

## 特長

- 3つの利得コード・オプションでの3ビット・デジタル利得制御
- レール・トゥ・レール入力範囲
- レール・トゥ・レール出力振幅
- 単一または両電源: 合計で2.7V~10.5V
- 利得帯域幅積: 11MHz
- 入力ノイズ: 最小8nV/√Hz
- 120dBのシステム・ダイナミックレンジ
- 入力オフセット電圧: 1.5 mV
- 高さの低い(1mm)8ピンSOT-23(ThinSOT™)パッケージ

## アプリケーション

- データ収集システム
- ダイナミックな利得変更
- 自動レンジ調整回路
- 自動利得制御

## 概要

LTC®6910ファミリは、わずかなPCボード・スペースに収まる、使いやすい低ノイズ・デジタル制御プログラマブル・ゲイン・アンプ(PGA)です。3ビット・デジタル入力を使用して、LTC6910-1は0、1、2、5、10、20、50、100V/V、LTC6910-2は0、1、2、4、8、16、32、64V/V、LTC6910-3は0、1、2、3、4、5、6、7V/Vの反転利得を選択できます。

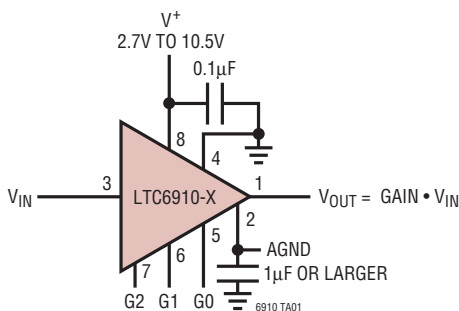
LTC6910-Xはレール・トゥ・レール出力を装備した反転アンプです。ユニティゲインで動作する場合、レール・トゥ・レール入力信号も処理します。AGNDピンで内部生成される1/2電源リファレンスにより、単一電源アプリケーションをサポートできます。LTC6910-Xファミリは2.7V~10.5Vの単一または両電源で動作し、8ピンSOT-23パッケージで供給されます。

LT、LTC、およびLTはリニアテクノロジー社の登録商標です。  
ThinSOTはリニアテクノロジー社の商標です。  
6121908を含む米国特許によって保護されています。

## 標準的応用例

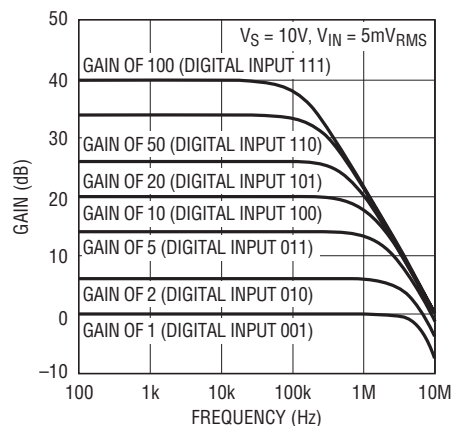
単一電源プログラマブル・アンプ

DIGITAL INPUTS			GAIN IN VOLTS/VOLT		
G2	G1	G0	6910-1	6910-2	6910-3
0	0	0	0	0	0
0	0	1	-1	-1	-1
0	1	0	-2	-2	-2
0	1	1	-5	-4	-3
1	0	0	-10	-8	-4
1	0	1	-20	-16	-5
1	1	0	-50	-32	-6
1	1	1	-100	-64	-7



PIN 2 (AGND) PROVIDES BUILT-IN HALF-SUPPLY REFERENCE WITH INTERNAL RESISTANCE OF 5k. AGND CAN ALSO BE DRIVEN BY A SYSTEM ANALOG GROUND REFERENCE NEAR HALF SUPPLY

周波数応答 (LTC6910-1)



6910 TA01b

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### 絶対最大定格

(Note 1)

全電源電圧 ( $V^+ \sim V^-$ 間) ..... 11V

入力電流..... $\pm 25\text{mA}$

動作温度範囲(Note 2)

LTC6910-1C、-2C、-3C .....  $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

LTC6910-1I、-2I、-3I .....  $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

LTC6910-1H、-2H、-3H .....  $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$

規定温度範囲 (Note 3)

LTC6910-1C、-2C、-3C .....  $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

LTC6910-1I、-2I、-3I .....  $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

LTC6910-1H、-2H、-3H .....  $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$

保存温度範囲..... $-65^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$

リード温度(半田付け、10秒).....  $300^\circ\text{C}$

### パッケージ/発注情報

<p>TOP VIEW</p> <p>OUT 1      8 V<sup>+</sup></p> <p>AGND 2     7 G2</p> <p>IN 3        6 G1</p> <p>V<sup>-</sup> 4        5 G0</p> <p>TS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC TSOT-23 T<sub>JMAX</sub> = 150°C, <math>\theta_{JA}</math> = 230°C/W</p>	ORDER PART NUMBER
	LTC6910-1CTS8 LTC6910-1ITS8 LTC6910-1HTS8 LTC6910-2CTS8 LTC6910-2ITS8 LTC6910-2HTS8 LTC6910-3CTS8 LTC6910-3ITS8 LTC6910-3HTS8
	TS8 PART MARKING*
	LTB5 (6910-1) LTACQ (6910-2) LTACS (6910-3)

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社および弊社代理店にお問い合わせください。

\*温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。

### 利得設定とプロパティ

表1. LTC6910-1

G2	G1	G0	NOMINAL VOLTAGE GAIN		NOMINAL LINEAR INPUT RANGE (V <sub>p-p</sub> )			NOMINAL INPUT IMPEDANCE (k $\Omega$ )
			Volts/Volt	(dB)	Dual 5V Supply	Single 5V Supply	Single 3V Supply	
0	0	0	0	-120	10	5	3	(Open)
0	0	1	-1	0	10	5	3	10
0	1	0	-2	6	5	2.5	1.5	5
0	1	1	-5	14	2	1	0.6	2
1	0	0	-10	20	1	0.5	0.3	1
1	0	1	-20	26	0.5	0.25	0.15	1
1	1	0	-50	34	0.2	0.1	0.06	1
1	1	1	-100	40	0.1	0.05	0.03	1

利得設定とプロパティ

表2. LTC6910-2

G2	G1	G0	NOMINAL VOLTAGE GAIN		NOMINAL LINEAR INPUT RANGE (V <sub>p-p</sub> )			NOMINAL INPUT IMPEDANCE (kΩ)
			Volts/Volt	(dB)	Dual 5V Supply	Single 5V Supply	Single 3V Supply	
0	0	0	0	-120	10	5	3	(Open)
0	0	1	-1	0	10	5	3	10
0	1	0	-2	6	5	2.5	1.5	5
0	1	1	-4	12	2.5	1.25	0.75	2.5
1	0	0	-8	18.1	1.25	0.625	0.375	1.25
1	0	1	-16	24.1	0.625	0.313	0.188	1.25
1	1	0	-32	30.1	0.313	0.156	0.094	1.25
1	1	1	-64	36.1	0.156	0.078	0.047	1.25

表3. LTC6910-3

G2	G1	G0	NOMINAL VOLTAGE GAIN		NOMINAL LINEAR INPUT RANGE (V <sub>p-p</sub> )			NOMINAL INPUT IMPEDANCE (kΩ)
			Volts/Volt	(dB)	Dual 5V Supply	Single 5V Supply	Single 3V Supply	
0	0	0	0	-120	10	5	3	(Open)
0	0	1	-1	0	10	5	3	10
0	1	0	-2	6	5	2.5	1.5	5
0	1	1	-3	9.5	3.33	1.67	1	3.3
1	0	0	-4	12	2.5	1.25	0.75	2.5
1	0	1	-5	14	2	1	0.6	2
1	1	0	-6	15.6	1.67	0.83	0.5	1.7
1	1	1	-7	16.9	1.43	0.71	0.43	1.4

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得 = 1 (デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS		C, I SUFFIXES			H SUFFIX			UNIT
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>Specifications for the LTC6910-1, LTC6910-2 and LTC6910-3</b>									
Total Supply Voltage		●	2.7		10.5	2.7		10.5	V
Supply Current	$V_S = 2.7\text{V}$ , $V_{\text{IN}} = 1.35\text{V}$	●		2	3		2	3	mA
	$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{IN}} = 2.5\text{V}$	●		2.4	3.5		2.4	3.5	mA
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ , Pins 5, 6, 7 = $-5\text{V}$ or $5\text{V}$	●		3	4.5		3	4.5	mA
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ , Pin 5 = $4.5\text{V}$ , Pins 6, 7 = $0.5\text{V}$ (Note 4)	●		3.5	4.9		3.5	4.9	mA
Output Voltage Swing LOW (Note 5)	$V_S = 2.7\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to Midsupply Point	●		12	30		12	30	mV
	$V_S = 2.7\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to Midsupply Point	●		50	100		50	100	mV
	$V_S = 5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to Midsupply Point	●		20	40		20	40	mV
	$V_S = 5\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to Midsupply Point	●		90	160		90	160	mV
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to $0\text{V}$	●		30	50		30	50	mV
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to $0\text{V}$	●		180	250		180	270	mV
Output Voltage Swing HIGH (Note 5)	$V_S = 2.7\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to Midsupply Point	●		10	20		10	20	mV
	$V_S = 2.7\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to Midsupply Point	●		50	80		50	85	mV
	$V_S = 5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to Midsupply Point	●		10	30		10	30	mV
	$V_S = 5\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to Midsupply Point	●		80	150		80	150	mV
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$ to $0\text{V}$	●		20	40		20	40	mV
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $R_L = 500\Omega$ to $0\text{V}$	●		180	250		180	250	mV
Output Short-Circuit Current (Note 6)	$V_S = 2.7\text{V}$			$\pm 27$		$\pm 27$		mA	
	$V_S = \pm 5\text{V}$			$\pm 35$		$\pm 35$		mA	
AGND Open-Circuit Voltage	$V_S = 5\text{V}$	●	2.45	2.5	2.55	2.45	2.5	2.55	V
AGND Rejection (i.e., Common Mode Rejection or CMRR)	$V_S = 2.7\text{V}$ , $V_{\text{AGND}} = 1.1\text{V}$ to Upper AGND Limit	●	55	80		50	80		dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{\text{AGND}} = -2.5\text{V}$ to $2.5\text{V}$	●	55	75		50	75		dB
Power Supply Rejection Ratio (PSRR)	$V_S = 2.7\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	●	60	80		60	80		dB
Signal Attenuation at Gain = 0 Setting	Gain = 0 (Digital Inputs 000), $f = 20\text{kHz}$	●		$-122$		$-122$			dB
Slew Rate	$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OUT}} = 2.8\text{V}_{\text{P-P}}$			12		12			V/ $\mu\text{s}$
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{\text{OUT}} = 2.8\text{V}_{\text{P-P}}$			16		16			V/ $\mu\text{s}$
Digital Input "High" Voltage	$V_S = 2.7\text{V}$	●	2.43			2.43			V
	$V_S = 5\text{V}$	●	4.5			4.5			V
	$V_S = \pm 5\text{V}$	●	4.5			4.5			V
Digital Input "Low" Voltage	$V_S = 2.7\text{V}$	●		0.27			0.27		V
	$V_S = 5\text{V}$	●		0.5			0.5		V
	$V_S = \pm 5\text{V}$	●		0.5			0.5		V
Digital Input Leakage Current Magnitude	$V^- \leq (\text{Digital Input}) \leq V^+$			2			2		$\mu\text{A}$

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得=1(デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-1C/LTC6910-1I			LTC6910-1H			UNIT		
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX			
<b>Specifications for LTC6910-1 Only</b>										
Voltage Gain (Note 7)	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.06	0	0.07	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.02	0.06	-0.12	-0.02	0.08	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.08	5.96	6.02	6.08	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.85	13.95	14.05	13.83	13.95	14.05	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 10\text{k}$	●	19.7	19.9	20.1	19.7	19.9	20.1	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 500\Omega$	●	19.6	19.85	20.1	19.4	19.85	20.1	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 20, $R_L = 10\text{k}$	●	25.7	25.9	26.1	25.65	25.9	26.1	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 50, $R_L = 10\text{k}$	●	33.5	33.8	34.1	33.4	33.8	34.1	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 10\text{k}$	●	39	39.6	40.2	38.7	39.6	40.2	dB	
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 500\Omega$	●	37.4	39	40.1	36.4	39	40.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.05	0	0.07	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.11	-0.01	0.08	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.08	5.955	6.02	6.08	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.8	13.95	14.1	13.75	13.95	14.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 10\text{k}$	●	19.8	19.9	20.1	19.75	19.9	20.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 500\Omega$	●	19.6	19.85	20.1	19.45	19.85	20.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 20, $R_L = 10\text{k}$	●	25.8	25.9	26.1	25.70	25.9	26.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 50, $R_L = 10\text{k}$	●	33.5	33.8	34.1	33.4	33.8	34.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 10\text{k}$	●	39.3	39.7	40.1	39.1	39.7	40.1	dB	
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 500\Omega$	●	38	39.2	40.1	37	39.2	40.1	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.05	0	0.07	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.1	-0.01	0.08	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.08	5.96	6.02	6.08	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.80	13.95	14.1	13.80	13.95	14.1	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 10\text{k}$	●	19.8	19.9	20.1	19.75	19.9	20.1	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 10, $R_L = 500\Omega$	●	19.7	19.9	20.1	19.6	19.9	20.1	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 20, $R_L = 10\text{k}$	●	25.8	25.95	26.1	25.75	25.95	26.1	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 50, $R_L = 10\text{k}$	●	33.7	33.85	34	33.6	33.85	34	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 10\text{k}$	●	39.4	39.8	40.2	39.25	39.8	40.2	dB	
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 100, $R_L = 500\Omega$	●	38.8	39.6	40.1	38	39.6	40.1	dB	
	Offset Voltage Magnitude (Internal Op Amp) ( $V_{OS(OA)}$ ) (Note 8)		●		1.5	9		1.5	11	mV
	Offset Voltage Drift (Internal Op Amp) (Note 8)				6			8		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
	Offset Voltage Magnitude (Referred to "IN" Pin) ( $V_{OS(IN)}$ )	Gain = 1	●		3	15		3	18	mV
Gain = 10		●		1.7	10		1.7	12	mV	
DC Input Resistance (Note 9)	DC $V_{IN} = 0\text{V}$									
	Gain = 0			>100			>100		$\text{M}\Omega$	
	Gain = 1	●		10			10		$\text{k}\Omega$	
	Gain = 2	●		5			5		$\text{k}\Omega$	
	Gain = 5	●		2			2		$\text{k}\Omega$	
	Gain = 10, 20, 50, 100	●		1			1		$\text{k}\Omega$	

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得 = 1 (デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-1C/LTC6910-1I			LTC6910-1H			UNIT	
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
<b>Specifications for LTC6910-1 Only</b>									
DC Small-Signal Output Resistance	Gain = 0		0.4		0.4			$\Omega$	
	Gain = 1		0.7		0.7			$\Omega$	
	Gain = 2		1		1			$\Omega$	
	Gain = 5		1.9		1.9			$\Omega$	
	Gain = 10		3.4		3.4			$\Omega$	
	Gain = 20		6.4		6.4			$\Omega$	
	Gain = 50		15		15			$\Omega$	
	Gain = 100		30		30			$\Omega$	
Gain-Bandwidth Product	Gain = 100, $f_{IN} = 200\text{kHz}$		8	11	14	8	11	14	MHz
		●	6	11	16	5	11	16	MHz
Wideband Noise (Referred to Input)	f = 1kHz to 200kHz								
	Gain = 0 Output Noise		3.8		3.8			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 1		10.7		10.7			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 2		7.3		7.3			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 5		5.2		5.2			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 10		4.5		4.5			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 20		4.2		4.2			$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 50		3.9		3.9			$\mu\text{VRMS}$	
Gain = 100		3.4		3.4			$\mu\text{VRMS}$		
Voltage Noise Density (Referred to Input)	f = 50kHz								
	Gain = 1		24		24			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 2		16		16			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 5		12		12			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 10		10		10			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 20		9.4		9.4			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 50		8.7		8.7			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 100		7.6		7.6			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
Total Harmonic Distortion	Gain = 10, $f_{IN} = 10\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$		-90		-90			dB	
			0.003		0.003			%	
	Gain = 10, $f_{IN} = 100\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$		-77		-77			dB	
			0.014		0.014			%	
AGND (Common Mode) Input Voltage Range (Note 10)	$V_S = 2.7\text{V}$	●	0.55	1.6	0.7	1.5		V	
	$V_S = 5\text{V}$	●	0.7	3.65	1	3.25		V	
	$V_S = \pm 5\text{V}$	●	-4.3	3.5	-4.3	3.35		V	

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得=1(デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-2C/LTC6910-2I			LTC6910-2H			UNIT	
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
<b>Specifications for LTC6910-2 Only</b>									
Voltage Gain (Note 7)	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.06	0	0.08	-0.07	0	0.08	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.02	0.06	-0.11	-0.02	0.06	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.1	5.95	6.02	6.1	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.9	12.02	12.12	11.9	12.02	12.12	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 10\text{k}$	●	17.8	17.98	18.15	17.8	17.98	18.15	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 500\Omega$	●	17.65	17.95	18.15	17.55	17.95	18.15	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 16, $R_L = 10\text{k}$	●	23.75	24	24.2	23.75	24	24.2	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 32, $R_L = 10\text{k}$	●	29.7	30	30.2	29.65	30	30.2	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 10\text{k}$	●	35.3	35.75	36.2	35.2	35.75	36.2	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 500\Omega$	●	34.2	35.3	36.2	33.7	35.3	36.2	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.06	0	0.08	-0.06	0	0.08	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.11	-0.01	0.08	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.1	5.96	6.02	6.1	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.85	12.02	12.15	11.85	12.02	12.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 10\text{k}$	●	17.85	18	18.15	17.85	18	18.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 500\Omega$	●	17.65	17.9	18.15	17.6	17.9	18.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 16, $R_L = 10\text{k}$	●	23.85	24	24.15	23.78	24	24.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 32, $R_L = 10\text{k}$	●	29.7	30	30.2	29.7	30	30.2	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 10\text{k}$	●	35.6	35.9	36.2	35.5	35.9	36.2	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 500\Omega$	●	34.8	35.5	36	34.2	35.5	36	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.05	0	0.07	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.1	-0.01	0.08	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.1	5.96	6.02	6.1	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.9	12.02	12.15	11.9	12.02	12.15	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 10\text{k}$	●	17.85	18	18.15	17.85	18	18.15	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 8, $R_L = 500\Omega$	●	17.80	17.95	18.1	17.72	17.95	18.1	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 16, $R_L = 10\text{k}$	●	23.85	24	24.15	23.8	24	24.15	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 32, $R_L = 10\text{k}$	●	29.85	30	30.15	29.78	30	30.15	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 10\text{k}$	●	35.7	35.95	36.2	35.7	35.95	36.2	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 64, $R_L = 500\Omega$	●	35.2	35.8	36.2	34.8	35.8	36.2	dB
Offset Voltage Magnitude (Internal Op Amp) ( $V_{OS(OA)}$ ) (Note 8)		●		1.5	9		1.5	11	mV
Offset Voltage Drift (Internal Op Amp) (Note 8)		●		6			8		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Offset Voltage Magnitude (Referred to "IN" Pin) ( $V_{OS(IN)}$ )	Gain = 1	●		3	15		3	17	mV
	Gain = 8	●		2	10		2	12	mV
DC Input Resistance (Note 9)	DC $V_{IN} = 0\text{V}$								
	Gain = 0			>100			>100		$\text{M}\Omega$
	Gain = 1	●		10			10		$\text{k}\Omega$
	Gain = 2	●		5			5		$\text{k}\Omega$
	Gain = 4	●		2.5			2.5		$\text{k}\Omega$
	Gain = 8, 16, 32, 64	●		1.25			1.25		$\text{k}\Omega$

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得=1(デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-2C/LTC6910-2I			LTC6910-2H			UNIT	
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
<b>Specifications for LTC6910-2 Only</b>									
DC Small-Signal Output Resistance	Gain = 0			0.4		0.4		$\Omega$	
	Gain = 1			0.7		0.7		$\Omega$	
	Gain = 2			1		1		$\Omega$	
	Gain = 4			1.6		1.6		$\Omega$	
	Gain = 8			2.8		2.8		$\Omega$	
	Gain = 16			5		5		$\Omega$	
	Gain = 32			10		10		$\Omega$	
	Gain = 64			20		20		$\Omega$	
Gain-Bandwidth Product	Gain = 64, $f_{IN} = 200\text{kHz}$		9	13	16	9	13	16	MHz
		●	7	13	19	7	13	19	MHz
Wideband Noise (Referred to Input)	f = 1kHz to 200kHz								
	Gain = 0 Output Noise			3.8		3.8		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 1			10.7		10.7		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 2			7.3		7.3		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 4			5.3		5.3		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 8			4.6		4.6		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 16			4.2		4.2		$\mu\text{VRMS}$	
	Gain = 32			4		4		$\mu\text{VRMS}$	
Gain = 64			3.6		3.6		$\mu\text{VRMS}$		
Voltage Noise Density (Referred to Input)	f = 50kHz								
	Gain = 1			24		24		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 2			16		16		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 4			12		12		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 8			10.3		10.3		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 16			9.4		9.4		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 32			9		9		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
	Gain = 64			8.1		8.1		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
Total Harmonic Distortion	Gain = 8, $f_{IN} = 10\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$			-90		-90		dB	
				0.003		0.003		%	
	Gain = 8, $f_{IN} = 100\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$			-77		-77		dB	
				0.014		0.014		%	
AGND (Common Mode) Input Voltage Range (Note 10)	$V_S = 2.7\text{V}$	●	0.85		1.55	0.85		1.55	V
	$V_S = 5\text{V}$	●	0.7		3.6	0.7		3.6	V
	$V_S = \pm 5\text{V}$	●	-4.3		3.4	-4.3		3.4	V



## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得=1(デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-3C/LTC6910-3I			LTC6910-3H			UNIT	
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
<b>Specifications for LTC6910-3 Only</b>									
Voltage Gain (Note 7)	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.05	0	0.09	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.02	0.06	-0.11	-0.02	0.06	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.93	6.02	6.08	5.93	6.02	6.09	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 3, $R_L = 10\text{k}$	●	9.35	9.5	9.7	9.35	9.5	9.75	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.9	11.98	12.2	11.9	11.98	12.2	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 500\Omega$	●	11.8	11.98	12.2	11.75	11.98	12.2	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.85	13.92	14.05	13.8	13.92	14.05	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 6, $R_L = 10\text{k}$	●	15.4	15.5	15.6	15.4	15.5	15.6	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 10\text{k}$	●	16.7	16.85	17	16.7	16.85	17	dB
	$V_S = 2.7\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 500\Omega$	●	16.55	16.8	17	16.47	16.8	17	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.05	0	0.07	-0.05	0	0.07	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.1	-0.01	0.08	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.08	5.96	6.02	6.08	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 3, $R_L = 10\text{k}$	●	9.45	9.54	9.65	9.45	9.54	9.65	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.85	12.02	12.15	11.85	12.02	12.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 500\Omega$	●	11.8	11.95	12.15	11.75	11.95	12.15	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.8	13.95	14.05	13.8	13.95	14.05	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 6, $R_L = 10\text{k}$	●	15.35	15.5	15.65	15.35	15.5	15.65	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 10\text{k}$	●	16.7	16.85	17	16.7	16.85	17	dB
	$V_S = 5\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 500\Omega$	●	16.6	16.8	17	16.5	16.8	17	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 10\text{k}$	●	-0.06	0	0.07	-0.06	0	0.07	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 1, $R_L = 500\Omega$	●	-0.1	-0.01	0.08	-0.12	-0.01	0.08	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 2, $R_L = 10\text{k}$	●	5.96	6.02	6.08	5.96	6.02	6.08	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 3, $R_L = 10\text{k}$	●	9.4	9.54	9.65	9.4	9.54	9.65	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 10\text{k}$	●	11.85	12	12.2	11.85	12	12.2	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 4, $R_L = 500\Omega$	●	11.8	12	12.2	11.8	12	12.2	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 5, $R_L = 10\text{k}$	●	13.8	13.95	14.1	13.8	13.95	14.1	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 6, $R_L = 10\text{k}$	●	15.35	15.5	15.7	15.35	15.5	15.7	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 10\text{k}$	●	16.7	16.85	17.05	16.7	16.85	17.05	dB
	$V_S = \pm 5\text{V}$ , Gain = 7, $R_L = 500\Omega$	●	16.65	16.8	17	16.6	16.8	17	dB
Offset Voltage Magnitude (Internal Op Amp) ( $V_{OS(OA)}$ ) (Note 8)		●		1.5	8		1.5	8	mV
Offset Voltage Drift (Internal Op Amp) (Note 8)		●		6			8		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Offset Voltage Magnitude (Referred to "IN" Pin) ( $V_{OS(IN)}$ )	Gain = 1	●		3	15		3	15	mV
	Gain = 4	●		1.9	10		1.9	10	mV
DC Input Resistance (Note 9)	DC $V_{IN} = 0\text{V}$								
	Gain = 0			>100			>100		$\text{M}\Omega$
	Gain = 1	●		10			10		$\text{k}\Omega$
	Gain = 2	●		5			5		$\text{k}\Omega$
	Gain = 3	●		3.3			3.3		$\text{k}\Omega$
	Gain = 4	●		2.5			2.5		$\text{k}\Omega$
	Gain = 5	●		2			2		$\text{k}\Omega$
	Gain = 6	●		1.7			1.7		$\text{k}\Omega$
Gain = 7	●		1.4			1.4		$\text{k}\Omega$	

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $\text{AGND} = 2.5\text{V}$ 、利得 = 1 (デジタル入力001)、 $R_L = 10\text{k}\Omega$ は電源電圧の midpoint に接続。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC6910-3C/LTC6910-3I			LTC6910-3H			UNIT
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>Specifications for LTC6910-3 Only</b>								
DC Small-Signal Output Resistance	Gain = 0		0.4		0.4			$\Omega$
	Gain = 1		0.7		0.7			$\Omega$
	Gain = 2		1		1			$\Omega$
	Gain = 3		1.3		1.3			$\Omega$
	Gain = 4		1.6		1.6			$\Omega$
	Gain = 5		1.9		1.9			$\Omega$
	Gain = 6		2.2		2.2			$\Omega$
	Gain = 7		2.5		2.5			$\Omega$
Gain-Bandwidth Product	Gain = 7, $f_{IN} = 200\text{kHz}$	●	11		11			MHz
Wideband Noise (Referred to Input)	f = 1kHz to 200kHz							
	Gain = 0 Output Noise		3.8		3.8			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 1		10.7		10.7			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 2		7.3		7.3			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 3		6.1		6.1			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 4		5.3		5.3			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 5		5.2		5.2			$\mu\text{VRMS}$
	Gain = 6		4.9		4.9			$\mu\text{VRMS}$
Voltage Noise Density (Referred to Input)	f = 50kHz							
	Gain = 1		24		24			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 2		16		16			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 3		14		14			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 4		12		12			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 5		11.6		11.6			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 6		11.2		11.2			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Gain = 7		10.5		10.5			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
Total Harmonic Distortion	Gain = 4, $f_{IN} = 10\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$		-90		-90			dB
			0.003		0.003			%
	Gain = 4, $f_{IN} = 100\text{kHz}$ , $V_{OUT} = 1\text{VRMS}$		-80		-80			dB
			0.01		0.01			%
AGND (Common Mode) Input Voltage Range (Note 10)	$V_S = 2.7\text{V}$	●	0.85	1.55	0.85	1.55		V
	$V_S = 5\text{V}$	●	0.7	3.6	0.7	3.6		V
	$V_S = \pm 5\text{V}$	●	-4.3	3.4	-4.3	3.4		V

**Note 1:** 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

**Note 2:** LTC6910-XCとLTC6910-XIは $-40^\circ\text{C}$ ~ $85^\circ\text{C}$ の動作温度範囲で動作することが保証されている。LTC6910-XHは $-40^\circ\text{C}$ ~ $125^\circ\text{C}$ の動作温度範囲で動作することが保証されている。

**Note 3:** LTC6910-XCは $0^\circ\text{C}$ ~ $70^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6910-XCは $-40^\circ\text{C}$ ~ $85^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が評価されており、性能仕様に適合すると予想されるが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングも行われない。LTC6910-XIは $-40^\circ\text{C}$ ~ $85^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。LTC6910-XHは $-40^\circ\text{C}$ ~ $125^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。

**Note 4:** 3つのロジック入力すべてを0.5Vで動作させると、消費電流がこの仕様よりも標準で0.1mA増加する。

**Note 5:** 出力電圧振幅は出力とそれぞれの電源レールの差として測定される。

**Note 6:** 出力が短絡した状態での長時間動作は、接合部温度が $150^\circ\text{C}$ の制限値を超えることがあるので、推奨しない。

**Note 7:** 利得は、電源電圧の約30%と70%の間の出力を使用するDC大信号テストで測定される。

**Note 8:** "IN"ピンを基準にしたオフセット電圧は、内部オペアンプのオフセット電圧の $(1 + 1/G)$ 倍である。ここで、Gは公称利得。「アプリケーション情報」を参照してください。

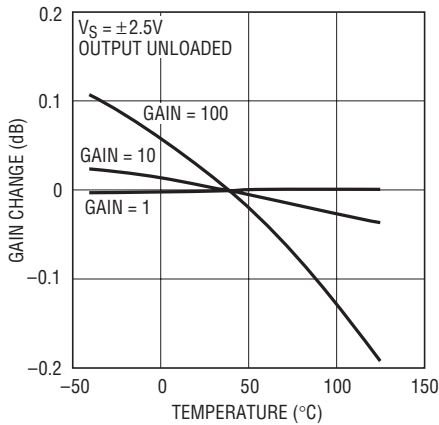
**Note 9:** 入力抵抗は、所定の利得設定において、デバイスごとに約±30%変動する可能性がある。

**Note 10:** AGND入力範囲の限界値では、内部オペアンプの開ループ利得が、公称AGND値での値を上回ったり、15dBも下回る場合がある。

6910123fa

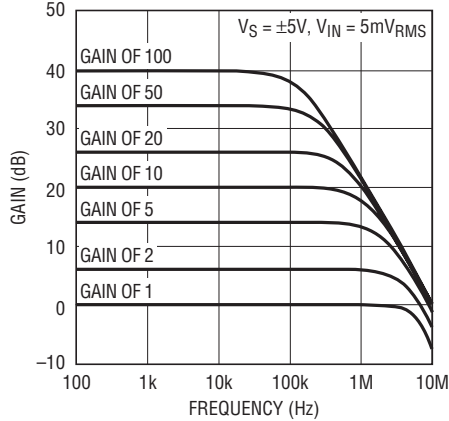
### 標準的性能特性 (LTC6910-1)

LTC6910-1の利得変化と温度



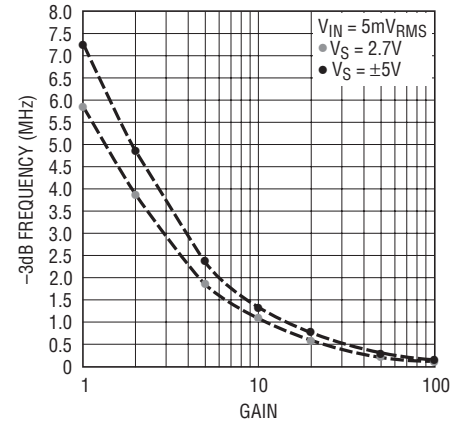
6910 G01

LTC6910-1の周波数応答



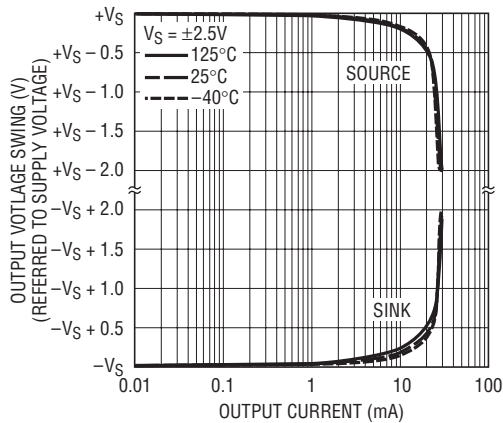
6910 G02

LTC6910-1の-3dB帯域幅と利得設定



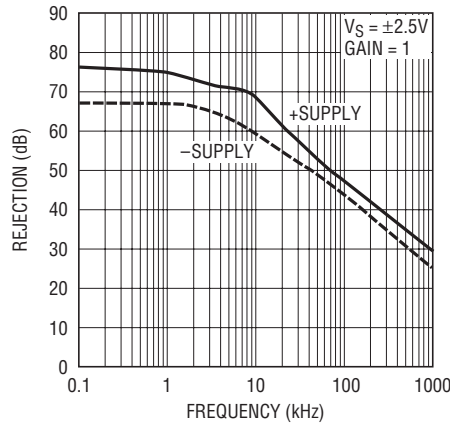
6910 G03

LTC6910-1の出力電圧振幅と負荷電流



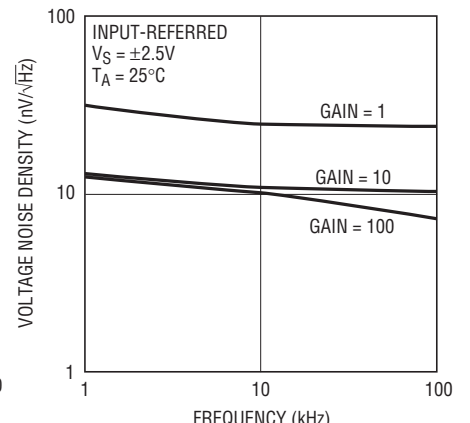
6910 G04

LTC6910-1の電源除去比と周波数



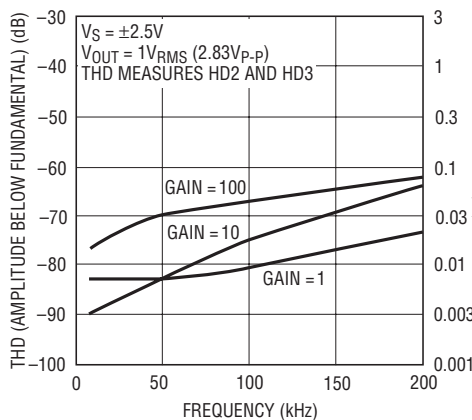
6910 G05

LTC6910-1のノイズ密度と周波数



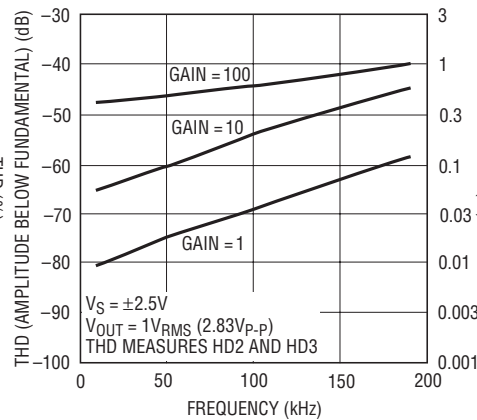
6910 G06

LTC6910-1の軽負荷時の歪み ( $R_L = 10k\Omega$ )



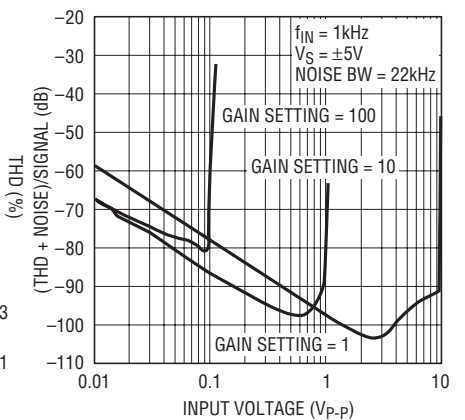
6910 G07

LTC6910-1の重負荷時の歪み ( $R_L = 500\Omega$ )



6910 G08

LTC6910-1のTHD+ノイズと入力電圧



6910 G09

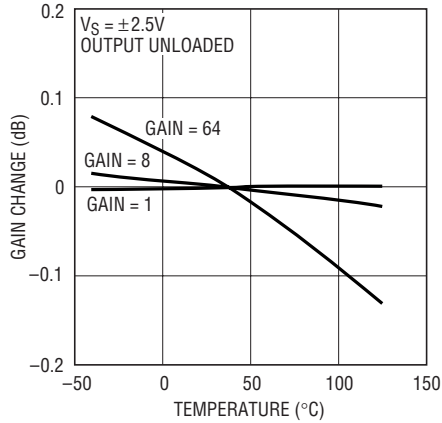
6910123fa

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

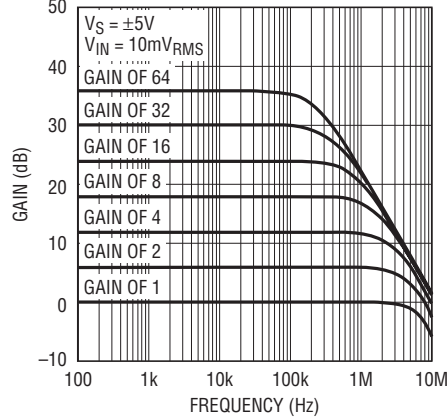
### 標準的性能特性 (LTC6910-2)

LTC6910-2の利得変化と温度



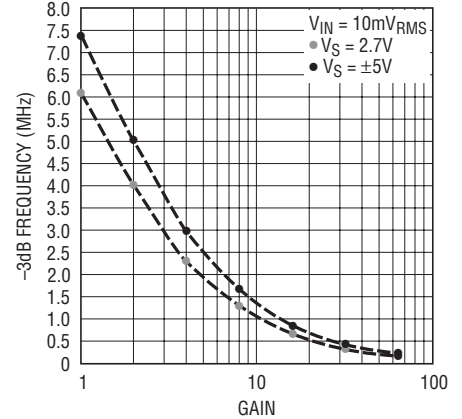
6910 G10

LTC6910-2の周波数応答



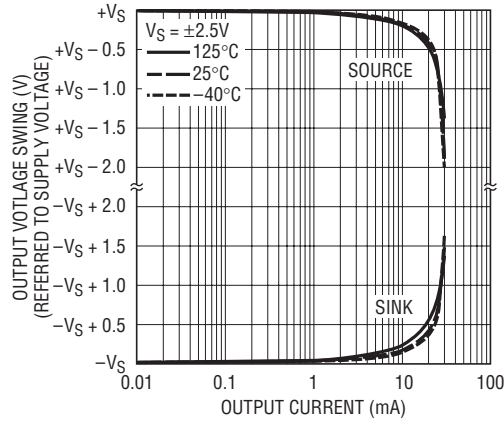
6910 G11

LTC6910-2の-3dB帯域幅と利得設定



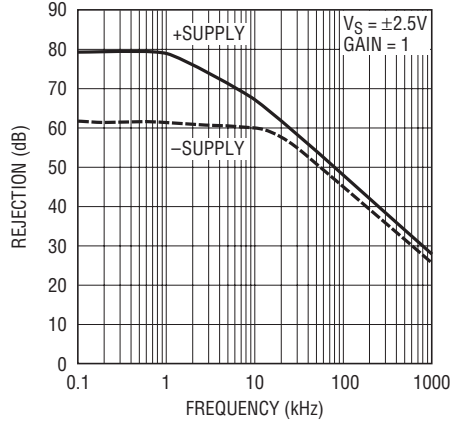
6910 G12

LTC6910-2の出力電圧振幅と負荷電流



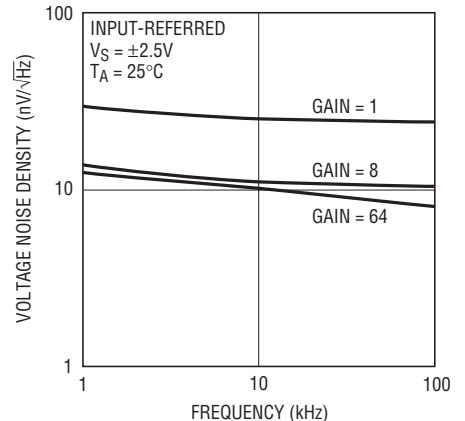
6910 G13

LTC6910-2の電源除去比と周波数



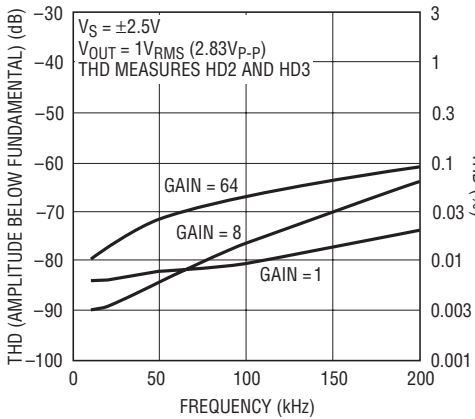
6910 G14

LTC6910-2のノイズ密度と周波数



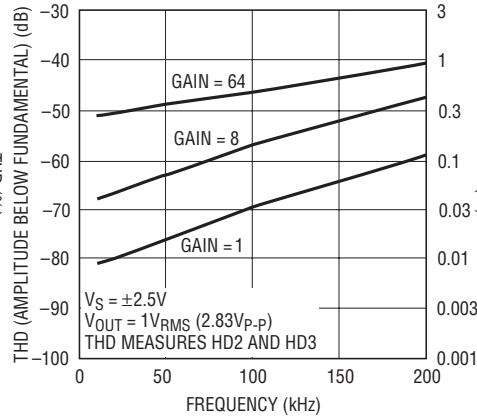
6910 G15

LTC6910-2の軽負荷時の歪み ( $R_L = 10k$ )



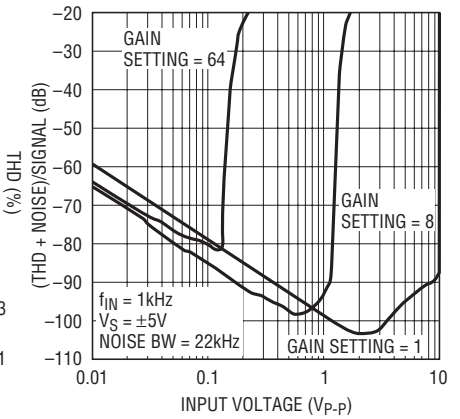
6910 G16

LTC6910-2の重負荷時の歪み ( $R_L = 500\Omega$ )



6910 G17

LTC6910-2のTHD+ノイズと入力電圧

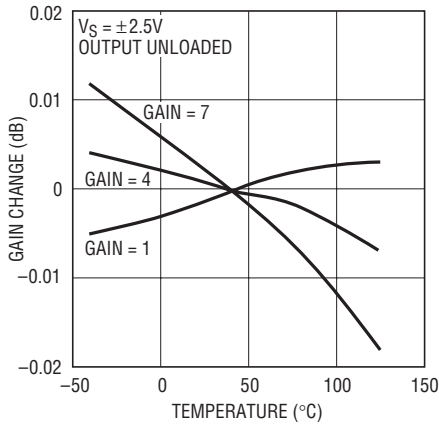


6910 G18

6910123fa

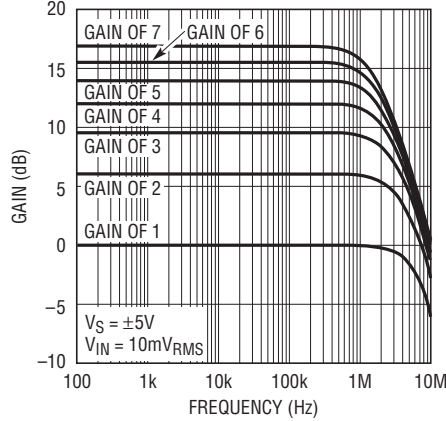
### 標準的性能特性 (LTC6910-3)

LTC6910-3の利得変化と温度



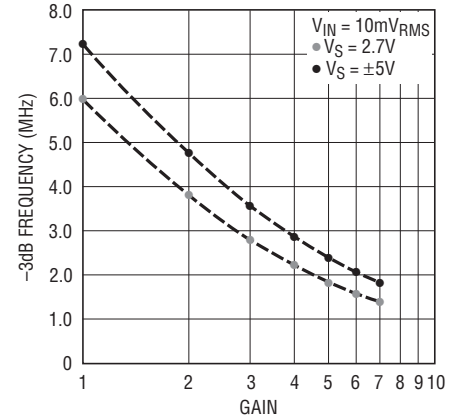
6910 G19

LTC6910-3の周波数応答



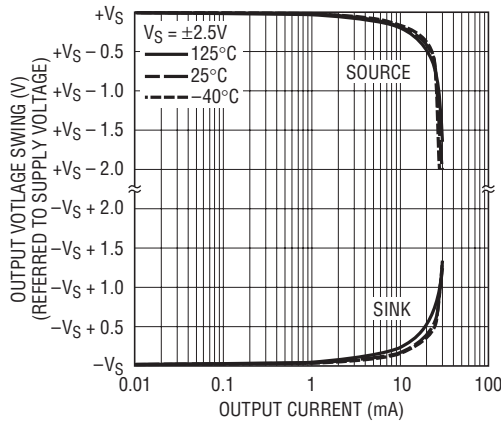
6910 G20

LTC6910-3の-3dB帯域幅と利得設定



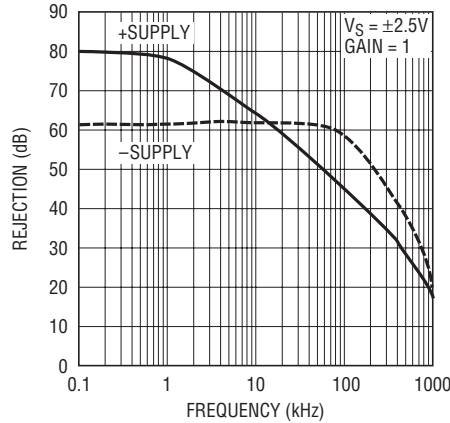
6910 G21

LTC6910-3の出力電圧振幅と負荷電流



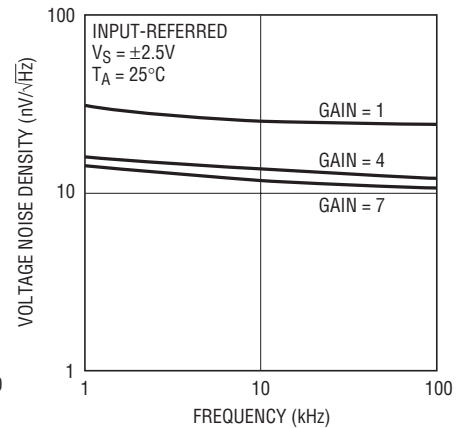
6910 G22

LTC6910-3の電源除去比と周波数



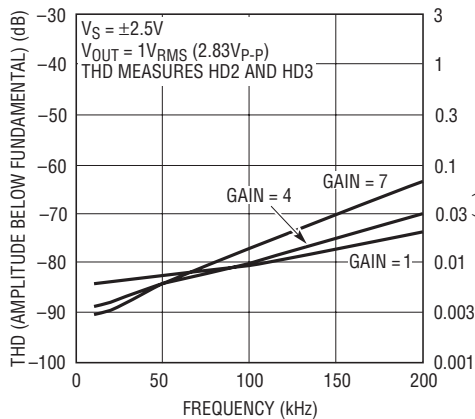
6910 G23

LTC6910-3のノイズ密度と周波数



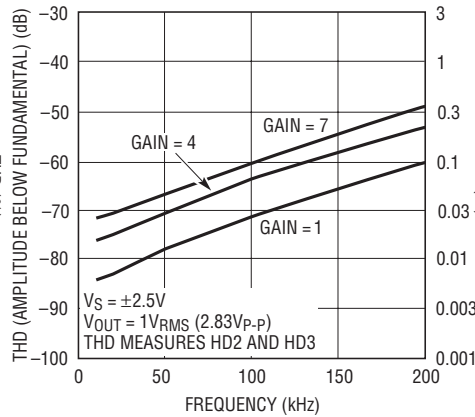
6910 G24

LTC6910-3の軽負荷時の歪み (R<sub>L</sub> = 10k)



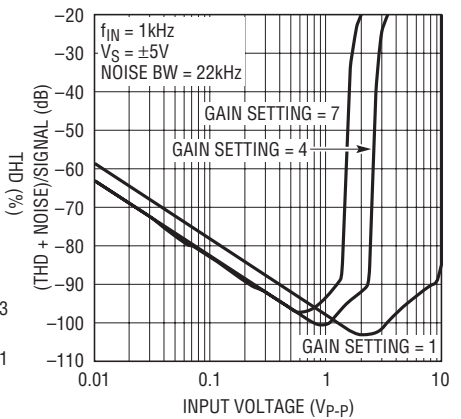
6910 G25

LTC6910-3の重負荷時の歪み (R<sub>L</sub> = 500Ω)



6910 G26

LTC6910-3のTHD+ノイズと入力電圧



6910 G27

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### ピン機能

**OUT (ピン1):** アナログ出力。これは内部オペアンプの出力であり、「電気的特性」の表に規定されているように電源レール ( $V^+$  と  $V^-$ ) の近くまで振幅します。内部オペアンプは、ゼロ利得設定 (デジタル入力000) 時も含めて、常にアクティブ状態を保ちます。他のオペアンプ回路と同じく、出力負荷をできるだけ軽くすると、信号の歪みと利得誤差が最小限に抑えられます。「電気的特性」の表は、最大10mAの出力電流での性能と、出力が2.7Vおよび±5V電源電圧の midpoint に短絡したときに発生する電流制限値を示します。10mAを超える信号出力は可能ですが、約20mAになると電流制限回路がアンプの性能に影響を及ぼし始めます。20mAを超える出力での長時間動作は推奨しません。最大接合部温度が150°Cを超えないようにしてください。出力は最大50pFの容量性負荷をドライブします。AC安定性を維持するために、50pFを超える容量は直列抵抗で絶縁します。

**AGND (ピン2):** アナログ・グランド。AGNDピンは内部抵抗分圧器の midpoint で、このピンに接続された公称5kΩの等価直列抵抗によって、 $V^+$  ピンと  $V^-$  ピンの中間電位を生成します (図4)。AGNDは内部オペアンプの非反転入力でもあるので、INピンとOUTピンのグランド・リファレンス電圧になります。このため、パッケージの周囲を取り囲むようなアナログ・グランド・プレーンなどの、非常に「きれいな」接地が重要です。推奨されるアナログ・グランド・プレーン接続は、LTC6910-Xにどのように電力が供給

されるかによって変わります (図1、2、3)。単一電源アプリケーションでは、一般に、 $V^-$  をシステムの信号グランドに使用します。このため、単一電源アプリケーションのアナログ・グランド・プレーンは  $V^-$  に接続し、AGNDピンは少なくとも1μFの高品質コンデンサでこのグランド・プレーンにバイパスする必要があります (図1)。この場合、AGNDピンは、(約5kΩの内部抵抗を使用して) 入力と出力両方の振幅範囲の midpoint である電源電圧の1/2の内部アナログ・リファレンス電圧を供給します。(±5Vのような) 対称電源を使用する両電源アプリケーションでは、固有のシステム・グランドが0Vで、これによってアナログ・グランド・プレーンをドライブできます。この場合、AGNDをグランド・プレーンに直接接続することにより、0VがLTC6910-Xの入出力リファレンス電圧になります (図2)。最後に、両電源が非対称の場合、電源グランドがそのまま固有のグランド・プレーン電圧になります。ただし、非対称電源での信号の振幅能力を最大限にするためには、LTC6910-Xのアナログ入出力の基準を、 $V^+$  と  $V^-$  の2つの電源レールから等間隔の電圧に置くことが望ましい場合がよくあります。単一電源使用時と同じように、AGNDピンはオープン状態やコンデンサでバイパスされるときにこのような電位を供給しますが (図3)、この非対称両電源の場合は、グランド・プレーン接続が異なり、LTC6910-Xの  $V^+$  ピンと  $V^-$  ピンの両方がこのグランド・プレーンから絶縁されます。

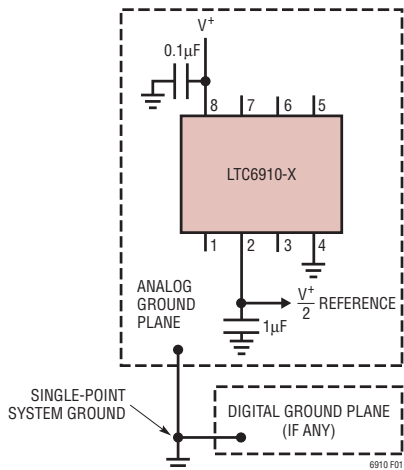


図1. 単一電源のグランド・プレーン接続

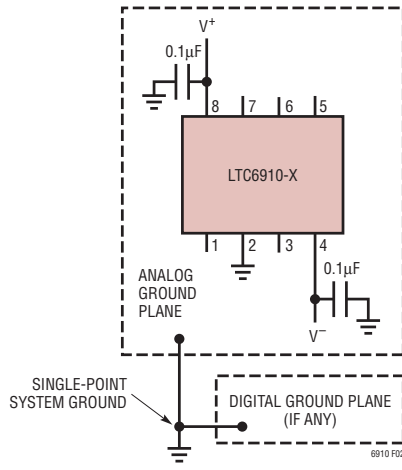


図2. 対称両電源のグランド・プレーン接続

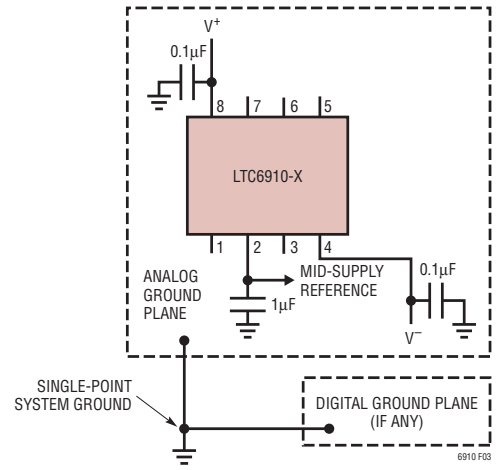


図3. 非対称両電源のグランド・プレーン接続

6910123fa



## ピン機能

図1と図3のようにAGNDがグランド・プレーンに接続されていない場合、AGNDピンをACバイパスすることが重要です。このことはAGNDが他の回路のリファレンス電圧として使用されているときに特に当てはまります。また、バイパス・コンデンサを使用しないと、AGNDのDC電圧を設定する内部分圧器の抵抗から信号パスに広帯域ノイズが浸入します。このノイズにより、高利得設定時にSNRが3dB低下する可能性があります。これらの抵抗は約5kのテブナン等価抵抗になってAGNDピンに接続されます。AGNDからグランド・プレーンに接続された外付けコンデンサは、対象となる周波数でのインピーダンスが5kを十分下回るので、このノイズを抑制します。1μFの高品質コンデンサは、最小1kHzの周波数の抵抗ノイズを抑えるのに有効です。コンデンサの容量が大きくなるにつれて、ノイズ抑制はより低い周波数に拡張されます。対称両電源のアプリケーション(図2)ではAGNDがグランドに直接接続されるので、この問題は生じません。

電源レールの中間電位以外のアナログ・グランド・リファレンスを必要とするアプリケーションでは、「電気的特性」の表に規定されたAGND電圧範囲内のリファレンス電圧にAGNDピンを接続することによって内部アナログ・グランド・リファレンスを無効にすることができます。AGNDピンは電源電圧の中間の電位に戻される約5kの抵抗で外部リファレンスに負荷をかけます。AGNDはこの場合でも、前述したように容量でグランド・プレーンにバイパスする必要があります。AGNDピンはV<sup>-</sup>ピンに接続しないでください。

**IN(ピン3):**アナログ入力。LTC6910-X内のアンプへの入力信号は、INピンとAGNDピン間の電圧差です。INピンはLTC6910-Xの内部で、その他端がAGNDピンと同じ電位での電流積算点であるデジタル制御抵抗に接続されています(図4)。ユニティゲイン(デジタル入力G001)では、この入力抵抗値は約10kΩで、INの電圧範囲はレール・トゥ・レール(V<sup>+</sup>~V<sup>-</sup>)です。利得がユニティゲインを超える(デジタル入力G010以上)設定では、入力抵抗値は低下し、リニア入力電圧範囲も利得に反比例して減少します。(高い利得は、低いレベルの信号を良好なノイズ特性で増幅するために設定されます。)表1、表2、表3に、この特性を要約しています。利得が「ゼロ」の状態(デジタル入力が000)では、アナログ・スイッチが内部でINピンを切断し、

INピンの入力抵抗は非常に大きくなります。「ゼロ」利得設定では入力がレール・トゥ・レールで変動する可能性があります。出力はそれに影響されず、AGND電位のままです。INピンを駆動する回路は、LTC6910-Xの入力抵抗を考慮する必要があり、LTC6910-Xが複数の利得設定で 사용되는場合にはこの抵抗の変動にも考慮する必要があります。信号源の出力抵抗が大きい場合、その出力抵抗とLTC6910-Xの入力抵抗が分圧回路を形成するので、利得誤差が生じることがあります。このことは、入力抵抗が最小で、利得が高い場合に特に当てはまります。

高い利得設定(デジタル入力が010以上)の単一電源アプリケーションでは、LTC6910-Xの入力と出力両方のDCグランド・レファレンスがV<sup>-</sup>ではなく、AGNDであることに注意が必要です。利得が増加すると、LTC6910-Xのクリップされていない出力に対する入力電圧範囲はレール・トゥ・レールではなくなり、AGNDの方へ縮小します。同様に、OUTピンは、AGNDを基準にして正あるいは負に振幅します。ユニティゲイン(デジタル入力が001)では、INおよびOUTピンの電圧はどちらもレール・トゥ・レールに振幅できます(表1、2、3)。

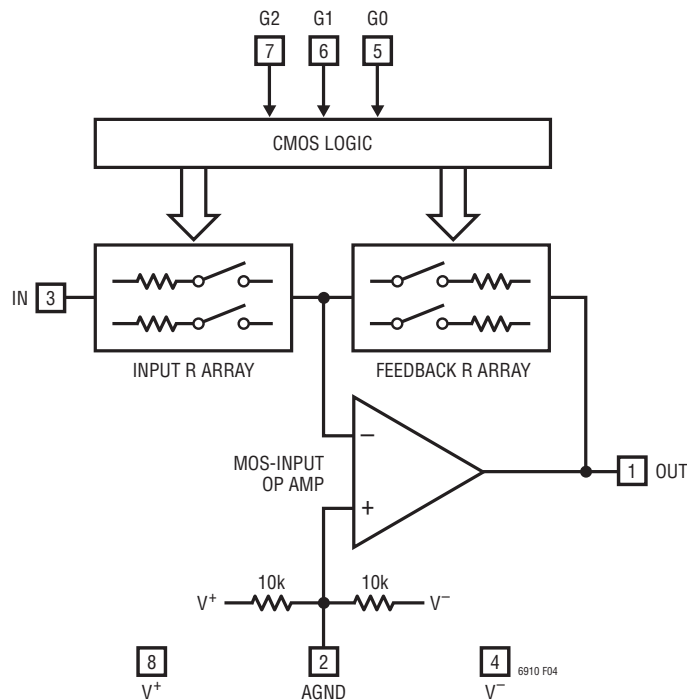


図4. ブロック図

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

---

### ピン機能

**V<sup>-</sup>、V<sup>+</sup> (ピン4、8) :**電源ピン。V<sup>+</sup>ピンとV<sup>-</sup>ピンは、可能な限り最短の配線を使用して、適切なアナログ・グランド・プレーンに0.1μFのコンデンサでバイパスする必要があります。LTC6910-Xで高いダイナミックレンジを得るためには、電氣的にきれいな電源と、低インピーダンスのグランドが重要です(詳細は、AGNDの項を参照)。低ノイズのリニア電源を推奨します。スイッチング電源は、スイッチング・ノイズが信号パスにのり、ダイナミックレンジを低下させないように特に注意する必要があります。

**G0、G1、G2 (ピン5、6、7) :**CMOSレベルのデジタル利得制御入力。G2がMSBです。これらのピンはINピンからOUTピンまでの電圧利得を制御します(表1、表2、表3を参照)。デ

ジタル入力コードが000だと、利得が「ゼロ」で、出力ノイズが非常に低くなります。この「ゼロ」利得状態では、INピンは内部で切断されますが、OUTピンはアクティブのまま、内部オペアンプによってAGNDピンの電圧に強制されます。INからOUTへの電圧利得は反転していることに注意してください。OUTピンとINピンは常にAGND電位を基準にして反対側に振幅します。Gピンは高インピーダンスCMOSロジック入力なので、接続されていなければなりません(オープンになると、予測できない電圧にフロートします)。デジタル・ロジックはメモリがなく、アナログ信号パスよりはるかに高速なので、速度制限は関係ありません。



## アプリケーション情報

### 機能説明

LT6910ファミリは、電圧利得をデジタルでプログラム可能な小型で広帯域幅の反転DCアンプです。各デバイスは8つの電圧利得から1つを選択します。この選択はCMOSロジックレベルに対応するGピンへの3ビット・デジタル入力で制御されます。利得コードは常に単調です。3ビットの2進数(G2、G1、G0)が増加すると、利得が増加します。表1はLTC6910-1、表2はLTC6910-2、表3はLTC6910-3の公称電圧利得をそれぞれ記載しています。各アンプの利得制御は、MOSアナログ・スイッチを使用して閉ループ・オペアンプ回路の入力または出力の整合アレイの抵抗を切り替えることによって行われます(図4)。帯域幅は利得設定に応じて変動します。「標準的性能特性」の曲線は測定された周波数応答を示しています。

### デジタル制御

LTC6910-Xのデジタル利得制御入力(ピン5、6、7)のロジックレベルは、公称でレール・トゥ・レールCMOSです。±5V電源使用時、ロジック1はV<sup>+</sup>で、ロジック0はV<sup>-</sup>あるいは0Vです。このデバイスは、入力全体の10%または90%である「電気的特性」表の値(デジタル入力“H”および“L”の電圧)でテストされています。すなわち、テストされるロジック・レベルは2.7V電源時に0.27Vと2.43V、0Vおよび5V電源レール時に0.5Vと4.5V、±5V電源時に0.5Vと4.5Vです。(HCTやLSロジックなどの)TTLロジック・レベルでデジタル入力をドライブしようとししないでください。TTLロジック・レベルは通常、+5V近くまで振幅しません。TTLソースはCMOSドライバまたは適切なプルアップ抵抗を使用して、正電源レールまで振幅するように調整しなければなりません。

### タイミングの制約

CMOS利得制御ロジックのセットリング時間は通常数ナノ秒で、アナログ信号パスよりも高速です。デジタル入力の变化の影響はアナログ出力を介してのみ監視されるので、アンプの利得が変わるとき、タイミングを制限するのはアナログであり、デジタルではありません(図4)。LTC6910-Xのロジックは静的(ラッチされない)なので、バス・タイミング要件がありません。ただし、どのPGAもそうであるように、利得が変わるたびに、アンプの出力は限定された速度で入力信号の異なる倍率の値の方へ変化

するので、出力過渡が生じます。出力がセトリングできるよりも速く利得を変えると、歪曲した出力信号が生成されます。LTC6910-Xアナログ・パスは特有の時定数つまり時間スケール( $\tau$ )でセトリングします。 $\tau$ は1次帯域制限応答のおおよその標準値です。

$$\tau = 1 / (2 \pi f_{-3dB}),$$

ここで $f_{-3dB}$ はアンプの-3dB帯域幅です。例えば、高い方の-3dB周波数が1MHzの場合、 $\tau$ は約160nsです。帯域幅(とそれに応じて $\tau$ も)、利得によって変動します(「標準的性能特性」の周波数応答と-3dB帯域幅の曲線を参照)。利得が変化した後、セトリング時定数を決定するのは**新しい**利得値です。正確なセトリング・タイミングは利得の変化、入力信号、出力でのスルーレート制限の可能性に依存します。ただし、基本的なガイドラインとしては、 $\tau$ の範囲はLTC6910-1で20ns~1400ns、LTC6910-2で20ns~900ns、LTC6910-3で20ns~120nsです。これらの数値は、「標準的性能特性」の-3dB帯域幅のグラフの範囲に対応しています。

### オフセット電圧と利得設定の関係

「電気的特性」の表に、図4の内部オペアンプの入力でのDCオフセット(誤差)電圧( $V_{OS(OA)}$ )が記載されています。 $V_{OS(OA)}$ はLTC6910-XにおけるDCオフセット源です。また、これらの表には、その結果生じる、INピンを基準にした利得依存のオフセット電圧( $V_{OS(IN)}$ )も記載されています。これらの2つの測定値は、公称利得設定値Gに相当する帰還抵抗と入力抵抗の比を介して以下のような関係になっています。

$$V_{OS(IN)} = (1 + 1/G) V_{OS(OA)}$$

どの利得設定においても、オフセット電圧はこの関係から推測することができます。例えば、内部オフセット( $V_{OS(OA)}$ )が1mVの場合、INピンを基準にしたオフセットは、利得設定Gが1の場合に2mV、利得設定が2の場合に1.5mVとなります。高い利得では、 $V_{OS(IN)}$ は $V_{OS(OA)}$ に近くなります。(オフセット電圧は正負いずれの極性も可能です。つまり、ゼロを中心とした統計パラメータです)。(いくつかのオペアンプと異なり)図4の内部オペアンプのMOS入力回路の入力電流はごくわずかなので、 $V_{OS(OA)}$ とGだけがアンプ全体のオフセットに影響します。

# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### アプリケーション情報

#### オフセットのゼロ化とドリフト

内部オペアンプのオフセット電圧 $V_{OS(OA)}$ は前述したように利得と無関係なので、内部オペアンプの非反転入力（AGND）をドライブするAGNDピンにおいてオフセットを容易に追加調整できます。AGNDが直接接続されていない場合は、このような調整によってAGND電圧はシステムのアナログ・グランド・リファレンスからわずかにシフトします。これは、図5aに示すように分圧器のリターンのために低抵抗のアナログ・グランド電位、つまりアナログ・グランド・リファレンスが存在する場合に便利です。LTC6910-XのDC入力電圧がゼロのときにDC出力電圧がゼロになるように調整されている場合、このDCゼロ化は他の利得設定でも保持されます。

図5aに、両電源アプリケーションの基本的な構成を示します。分圧器（ $R1$  および  $R2$ ）により、外部リファレンス電圧 $+V_{REF}$ および $-V_{REF}$ をおよそ $\pm 10\text{mV}$ のオペアンプ・オフセット電圧範囲と等しいか、あるいは、わずかに超える範囲に縮小します。抵抗 $R1$ は、ポテンショメータがどちらかの端に設定されているときに $\pm 10\text{mV}$ の最大調整電圧を低下させるようなものを選択します。このため、 $V_{REF}$ が5Vの場合、 $R1$ は約 $100\Omega$ でなければなりません。また、図4の2つの内部 $10\text{k}$ 抵抗はAGNDを $V^+$ と $V^-$ の中間へバイアスしているということに注意してください。 $R1$ が $5\text{k}\Omega$ よりもかなり小さいと、外付け分圧器によってこのバイアスの効果がなくなります。内部 $10\text{k}$ 抵抗の効果を検討する場合は、これらの抵抗が中間電位 $(V^+ + V^-)/2$ でオープン電圧と直列に接続された $5\text{k}$ テブナン等価抵抗を

形成することに注意してください。（これらの内部 $10\text{k}$ 抵抗は正確に整合していますが、最大 $\pm 30\%$ の絶対許容誤差と標準 $-30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ の温度係数も備えています。）また、AGNDのピン機能で述べたように、AGNDがグランド・プレーンに直接接続されていないときは、バイパス・コンデンサ $C1$ の使用が常に推奨されます。

この調整技法を使用できる場合、残っているDCオフセット源は温度によるドリフト（ $V_{OS(OA)}$ 基準で標準 $6\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ）、PSRRファクタによって分割されるLTC6910-Xの電源電圧の変化、図4の2つの $10\text{k}$ 内部抵抗を介して結合する電源電圧の変化、そして、もちろん、図5aで $+V_{REF}$ と $-V_{REF}$ を供給するリファレンス電圧の変化です。

図5bは、単一電源アプリケーションにおける電源の中間電位に関するオフセット電圧調整の方法を示します。図示された抵抗値は、ピン2の内部抵抗の最小値と5Vの電源電圧を仮定して、少なくとも $\pm 10\text{mV}$ の調整範囲を備えています。また、すべての回路がなんらかの他の固定バイアス電位をDCリファレンス電圧にしている単一電源システム向けには、図5cに示すようなオフセット調整回路があります。 $R1$ の値が小さいので、ピン2の内部抵抗が無効になり、LTC6910にシステムDCバイアスを印加します。調整部品の実際の値は、DCバイアス電圧の大きさに応じて変わります。図示されたオフセット調整部品の値は、単一5V  $V_{CC}$ 電源と1.25VのシステムDCリファレンス電圧を使用した場合の例です。

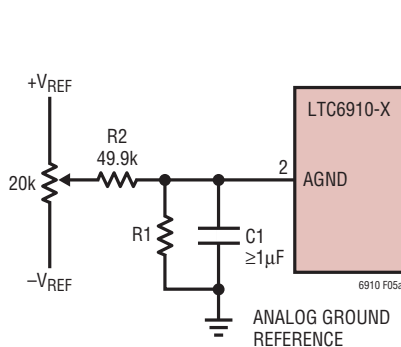


図5a. オフセットのゼロ化  
(両電源)

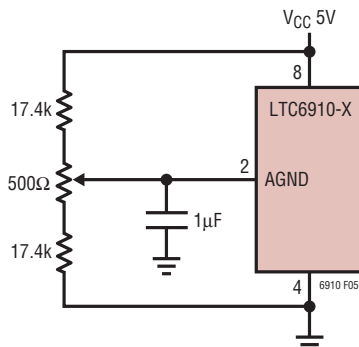


図5b. オフセットのゼロ化  
(単一電源、電源電圧の1/2のリファレンス)

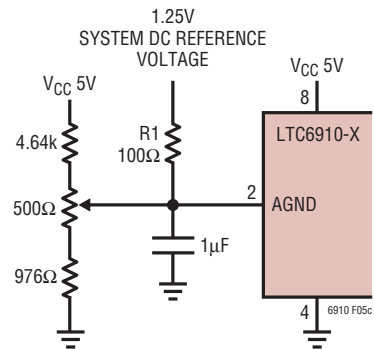


図5c. オフセットのゼロ化  
(単一電源、外部リファレンス)

## アプリケーション情報

### アナログ入力とDCレベル

表1、2および3と「ピン機能」に記載したように、INピンは(小さいオフセット電圧誤差の範囲内で)AGNDピンと等しい電位に内部で戻される可変入力抵抗に接続されています。この入力抵抗はデジタル利得設定によって変動し、「ゼロ」利得(デジタル入力000)で無限大(オープン)になり、高い利得設定では1k $\Omega$ という低い値になります。LTC6910-Xを他の回路からドライブする場合、この入力抵抗の利得による変動を許容することが重要です。また、利得がユニティを超えて増加すると、(OUTピンのレール・トゥ・レール振幅に対応する)DCリニア入力電圧範囲はAGND電位の方へ縮小します。出力はAGND電位を中心として正または負の方向へ振幅します(利得は反転しているため、入力と逆方向に振幅します)。

### AC結合動作

コンデンサをINピンに直列に接続すると、LTC6910-XはAC結合アンプになり、信号源のDCレベルを抑制します(さらに、LTC6910-X自体からのオフセット電圧を最小限に抑えます)。直列コンデンサが追加されるとLTC6910-Xの入力はデバイス自体を正確にバイアスするので、それ以外の部品は不要です。INピンは内部可変抵抗に接続されます。(利得設定がゼロでない場合にAGND入力電圧と等しい適正に決定された電圧にDCオープンされるとフロートします)。この内部入力抵抗の値は、バージョンによって異なりますが、合計で約1kから10kの範囲で利得設定に応じて変動します(表1、表2、表3の右端の欄を参照)。このため、直列入力コンデンサを使用すると、低周波数カットオフも利得に応じて変動します。例えば、1kHz以下の低周波数コーナーでは、0.16 $\mu$ F以上の直列コンデンサを使用してください。0.16 $\mu$ Fコンデンサは1kHzで1k $\Omega$ のリアクタンスを備え、LTC6910-1の10V/V $\sim$ 100V/Vの利得設定で低い方の-3dB周波数が1kHzになります。LTC6910-1が0.16 $\mu$ F入力コンデンサを使用してさらに低い利得設定で動作する場合、入力抵抗を高くすると、1V/Vの利得設定で低い方のコーナー周波数が100Hzまで低下します。これらの周波数は入力コンデンサの値に反比例します。

ゼロ利得モード(デジタル入力000)でLTC6910-Xを動作させるとINピンがオープンになるので、直列入力コンデ

ンサを使用する場合には注意が必要です。デバイスがゼロ利得モードになると、オープン状態のINピンによって、コンデンサ両端の電圧がゼロ利得状態になる直前の値に保持されます。これにより、INピンが電源レールのDC電位またはそれに近い電位になる可能性があります(少量の接合部リーク電流があるので、INピンはこの状態で電源電位にドリフトする可能性もあります)。INピンを電源制限値を超えてドライブしてデバイスを損傷するのを防ぐために、ゼロ利得状態では、直列コンデンサを使用してAC入力信号を印加しないでください。また、後でゼロでない利得に切り替えると、(コンデンサ値とLTC6910-Xの新たな入力抵抗値によって設定される時定数によって)LTC6910-Xの出力で過渡パルスが生成されます。これは、INピンがAGND電位に戻り、過渡電流が流れてコンデンサを新たなDC降下分まで充電するからです。

### SNRとダイナミックレンジ

「ダイナミックレンジ」という用語は信号パスと共によく使用され(そして誤用され)ます。SNR(signal-to-noise ratio)は信号レベルとノイズ・レベルの明確な比較で、同じ方法かつ同じ動作条件で測定されます。しかし、可変利得アンプでは、一般にアンプにおけるノイズと最大信号レベルの両方が利得設定に応じて変動するので、さらなる特性付けが有用です。LTC6910-Xでは、最大出力信号は利得と無関係で、「電気的特性」の表の「Swing」の項目に示されているように、フル電源電圧に近い値です。最大入力レベルは利得が増加するにつれて低下し、入力基準ノイズも(「電気的特性」の表に示すように)減少します。このようなアンプにおける有用な信号範囲を要約するために、当社ではダイナミックレンジ(DR)を(最大利得での)最小入力基準ノイズに対する(ユニティゲインでの)最大入力の比として定義しています。(これら2つの数値はRMSボルト単位で同一基準で測定されます。正弦波のような確定信号では、 $1V_{RMS}=2.828V_{P-P}$ です。)このDRは、SNRがユニティV/Vつまり0dBを超える信号レベルの範囲として物理的に解釈されています。全電源電圧が10Vの場合、LTC6910-1(利得が0V $\sim$ 100V/V)のDRは標準120dB(3.4 $\mu$ V $_{RMS}$ の高利得入力ノイズに対する公称9.9V $_{P-P}$ つまり3.5V $_{RMS}$ の最大入力の比)です。対応するLTC6910-2(利得が0V $\sim$ 64V)のDRも120dBです。



# LTC6910-1

## LTC6910-2/LTC6910-3

### アプリケーション情報

また、LTC6910-3(利得が0V~7V/V)ではDRは117dBです。アンプのSNRは入力基準ノイズに対する入力レベルの比であり、LTC6910ファミリではユニティゲインで110dBになることが可能です。

#### 構造と測定に関する注意事項

LTC6910-Xアンプのフルダイナミックレンジを求めるアプリケーションでは、電気的にきれいな構造が重要です。短く、直接的な配線によって寄生容量とインダクタンスを最小限に抑えます。0.1 $\mu$ Fの高品質な電源バイパス・コンデンサをデバイスの近くに配置することによって、きれいで、低インダクタンスの電源からのデカップリングを良くします。しかし、デバイスの近くで大きなコンデンサ( $\geq 10\mu$ F)でデカップリングしない限り、電源から数センチの距離で配線(すなわち、数 $\mu$ Hのインダクタンス)を行うと、数百kHzの高いQ値のLC共振がデバイスの電源、あるいはグランド・リファレンスで起きることがあります。これにより、これらの周波数での回路特性が悪化することがあります。コンパクトかつ慎重にレイアウトされたPC基板と良好なグランド・プレーンは、歪みを最小限に抑えるために大きな効果を発揮します。最後に、アンプの特性を測定する機器そのものが、歪み、あるいはノイズフロアを生じることがあります。デバイスを線材で置き換えてこれらの制限をチェックすることが、賢明な常套手順です。

#### ADCのダイナミックレンジの拡大

図6に、広範囲の入力レベルに対するコンパクトなデータ収集システムを示します。この図では、LTC6910-Xプログラマブル・アンプ(8ピンTSOT-23)と8ピンMSOPパッケージのLTC1864アナログ・デジタル・コンバータ(ADC)が

組み合わされています。このADCは16ビット分解能で、最大サンプリングレートが250kspsです。例えば、LTC6910-1は同じ単一5V電源で動作しながらADCの入力振幅範囲を40dB拡大します。LTC6910-Xの出力とLTC1864のスイッチトキャパシタ入力の間で499 $\Omega$ 抵抗と270pFコンデンサがきれいに結合します。この回路の完全な性能を達成するためには、270pFコンデンサはNPOまたはX7Rタイプのもを使用し、LTC1864入力への接続のリード長とインダクタンスを最小限に抑えることが必要です(詳細な基本情報については、LTC1864のデータシートをご覧ください)。

LTC6910-1の利得設定が10V/V(デジタル入力が100)で、LTC1864のサンプリング・レートが250kspsの場合、フルスケールの60%の10kHzの入力信号は、ADCのデジタル出力でのTHDが-87dBになります。同じ条件の100kHz入力信号のTHD値はおよそ-75dBです。図4の $V_{IN}$ を基準にした場合、ADCでのノイズの影響は(ランダムと量子化ともに)アンプの利得によって分割されます。このため、この回路はSNRが70dBを超える5V<sub>P-P</sub>のフルスケールから40dB低下した信号を取得できます。ADC単体でこのような性能(250kspsで70+40=110dBの有効なダイナミックレンジ)を得るのは、可能であってもかなり高価です。

#### 利得と帯域幅をプログラム可能な低ノイズACアンプ

アナログ・データ収集では、帯域制限と利得を利用して、不必要な信号やノイズを抑制することができます。アナログ・フロントエンドを各ソースのレベルと帯域幅に合わせて調整することにより、結果として得られるSNRを最大限に向上させます。

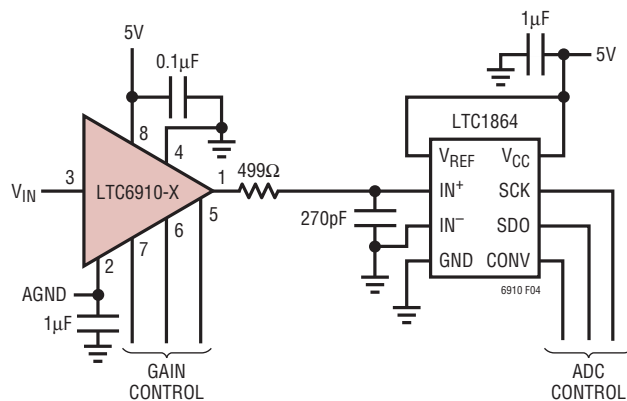


図6. ADCのダイナミックレンジの拡大

6910123fa

## アプリケーション情報

利得と帯域幅を1~100の範囲で個別にプログラム可能な低ノイズ・アンプのブロック図を図7に、実際の回路を図8に示します。一方のLTC6910-Xが利得を制御し、もう片方のLTC6910-Xが帯域幅を制御します。LT1884デュアル・オペアンプがコンデンサC2を使って積分ローパス・ループを形成し、プログラム可能な高い方のコーナー周波数を設定します。また、LT1884は2.7V~10.5Vの全電源電圧範囲でレール・トゥ・レール出力振幅が可能です。コンデンサC1を介したAC結合によって1Hzの固定された低周

波数コーナーを確立します。これはC1を変更することによって調整できます。また、C1を短絡すると、アンプはDC結合されます。(ただしDC利得が不要な場合、AC結合により、DCレベルのシフト、低周波ノイズ、積分アンプにおけるLT1884の内部調整された低オフセット以外のすべてのアンプDCオフセット電圧などのいくつかの誤差ソースが抑制されます。必要であれば、別のカップリング・コンデンサを入力と直列に接続することによって、DC入力レベルの要件を緩和することもできます。)

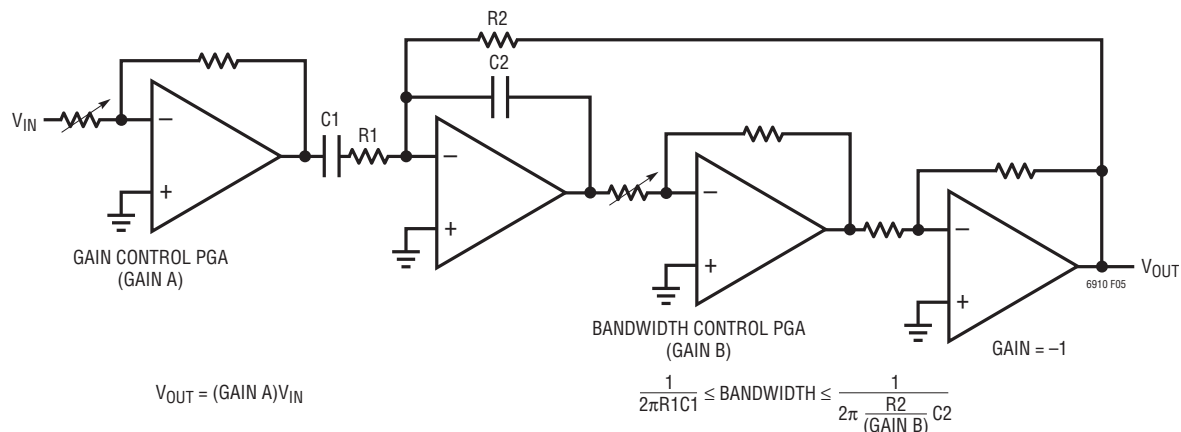


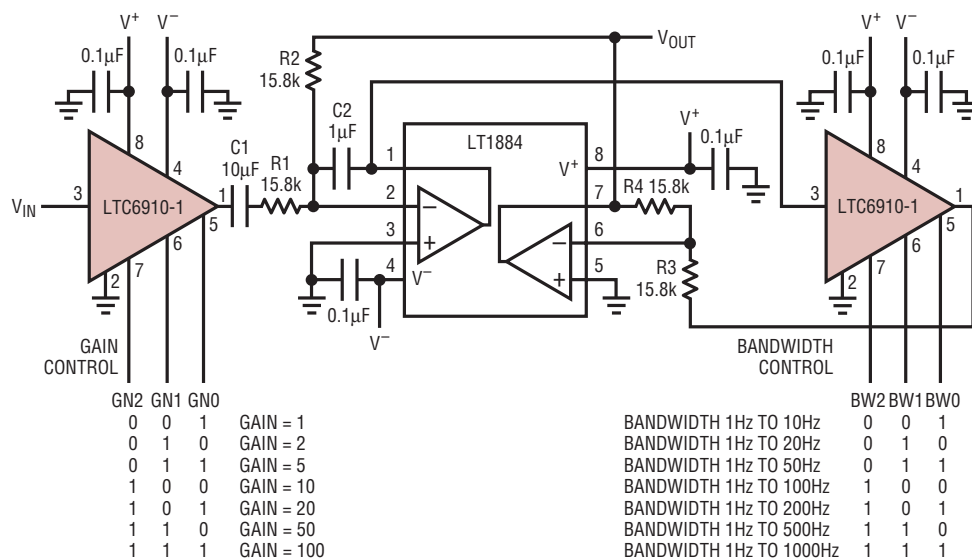
図7. 利得と帯域幅をプログラム可能なACアンプのブロック図

# LTC6910-1 LTC6910-2/LTC6910-3

## アプリケーション情報

図8のLTC6910-1 PGAを使用して測定された周波数応答は、デジタルコードがそれぞれ001、100、111のBW入力とユニティゲインで設定された10Hz、100Hz、1kHzの帯域幅を示します。この回路は、C2を調整することによって、LT1884を使用して0.1 $\mu$ Fで最大10kHz(利得帯域幅積が約

1MHz)のような、他の帯域幅を実現できます。内部ソースからのノイズフロアにより、10mV<sub>P-P</sub>入力、利得100、帯域幅100Hzでの出力SNRが76dB、100mV<sub>P-P</sub>入力、利得10、帯域幅1000Hzでの出力SNRが64dBになります。



利得と周波数

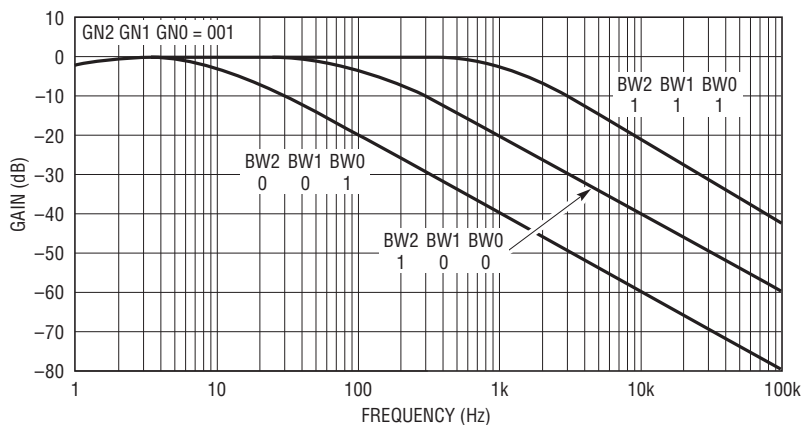
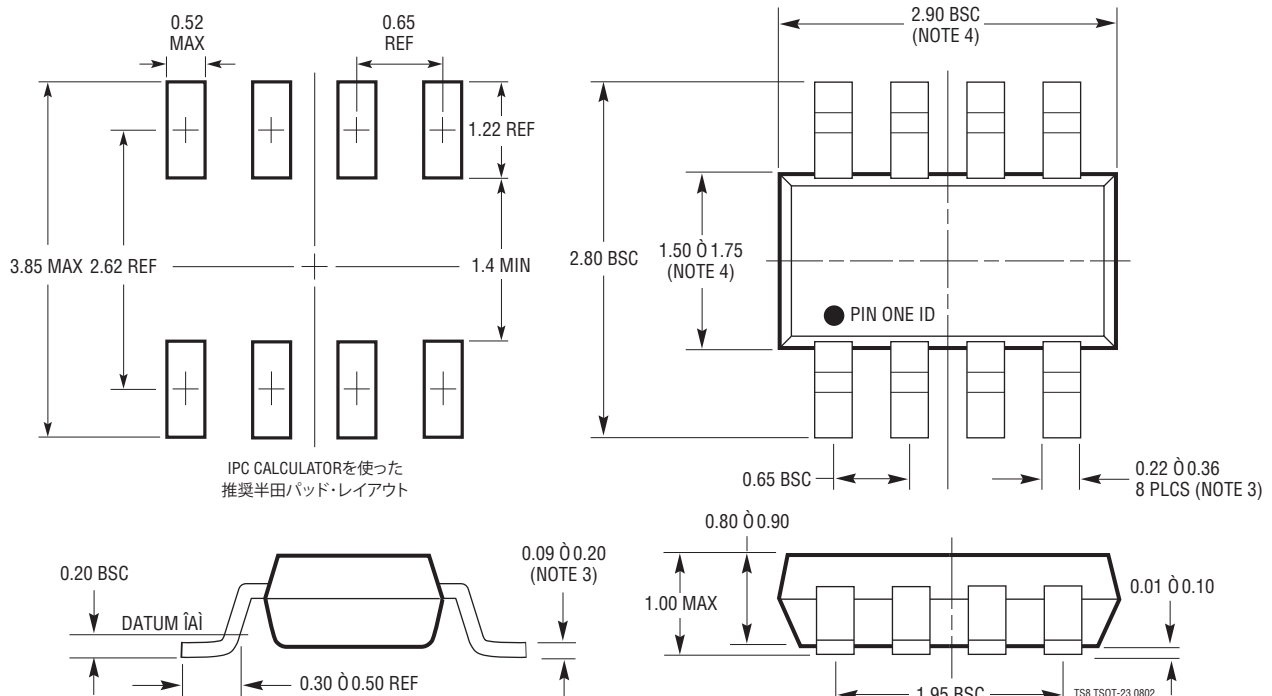


図8. 利得と帯域幅をプログラム可能な低ノイズACアンプ

パッケージ

TS8パッケージ  
8ピン・プラスチックTSOT-23  
(Reference LTC DWG # 05-08-1637)



IPC CALCULATORを使った  
推奨半田パッド・レイアウト

NOTE:

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法には半田を含む
4. 寸法にはモールドのバリや金属のバリを含まない
5. モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
6. JEDECパッケージ参照番号はM0-193

# LTC6910-1

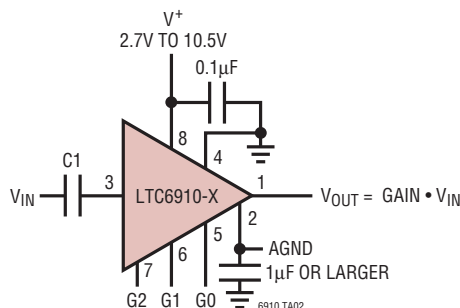
## LTC6910-2/LTC6910-3

### 標準的応用例

#### AC結合された単一電源アンプ

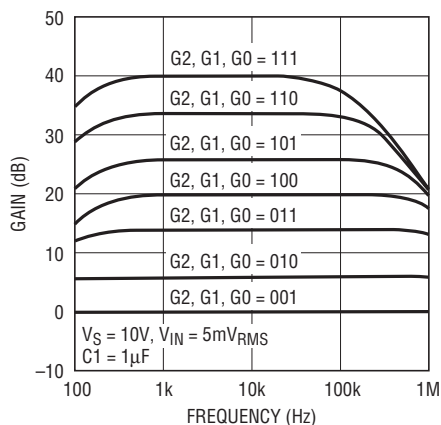
DIGITAL INPUTS			LTC6910-1		LTC6910-2		LTC6910-3	
G2	G1	G0	PASSBAND GAIN	LOWER -3dB FREQ (C1 = 1μF)	PASSBAND GAIN	LOWER -3dB FREQ (C1 = 1μF)	PASSBAND GAIN	LOWER -3dB FREQ (C1 = 1μF)
0	0	0	0	—	0	—	0	—
0	0	1	-1	16Hz	-1	16Hz	-1	16Hz
0	1	0	-2	32Hz	-2	32Hz	-2	32Hz
0	1	1	-5	80Hz	-4	64Hz	-3	48Hz
1	0	0	-10	160Hz	-8	127Hz	-4	64Hz
1	0	1	-20	160Hz	-16	127Hz	-5	80Hz
1	1	0	-50	160Hz	-32	127Hz	-6	95Hz
1	1	1	-100	160Hz	-64	127Hz	-7	111Hz

C1 VALUE SETS LOWER CORNER FREQUENCY. THE TABLE SHOWS THIS FREQUENCY WITH C1 = 1μF. THIS FREQUENCY SCALES INVERSELY WITH C1



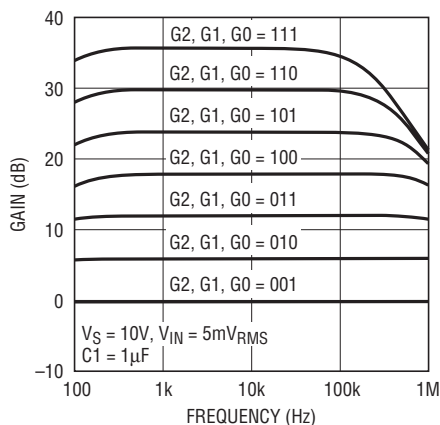
PIN 2 (AGND) SETS DC OUTPUT VOLTAGE AND HAS BUILT-IN HALF-SUPPLY REFERENCE WITH INTERNAL RESISTANCE OF 5k. AGND CAN ALSO BE DRIVEN BY A SYSTEM ANALOG GROUND REFERENCE NEAR HALF SUPPLY

周波数応答、LTC6910-1



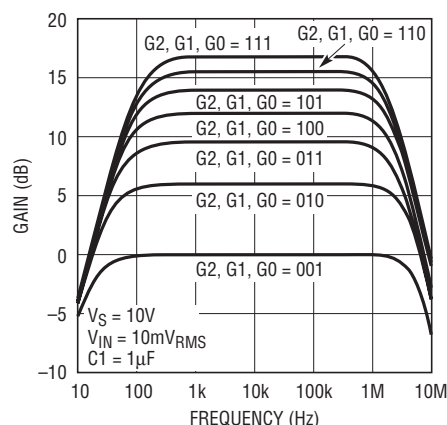
6910 TA03

周波数応答、LTC6910-2



6910 TA04

周波数応答、LTC6910-3



6910 TA05

### 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT <sup>®</sup> 1228	100MHz利得制御トランスコンダクタンス・アンプ	差動入力、連続アナログ利得制御
LT1251/LT1256	40MHzビデオフェーダおよび利得制御アンプ	2つの入力、1つの出力、連続アナログ利得制御
LTC1564	10kHz~150kHzデジタル制御フィルタおよびPGA	コンティニューアス・タイム、低ノイズ8次フィルタおよび4ビットPGA
LTC6911	デュアル整合PGA	LTC6910の10ピンMSOP、デュアル・バージョン
LTC6915	利得をプログラム可能なゼロドリフト計装アンプ	ゼロドリフト、利得を最大4096V/Vまでデジタルでプログラム可能

6910123fa