

特長

- 低ノイズ電圧: $1.9nV/\sqrt{\text{Hz}}$
- 低消費電流: 1.2mA/アンプ(最大)
- 低いオフセット電圧: 350 μV (最大)
- 利得帯域幅積:
 - LT6233: 60MHz, $A_V \geq 1$
 - LT6233-10: 375MHz, $A_V \geq 10$
- 広い電源電圧範囲: 3V~12.6V
- レール・トゥ・レール出力振幅
- 同相除去比: 115dB(標準)
- 出力電流: 30mA
- 動作温度範囲: -40°C~85°C
- LT6233はシャットダウン時に消費電流を10 μA (最大)に低減
- LT6233/LT6233-10は高さの低い(1mm)ThinSOT™パッケージで供給
- デュアルのLT6234は8ピンSOパッケージと小型DFNパッケージで供給
- LT6235は16ピンSSOPパッケージで供給

アプリケーション

- 超音波アンプ
- 低ノイズ、低消費電力の信号処理
- アクティブ・フィルタ
- A/Dコンバータのドライブ
- レール・トゥ・レール・バッファ・アンプ

概要

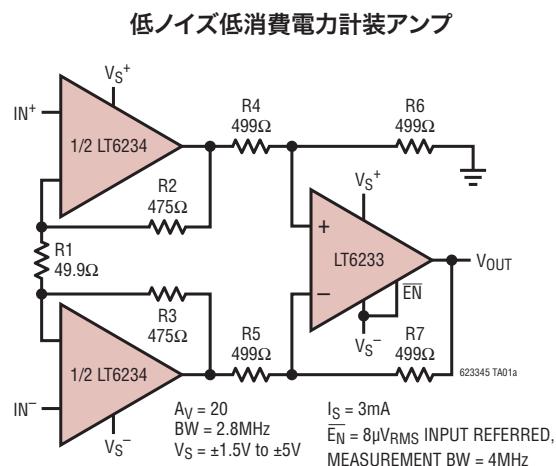
LT[®]6233/LT6234/LT6235は、1.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ のノイズ電圧とわずか1.2mAの消費電流(アンプ1個当たり)を特長とする、シングル/デュアル/クワッドの低ノイズ、レール・トゥ・レール出力、ユニティゲイン安定オペアンプです。ノイズと消費電流が非常に低く、利得帯域幅積が60MHz、スルーレートが17V/ μs で、低電源電圧信号調整システム向けに最適化されています。LT6233-10はさらに高利得のアプリケーション向けに最適化されたシングル・アンプで、より広い利得帯域幅とより高いスルーレートを実現します。LT6233とLT6233-10は、消費電流を10 μA 以下に低減するためのイネーブル・ピンを搭載しています。

このアンプ・ファミリの出力は両方の電源レールの50mV以内に振幅するので、低電源アプリケーションにおいて信号ダイナミック・レンジを最大化することができます。このアンプ・ファミリは3.3V、5V、 $\pm 5\text{V}$ の各電源で規格されています。アンプ1個当たりの $e_n \cdot \sqrt{I_{\text{SUPPLY}}}$ 積が2.1で、最もノイズ効率の高いオペアンプの1つといえます。

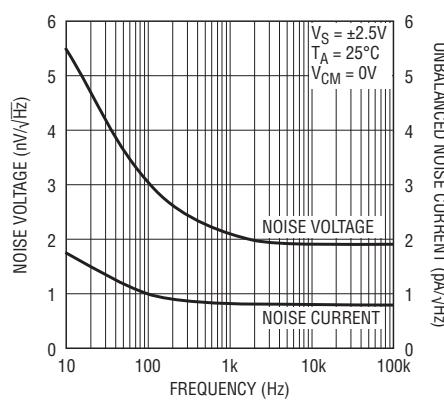
LT6233/LT6233-10は6ピンTSOT-23パッケージ、デュアルLT6234は標準オペアンプ・ピン配置の8ピンSOパッケージで供給されます。LT6234は小型のデュアル・ファイン・ピッチ・リードレス・パッケージ(DFN)でも供給されるので、コンパクトなレイアウトに対応できます。LT6235は16ピンSSOPパッケージで供給されます。

LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴ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。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

標準的応用例



ノイズ電圧および
不平衡ノイズ電流と周波数



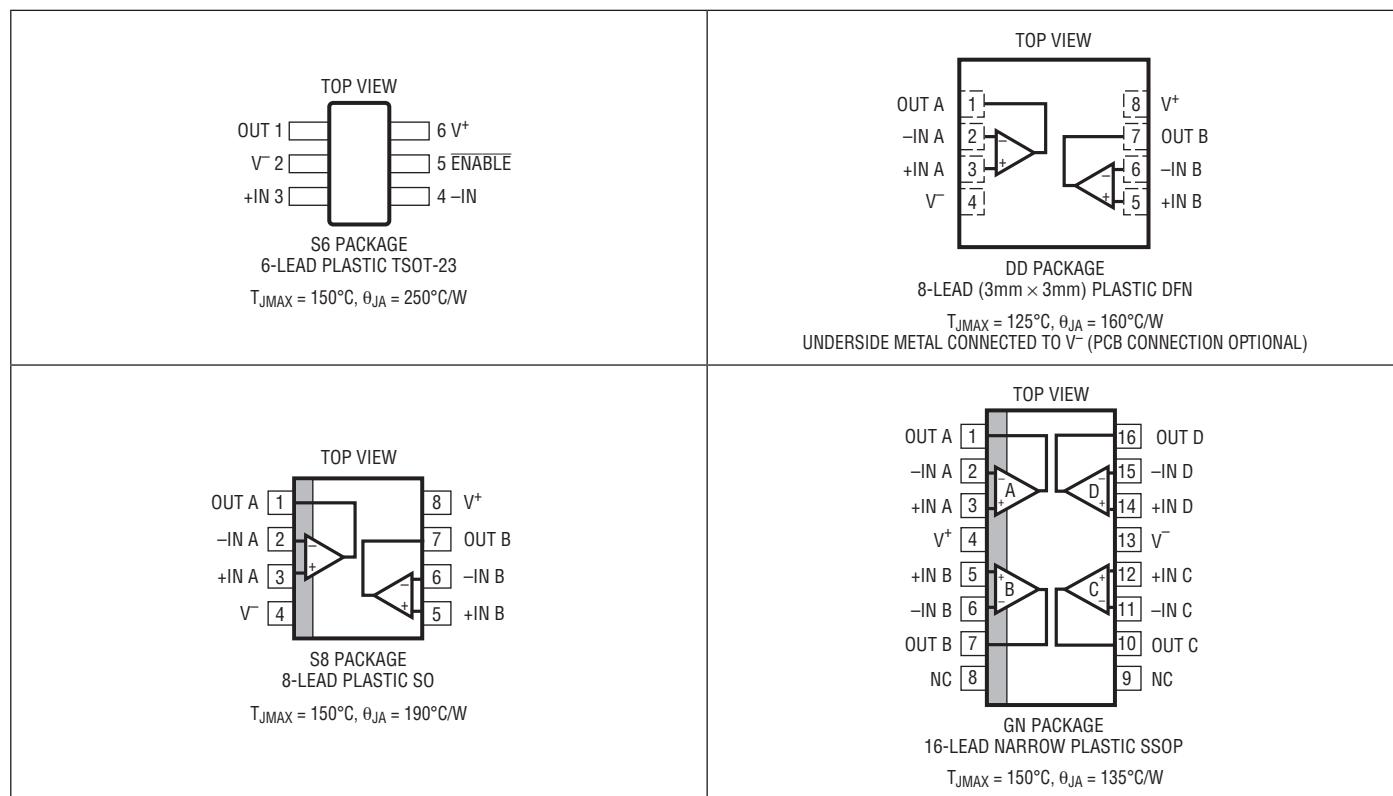
LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

絶対最大定格 (Note 1)

全電源電圧($V^+ \sim V^-$)	12.6V
入力電流 (Note 2)	$\pm 40\text{mA}$
出力短絡時間 (Note 3)	無期限
動作温度範囲 (Note 4)	-40°C ~ 85°C
規定温度範囲 (Note 5)	-40°C ~ 85°C
接合部温度	150°C

接合部温度 (DDパッケージ)	125°C
保存温度範囲	-65°C ~ 150°C
保存温度範囲 (DDパッケージ)	-65°C ~ 125°C
リード温度 (半田付け、10秒)	300°C

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	規定温度範囲
LT6233CS6#PBF	LT6233CS6#TRPBF	LTAFL	6-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LT6233IS6#PBF	LT6233IS6#TRPBF	LTAFL	6-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 85°C
LT6233CS6-10#PBF	LT6233CS6-10#TRPBF	LTAFM	6-Lead Plastic TSOT-23	0°C to 70°C
LT6233IS6-10#PBF	LT6233IS6-10#TRPBF	LTAFM	6-Lead Plastic TSOT-23	-40°C to 85°C
LT6234CS8#PBF	LT6234CS8#TRPBF	6234	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LT6234IS8#PBF	LT6234IS8#TRPBF	6234I	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT6234CDD#PBF	LT6234CDD#TRPBF	LAET	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LT6234IDD#PBF	LT6234IDD#TRPBF	LAET	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LT6235CGN#PBF	LT6235CGN#TRPBF	6235	16-Lead Narrow Plastic SSOP	0°C to 70°C
LT6235IGN#PBF	LT6235IGN#TRPBF	6235I	16-Lead Narrow Plastic SSOP	-40°C to 85°C

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、弊社または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。
非標準の鉛ベース仕様の製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandreel/> をご覧ください。

電気的特性

注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ 、 $V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の1/2}$ 、 $\text{ENABLE} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233S6, LT6233S6-10 LT6234S8, LT6235GN LT6234DD	100 50 75	500 350 450		μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		80	600		μV
I_B	Input Bias Current			1.5	3	μA
	I_B Match (Channel-to-Channel) (Note 6)			0.04	0.3	μA
I_{OS}	Input Offset Current			0.04	0.3	μA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		220		$\text{nV}_{\text{P-P}}$
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$		1.9	3	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	Input Noise Current Density, Balanced Source Input Noise Current Density, Unbalanced Source	$f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$, $R_S = 10\text{k}$ $f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$, $R_S = 10\text{k}$		0.43 0.78		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
	Input Resistance	Common Mode Differential Mode		22 25		$\text{M}\Omega$ $\text{k}\Omega$
C_{IN}	Input Capacitance	Common Mode Differential Mode		2.5 4.2		pF pF
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_S = 5\text{V}$, $V_0 = 0.5\text{V}$ to 4.5V , $R_L = 10\text{k}$ to $V_S/2$ $V_S = 5\text{V}$, $V_0 = 0.5\text{V}$ to 4.5V , $R_L = 1\text{k}$ to $V_S/2$ $V_S = 3.3\text{V}$, $V_0 = 0.65\text{V}$ to 2.65V , $R_L = 10\text{k}$ to $V_S/2$ $V_S = 3.3\text{V}$, $V_0 = 0.65\text{V}$ to 2.65V , $R_L = 1\text{k}$ to $V_S/2$	73 18 53 11	140 35 100 20		V/mV V/mV V/mV V/mV
V_{CM}	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR, $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ Guaranteed by CMRR, $V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$		1.5 1.15	4 2.65	V V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}$, $V_{CM} = 1.5\text{V}$ to 4V $V_S = 3.3\text{V}$, $V_{CM} = 1.15\text{V}$ to 2.65V		90 85	115 110	dB dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = 5\text{V}$, $V_{CM} = 1.5\text{V}$ to 4V		84	115	dB

LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

電気的特性

注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V, 0V}$ 、 $V_S = 3.3\text{V, 0V}$ 、 $V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の1/2}$ 、 $\text{ENABLE} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	90	115		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	84	115		dB
	Minimum Supply Voltage (Note 7)		3			V
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load $I_{SINK} = 5\text{mA}$ $V_S = 5\text{V, } I_{SINK} = 15\text{mA}$ $V_S = 3.3\text{V, } I_{SINK} = 10\text{mA}$	4 75 165 125	40 180 320 240		mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 8)	No Load $I_{SOURCE} = 5\text{mA}$ $V_S = 5\text{V, } I_{SOURCE} = 15\text{mA}$ $V_S = 3.3\text{V, } I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	5 85 220 165	50 195 410 310		mV
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$ $V_S = 3.3\text{V}$	± 40 ± 35	± 55 ± 50		mA
I_S	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$\text{ENABLE} = V^+ - 0.35\text{V}$		1.05 0.2	1.2 10	mA μA
I_{ENABLE}	ENABLE Pin Current	$\text{ENABLE} = 0.3\text{V}$		-25	-75	μA
V_L	ENABLE Pin Input Voltage Low				0.3	V
V_H	ENABLE Pin Input Voltage High				$V^+ - 0.35$	V
	Output Leakage Current	$\text{ENABLE} = V^+ - 0.35\text{V, } V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$		0.2	10	μA
t_{ON}	Turn-On Time	$\text{ENABLE} = 5\text{V to } 0\text{V, } R_L = 1\text{k, } V_S = 5\text{V}$			500	ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$\text{ENABLE} = 0\text{V to } 5\text{V, } R_L = 1\text{k, } V_S = 5\text{V}$			76	μs
GBW	Gain-Bandwidth Product	Frequency = 1MHz, $V_S = 5\text{V}$ LT6233-10		55 320		MHz MHz
SR	Slew Rate	$V_S = 5\text{V, } A_V = -1, R_L = 1\text{k, } V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$ LT6233-10, $V_S = 5\text{V, } A_V = -10, R_L = 1\text{k, } V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	10 LT6233-10, $H_D2 = H_D3 \leq 1\%$	15 80		$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full-Power Bandwidth	$V_S = 5\text{V, } V_{OUT} = 3\text{V}_{\text{P-P}}$ (Note 9) LT6233-10, $H_D2 = H_D3 \leq 1\%$	1.06 2.2	1.6 2.2		MHz
t_S	Settling Time (LT6233, LT6234, LT6235)	$0.1\%, V_S = 5\text{V, } V_{\text{STEP}} = 2\text{V, } A_V = -1, R_L = 1\text{k}$		175		ns

623345fc

電気的特性

●は $0^{\circ}\text{C} < T_A < 70^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$; $V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$; $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{電源電圧の}1/2$ 、 $\text{ENABLE} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233CS6, LT6233CS6-10 LT6234CS8, LT6235CGN LT6234CDD	● ● ●		600 450 550	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		800	μV
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift (Note 10)	$V_{\text{CM}} = \text{Half Supply}$	●		0.5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	Input Bias Current		●		3.5	μA
	I_B Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	Input Offset Current		●		0.4	μA
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_S = 5\text{V}, V_O = 0.5\text{V to } 4.5\text{V}, R_L = 10\text{k to } V_S/2$	●	47		V/mV
		$V_S = 5\text{V}, V_O = 0.5\text{V to } 4.5\text{V}, R_L = 1\text{k to } V_S/2$	●	12		V/mV
V_{CM}	Input Voltage Range	$V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$	●	40		V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$	●	7.5		V/mV
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.5\text{V to } 4\text{V}$	●	90		dB
		$V_S = 3.3\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.15\text{V to } 2.65\text{V}$	●	85		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.5\text{V to } 4\text{V}$	●	84		dB
		$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	●	90		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	●	84		dB
			●	3		V
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load	●	50		mV
		$I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$	●	195		mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 8)	$V_S = 5\text{V}, I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	●	360		mV
		$V_S = 3.3\text{V}, I_{\text{SINK}} = 10\text{mA}$	●	265		mV
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$	●	60		mA
		$V_S = 3.3\text{V}$	●	205		mA
I_s	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$V_S = 5\text{V}, I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	●	435		mA
		$V_S = 3.3\text{V}, I_{\text{SOURCE}} = 10\text{mA}$	●	330		mA
I_{ENABLE}	ENABLE Pin Current	$V_S = 5\text{V}, I_{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●	1.45		μA
			●	1		μA
V_L	ENABLE Pin Input Voltage Low		●	−85		μA
			●	0.3		V
V_H	ENABLE Pin Input Voltage High		●	$V^+ - 0.25\text{V}$		V
		Output Leakage Current	●	1		μA
t_{ON}	Turn-On Time	$V_S = 5\text{V}, V_O = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	500		ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$V_S = 5\text{V}, V_O = 0\text{V to } 5\text{V}$	●	120		μs
SR	Slew Rate	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = 1\text{k}, V_O = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	9		$\text{V}/\mu\text{s}$
		$LT6233-10, A_V = -10, R_L = 1\text{k}, V_O = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	75		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full-Power Bandwidth (Note 9)	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$; LT6233C, LT6234C, LT6235C	●	955		kHz

LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$; $V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$; $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{電源電圧の}1/2$ 、
ENABLE = 0V 。 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233IS6, LT6233IS6-10 LT6234IS8, LT6235IGN LT6234IDD	● ● ●		700 550 650	μV μV μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		1000	μV
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift (Note 10)	$V_{\text{CM}} = \text{Half Supply}$	●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	Input Bias Current		●		4	μA
	I_B Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	Input Offset Current		●		0.5	μA
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_S = 5\text{V}, V_0 = 0.5\text{V to } 4.5\text{V}, R_L = 10\text{k to } V_S/2$	●	45		V/mV
		$V_S = 5\text{V}, V_0 = 0.5\text{V to } 4.5\text{V}, R_L = 1\text{k to } V_S/2$	●	11		V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}, V_0 = 0.65\text{V to } 2.65\text{V}, R_L = 10\text{k to } V_S/2$	●	38		V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}, V_0 = 0.65\text{V to } 2.65\text{V}, R_L = 1\text{k to } V_S/2$	●	7		V/mV
V_{CM}	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$ $V_S = 3.3\text{V}, 0\text{V}$	● ●	1.5 1.15	4 2.65	V V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.5\text{V to } 4\text{V}$	●	90		dB
		$V_S = 3.3\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.15\text{V to } 2.65\text{V}$	●	85		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{CM}} = 1.5\text{V to } 4\text{V}$	●	84		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	●	90		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = 3\text{V to } 10\text{V}$	●	84		dB
	Minimum Supply Voltage (Note 7)		●	3		V
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load $I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$ $V_S = 5\text{V}, I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$ $V_S = 3.3\text{V}, I_{\text{SINK}} = 10\text{mA}$	● ● ● ●		50 195 370 275	mV mV mV mV
					60 210 445 335	mV mV mV mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 6)	No Load $I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$ $V_S = 5\text{V}, I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$ $V_S = 3.3\text{V}, I_{\text{SOURCE}} = 10\text{mA}$	● ● ● ●		60 210 445 335	mV mV mV mV
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_S = 5\text{V}$ $V_S = 3.3\text{V}$	● ●	± 30 ± 20		mA mA
I_S	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$V_S = 5\text{V}$ $V_S = 3.3\text{V}$ $\text{ENABLE} = V^+ - 0.2\text{V}$	● ●		1.5 1	mA μA
I_{ENABLE}	ENABLE Pin Current	$\text{ENABLE} = 0.3\text{V}$	●		-100	μA
V_L	ENABLE Pin Input Voltage Low		●		0.3	V
V_H	ENABLE Pin Input Voltage High		●	$V^+ - 0.2$		V
	Output Leakage Current	$\text{ENABLE} = V^+ - 0.2\text{V}, V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	1		μA
t_{ON}	Turn-On Time	$\text{ENABLE} = 5\text{V to } 0\text{V}, R_L = 1\text{k}, V_S = 5\text{V}$	●	500		ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$\text{ENABLE} = 0\text{V to } 5\text{V}, R_L = 1\text{k}, V_S = 5\text{V}$	●	135		μs
SR	Slew Rate	$V_S = 5\text{V}, A_V = -1, R_L = 1\text{k}, V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	8		$\text{V}/\mu\text{s}$
		$\text{LT6233-10}, A_V = -10, R_L = 1\text{k}, V_0 = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$	●	70		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full-Power Bandwidth (Note 9)	$V_S = 5\text{V}, V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$; LT6233I, LT6234I, LT6235I	●	848		kHz

623345fc

電気的特性

注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_{OUT} = 0\text{V}$ 、 $\overline{ENABLE} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233S6, LT6233S6-10 LT6234S8, LT6235GN LT6234DD	100 50 75	500 350 450	μV	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		100	600	μV	μV
I_B	Input Bias Current		1.5	3	μA	μA
	I_B Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		0.04	0.3	μA	μA
I_{OS}	Input Offset Current		0.04	0.3	μA	μA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz	220		nV _{P-P}	
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 10\text{kHz}$	1.9	3.0	nV/√Hz	
i_n	Input Noise Current Density, Balanced Source	$f = 10\text{kHz}, R_S = 10\text{k}$	0.43		pA/√Hz	
	Input Noise Current Density, Unbalanced Source	$f = 10\text{kHz}, R_S = 10\text{k}$	0.78		pA/√Hz	
	Input Resistance	Common Mode Differential Mode	22 25		MΩ kΩ	
C_{IN}	Input Capacitance	Common Mode Differential Mode	2.1 3.7		pF pF	
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_0 = \pm 4.5\text{V}, R_L = 10\text{k}$ $V_0 = \pm 4.5\text{V}, R_L = 1\text{k}$	97 28	180 55	V/mV V/mV	
V_{CM}	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	-3	4	V	
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = -3\text{V}$ to 4V	90	110		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_{CM} = -3\text{V}$ to 4V	84	120		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	90	115		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	84	115		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load $I_{SINK} = 5\text{mA}$ $I_{SINK} = 15\text{mA}$	4 75 165	40 180 320	mV mV mV	
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 8)	No Load $I_{SOURCE} = 5\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 15\text{mA}$	5 85 220	50 195 410	mV mV mV	
I_{SC}	Short-Circuit Current		±40	±55		mA
I_S	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$\overline{ENABLE} = 4.65\text{V}$		1.15 0.2	1.4 10	mA μA
I_{ENABLE}	ENABLE Pin Current	$\overline{ENABLE} = 0.3\text{V}$		-35	-85	μA
V_L	ENABLE Pin Input Voltage Low				0.3	V
V_H	ENABLE Pin Input Voltage High			4.65		V
	Output Leakage Current	$\overline{ENABLE} = 4.65\text{V}, V_0 = \pm 1\text{V}$		0.2	10	μA
t_{ON}	Turn-On Time	$\overline{ENABLE} = 5\text{V}$ to $0\text{V}, R_L = 1\text{k}$		900		ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$\overline{ENABLE} = 0\text{V}$ to $5\text{V}, R_L = 1\text{k}$		100		μs
GBW	Gain-Bandwidth Product	Frequency = 1MHz LT6233-10	42 260	60 375		MHz MHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1, R_L = 1\text{k}, V_0 = -2\text{V}$ to 2V LT6233-10, $A_V = -10, R_L = 1\text{k}, V_0 = -2\text{V}$ to 2V	12	17		V/μs
FPBW	Full-Power Bandwidth	$V_{OUT} = 3\text{V}_{P-P}$ (Note 9) LT6233-10, $HD2 = HD3 \leq 1\%$	1.27	1.8		MHz
t_s	Settling Time (LT6233, LT6234, LT6235)	$0.1\%, V_{STEP} = 2\text{V}, A_V = -1, R_L = 1\text{k}$		2.2		MHz
				170		ns

LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

電気的特性

●は $0^{\circ}\text{C} < T_{\text{A}} < 70^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_{\text{S}} = \pm 5\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$ 、 $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233CS6, LT6233CS6-10 LT6234CS8, LT6235CGN LT6234CDD	● ● ●		600 450 550	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		800	μV
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift (Note 10)		●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_{B}	Input Bias Current		●		3.5	μA
	I_{B} Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	Input Offset Current		●		0.4	μA
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_0 = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$ $V_0 = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$	● ●	75 22		V/mV V/mV
V_{CM}	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	●	-3	4	V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = -3\text{V}$ to 4V	●	90		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_{\text{CM}} = -3\text{V}$ to 4V	●	84		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_{\text{S}} = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	●	90		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_{\text{S}} = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	●	84		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load $I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$ $I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	● ● ●		50 195 360	mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 8)	No Load $I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$ $I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	● ● ●		60 205 435	mV
I_{SC}	Short-Circuit Current		●	± 35		mA
I_{S}	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.75\text{V}$	● ●		1.7 1	mA μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Current	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●		-95	μA
V_{L}	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Input Voltage Low		●		0.3	V
V_{H}	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Input Voltage High		●	4.75		V
	Output Leakage Current	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.75\text{V}$, $V_0 = \pm 1\text{V}$	●	1		μA
t_{ON}	Turn-On Time	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ to 0V , $R_L = 1\text{k}$	●	900		ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ to 5V , $R_L = 1\text{k}$	●	150		μs
SR	Slew Rate	$A_{\text{V}} = -1$, $R_L = 1\text{k}$, $V_0 = -2\text{V}$ to 2V LT6233-10, $A_{\text{V}} = -10$, $R_L = 1\text{k}$, $V_0 = -2\text{V}$ to 2V	● ●	11 105		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full-Power Bandwidth (Note 9)	$V_{\text{OUT}} = 3\text{V}_{\text{P-P}}$; LT6233C, LT6234C, LT6235C	●	1.16		MHz

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_S = \pm 5\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$ 、 $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 。(Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT6233IS6, LT6233IS6-10 LT6234IS8, LT6235IGN LT6234IDD	● ● ●		700 550 650	μV
	Input Offset Voltage Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		1000	μV
$V_{\text{OS TC}}$	Input Offset Voltage Drift (Note 10)		●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	Input Bias Current		●		4	μA
	I_B Match (Channel-to-Channel) (Note 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	Input Offset Current		●		0.5	μA
A_{VOL}	Large-Signal Gain	$V_0 = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$ $V_0 = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$	● ●	68 20		V/mV V/mV
V_{CM}	Input Voltage Range	Guaranteed by CMRR	●	-3	4	V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = -3\text{V}$ to 4V	●	90		dB
	CMRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_{\text{CM}} = -3\text{V}$ to 4V	●	84		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	●	90		dB
	PSRR Match (Channel-to-Channel) (Note 6)	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 5\text{V}$	●	84		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing Low (Note 8)	No Load $I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$ $I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	● ● ●		50 195 370	mV mV mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High (Note 8)	No Load $I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$ $I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	● ● ●		70 210 445	mV mV mV
I_{SC}	Short-Circuit Current		●	± 30		mA
I_S	Supply Current per Amplifier Disabled Supply Current per Amplifier	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.8\text{V}$	● ●		1.75 1	mA μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Current	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●		-110	μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Input Voltage Low		●		0.3	V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ Pin Input Voltage High		●	4.8		V
	Output Leakage Current	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.8\text{V}$, $V_0 = \pm 1\text{V}$	●	1		μA
t_{ON}	Turn-On Time	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ to 0V , $R_L = 1\text{k}$	●	900		ns
t_{OFF}	Turn-Off Time	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ to 5V , $R_L = 1\text{k}$	●	160		μs
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$, $V_0 = -2\text{V}$ to 2V	●	10		$\text{V}/\mu\text{s}$
		LT6233-10, $A_V = -10$, $R_L = 1\text{k}$, $V_0 = -2\text{V}$ to 2V	●	95		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	Full-Power Bandwidth (Note 9)	$V_{\text{OUT}} = 3\text{V}_{\text{P-P}}$; LT6233I, LT6234I, LT6235I	●	1.06		MHz

Note 1:絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。また、絶対最大定格状態が長時間続くと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える恐れがある。

Note 2:入力はパック・トゥ・パック・ダイオードによって保護されている。差動入力電圧が 0.7V を超える場合、入力電流は 40mA 未満に制限すること。

Note 3:出力が無制限に短絡されるときは、接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるために、ヒートシンクが必要な場合がある。

Note 4:LT6233C/LT6233I、LT6234C/LT6234I、およびLT6235C/LT6235Iは、 -40°C ~ 85°C の動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 5:LT6233C/LT6234C/LT6235Cは、 0°C ~ 70°C の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されており、 -40°C ~ 85°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。LT6233I/LT6234I/LT6235Iは、 -40°C ~ 85°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 6:マッチング・パラメータは、LT6235の2つのアンプAとDのあいだの差およびBとCのあいだの差、LT6234の2つのアンプのあいだの差である。CMRRとPSRRの整合性は次のように定義される。CMRRとPSRRは整合したアンプに対して V/V で測定される。この差は整合している側どうしのあいだで $\mu\text{V}/\text{V}$ 単位で計算され、その結果はdB値に変換される。

LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

電気的特性

Note 7: 最小電源電圧は電源除去比テストによって保証されている。

Note 8: 出力電圧振幅は出力と電源レール間で測定される。

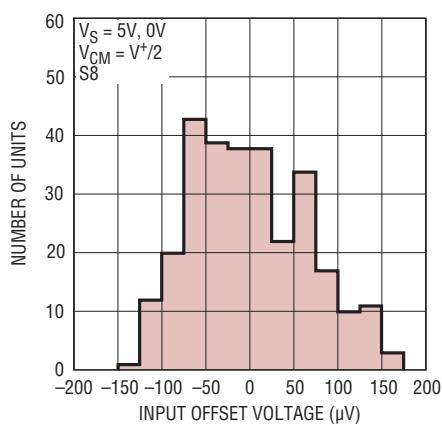
Note 9: フルパワー帯域幅はスルーレートから計算される。

$F_{PBW} = SR/2\pi V_p$

Note 10: このパラメータに対しては、全数テストは実施されない。

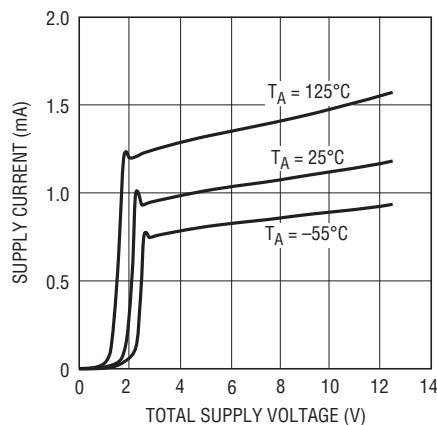
標準的性能特性 (LT6233/LT6234/LT6235)

V_{OS} の分布



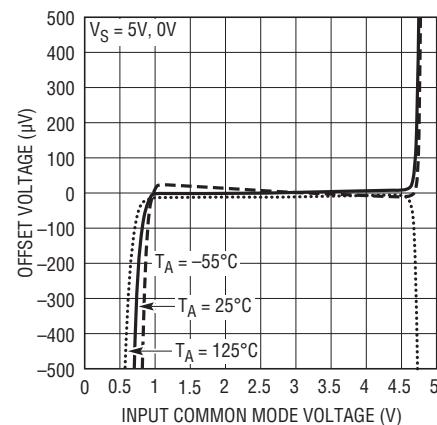
623345 G01

消費電流と電源電圧
(アンプ当たり)



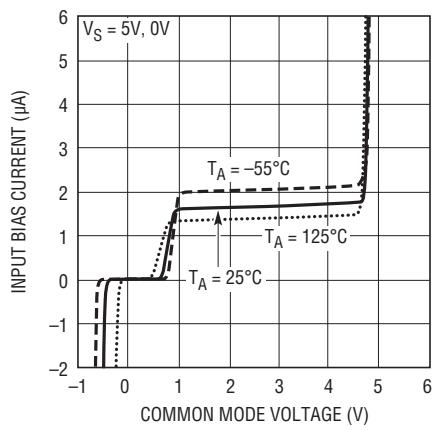
623345 G02

オフセット電圧と入力同相電圧



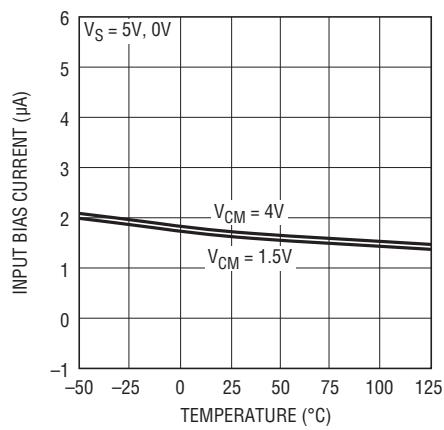
623345 G03

入力バイアス電流と同相電圧



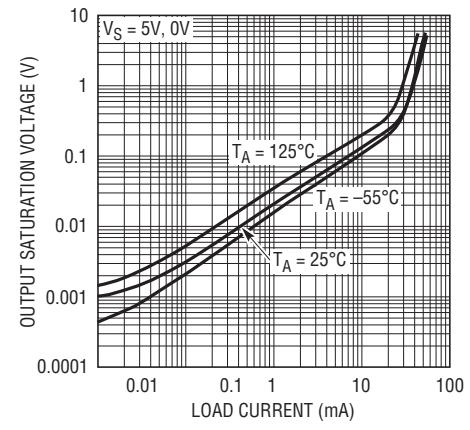
623345 G04

入力バイアス電流と温度



623345 G05

出力飽和電圧と負荷電流
(出力“L”)

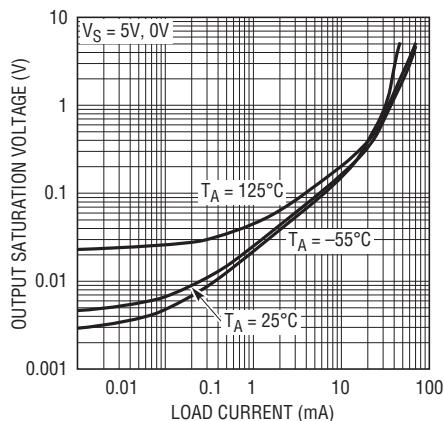


623345 G06

623345fc

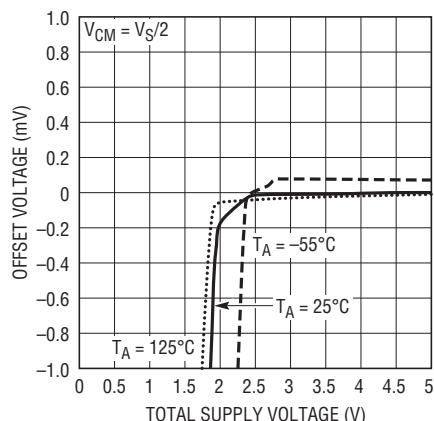
標準的性能特性
(LT6233/LT6234/LT6235)

出力飽和電圧と負荷電流
(出力“H”)



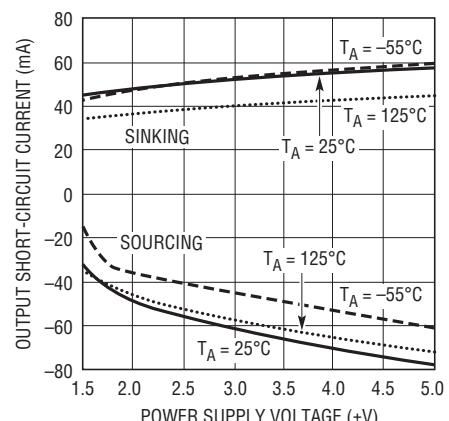
623345 G07

最小電源電圧



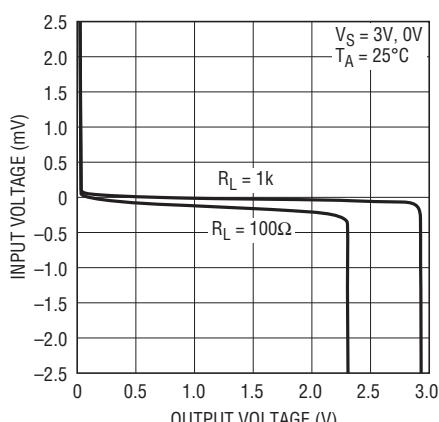
623345 G08

出力短絡電流と電源電圧



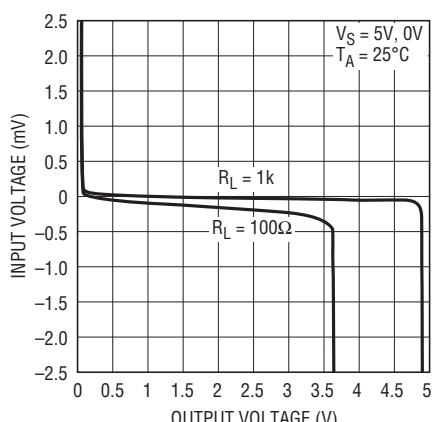
623345 G09

開ループ利得



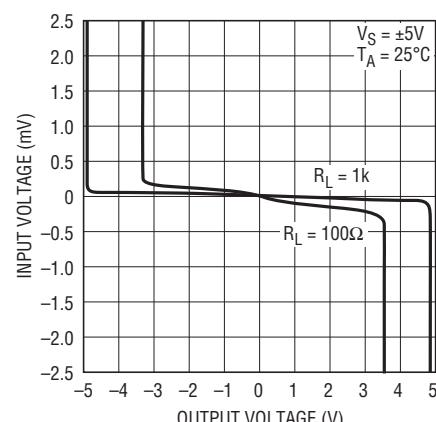
623345 G10

開ループ利得



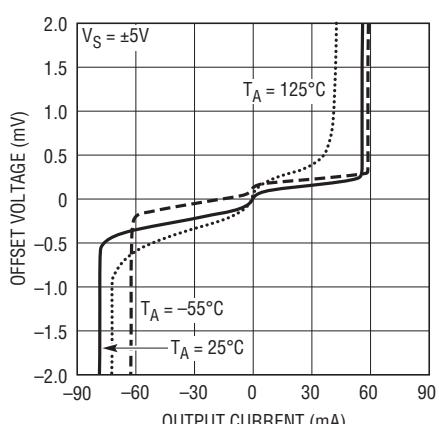
623345 G11

開ループ利得



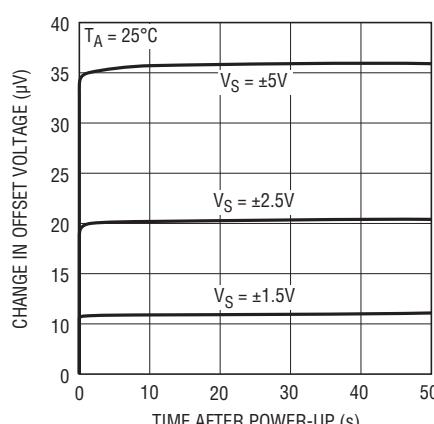
623345 G12

オフセット電圧と出力電流



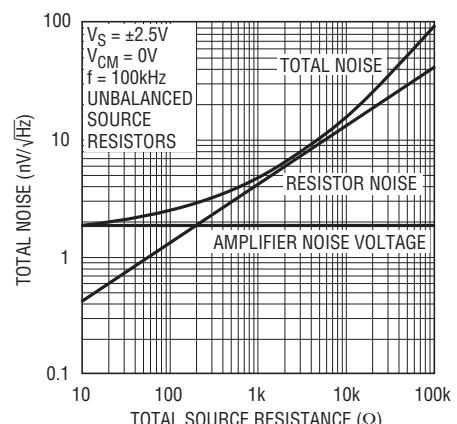
623345 G13

ウォームアップ・ドリフトと時間



623345 G14

全ノイズと全ソース抵抗

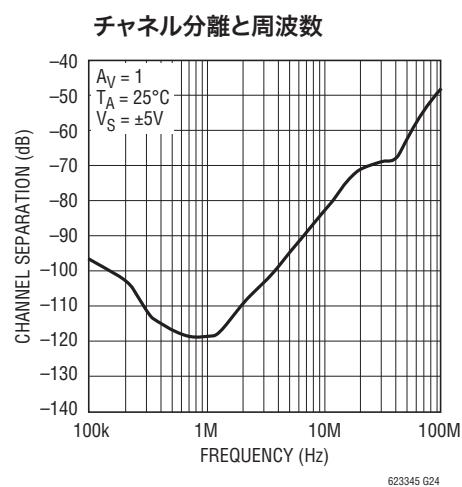
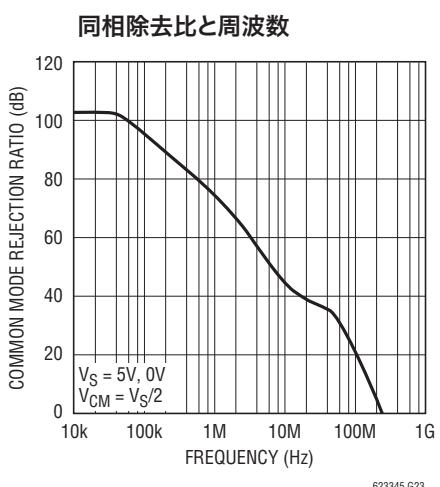
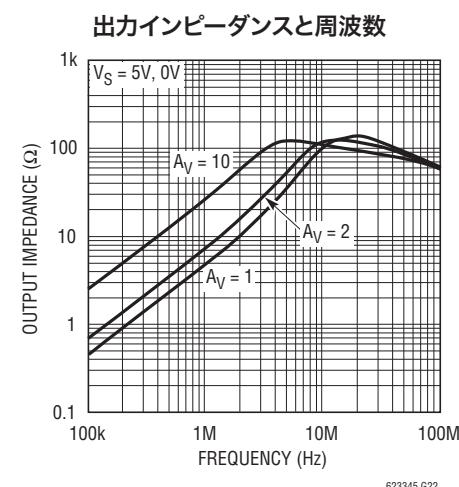
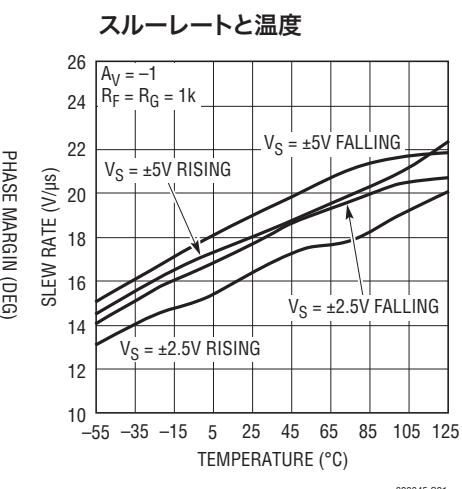
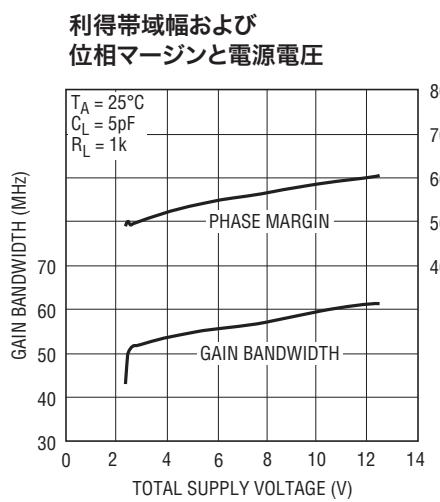
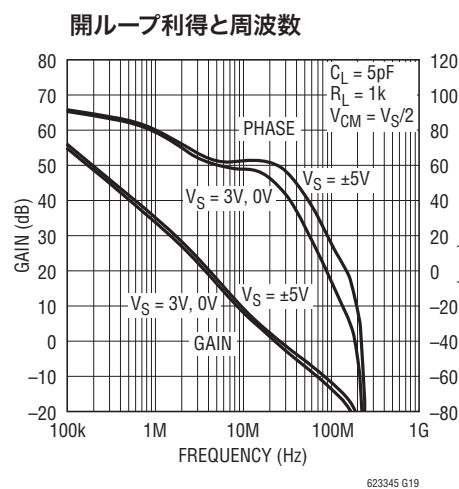
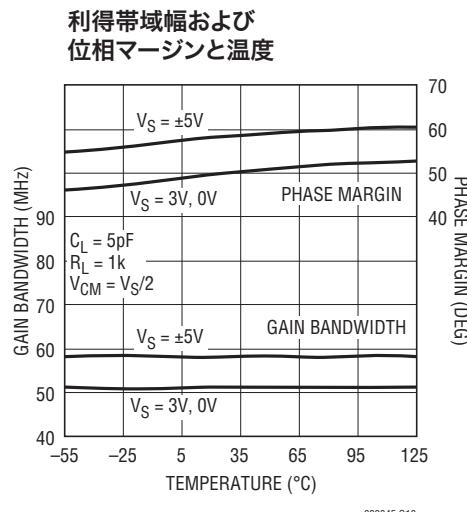
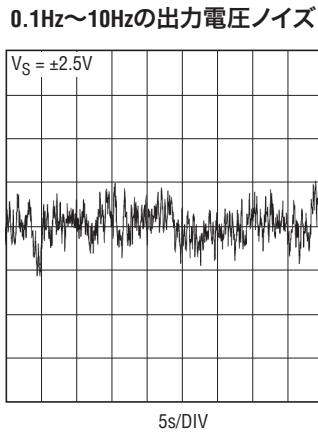
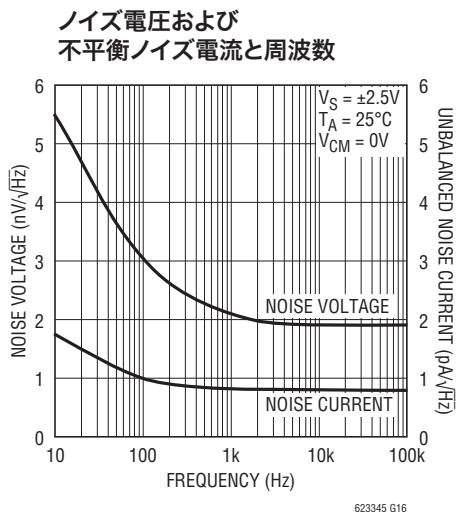


623345fc

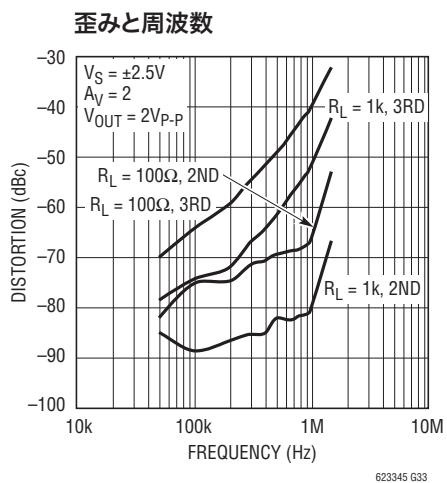
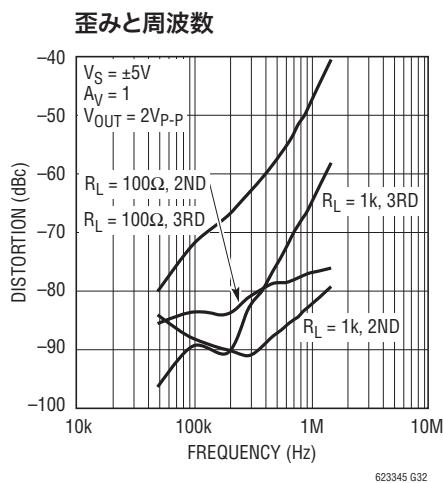
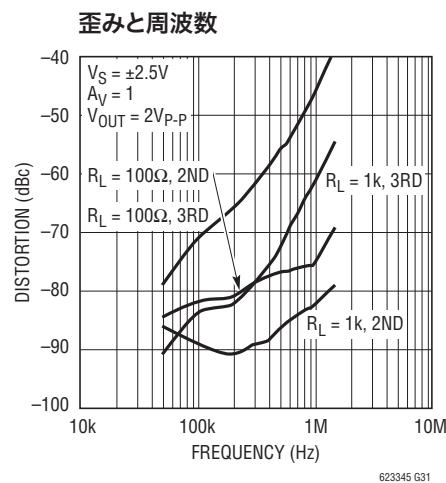
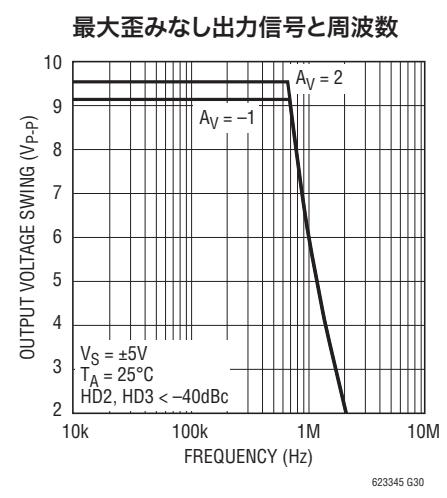
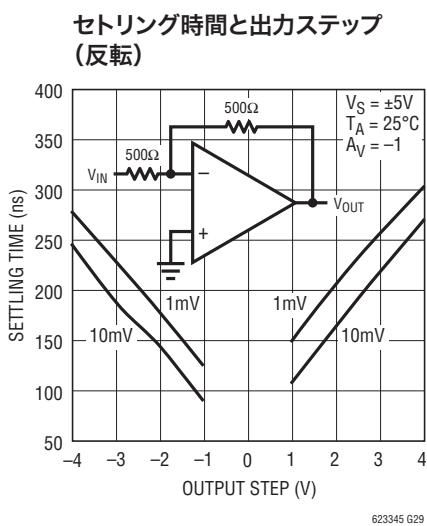
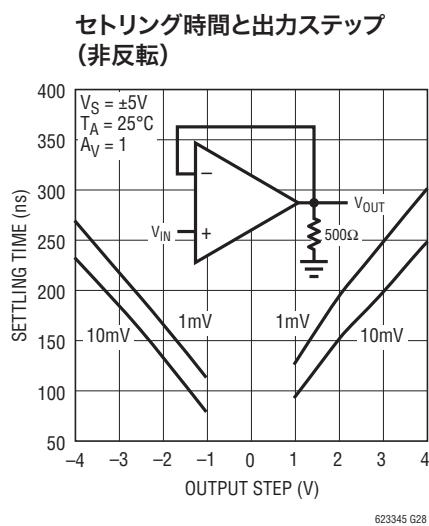
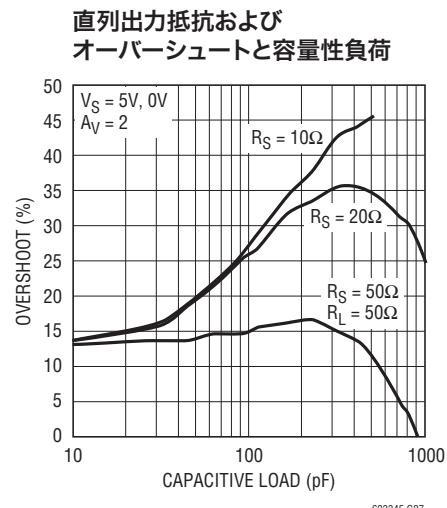
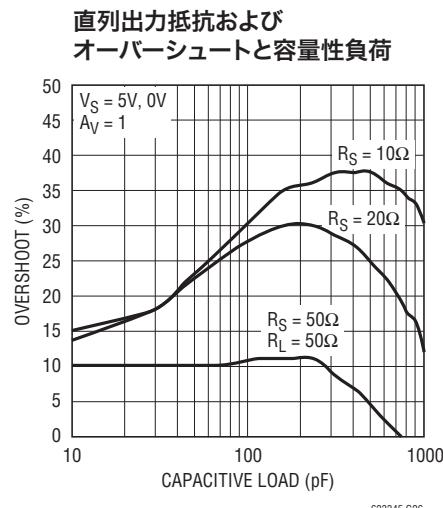
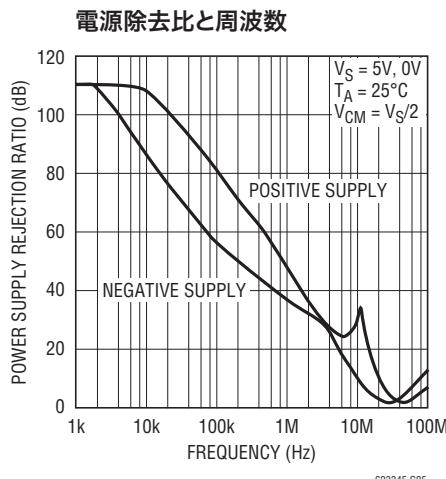
LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

標準的性能特性

(LT6233/LT6234/LT6235)



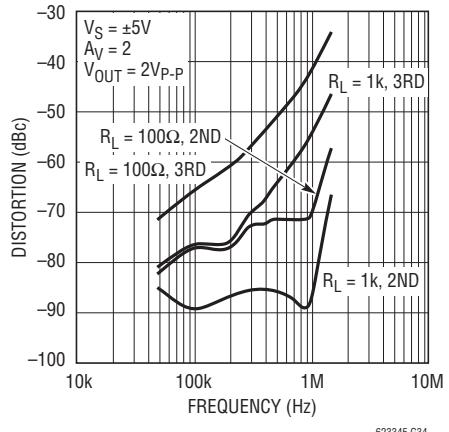
標準的性能特性
(LT6233/LT6234/LT6235)



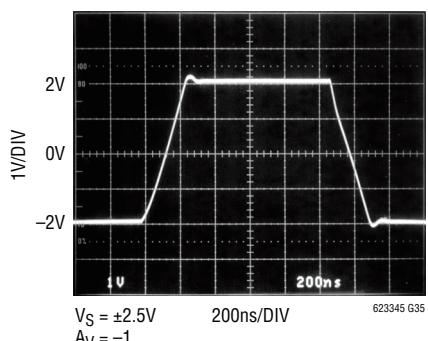
LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

標準的性能特性 (LT6233/LT6234/LT6235)

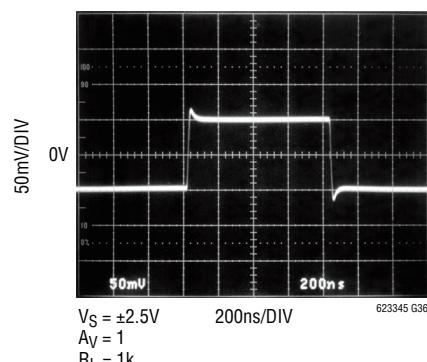
歪みと周波数



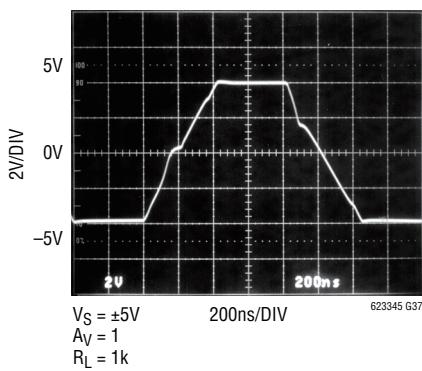
大信号応答



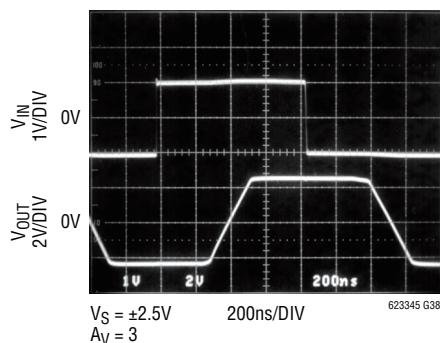
小信号応答



大信号応答

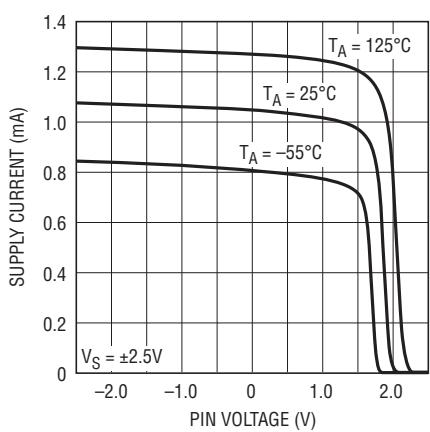


出力オーバードライブからの回復

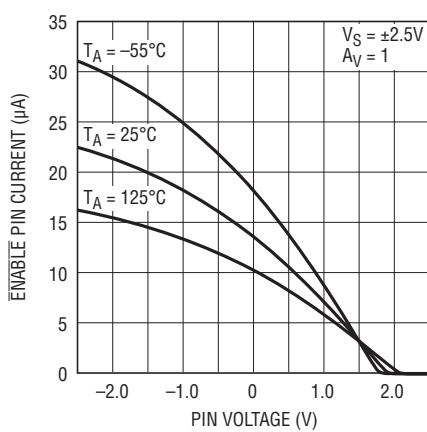


(LT6233) ENABLEの特性

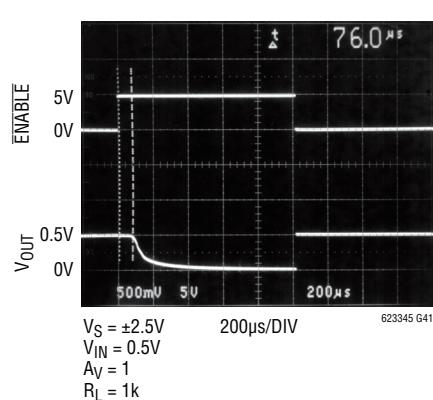
消費電流とENABLEピンの電圧



ENABLEピンの電流と ENABLEピンの電圧



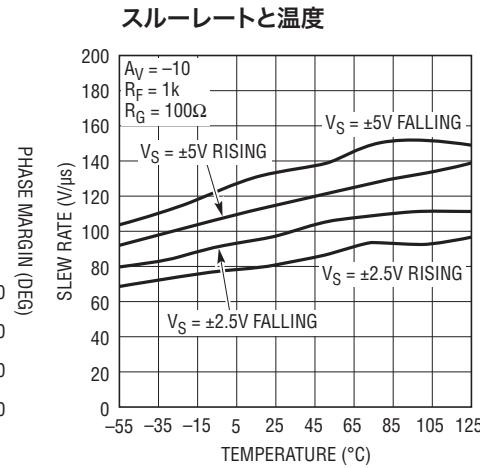
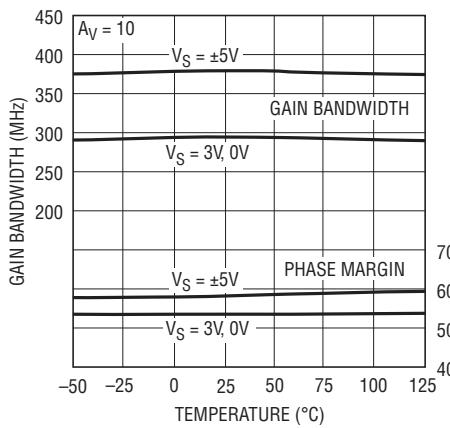
ENABLEピンの応答時間



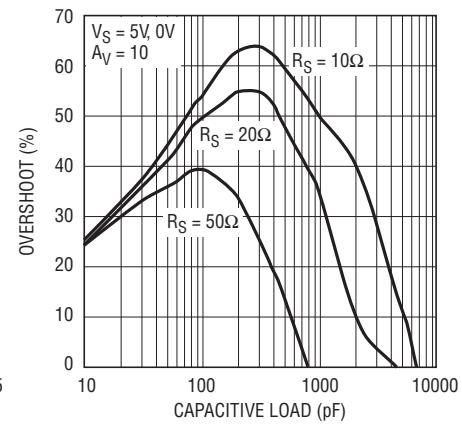
標準的性能特性

(LT6233-10)

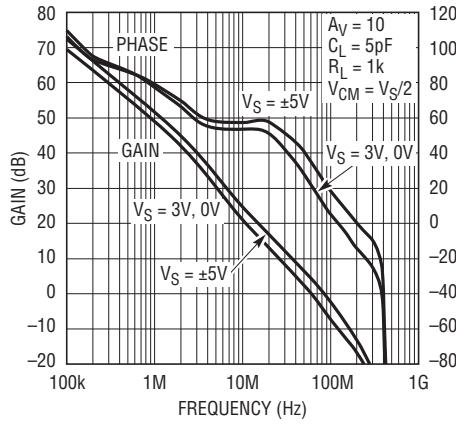
利得帯域幅および
位相マージンと温度



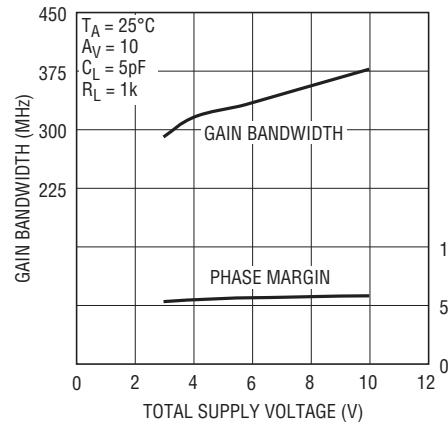
直列出力抵抗および
オーバーシュートと容量性負荷



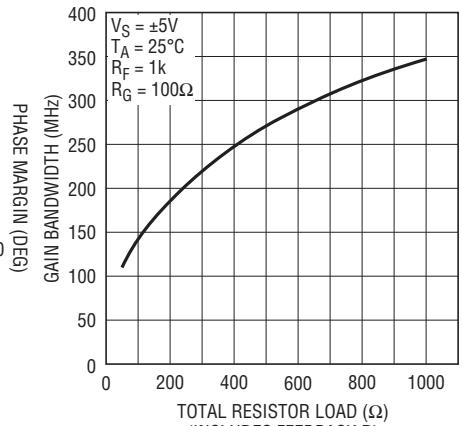
開ループ利得および位相と周波数



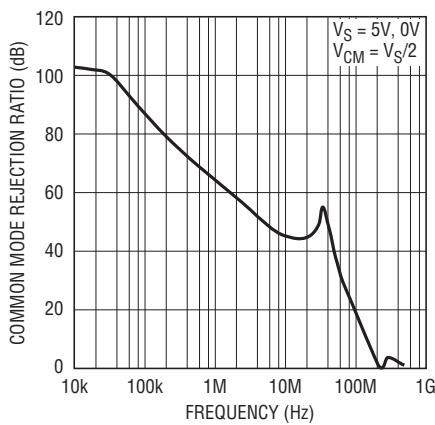
利得帯域幅および
位相マージンと電源電圧



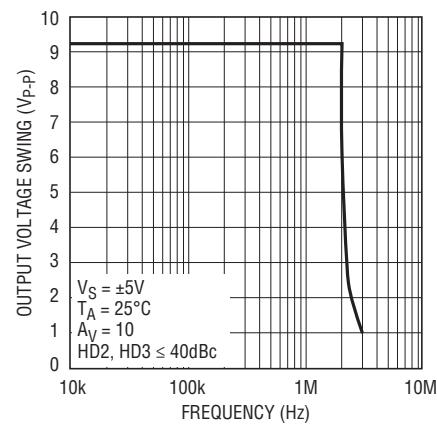
利得帯域幅と抵抗負荷



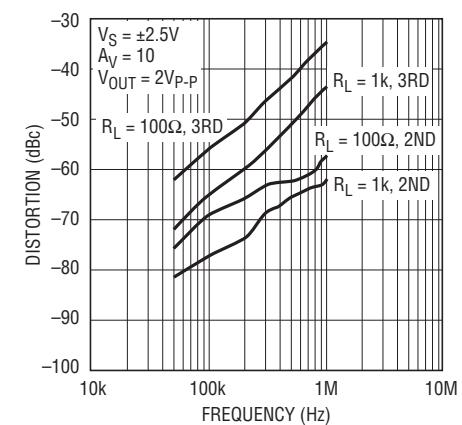
同相除去比と周波数



最大歪みなし出力と周波数



2次および3次の高調波歪みと
周波数

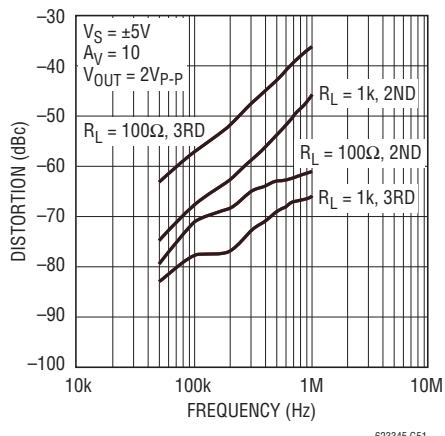


LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

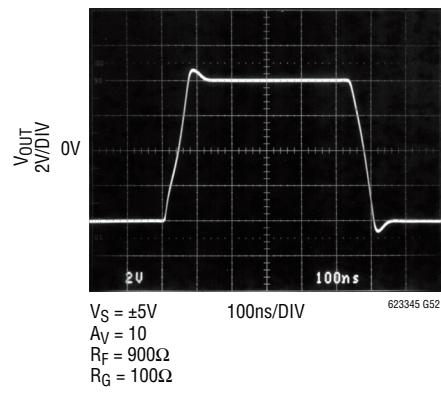
標準的性能特性 (LT6233-10)

2次および3次の高調波歪みと

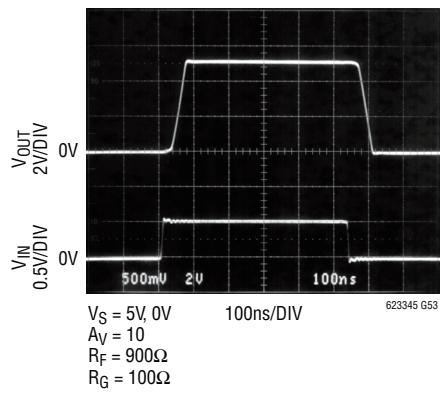
周波数



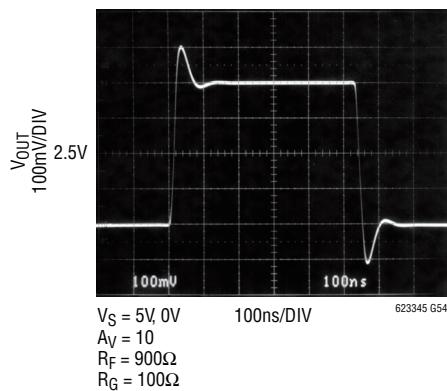
大信号応答



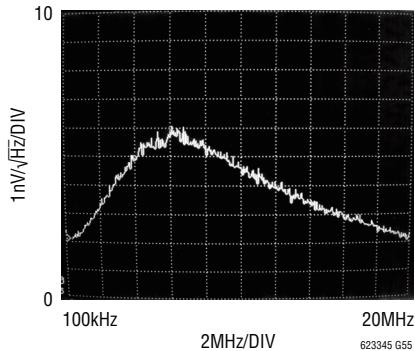
出力過負荷からの回復



小信号応答



入力基準の高周波ノイズの スペクトル



アプリケーション情報

アンプ特性

1対の低ノイズ入力トランジスタQ1およびQ2を持つ、LT6233/LT6234/LT6235の簡略回路図を図1に示します。単純な電流ミラーQ3/Q4は差動信号をシングルエンド出力に変換するもので、これらのトランジスタは全体的なノイズへの寄与を低減するために縮退されています。

コンデンサC1はユニティ・クロス周波数を下げ、アンプの利得帯域幅を狭めることなく周波数安定性を向上させます。コンデンサC_Mはアンプ全体の利得帯域幅を設定します。差動ドライブ・ジェネレータは、出力をレール・トゥ・レールで振幅するトランジスタQ5およびQ6に電流を供給します。

入力保護

これらのアンプの+入力と-入力の間にはバック・トゥ・バック・ダイオードD1とD2が接続されており、差動入力電圧が $\pm 0.7V$ に制限されます。LT6233/LT6234/LT6235の入力には、入力トランジスタと直列に接続された抵抗は搭載されていません。この手法は、過大な電流を生じる過電圧から入力デバイスを保護するのによく使われます。これらの抵抗を追加すると、これらのアンプの低ノイズ電圧を大幅に悪化させることになります。たとえば、 100Ω の抵抗を各入力に直列に接続すると $1.8nV/\sqrt{Hz}$ のノイズが発生し、アンプの全ノイズ電圧は $1.9nV/\sqrt{Hz}$ から $2.6nV/\sqrt{Hz}$ に上昇します。入力差動電圧が $\pm 0.7V$ を超すと、保護ダイオードを流れる定常電流が $\pm 40mA$

に制限されます。これは、 $\pm 0.7V$ を超えるオーバードライブの1ボルト当たりの保護抵抗が 25Ω 必要であることを意味します。これらの入力ダイオードには、保護抵抗が無くても、アンプのスルーレートのオーバードライブによる過渡電流やクリッピングを処理できるだけの十分な耐性があります。

図2の写真は、電圧フォロワとして接続されたアンプでの入力オーバードライブに対する出力応答を示します。入力信号が“L”的とき、電流ソースI₁が飽和し、差動ドライブ・ジェネレータがQ6を飽和させるので、出力電圧はV⁻まで振幅します。入力は、トランジスタQ2が電流ミラーQ3/Q4に飽和するまで正側に振幅することができます。飽和が発生すると、出力は位相反転をしようとしますが、ダイオードD2が帰還接続を通して信号ソースから出力に電流を流します。出力は、入力からダイオードの電圧降下分を下回る電圧にクランプされます。この写真では、入力信号発生器は約20mAに制限されています。

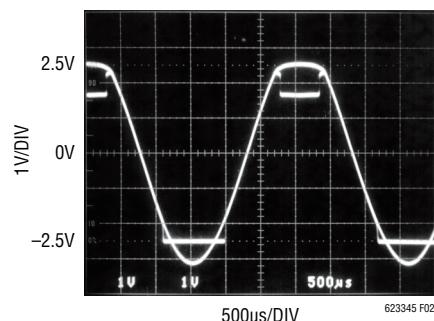


図2. $V_S = \pm 2.5V$ 、 $A_V = 1$ で大きくオーバードライブ

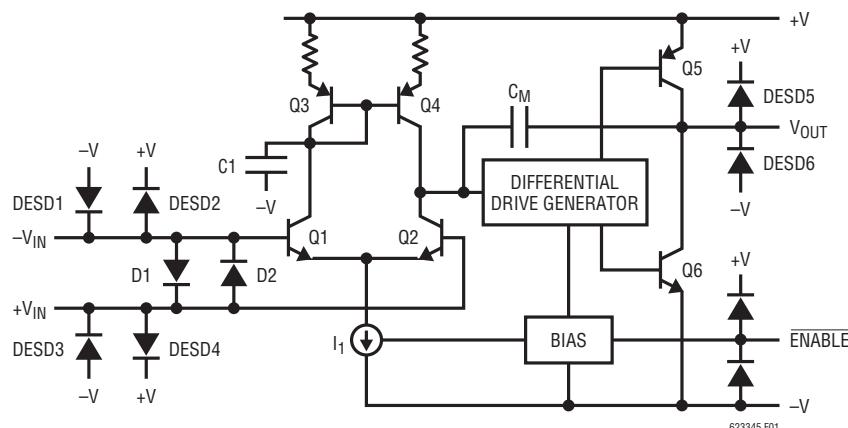


図1. 簡略回路図

アプリケーション情報

接続されたアンプが $A_V \geq 2$ の利得である場合、非常に重いオーバードライブで出力が反転する可能性があります。この反転を防ぐには、入力のオーバードライブを電源レールより 0.5V 高い電圧までに制限してください。

ESD

LT6233/LT6234/LT6235 の全ての入力と出力には、図 1 に示すように、逆バイアスされた ESD 保護ダイオードが備わっています。これらのピンがどちらかの電源を超えた電圧に強制されると、無制限の電流がこれらのダイオードを流れます。この電流が過渡的なもので 100mA 以下に制限されれば、デバイスは損傷を受けません。

ノイズ

LT6233/LT6234/LT6235 のノイズ電圧は 225Ω の抵抗の電圧に相当し、ノイズをできるだけ下げるには、ソース抵抗と帰還抵抗の合計をこの値以下に抑える(つまり $R_S + R_G \parallel R_{FB} \leq 225\Omega$)のが理想的です。 $R_S + R_G \parallel R_{FB} = 225\Omega$ の場合、アンプの全ノイズは次のようにになります。

$$e_N = \sqrt{(1.9\text{nV})^2 + (1.9\text{nV})^2} = 2.69\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

この抵抗値より下ではノイズはアンプに左右されますが、 225Ω ~約 $30\text{k}\Omega$ の範囲では抵抗の熱雑音に左右されます。全抵抗値が 30k を超えてさらに増加すると、アンプのノイズ電流に全抵抗値を掛けたものが最終的にノイズを左右します。

$e_N \cdot \sqrt{I_{SUPPLY}}$ の積は、低ノイズのアンプを評価するための興味深い指標です。 e_N が低い低ノイズ・アンプの多くは、 I_{SUPPLY} 電流が大きくなります。できるだけ低い消費電流で低ノイズ電圧が要求されるアプリケーションでは、この積から性能を判断することができます。LT6233/LT6234/LT6235 の $e_N \cdot \sqrt{I_{SUPPLY}}$ 積は 1 つのアンプ当たりわずか 2.1 ですが、同等のノイズ仕様のアンプは $e_N \cdot \sqrt{I_{SUPPLY}}$ 積が 13.5 もあるものが一般的です。

アンプのノイズの詳細な説明については、LT1028 のデータシートを参照してください。

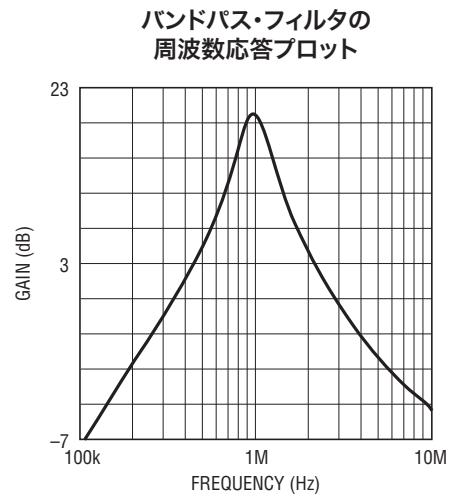
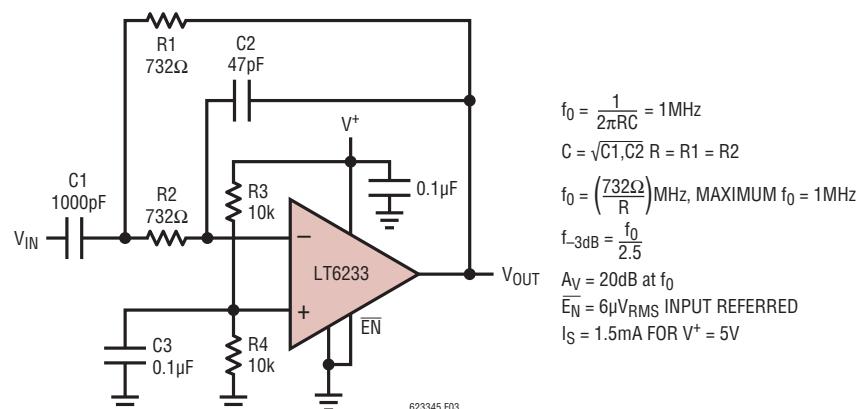
イネーブル・ピン

LT6233 および LT6233-10 には、アンプを最大 $10\mu\text{A}$ の消費電流にシャットダウンする $\overline{\text{ENABLE}}$ ピンがあります。アンプを通常の消費電流で動作させるには、 $\overline{\text{ENABLE}}$ ピンを “L” にする必要があります。消費電流をシャットダウンするには、 $\overline{\text{ENABLE}}$ ピンを V^+ の 0.35V 以内の “H” にする必要があります。これは簡単なゲート・ロジックで実行できますが、そのロジックと LT6233 を異なる電源で動作させる場合には注意が必要です。この場合には、プルアップ抵抗を接続したオープンドレイン・ロジックを使用することによって、アンプをオフにしておくことができます。「標準的性能特性」のグラフを参照してください。

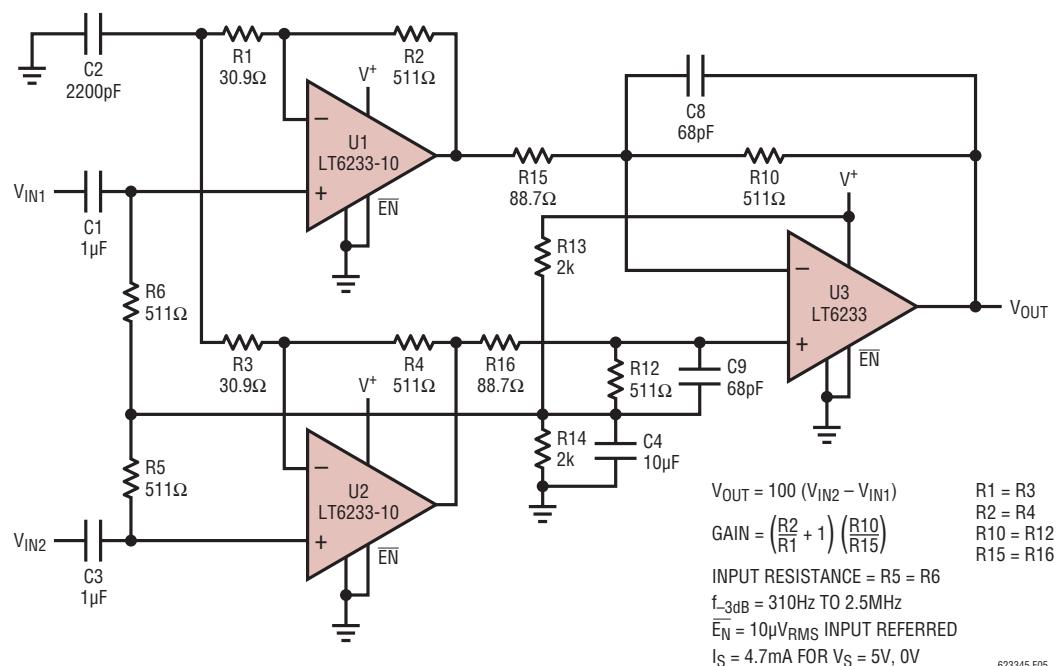
ディスエーブルされたときの出力リーク電流はごくわずかですが、出力電圧が入力電圧をダイオードの電圧降下分だけ超えると、入力保護ダイオード D1 および D2 に電流が流れ込む可能性があります。

標準的応用例

利得10の単一電源、低ノイズ、低消費電力バンドパス・フィルタ

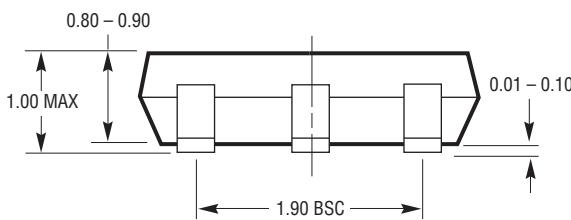
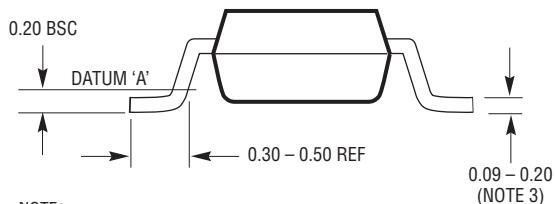
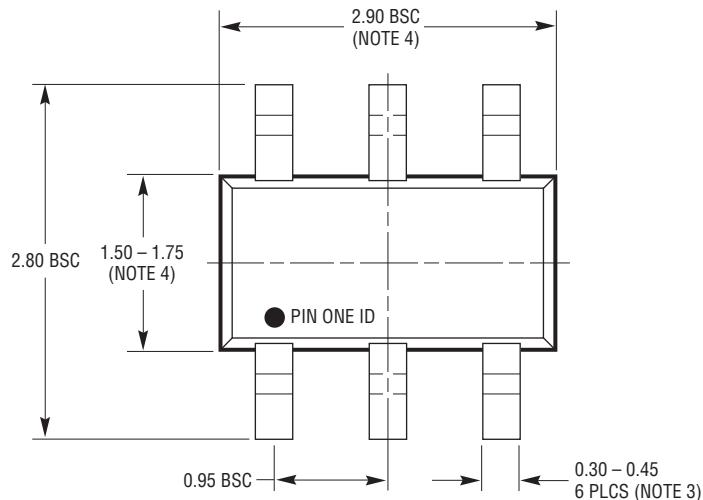
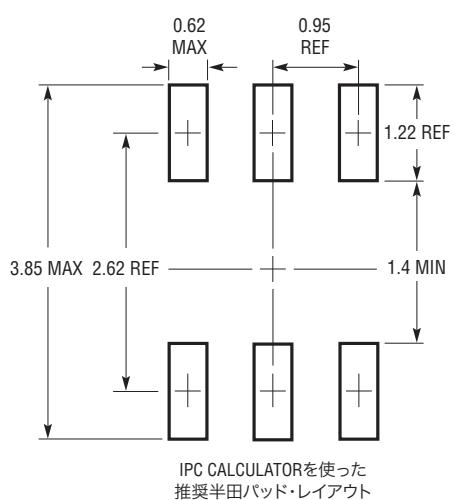


利得100の低消費電力、低ノイズ、単一電源、計装アンプ



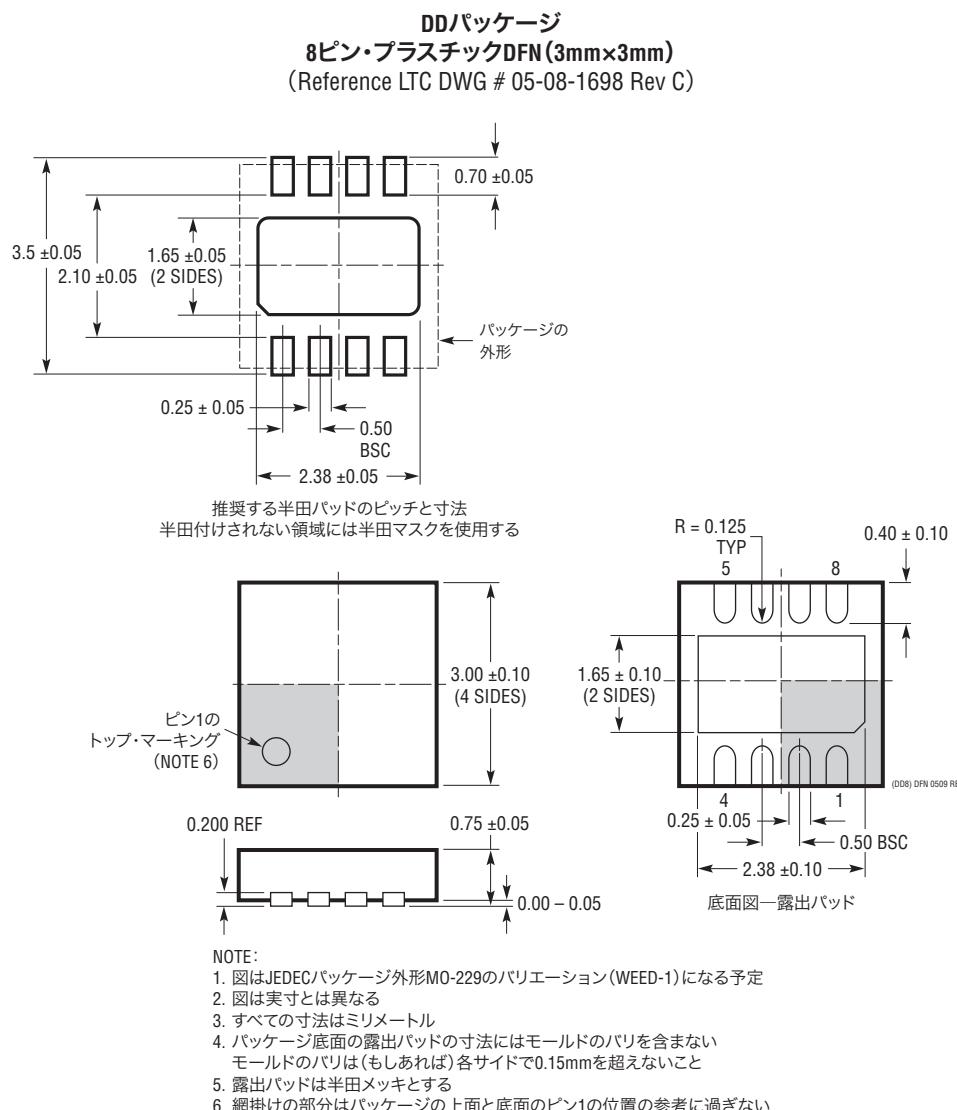
パッケージ

S6/パッケージ
6ピン・プラスチックTSOT-23
(Reference LTC DWG # 05-08-1636)



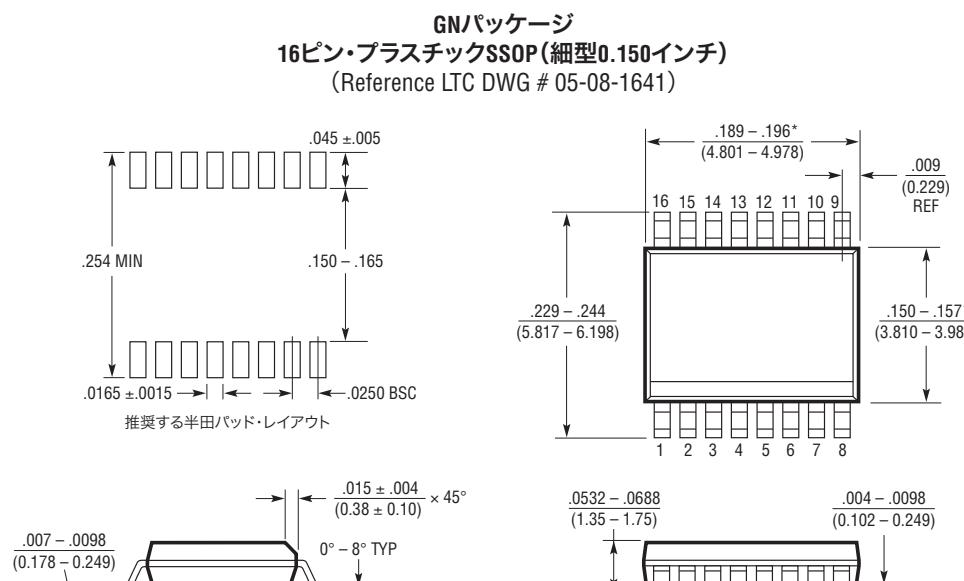
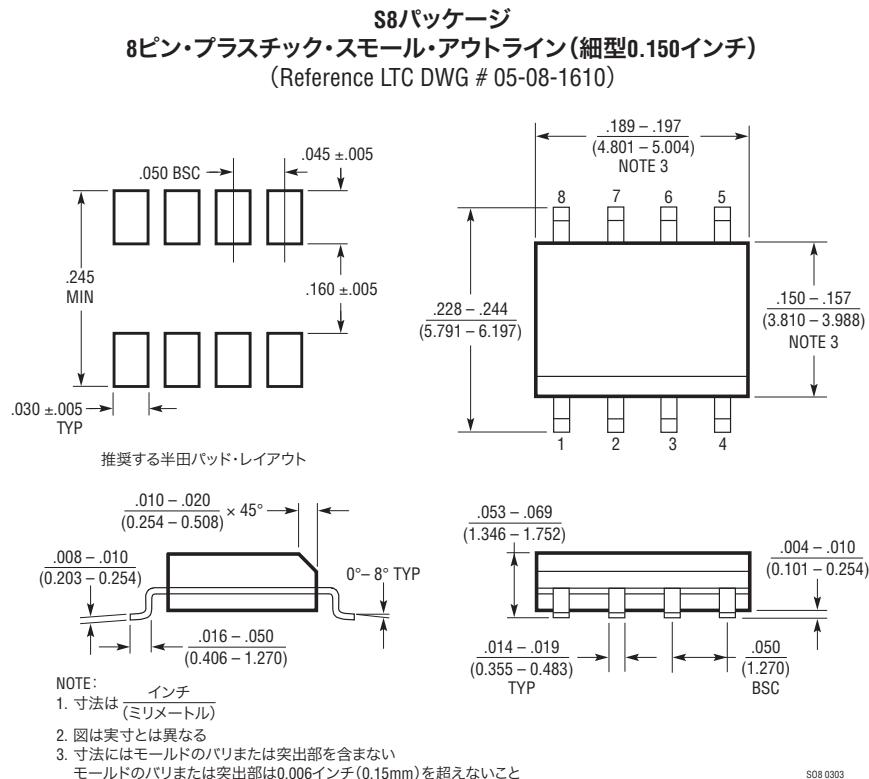
- NOTE:
- 寸法はミリメートル
 - 図は実寸とは異なる
 - 寸法にはメッキを含む
 - 寸法にはモールドのバリやメタルのバリを含まない
 - モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
 - JEDECパッケージ参照番号はMO-193

パッケージ



LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

パッケージ



改訂履歴 (改訂履歴はRev Cから開始)

REV	日付	概要	ページ番号
C	01/11	「標準的的性能特性」のグラフG40のY軸ラベルを改訂 「アプリケーション情報」の「イネーブル・ピン」セクションを更新	14 18

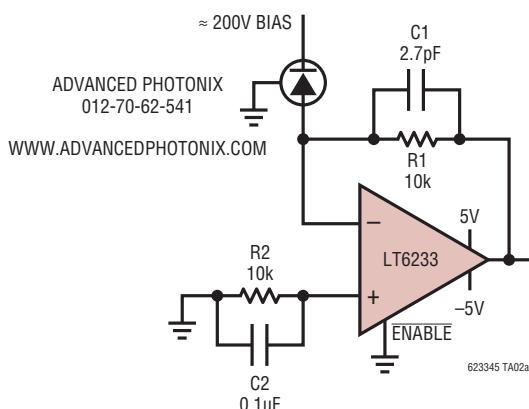
LT6233/LT6233-10 LT6234/LT6235

標準的応用例

LT6233は、電流電圧変換利得がR1によって $10k\Omega$ に設定されたトランスインピーダンス・アンプに応用されます。LT6233がこのアプリケーションに最適な理由は、入力オフセット電流および電圧が小さいこと、および低ノイズであることです。これは、 $10k$ の抵抗の室温での固有熱雑音が $13nV/\sqrt{Hz}$ または $1.3pA/\sqrt{Hz}$ であるのに対して、LT6233では $2nV$ と $0.8pA/\sqrt{Hz}$ にしかならないためです。したがって、電圧ノイズと電流ノイズの両方に関しては、LT6233の方が利得抵抗よりも実際に小さくなります。

この回路では、カソードが約 $200V$ にバイアスされたアバランシェ・フォトダイオードを使用しています。フォトダイオードに光

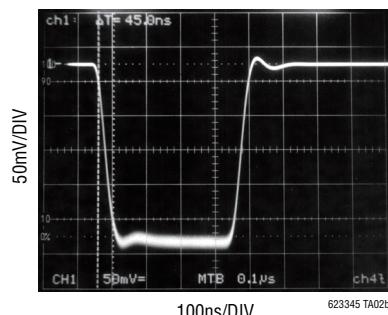
低消費電力アバランシェ・フォトダイオード・トランスインピーダンス・アンプ
 $I_S = 1.2mA$



OUTPUT OFFSET = 500 μ V TYPICAL
BANDWIDTH = 7.8MHz
OUTPUT NOISE = 1mV_{P-P} (20MHz MEASUREMENT BW)

が照射されると、フォトダイオードはアンプ回路に流れ込む電流 I_{PD} を発生します。アンプの出力が負になって両方の入力の均衡を保ちます。したがって、伝達関数は $V_{OUT} = -I_{PD} \cdot 10k$ になります。C1によって、安定性および良好なセトリング特性が確保されます。出力オフセットは $500\mu V$ より良好な値が測定されました。このように測定値が小さい理由の1つは、R2がバイアス電流のDC効果を相殺するからです。C2でR2の熱雑音をシャントしたときの出力ノイズの測定値は、20MHzの測定帯域幅で $1mV_{P-P}$ を下回っています。オシロスコープの写真に示されているように、立ち上がり時間が45nsであり、信号の帯域幅が7.8MHzであることがわかります。

フォトダイオード・アンプの時間領域応答



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1028	シングル、超低ノイズの50MHzオペアンプ	$0.85nV/\sqrt{Hz}$
LT1677	シングル、低ノイズのレール・トゥ・レール・アンプ	3V動作、 $2.5mA$ 、 $4.5nV/\sqrt{Hz}$ 、 V_{OS} ：最大 $60\mu V$
LT1806/LT1807	シングル/デュアル、低ノイズ325MHzレール・トゥ・レール・アンプ	$2.5V$ 動作、 V_{OS} ：最大 $550\mu V$ 、 $3.5nV/\sqrt{Hz}$
LT6200/LT6201	シングル/デュアル、低ノイズ、165MHz	$0.95nV/\sqrt{Hz}$ 、レール・トゥ・レール入出力
LT6202/LT6203/LT6204	シングル/デュアル/クワッド、低ノイズのレール・トゥ・レール・アンプ	$1.9nV/\sqrt{Hz}$ 、最大 $3mA$ 、利得帯域幅：100MHz

623345fc