

デュアルおよびクワッド 12MHz、400V/μsオペアンプ

特長

- 利得帯域幅: 12MHz
- スルーレート: 400V/μs
- 1アンプ当たりの消費電流: 1.25mA (MAX)
- ユニティゲインで安定動作
- あらゆる容量性負荷をドライブ可能なC-Load™オペアンプ
- 入力ノイズ電圧: 10nV/√Hz
- 入力オフセット電圧: 800μV (MAX)
- 入力バイアス電流: 300nA (MAX)
- 入力オフセット電流: 70nA (MAX)
- DC電圧利得: 12V/mV (MIN) ($R_L=1k\Omega$)
- セトリング・タイム: 230ns (0.1%、10V Step)
- セトリング・タイム: 280ns (0.01%、10V Step)
- 出力電圧振幅: ±12V (MIN) ($R_L=500\Omega$)
- 出力電圧振幅: ±2.75V (MIN) ($R_L=150\Omega$)
- ±2.5V、±5V、および±15Vで仕様を規定

アプリケーション

- 広帯域アンプ
- バッファ
- アクティブ・フィルタ
- データ収集システム
- フォトダイオード・アンプ

概要

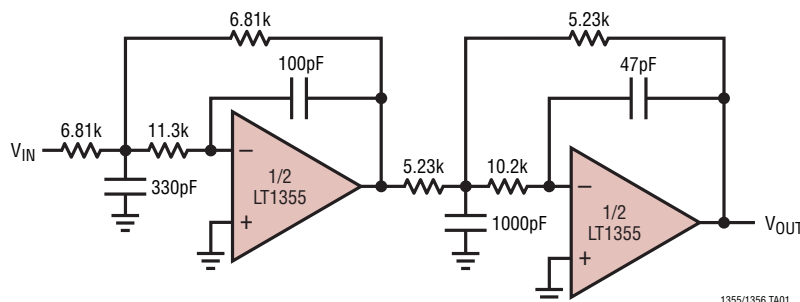
LT[®]1355/LT1356は優れたACおよびDC性能を有するデュアルおよびクワッドの低消費電力、高速オペアンプです。これらのアンプは、同等の帯域幅をもつアンプと比較して、非常に低い消費電流と高いスルーレートを実現しています。回路方式は、整合した高インピーダンス入力と、電流帰還アンプ並のスルーレート特性をもつ電圧帰還アンプとなっています。高いスルーレートと単一利得段の設計により、優れたセトリング特性を実現しており、データ収集システムに最適なデバイスです。各出力は±15V電源で500Ω負荷を±12Vまでドライブし、±5V電源では150Ω負荷を±2.75Vまでドライブします。これらのアンプはどんな容量性負荷を接続しても安定して動作するため、バッファ・アプリケーションに有用です。

LT1355/LT1356は、この独自の回路方式を使用し、リニアテクノロジーの先進のバイポーラ・コンプリメンタリ・プロセスを採用した高速、高性能アンプ・ファミリの製品です。LT1355/LT1356のシングル・アンプ・バージョンについては、LT1354のデータシートを参照してください。また、消費電流および帯域幅がさらに大きなデバイスについては、LT1357からLT1365のデータシートを参照してください。消費電流が1アンプ当たり2mA、4mA、および6mAで帯域幅がそれぞれ25MHz、50MHz、および70MHzのデバイスを提供しています。いずれのデバイスにもシングル、デュアル、クワッド・バージョンがあります。

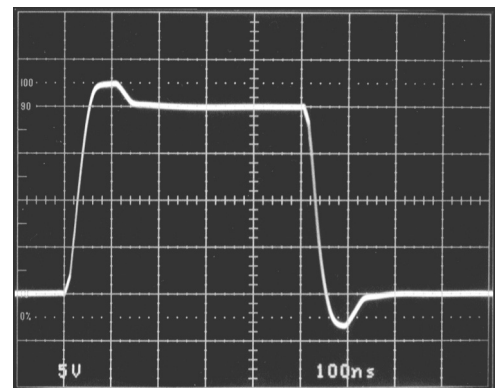
LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。C-Loadはリニアテクノロジー社の商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例

100kHz、4次バターワースフィルタ



$A_V = -1$ 大信号応答



LT1355/LT1356

絶対最大定格 (Note 1)

全電源電圧 ($V^+ \sim V^-$)	36V
差動入力電圧 (過渡電圧のみ) (Note 2)	$\pm 10V$
入力電圧	$\pm V_S$
出力短絡時間 (Note 3)	無期限
動作温度範囲 (Note 7)	
LT1355C/LT1356C/LT1356I	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
LT1356H (T_C)	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$

規定温度範囲 (Note 8)	
LT1355C/LT1356C	$0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
LT1356I	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
LT1356H (T_C)	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
最大接合部温度	150°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°C

ピン配置

<p>LT1355</p> <p>N8 PACKAGE 8-LEAD PDIP $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 130^\circ\text{C/W}$</p>	<p>LT1355</p> <p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 190^\circ\text{C/W}$</p>
<p>LT1356</p> <p>N PACKAGE 14-LEAD PDIP $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 110^\circ\text{C/W}$</p>	<p>LT1356</p> <p>S PACKAGE 16-LEAD PLASTIC SO $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 150^\circ\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 30^\circ\text{C/W}$</p>

発注情報

無鉛仕上げ	テープアンドリール	部品マーキング	パッケージ	規定温度範囲
LT1355CN8#PBF	LT1355CN8#TRPBF	LT1355CN8	8-Lead PDIP	0°C to 70°C
LT1355CS8#PBF	LT1355CS8#TRPBF	1355	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LT1356CN#PBF	LT1356CN#TRPBF	LT1356CN	14-Lead PDIP	0°C to 70°C
LT1356CS#PBF	LT1356CS#TRPBF	LT1356CS	16-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LT1356IS#PBF	LT1356IS#TRPBF	LT1356S	16-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1356HS#PBF	LT1356HS#TRPBF	LT1356S	16-Lead Plastic SO	$-40^\circ\text{C} < T_C < 125^\circ\text{C}$

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。
非標準の鉛仕上げ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。

無鉛仕上げ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/tapeandree/> をご覧ください。

電気的特性 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、注記がない限り、 $V_{CM} = 0\text{V}$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15\text{V}$	0.3	0.8		mV
			$\pm 5\text{V}$	0.3	0.8		mV
			$\pm 2.5\text{V}$	0.4	1.0		mV
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	20	70		nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	80	300		nA
e_n	Input Noise Voltage	$f = 10\text{kHz}$	$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	10			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	Input Noise Current	$f = 10\text{kHz}$	$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	0.6			$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
R_{IN}	Input Resistance	$V_{CM} = \pm 12\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	70	160		$\text{M}\Omega$
	Input Resistance	Differential	$\pm 15\text{V}$	11			$\text{M}\Omega$
C_{IN}	Input Capacitance		$\pm 15\text{V}$	3			pF
	Input Voltage Range ⁺		$\pm 15\text{V}$	12.0	13.4		V
			$\pm 5\text{V}$	2.5	3.5		V
			$\pm 2.5\text{V}$	0.5	1.1		V
	Input Voltage Range ⁻		$\pm 15\text{V}$	-13.2	-12.0		V
			$\pm 5\text{V}$	-3.4	-2.5		V
			$\pm 2.5\text{V}$	-0.9	-0.5		V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 12\text{V}$ $V_{CM} = \pm 2.5\text{V}$ $V_{CM} = \pm 0.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	83	97		dB
			$\pm 5\text{V}$	78	84		dB
			$\pm 2.5\text{V}$	68	75		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		92	106		dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{OUT} = \pm 12\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 500\Omega$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 500\Omega$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 150\Omega$ $V_{OUT} = \pm 1\text{V}$, $R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$	12	36		V/mV
			$\pm 15\text{V}$	5	15		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	12	36		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	5	15		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	1	4		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	5	20		V/mV
			$\pm 2.5\text{V}$	5	20		V/mV
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 1\text{k}$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 150\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.3	13.8		$\pm\text{V}$
			$\pm 15\text{V}$	12.0	13.0		$\pm\text{V}$
			$\pm 5\text{V}$	3.5	4.0		$\pm\text{V}$
			$\pm 5\text{V}$	2.75	3.3		$\pm\text{V}$
			$\pm 5\text{V}$	1.3	1.7		$\pm\text{V}$
			$\pm 2.5\text{V}$	1.3	1.7		$\pm\text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{OUT} = \pm 12.0\text{V}$ $V_{OUT} = \pm 2.75\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	24.0	30		mA
			$\pm 5\text{V}$	18.3	25		mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0\text{V}$, $V_{IN} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	30	42		mA
SR	Slew Rate	$A_V = -2$ (Note 4)	$\pm 15\text{V}$	200	400		$\text{V}/\mu\text{s}$
			$\pm 5\text{V}$	70	120		$\text{V}/\mu\text{s}$
	Full-Power Bandwidth	10V Peak (Note 5) 3V Peak (Note 5)	$\pm 15\text{V}$	6.4			MHz
			$\pm 5\text{V}$	6.4			MHz
GBW	Gain Bandwidth	$f = 200\text{kHz}$, $R_L = 2\text{k}$	$\pm 15\text{V}$	9.0	12.0		MHz
			$\pm 5\text{V}$	7.5	10.5		MHz
			$\pm 2.5\text{V}$		9.0		MHz
t_r , t_f	Rise Time, Fall Time	$A_V = 1$, 10% to 90%, 0.1V	$\pm 15\text{V}$	14			ns
			$\pm 5\text{V}$	17			ns
	Overshoot	$A_V = 1$, 0.1V	$\pm 15\text{V}$	20			%
			$\pm 5\text{V}$	18			%
	Propagation Delay	50% V_{IN} to 50% V_{OUT} , 0.1V	$\pm 15\text{V}$	16			ns
			$\pm 5\text{V}$	19			ns
t_s	Settling Time	10V Step, 0.1%, $A_V = -1$ 10V Step, 0.01%, $A_V = -1$ 5V Step, 0.1%, $A_V = -1$ 5V Step, 0.01%, $A_V = -1$	$\pm 15\text{V}$	230			ns
			$\pm 15\text{V}$	280			ns
			$\pm 5\text{V}$	240			ns
			$\pm 5\text{V}$	380			ns

LT1355/LT1356

電気的特性 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、注記がない限り、 $V_{CM} = 0\text{V}$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
	Differential Gain	$f = 3.58\text{MHz}$, $A_V = 2$, $R_L = 1\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$		2.2 2.1		% %
	Differential Phase	$f = 3.58\text{MHz}$, $A_V = 2$, $R_L = 1\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$		3.1 3.1		Deg Deg
R_O	Output Resistance	$A_V = 1$, $f = 100\text{kHz}$	$\pm 15\text{V}$		0.7		Ω
	Channel Separation	$V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$	100	113		dB
I_S	Supply Current	Each Amplifier Each Amplifier	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$		1.0 0.9	1.25 1.20	mA mA

●は温度範囲 $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_{CM} = 0\text{V}$

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	● ● ●		1.0 1.0 1.2	mV mV mV
	Input V_{OS} Drift	(Note 6)	$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●	5	8	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●		100	nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$	●		450	nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 12\text{V}$ $V_{CM} = \pm 2.5\text{V}$ $V_{CM} = \pm 0.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	● ● ●	81 77 67		dB dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		●	90		dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{OUT} = \pm 12\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 500\Omega$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 500\Omega$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 150\Omega$ $V_{OUT} = \pm 1\text{V}$, $R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	● ● ● ● ● ●	10.0 3.3 10.0 3.3 0.6 3.3		V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 1\text{k}$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 150\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 40\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	● ● ● ● ●	13.2 11.5 3.4 2.5 1.2		$\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{OUT} = \pm 11.5\text{V}$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	● ●	23.0 16.7		mA mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0\text{V}$, $V_{IN} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	●	24		mA
SR	Slew Rate	$A_V = -2$, (Note 4)	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	● ●	150 60		V/ μs V/ μs
GBW	Gain Bandwidth	$f = 200\text{kHz}$, $R_L = 2\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	● ●	7.5 6.0		MHz MHz
	Channel Separation	$V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$	●	98		dB
I_S	Supply Current	Each Amplifier Each Amplifier	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	● ●		1.45 1.40	mA mA

電気的特性

●は温度範囲 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ および $-40^{\circ}\text{C} \leq T_C \leq 125^{\circ}\text{C}$ の規格値を意味する。注記がない限り、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 。(Note 8)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15\text{V}$	●		1.8	mV
			$\pm 5\text{V}$	●		1.8	mV
			$\pm 2.5\text{V}$	●		2.0	mV
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5\text{V to } \pm 15\text{V}$	●		250	nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5\text{V to } \pm 15\text{V}$	●		600	nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 12\text{V}$ $V_{CM} = \pm 2.5\text{V}$ $V_{CM} = \pm 0.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	●	80		dB
			$\pm 5\text{V}$	●	76		dB
			$\pm 2.5\text{V}$	●	66		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5\text{V to } \pm 15\text{V}$		●	90		dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{OUT} = \pm 12\text{V}, R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}, R_L = 1\text{k}$ $V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}, R_L = 500\Omega$ $V_{OUT} = \pm 1\text{V}, R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$	●	6.0		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	●	4.0		V/mV
			$\pm 5\text{V}$	●	1.7		V/mV
			$\pm 2.5\text{V}$	●	1.7		V/mV
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 1\text{k}, V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega, V_{IN} = \pm 40\text{mV}$ $R_L = 500\Omega, V_{IN} = \pm 40\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	●	12.7		$\pm \text{V}$
			$\pm 5\text{V}$	●	3.3		$\pm \text{V}$
			$\pm 2.5\text{V}$	●	1.2		$\pm \text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{OUT} = \pm 12.7\text{V}$ $V_{OUT} = \pm 3.3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	●	12.7		mA
			$\pm 5\text{V}$	●	6.6		mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0\text{V}, V_{IN} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	●	16		mA
SR	Slew Rate	$A_V = -2, (\text{Note } 4)$	$\pm 15\text{V}$	●	110		V/ μs
			$\pm 5\text{V}$	●	43		V/ μs
GBW	Gain Bandwidth	$f = 200\text{kHz}, R_L = 2\text{k}$	$\pm 15\text{V}$	●	6.0		MHz
			$\pm 5\text{V}$	●	4.6		MHz
	Channel Separation	$V_{OUT} = \pm 10\text{V}, R_L = 500\Omega$	$\pm 15\text{V}$	●	96		dB
I_S	Supply Current	Each Amplifier Each Amplifier	$\pm 15\text{V}$	●		1.55	mA
			$\pm 5\text{V}$	●		1.50	mA

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。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、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: $\pm 10\text{V}$ の差動入力、スルーイング時など、過渡動作にのみ適している。大きい持続的な差動入力は、過度の電力損失を生じ、デバイスに損傷を与える恐れがある。詳細については、本データシートの「アプリケーション情報」のセクションの「入力に関する検討事項」を参照。

Note 3: 出力が無期限に短絡されるときには、接合部温度を絶対最大定格以下に保つため、ヒートシンクが必要になる場合がある。

Note 4: スルーレートは、 $\pm 15\text{V}$ の電源では $\pm 6\text{V}$ の入力を使い出力の $\pm 10\text{V}$ の間で測定され、 $\pm 5\text{V}$ の電源では $\pm 1.75\text{V}$ の入力を使い出力の $\pm 1\text{V}$ の間で測定される。

Note 5: フルパワー帯域幅はスルーレートの測定値から計算される。 $FPBW = (SR)/2\pi V_p$ 。

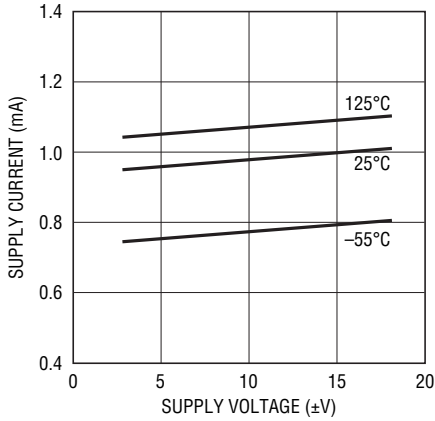
Note 6: このパラメータについては全数テストは行われない。

Note 7: LT1355C/LT1356C/LT1356Iは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ の動作温度範囲で動作することが保証されている。LT1356Hは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ のケース温度(T_C)の動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 8: LT1355C/LT1356Cは、 $0^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ で性能仕様に適合することが保証されている。LT1355C/LT1356Cは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 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ず、QAサンプリングも行われない。LT1356Iは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ で性能仕様に適合することが保証されている。LT1356Hは、 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ のケース温度(T_C)で性能仕様に適合することが保証されている。これらの製品は、これらの温度でパルス・テストされる。内部ウォームアップ・ドリフトは個別に考慮しなければならない。最大接合部温度を超えないように注意が必要。

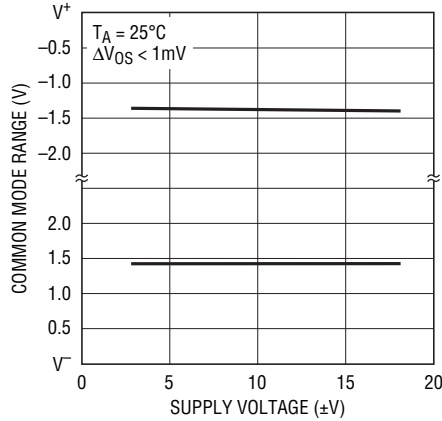
標準的性能特性

消費電流および電源電圧と温度



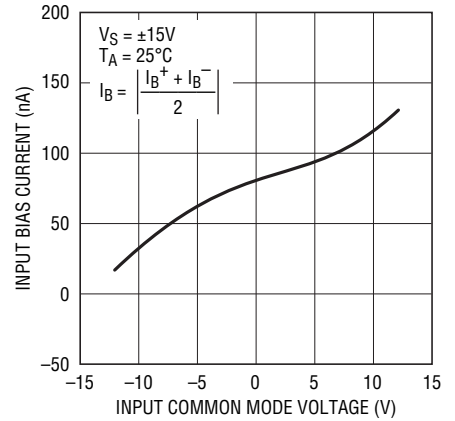
1355/1356 G01

入力同相範囲と電源電圧



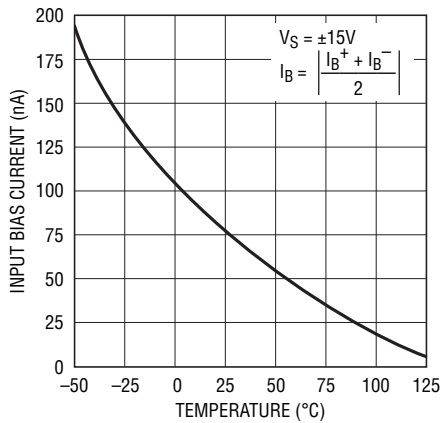
1355/1356 G02

入力バイアス電流と入力同相電圧



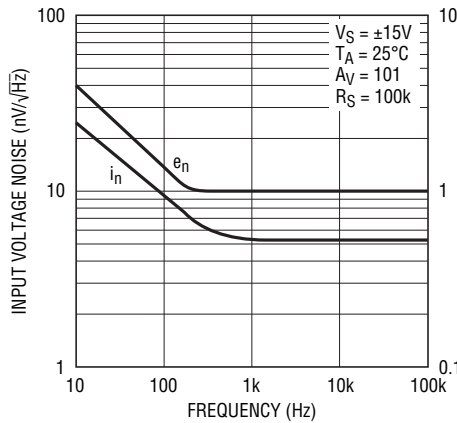
1355/1356 G03

入力バイアス電流と温度



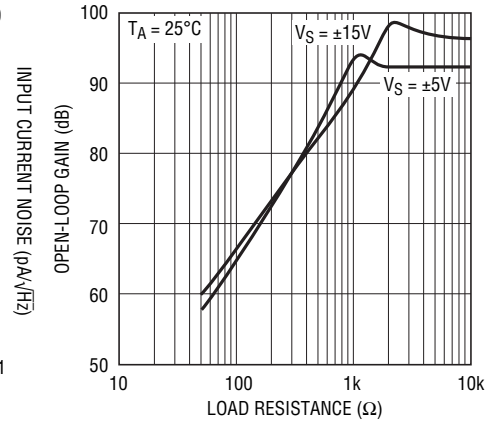
1355/1356 G04

入力ノイズ・スペクトル密度



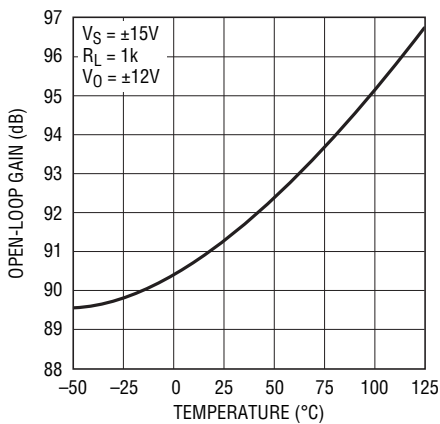
1355/1356 G05

開ループ利得と抵抗性負荷



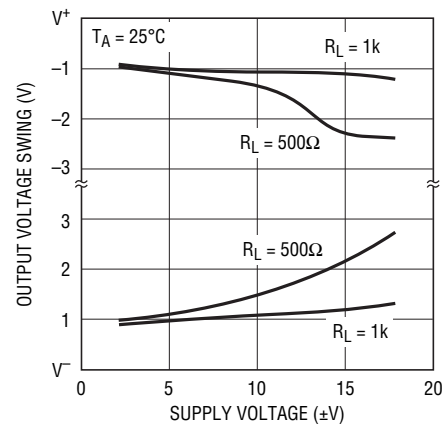
1355/1356 G06

開ループ利得と温度



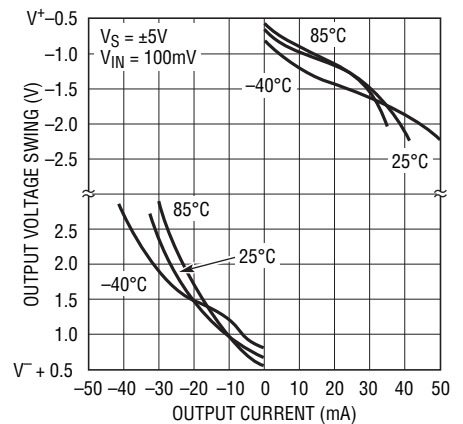
1355/1356 G07

出力電圧振幅と電源電圧



1355/1356 G08

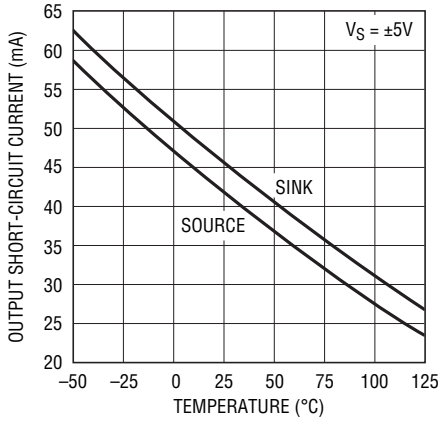
出力電圧振幅と負荷電流



1355/1356 G09

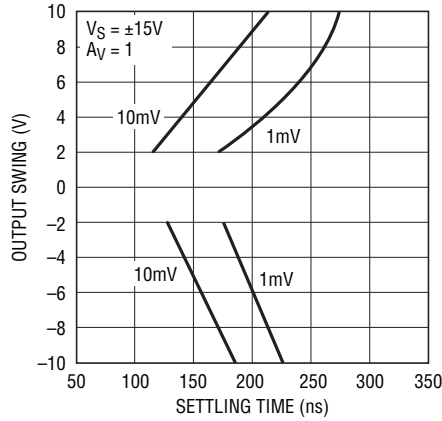
標準的性能特性

出力短絡電流と温度



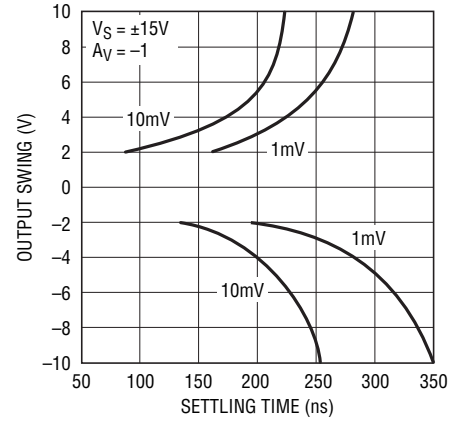
1355/1356 G10

セトリング時間と出力ステップ (非反転)



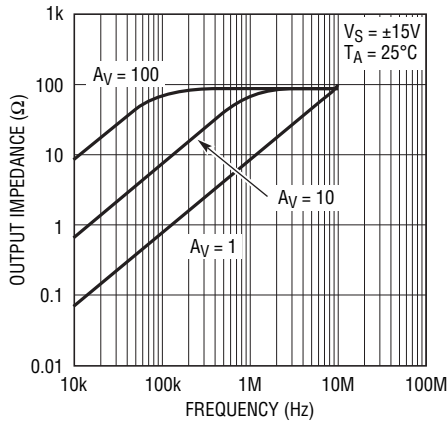
1355/1356 G11

セトリング時間と出力ステップ (反転)



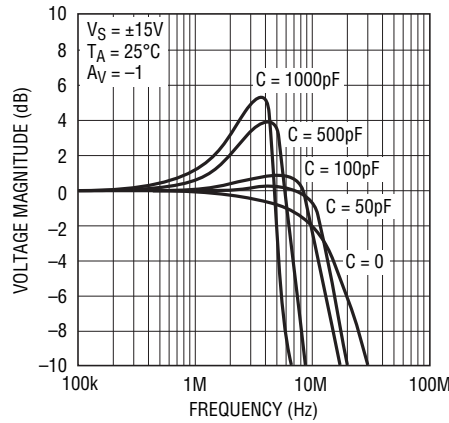
1355/1356 G12

出カインピーダンスと周波数



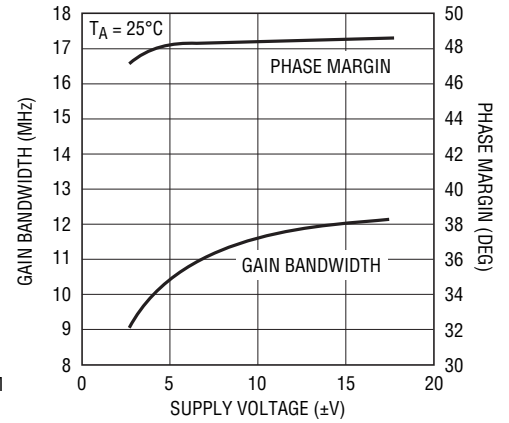
1355/1356 G13

周波数応答と容量性負荷



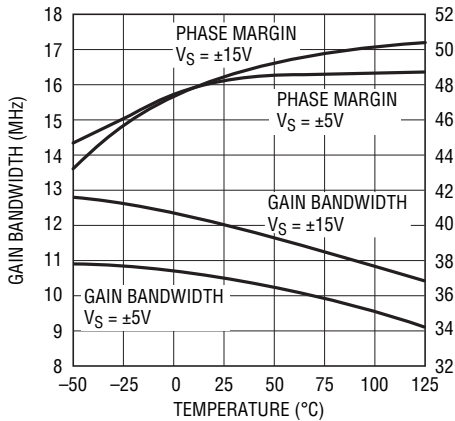
1355/1356 G19

利得帯域幅および位相マージンと電源電圧



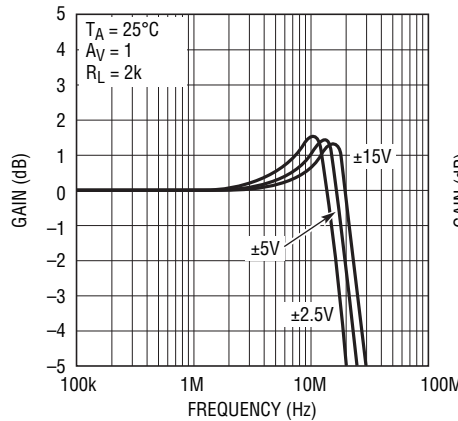
1355/1356 G15

利得帯域幅および位相マージンと温度



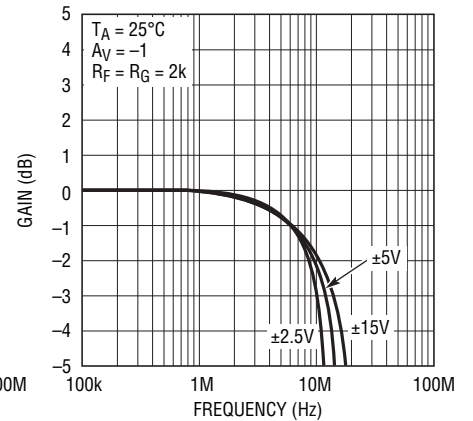
1355/1356 G16

周波数応答と電源電圧 (A_V = 1)



1355/1356 G17

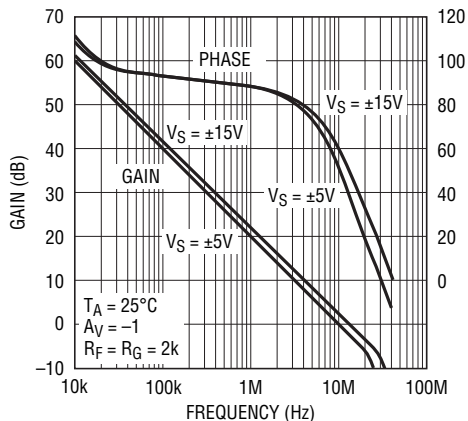
周波数応答と電源電圧 (A_V = -1)



1355/1356 G18

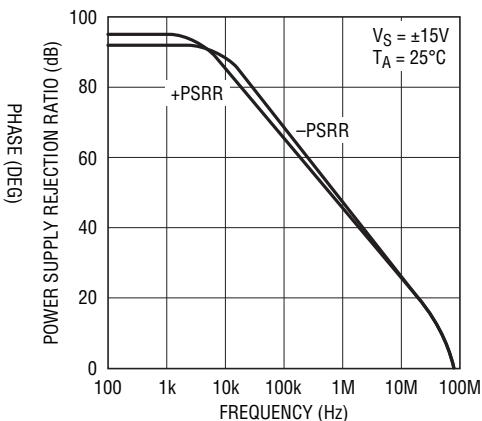
標準的性能特性

利得および位相と周波数



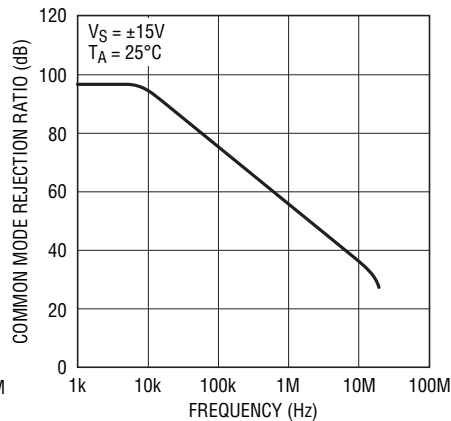
1355/1356 G14

電源除去比と周波数



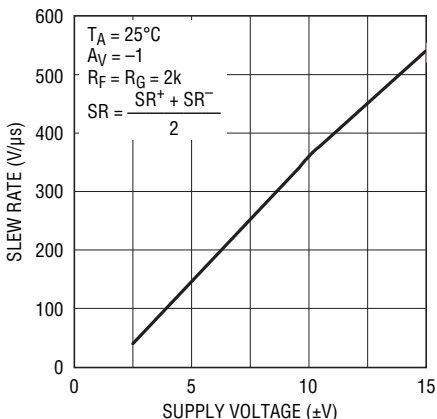
1355/1356 G20

同相除去比と周波数



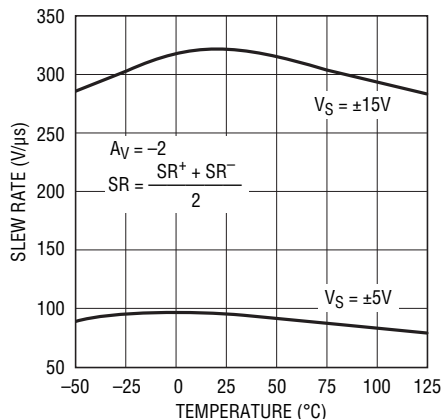
1355/1356 G21

スルーレートと電源電圧



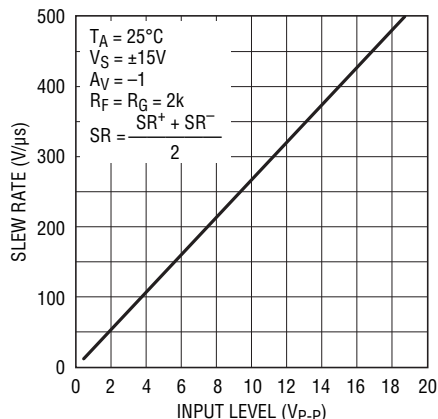
1355/1356 G22

スルーレートと温度



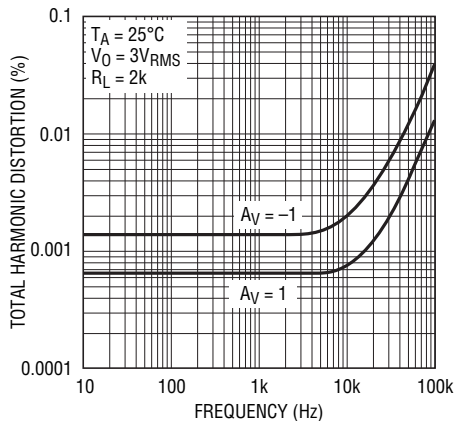
1355/1356 G23

スルーレートと入力レベル



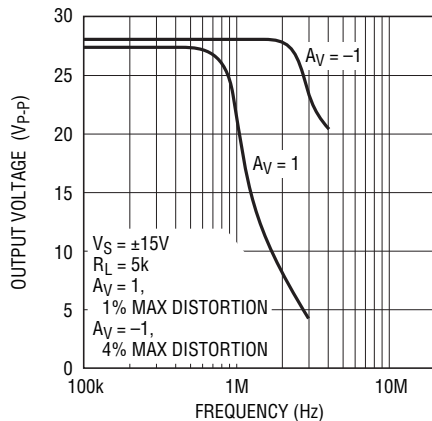
1355/1356 G24

全高調波歪みと周波数



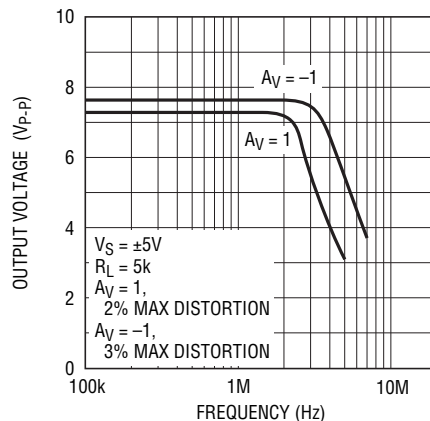
1355/1356 G25

歪みのない出力振幅と周波数 (±15V)



1355/1356 G26

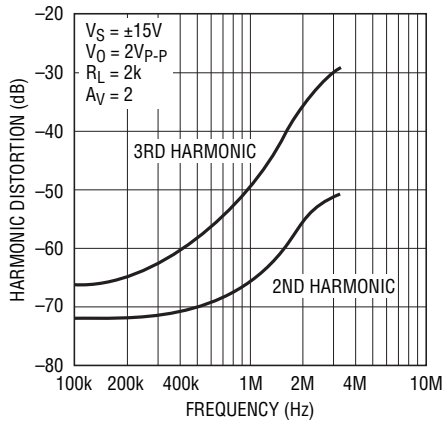
歪みのない出力振幅と周波数 (±5V)



1355/1356 G27

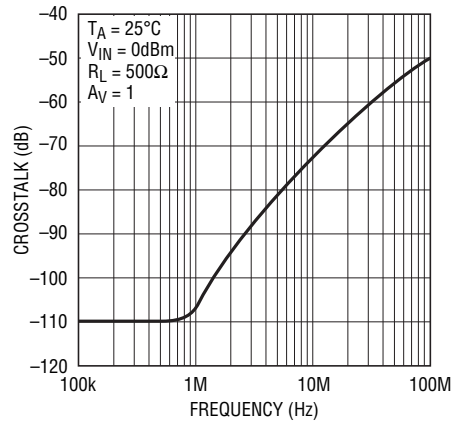
標準的性能特性

第2および第3高調波歪みと周波数



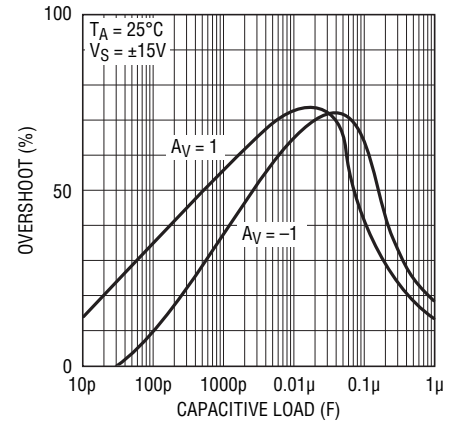
1355/1356 G28

クロストークと周波数



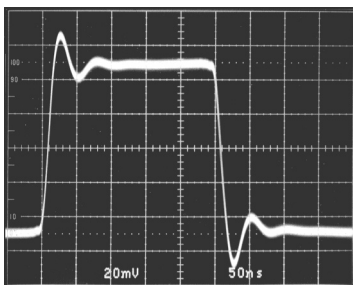
1355/1356 G29

容量性負荷のハンドリング



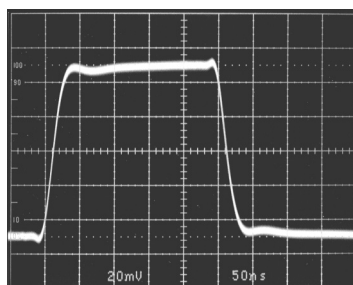
1355/1356 G30

小信号トランジェント
($A_V = 1$)



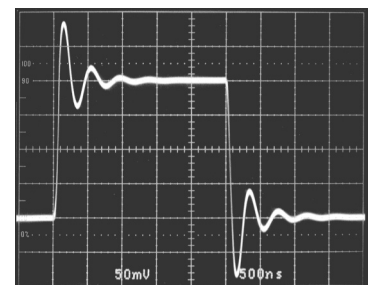
12556 G31

小信号トランジェント
($A_V = -1$)



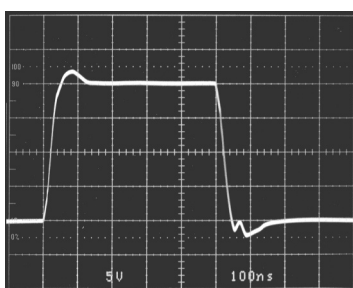
12556 G32

小信号トランジェント
($A_V = -1, C_L = 1000pF$)



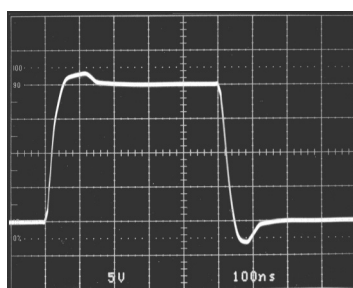
12556 G33

大信号トランジェント
($A_V = 1$)



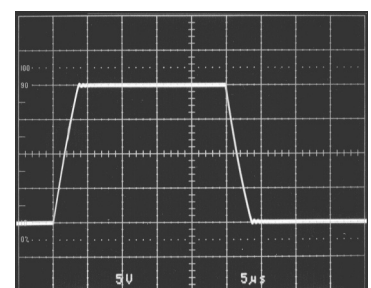
12556 G34

大信号トランジェント
($A_V = -1$)



12556 G35

大信号トランジェント
($A_V = 1, C_L = 10,000pF$)



12556 G36

アプリケーション情報

レイアウトおよび受動部品

LT1355/LT1356アンプは使いやすく、レイアウトの要求条件もそれほど厳密ではありません。性能(たとえば、0.01%の高速セトリング時間)を最大限活かすには、グランド・プレーン、短いリード長、RF用バイパス・コンデンサ(0.01 μ Fから0.1 μ F)が必要です。高ドライブ電流アプリケーションでは、低ESRバイパス・コンデンサ(1 μ Fから10 μ Fのタンタル・コンデンサ)を使用してください。

反転入力における帰還抵抗とゲイン設定抵抗との並列値が入力容量と作用してポールが形成され、ピーキングや発振を起こすことがあります。5k Ω を超える帰還抵抗を使用する場合は、値が

$$C_F > R_G \times C_{IN} / R_F$$

の並列コンデンサを用いて、入力のポールをキャンセルし、最適なダイナミック性能が得られるようにします。大きな帰還抵抗を使用したユニティゲイン・アプリケーションでは、 C_F を C_{IN} に等しいかそれより大きくします。

容量性負荷

LT1355/LT1356はあらゆる容量性負荷で安定して動作します。容量性負荷が増加すると、帯域幅と位相マージンの両方が低下するため、周波数領域および過渡応答にピーキングが生じることがあります。同軸ケーブルを直接にドライブすることができますが、最良のパルス忠実度を得るには、同軸ケーブルの特性インピーダンスと値が等しい抵抗(つまり75 Ω)を出力と直列に接続します。同軸ケーブルの他端は同じ値の抵抗でグランドに終端します。

入力に関する検討事項

LT1355/LT1356アンプの各入力は、NPNおよびPNPトランジスタのベースを使用しており、ベース電流の極性が反対になるため優れたバイアス電流キャンセルを実現しています。NPNとPNPのベータの整合にばらつきがあるため、入力バイアス電流の極性は正または負になります。オフセット電流はNPNとPNPのベータの整合に依存しないため、十分制御されます。高いDC精度が要求されるアプリケーションでは、各入力にバランスのとれたソース抵抗を使用することをお勧めします。

入力は損傷を受けることなく、また保護のためのクランピングやソース抵抗なしで、最大10Vの差動入力電圧に耐えることができます。しかし、差動入力は高スルーレートに要求される大消費電流(数十mA)を生成します。差動入力を持続させてデバイスを使用すると、平均消費電流が増加し、過度の電力損失が生じ、デバイスに損傷が生じる恐れがあります。**このデバイスをコンパレータ、ピーク検出器またはその他の大きな差動入力を持続する開ループ・アプリケーションとして使用しないでください。**通常の閉ループ動作では、電力損失の増加は、スレーイング出力の大きいアプリケーションではごくわずかであり、差動入力電圧の大きさと両入力が離れている時間のパーセントに比例します。電力損失を計算するため、そのアプリケーションの平均消費電流を測定してください。

回路動作

LT1355/LT1356の回路方式は、電流帰還アンプのスレーイング動作を行なう真の電圧帰還アンプです。簡略回路図を参照すれば回路動作がよく理解できます。入力は、800 Ω の抵抗をドライブする相補型NPNおよびPNPトランジスタのエミッタ・フォロワによってバッファされています。入力電圧が抵抗の両端に現われて電流が発生すると、その電流は高インピーダンス・ノードにミラーされます。コンプリメンタリフォロワにより、ゲイン・ノードを負荷にバッファする出力段が形成されています。帯域幅は入力抵抗と高インピーダンス・ノードの容量によって設定されます。スルーレートはゲイン・ノードの容量の充電に利用可能な電流によって決まります。この電流は差動入力電圧を R_1 で割った値になるため、スルーレートは入力に比例します。したがって、利得設定が最小のときにスルーレートが最大になります。たとえば、利得10で出力ステップが10Vの場合、入力ステップはわずか1Vですが、同じ出力ステップのユニティゲインでは、入力ステップは10倍になります。「スルーレートと入力レベル」の曲線を見ればこの関係がわかります。LT1355/LT1356は利得-2でスルーレートをテストされているため、利得1及び-1では、より高いスルーレートを期待することができ、より高い総合利得では、より低いスルーレートを期待することができます。

アプリケーション情報

アンプが軽負荷または中負荷をドライブしているときに、RCネットワークは出力段でブートストラップされ、通常動作では影響を与えません。容量性負荷(または小さな抵抗性負荷)をドライブしているときには、このネットワークは完全にはブートストラップされず、高インピーダンス・ノードでの補償が増加します。この追加された容量によってアンプは低速になり、出力インピーダンスと容量性負荷によって形成されるポールからユニティゲインの周波数を引き離すことによって、位相マージンが改善されます。RC回路で生じるゼロによっても位相が改善され、負荷の容量がかなり高くても全体の位相遅れが180度(位相マージン0)を超えることなく、アンプは安定動作を確実に維持します。

電力損失

LT1355/LT1356は、小さなパッケージで高速性と大出力電流ドライブ特性を実現しています。広い電源電圧範囲で動作するため、動作条件によっては最大接合部温度を超える可能性

があります。最大接合部温度(T_J)は、周囲温度(T_A または T_C)と電力損失(P_D)から次のとおり計算されます。

$$\text{LT1355CN8: } T_J = T_A + (P_D \cdot 130^\circ\text{C/W})$$

$$\text{LT1355CS8: } T_J = T_A + (P_D \cdot 190^\circ\text{C/W})$$

$$\text{LT1356CN: } T_J = T_A + (P_D \cdot 110^\circ\text{C/W})$$

$$\text{LT1356CS: } T_J = T_A + (P_D \cdot 150^\circ\text{C/W})$$

$$\text{LT1356HS: } T_J = T_C + (P_D \cdot 30^\circ\text{C/W})$$

最悪ケースの電力損失は、消費電流が最大のときに出力電圧が電源電圧の1/2(または出力電圧が電源電圧の1/2より低い場合は最大振幅)のときに発生します。各アンプについて $P_{D\text{MAX}}$ は、以下のようになります:

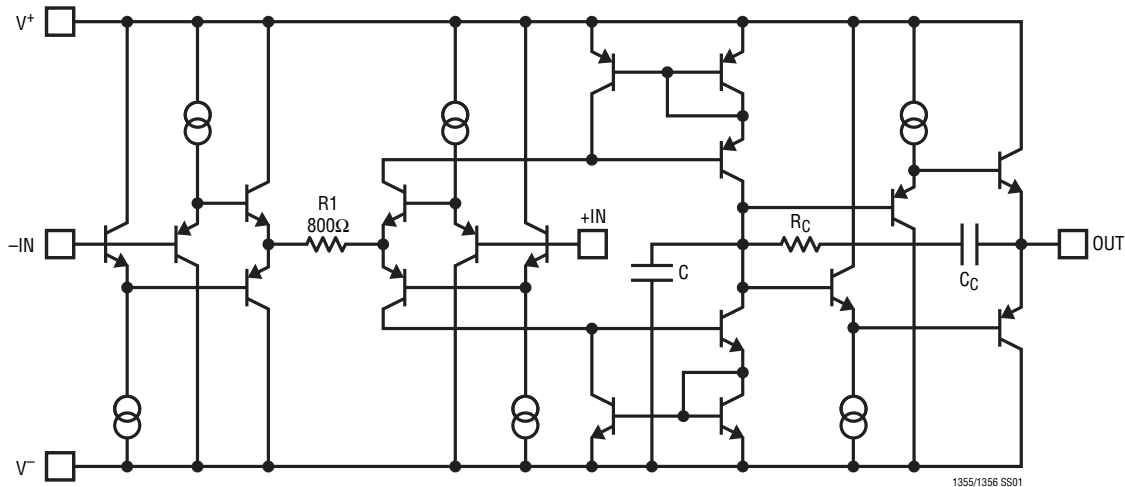
$$P_{D\text{MAX}} = (V^+ - V^-) (I_{S\text{MAX}}) + (V^+ / 2)^2 / R_L$$

例: LT1356、S16パッケージ、 $T_A = 70^\circ\text{C}$ 、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $R_L = 1\text{k}$

$$P_{D\text{MAX}} = (30\text{V}) (1.45\text{mA}) + (7.5\text{V})^2 / 1\text{k}\Omega = 99.8\text{mW}$$

$$T_{J\text{MAX}} = 70^\circ\text{C} + (4 \cdot 99.8\text{mW}) (150^\circ\text{C/W}) = 130^\circ\text{C}$$

簡略図

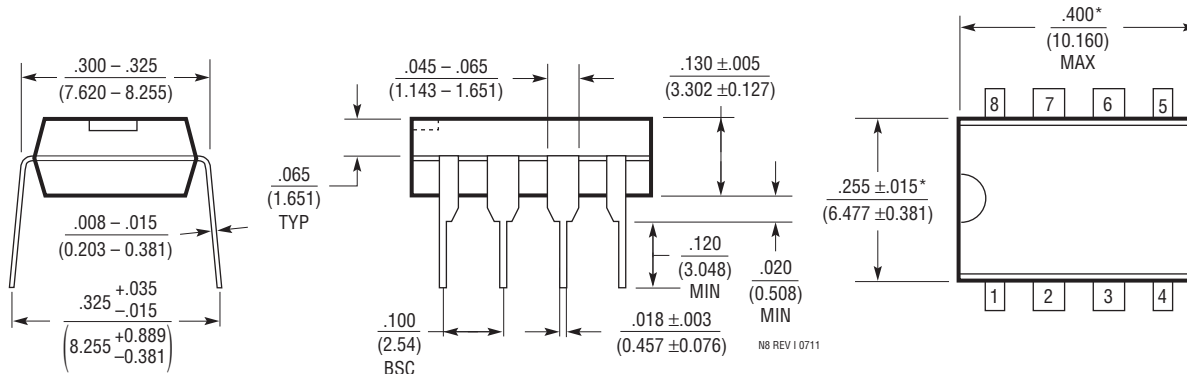


LT1355/LT1356

パッケージ

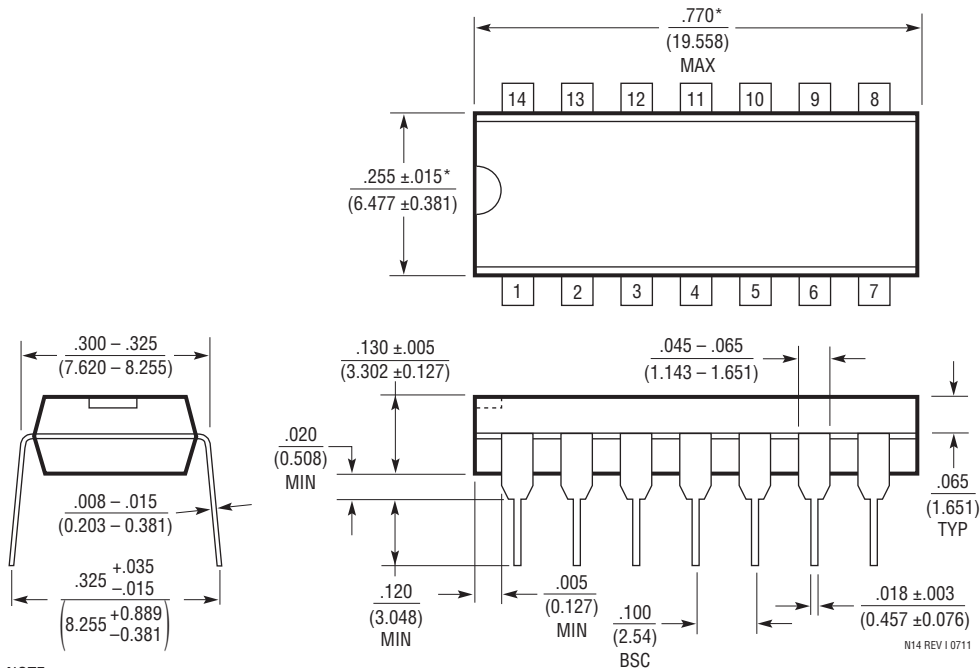
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

Nパッケージ 8リードPDIP(細型、0.300インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1510 Rev I)



NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$
*寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない
モールドのバリまたは突出部は0.010" (0.254mm) を超えないこと

Nパッケージ 14リードPDIP(細型、0.300インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1510 Rev I)

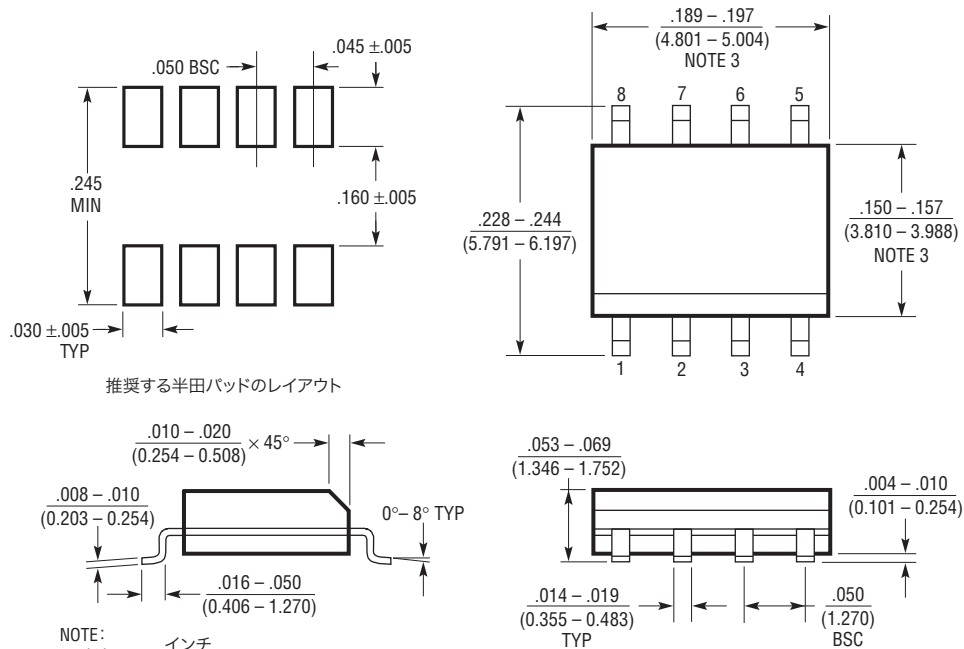


NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$
*寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない
モールドのバリまたは突出部は0.010" (0.254mm) を超えないこと

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

S8パッケージ
8リード・プラスチック小型(細型、0.150インチ)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



推奨する半田パッドのレイアウト

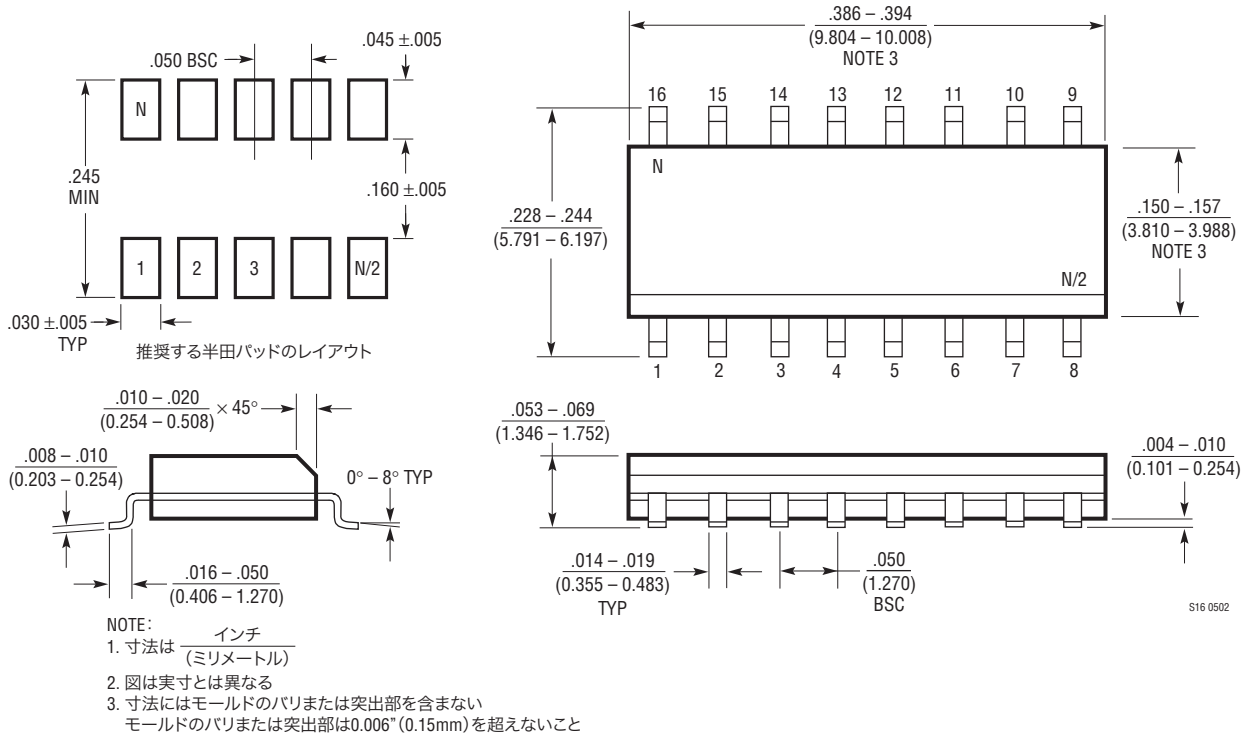
- NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$
 2. 図は実寸とは異なる
 3. 寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない
 モールドのバリまたは突出部は $0.006''$ (0.15mm) を超えないこと

S08 0303

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

Sパッケージ 16リード・プラスチック小型(細型、0.150インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



S16 0502

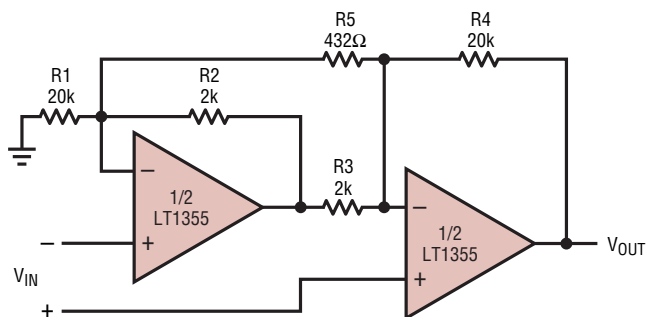
改訂履歴 (改訂履歴はRev Cから開始)

REV	日付	概要	ページ番号
C	5/12	HグレードとIグレードを追加	2、5、11

LT1355/LT1356

標準的応用例

計装アンプ

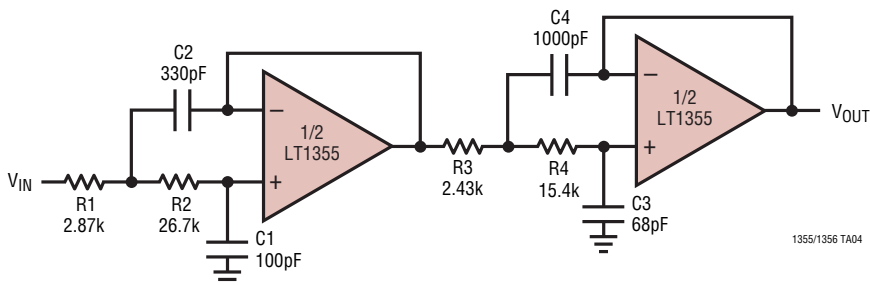


$$A_V = \frac{R_4}{R_3} \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_4} \right) + \frac{R_2 + R_3}{R_5} \right] = 104$$

TRIM R5 FOR GAIN
TRIM R1 FOR COMMON MODE REJECTION
BW = 120kHz

1355/1356 TA03

100kHz、4次バターワースフィルタ(サレン・キー)



1355/1356 TA04

関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1354	12MHz、400V/μsオペアンプ	LT1355/LT1356のシングル・バージョン
LT1352/LT1353	デュアルおよびクワッド250μA、3MHz、200V/μsオペアンプ	LT1355/LT1356の低消費電力バージョン、V _{OS} = 0.6mV、I _S = 250μA/アンプ
LT1358/LT1359	デュアルおよびクワッド25MHz、600V/μsオペアンプ	LT1355/LT1356の高速バージョン、V _{OS} = 0.6mV、I _S = 2mA/アンプ

13556fc