

入力バイアス制御付き 利得2、500MHz、2200V/ μ s 単一電源トリプル・ビデオ・アンプ

特長

- -3dB小信号帯域幅: 500MHz
- -3dB 2V_{p-p} 大信号帯域幅: 400MHz
- スルーレート: 2200V/ μ s
- 2の固定利得、外付け抵抗不要
- DC入力バイアスをプログラム可能なAC結合
- 出力は電源レールの0.8V以内に振幅
- 5V単一電源でフル・ビデオ振幅
- 微分利得: 0.02%
- 微分位相: 0.05°
- イネーブル/シャットダウン・ピン
- 高い出力電流: ± 100 mA
- 電源範囲: 3V~7.5V
- 動作温度範囲: -40°C~85°C
- 16ピンSSOPおよび5mm \times 3mm DFNパッケージ

アプリケーション

- LCDビデオ・プロジェクト
- RGB HDビデオ・アンプ
- 同軸ケーブル・ドライバ
- 低電源ADCドライバ

概要

LT[®]6557は、内部で利得を2に固定し、DC入力バイアス電圧をプログラム可能な高速トリプル・ビデオ・アンプです。このアンプは400MHzの2V_{p-p}信号帯域幅、2200V/ μ sのスルーレートに加え、重い出力負荷を電源レールの0.8V以内にドライブできる独自の機能を備えているので、単一5V電源の広帯域ビデオ・アプリケーションに最適です。抵抗1本で3つのすべてのアンプの入力を共通の電圧レベルにプログラムできるので、AC結合アプリケーションにおいて外付け回路を簡素化し、その必要性を低減することができます。このプログラム可能な抵抗を使用しない場合は、入力バイアス回路が非アクティブ状態になるので、外部クランプ回路や直接結合入力を使用することができます。

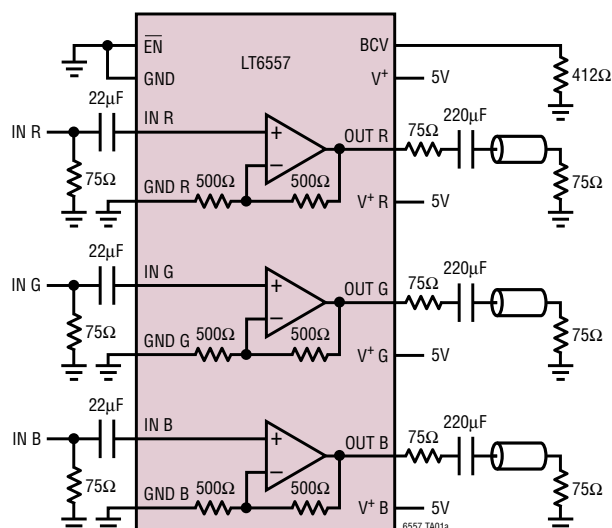
LT6557は各アンプごとに個別の電源ピンとグラウンド・ピンを装備し、チャネル分離を向上させ、電源バイパスを簡素化することができます。LT6557は、低電圧の単一電源を必要とする多くの高速アプリケーションで妥協のない性能を達成します。

LT6557は16ピンSSOPおよび5mm \times 3mm DFNパッケージで供給されます。

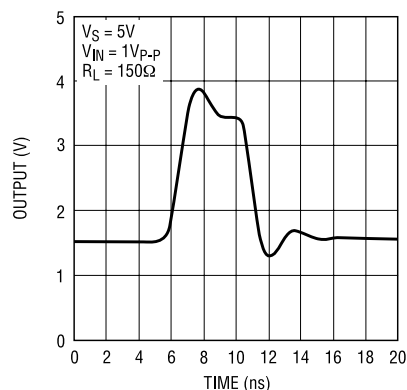
LT、LT、LTC、LTMはリアテクノロジー社の登録商標です。
他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

標準的応用例

AC結合トリプル・ビデオ・ドライバ



高速の大信号過渡応答



6557 G30

65571a

LT6557

絶対最大定格

(Note 1)

全電源電圧 ($V_S^+ \sim \text{GND}$)	7.5V
入力電流	$\pm 10\text{mA}$
出力電流 (Note 2)	$\pm 70\text{mA}$
出力短絡時間 (Note 2)	無期限
動作温度範囲 (Note 3)	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$
規定温度範囲 (Note 4)	$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

接合部温度

SSOP	150°C
DFN	125°C

保存温度範囲

SSOP	$-65^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$
DFN	$-65^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$

リード温度 (半田付け、10秒)

SSOP	300°C
------	---------------------

パッケージ/発注情報

<p>GN PACKAGE 16-LEAD PLASTIC SSOP $T_{J\text{MAX}} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 110^\circ\text{C/W}$</p>		<p>DHC PACKAGE 16-LEAD (5mm x 3mm) PLASTIC DFN $T_{J\text{MAX}} = 125^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 40^\circ\text{C/W}$ EXPOSED PAD (PIN 17) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB</p>	
ORDER PART NUMBER	GN PART MARKING	ORDER PART NUMBER	DHC PART MARKING*
LT6557CGN LT6557IGN	6557 6557I	LT6557CDHC LT6557IDHC	6557 6557
Order Options Tape and Reel: Add #TR Lead Free: Add #PBF Lead Free Tape and Reel: Add #TRPBF Lead Free Part Marking: http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/			

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、弊社へ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。

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、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 150\Omega$ を $V_S/2$ に接続、 $V_{EN} = 0.4\text{V}$ 、 $R_{BCV} = \text{オープン}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{IN} = 1.25\text{V}$	●	12	40	mV
				15	50	mV
I_{IN}	Input Current	$V_{IN} = 1.25\text{V}$	●	35	70	μA
				45	100	μA
R_{IN}	Input Resistance	$V_{IN} = 0.75\text{V}$ to 1.75V , BCV (Pin 6) Open	●	90	200	$\text{k}\Omega$
				50	150	$\text{k}\Omega$
C_{IN}	Input Capacitance	$f = 1\text{MHz}$		1.5		pF

6557fa

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、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $R_L = 150\Omega$ を $V_S/2$ に接続、 $V_{\overline{\text{EN}}} = 0.4\text{V}$ 、 $R_{\text{BCV}} = \text{オープン}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
A_V ERR	Gain Error	$V_{\text{IN}} = 0.75\text{V to } 1.75\text{V}$		± 0.5	± 2.5	%
A_V MATCH	Gain Match Between Channels	$V_{\text{IN}} = 0.75\text{V to } 1.75\text{V}$		± 0.4	± 2.75	%
$V_{\text{IN(DC)}}$	Input Voltage Bias	$R_{\text{BCV}} = 348\Omega$	1.0	1.25	1.5	V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 4\text{V to } 6\text{V}$, $V_{\text{IN}} = 1.25\text{V}$	42	50		dB
V_{OL}	Output Voltage Swing Low			0.8	0.9	V
V_{OH}	Output Voltage Swing High			0.9	1.0	V
I_S	Supply Current per Amplifier	$V_{\overline{\text{EN}}} = 0.4\text{V}$, $R_L = \infty$, Includes I_S of V^+ (Pin 15)		22.5	25	mA
	Total Supply Current (Disabled)	$V_{\overline{\text{EN}}} = \text{Open}$, $R_L = \infty$		25.0	29	mA
I_{EN}	Enable Pin Current	$V_{\overline{\text{EN}}} = 0.4\text{V}$		10	450	μA
I_{SC}	Short-Circuit Current			10	1000	μA
SR	Slew Rate	$V_{\text{OUT}} = 1.25\text{V to } 3.75\text{V}$ (Note 5)		–250	–125	μA
–3dB BW	–3dB Bandwidth	$V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$		–300	–150	μA
		$V_{\text{OUT}} = 0.2V_{\text{P-P}}$		± 70	± 100	mA
0.1dB BW	Gain Flatness $\pm 0.1\text{dB}$ Bandwidth	$V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$		± 40	± 90	mA
FPBW	Full Power Bandwidth	$V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$ (Note 6)		1400	2200	V/ μs
XTalk	All Hostile Crosstalk	$f = 10\text{MHz}$, $V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$ $f = 100\text{MHz}$, $V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$		400		MHz
t_S	Settling Time	To 1%, $V_{\text{OUT}} = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$ To 0.1%		500		MHz
t_r , t_f	Rise Time, Fall Time	10% to 90%, $V_{\text{OUT}} = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$		120		MHz
ΔG	Differential Gain	NTSC Signal		220	350	MHz
$\Delta\Phi$	Differential Phase	NTSC Signal		–80		dB
HD2	2nd Harmonic Distortion	$f = 10\text{MHz}$, $V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$		–55		dB
HD3	3rd Harmonic Distortion	$f = 10\text{MHz}$, $V_{\text{OUT}} = 2V_{\text{P-P}}$		4		ns
				7		ns
				875		ps
				0.02		%
				0.05		Deg
				–68		dBc
				–75		dBc

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスに永続的な損傷を与える可能性がある値。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おそれがある。

Note 2: 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 3: LT6557Cは -40°C ～ 85°C の温度範囲で動作することが保証されている。

Note 4: LT6557C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いる。LT6557Cは -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。LT6557I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。

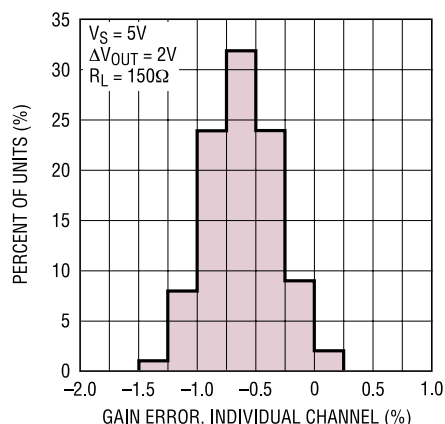
Note 5: スルーレートはRチャネルを使用して製造時に全数テストされ、出力信号の立ち上がりエッジで測定される。GチャネルとBチャネルの立ち下がりエッジのスルーレートは、設計および評価によって保証されている。

Note 6: 大信号帯域幅はスルーレートから計算される。

$$\text{FPBW} = \text{SR} / (\pi \cdot V_{\text{P-P}})$$

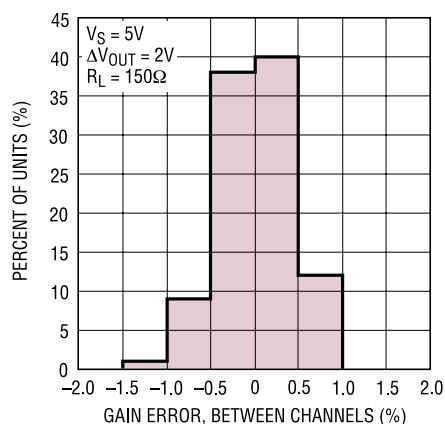
標準的性能特性

利得誤差の分布



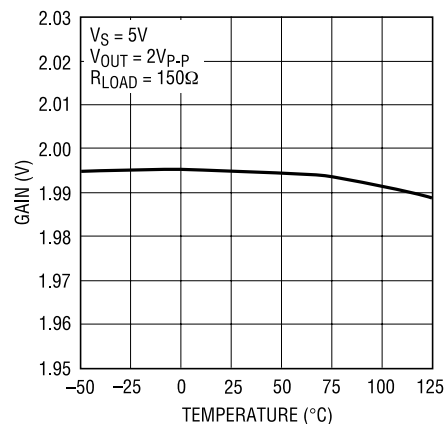
6557 G01

利得誤差マッチングの分布



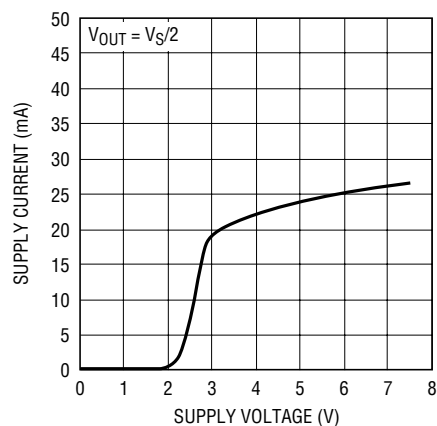
6557 G02

電圧利得と温度



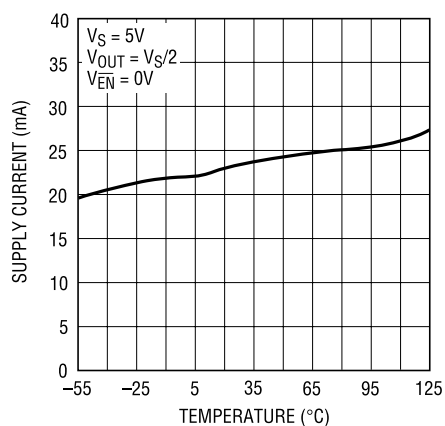
6557 G03

アンプ1個あたりの消費電流と電源電圧



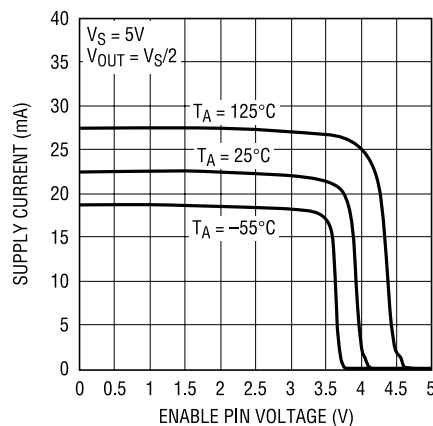
6557 G04

アンプ1個あたりの消費電流と温度



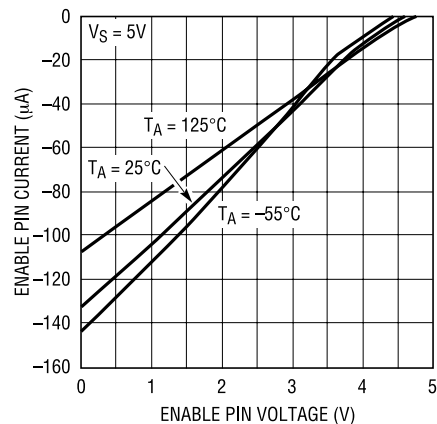
6557 G05

アンプ1個あたりの消費電流とENピンの電圧



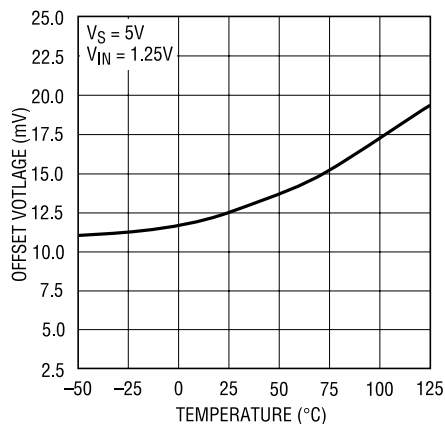
6557 G06

ENピンの電流とENピンの電圧



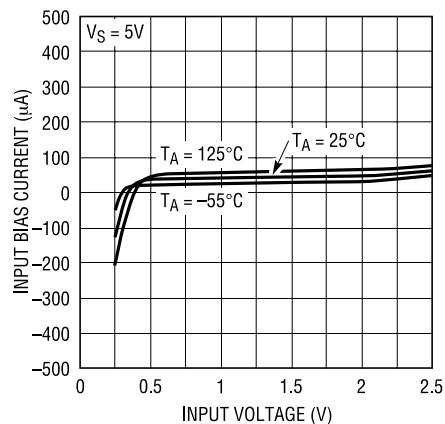
6557 G07

入力を基準としたオフセット電圧と温度



6557 G08

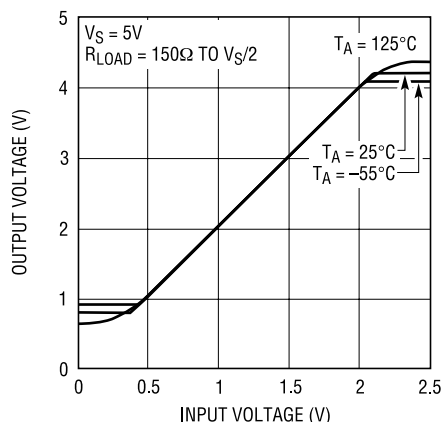
入力バイアス電流と入力電圧



6557 G09

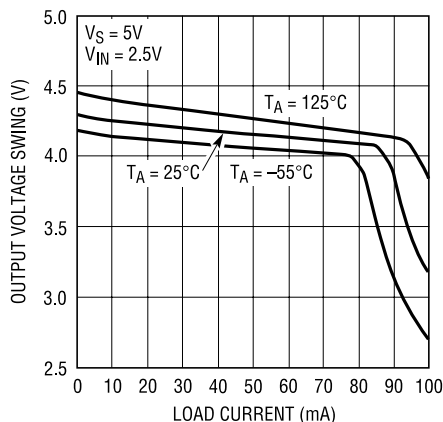
標準的性能特性

出力電圧と入力電圧



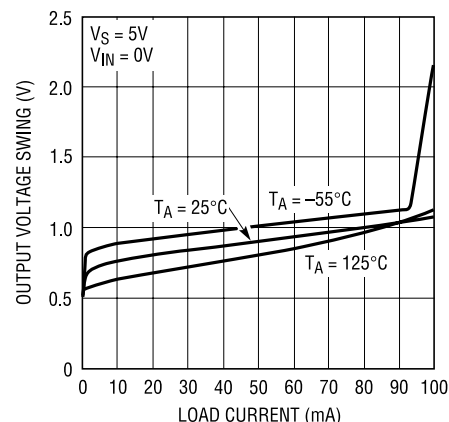
6557 G10

出力電圧振幅と負荷電流
(出力“H”)



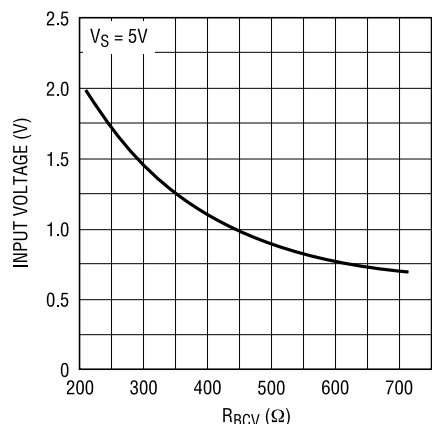
6557 G11

出力電圧振幅と負荷電流
(出力“L”)



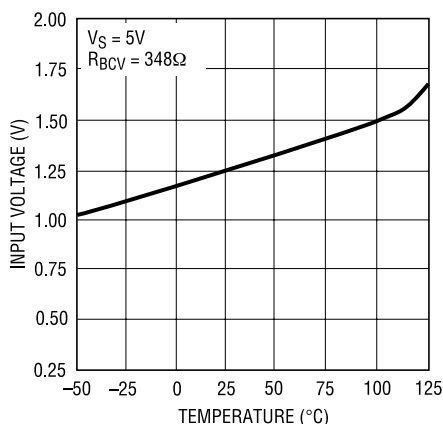
6557 G12

入力バイアス電圧とBCVピンの
抵抗



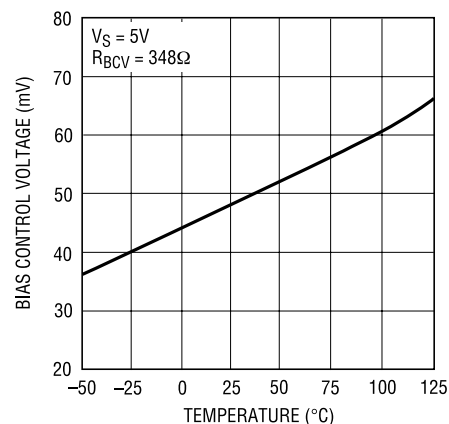
6557 G13

入力バイアス電圧と温度



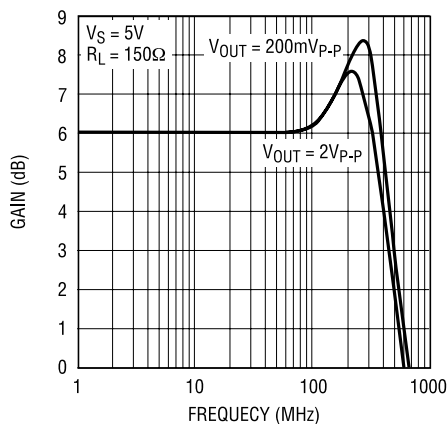
6557 G14

バイアス制御電圧と温度



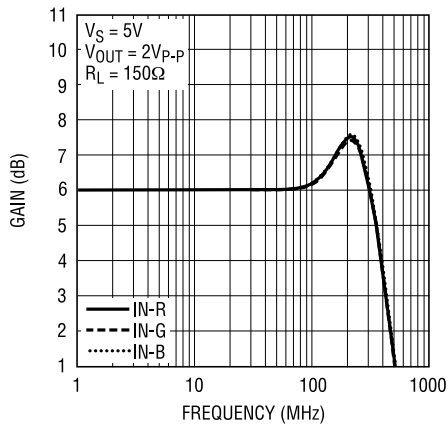
6557 G15

周波数応答



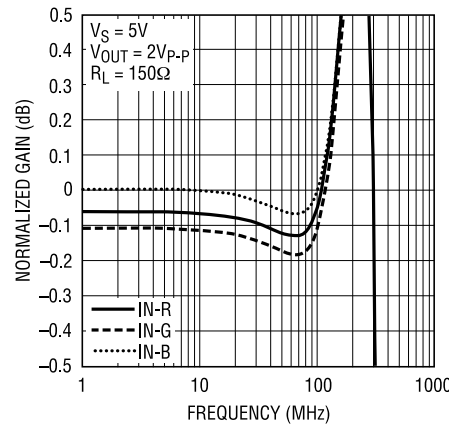
6557 G16

3個のアンプの周波数応答



6557 G17

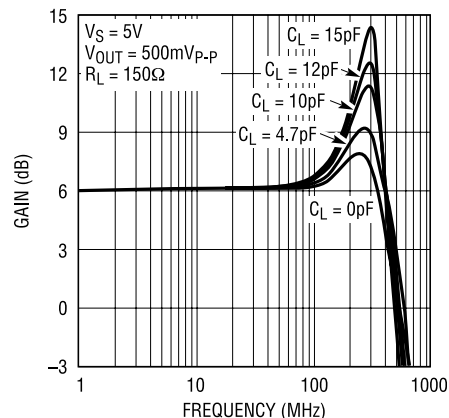
利得平坦性と周波数



6557 G18

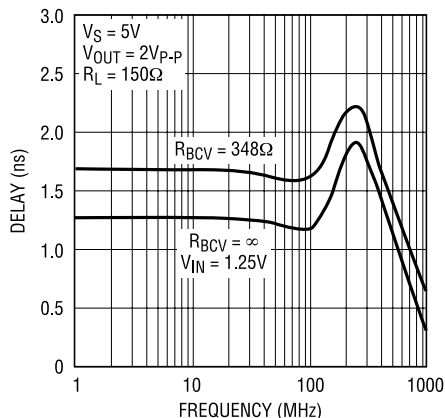
標準的性能特性

容量性負荷と周波数応答



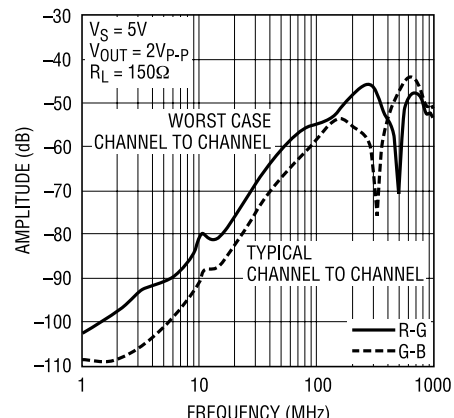
6557 G25

大信号の群遅延



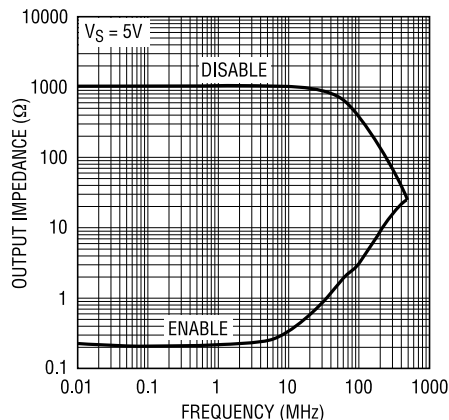
6557 G26

アンプ間のクロストークと周波数



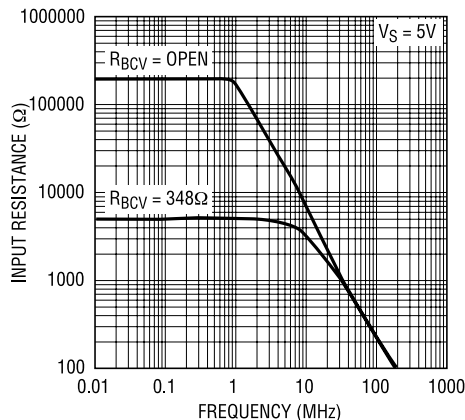
6557 G19

出力インピーダンスと周波数



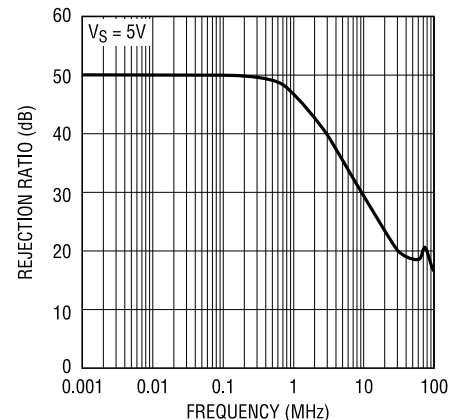
6557 G20

入力インピーダンスと周波数



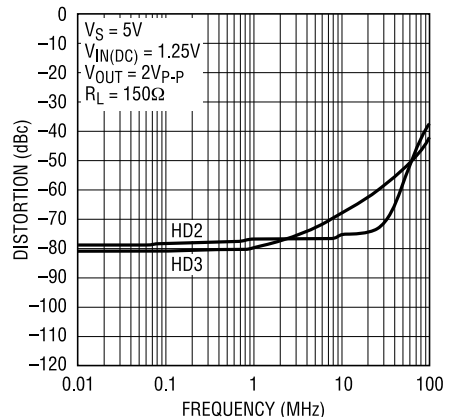
6557 G21

PSRRと周波数



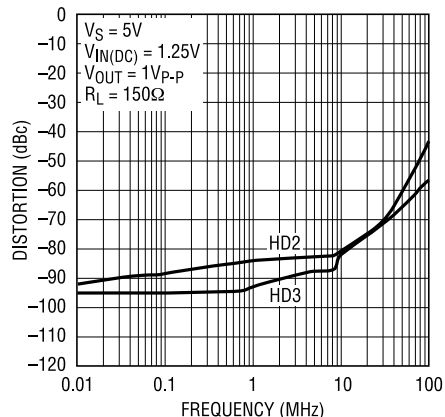
6557 G22

歪みと周波数



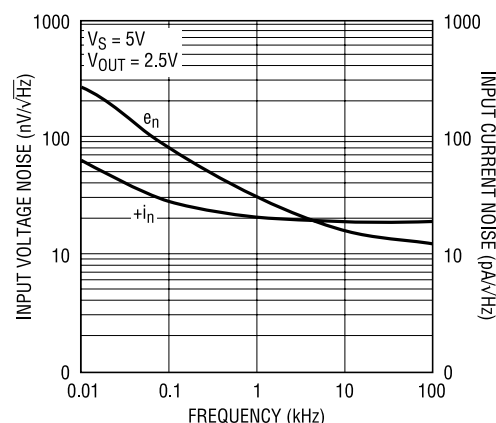
6557 G23

歪みと周波数



6557 G24

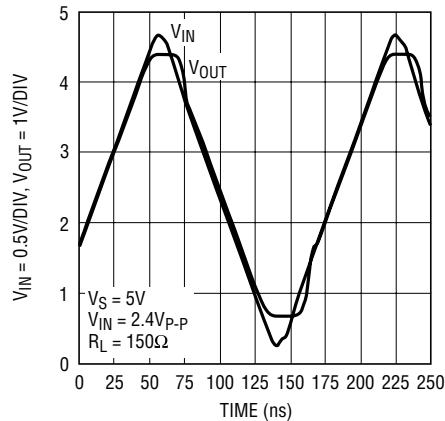
入力基準ノイズのスペクトル密度



6557 G27

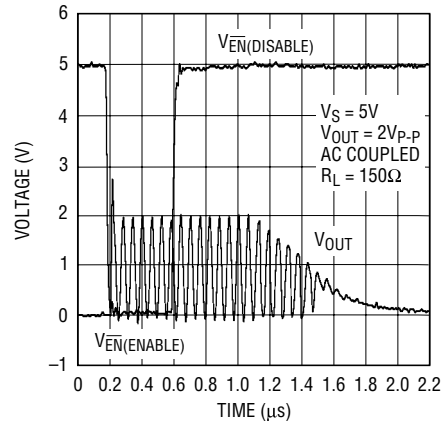
標準的性能特性

オーバードライブされた出力の回復



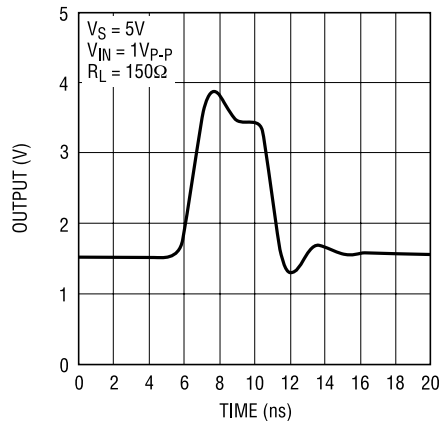
6557 G28

イネーブル/ディスエーブル応答



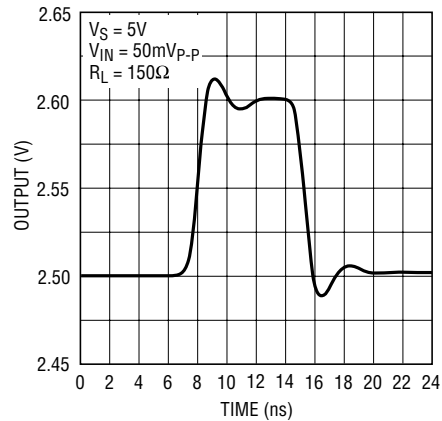
6557 G29

大信号過渡応答



6557 G30

小信号過渡応答



6557 G31

ピン機能

EN (ピン1): イネーブル制御ピン。このピンを“L”にすると、デバイスはイネーブルされます。このピンが接続されていないと、40kの内部プルアップ抵抗によってデバイスがオフされます。

GND (ピン2): イネーブル・ピン (ピン1) およびバイアス制御電圧ピン (ピン16) のグランド・リファレンス。このピンは外部でグランドに接続してください。

IN R (ピン3): 赤色チャネルの入力。入力バイアス回路が非アクティブ (ピン16がオープン) の場合、このピンの公称インピーダンスは200kΩです。

GND R (ピン4): 赤色チャネル・アンプのグランド。このピンは内部で他のグランド・ピンに接続されていないので、外部でグランドに接続する必要があります。

IN G (ピン5): 緑色チャネルの入力。入力バイアス回路が非アクティブ (ピン16がオープン) の場合、このピンの公称インピーダンスは200kΩです。

GND G (ピン6): 緑色チャネル・アンプのグランド。このピンは内部で他のグランド・ピンに接続されていないので、外部でグランドに接続する必要があります。

IN B (ピン7): 青色チャネルの入力。入力バイアス回路が非アクティブ (ピン16がオープン) の場合、このピンの公称インピーダンスは200kΩです。

GND B (ピン8): 青色チャネル・アンプのグランド。このピンは内部で他のグランド・ピンに接続されていないので、外部でグランドに接続する必要があります。

65571a

ピン機能

V⁺ B (ピン9): 青色チャネル・アンプの正電源電圧。このピンは内部で他の電源電圧ピンに接続されていないので、最高性能を実現するためには、適切にバイパスされた電源電圧バスに外部で接続する必要があります(「電源の検討事項」を参照)。

OUT B (ピン10): 青色チャネルの出力。

V⁺ G (ピン11): 緑色チャネル・アンプの正電源電圧。このピンは内部で他の電源電圧ピンに接続されていないので、最高性能を実現するためには、適切にバイパスされた電源電圧バスに外部で接続する必要があります(「電源の検討事項」を参照)。

OUT G (ピン12): 緑色チャネルの出力。

V⁺ R (ピン13): 赤色チャネル・アンプの正電源電圧。このピンは内部で他の電源電圧ピンに接続されていないので、最高性能を実現するためには、適切にバイパスされた

電源電圧バスに外部で接続する必要があります(「電源の検討事項」を参照)。

OUT R (ピン14): 赤色チャネルの出力。

V⁺ (ピン15): 制御回路の正電源電圧。このピンは内部で他の電源電圧ピンに接続されていないので、最高性能を実現するためには、適切にバイパスされた電源電圧バスに外部で接続する必要があります(「電源の検討事項」を参照)。

BCV (ピン16): バイアス制御電圧。AC結合のアプリケーションでは、ピン16とピン2(GND)の間に抵抗を接続することによって、3個のアンプの入力にDC電圧バイアスが生成されます(「プログラム可能な入力バイアス」を参照)。

露出パッド (ピン17、DFNパッケージ): グランド。露出パッドはPCBに半田付けする必要があります。内部でGND(ピン2)に接続されています。

アプリケーション情報

電源の検討事項

LT6557は、標準の5V単一電源で動作する場合に完全なビデオ信号振幅出力が得られるように最適化されています。LT6557のようなスルーレートが非常に大きなアンプには大きな消費電流が生じるので、熱の発生を最小限に抑えて熱管理を容易にするため、動作可能な最小電源電圧を選択することを推奨します。内部素子の温度上昇(T_J)は、150°C(SSOPパッケージ)または125°C(DFNパッケージ)以下に保つ必要があります、次式のように周囲温度(T_A)および電力消費(P_D)から概算できます。

$$T_J = T_A + P_D \cdot 40^\circ\text{C/W (DFNパッケージ)}$$

または、

$$T_J = T_A + P_D \cdot 110^\circ\text{C/W (SSOPパッケージ)}$$

$$\text{ここで、} P_D = (I_S + 0.5 \cdot I_O) \cdot V_{S(\text{TOTAL})}$$

後式では、出力振幅が電源に対して小さく、RMS負荷電流(I_O)が(AC結合の場合のように)双方向という(控えめな)想定をしています。

各アンプではクロストークを最小限に抑えるため、グラウンドは別々のピンになっています。

両電源による動作は、LT6557のグラウンド・ピンを負電源レールに接続することによって実行できます。アンプの利得はグラウンド・ピンを基準にするので、この場合、実際の信号は負電源レールを基準にします。DC結合のアプリケーションではこのことを考慮する必要があります。両電源の場合、推奨電圧範囲は公称 $\pm 2.5\text{V} \sim \pm 3.3\text{V}$ です。

LT6557は超高周波(UHF)の範囲で動作するので、最高の性能を得るには、PC基板のレイアウトを綿密な手法で行う必要があります。電源ピンとバイパス・コンデンサの間のトレースの長さを最小限(< 0.1 インチ)に抑え、1つ以上の専用グラウンド・プレーンを使用して寄生インダクタンスを最小限に抑えます。レイアウトやブレッドボード製作の方法が不完全な場合、アンプの安定性、周波数応答、クロストークの性能に大きな影響を与える可能性があります。LT6557の電源バスには2.2 μF と10 μF のバイパス・コンデンサを、また個別の電源ピンにはそれぞれ10nFの高周波数バイパス・コンデンサを推奨します。

アプリケーション情報

プログラム可能な入力バイアス

LT6557は、3つのすべてのアンプ・セクションの入力にユーザーがプログラム可能なバイアス電圧を供給する回路を搭載しています。内部バイアス機能はAC結合のアプリケーションでの外付け部品数を最小限に抑えるように設計されていますが、外部バイアスが必要な場合には無効にすることができます。各アンプの非反転入力に電流を供給する簡略等価回路を図1に示します。ピン16からGND(ピン2)に接続された設定抵抗により、次の関係に

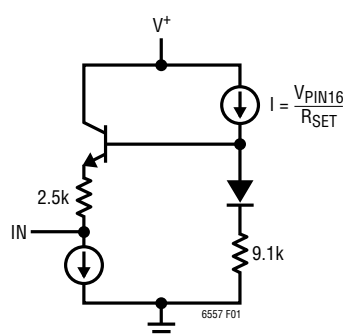


図1. プログラム可能な入力バイアス回路の簡略図

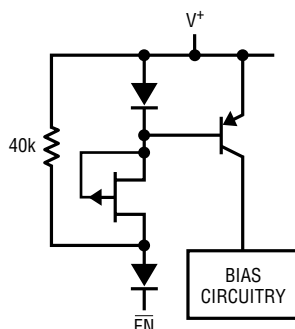


図2. シャットダウン回路の簡略図

従って公称無信号アンプ入力バイアス状態が設定されます。

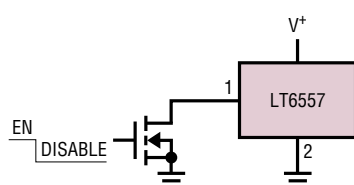
$$V_{BIAS(IN)} = \frac{V_{PIN16} \cdot 9.1k}{R_{SET}}$$

ここで、 $V_{PIN16} = 0.048V$ (標準) です。

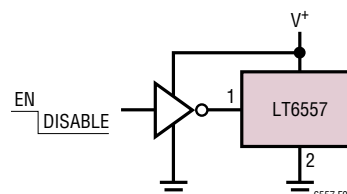
単一5V電源動作の場合、通常、400Ωの設定抵抗が最適です。アンプの直線性が最大であることが要求されるアプリケーション、または外部バイアスが望ましいアプリケーション(たとえばDC結合のアプリケーション)の場合、内部バイアス回路はピン16をオープンにしたままにすることによってデイスエーブルできます。ピン16をオープンにした場合、入力負荷は約200kΩです。

シャットダウン制御

LT6557はシャットダウン・モードにすることができます。シャットダウン・モードでは3つのすべてのアンプ・セクションはオフし、消費電流は約10μAに減少します。 \overline{EN} ピンをオープンにしたままにすると、内部の40kプルアップ抵抗によってこのピンが V^+ になり、デバイスがシャットダウン・モードになります。このピンを V^+ より約1.5V以上低くすると、LT6557がイネーブルされます(等価回路は図2を参照)。デバイスを作動させるのに必要なプルダウン電流は標準で125μAです。ほとんどのアプリケーションでは、(連続動作をさせるため) \overline{EN} ピンを単にグラウンドに接続するか、またはCMOSレベルのロジック・ゲートで直接ドライブします(例は図3を参照)。応答時間は標準で、イネーブル時50ns、シャットダウン時1μsです。シャットダウン・モードでは、帰還抵抗は出力ピンと各グラウンド(または V^- に接続された)ピンとの間に接続したままにします。



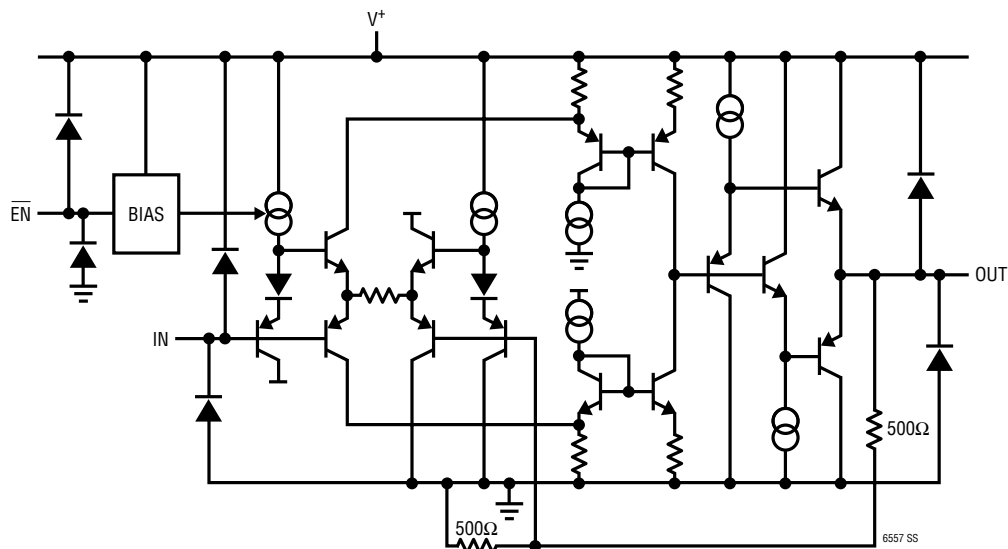
(3a) オープンドレインまたはオープンコレクタ



(3b) 電源を共有するCMOSゲート

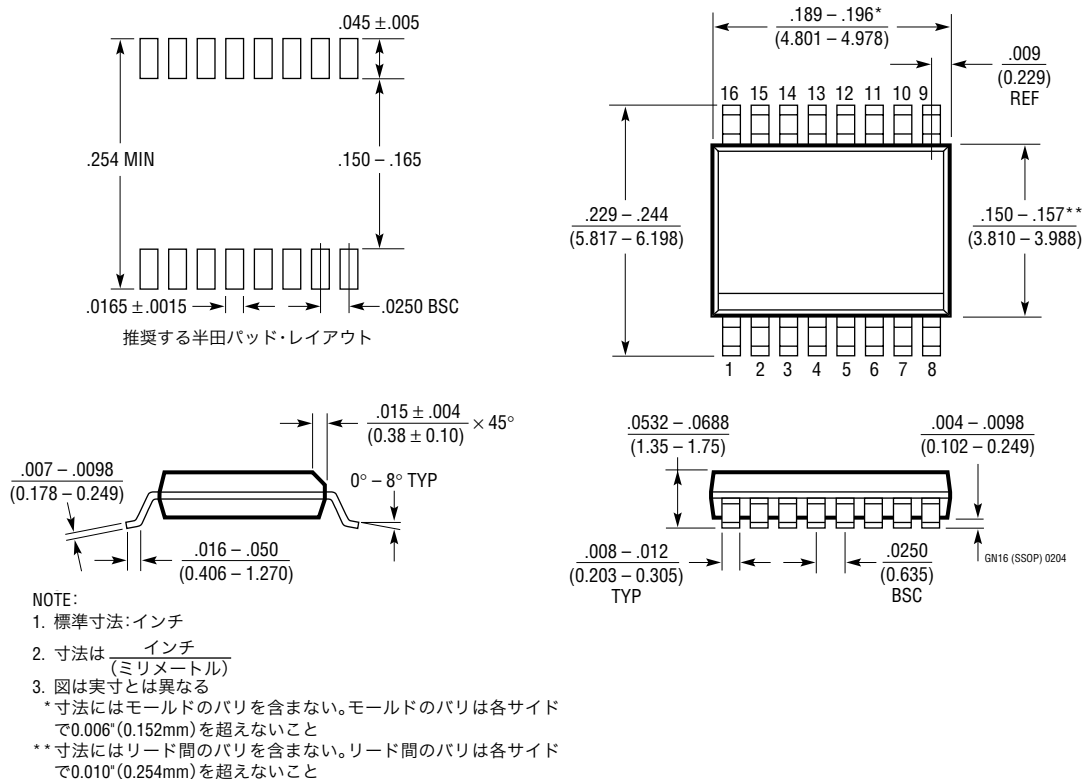
図3. 適切なシャットダウン・ピン、ドライブ回路

簡略回路図



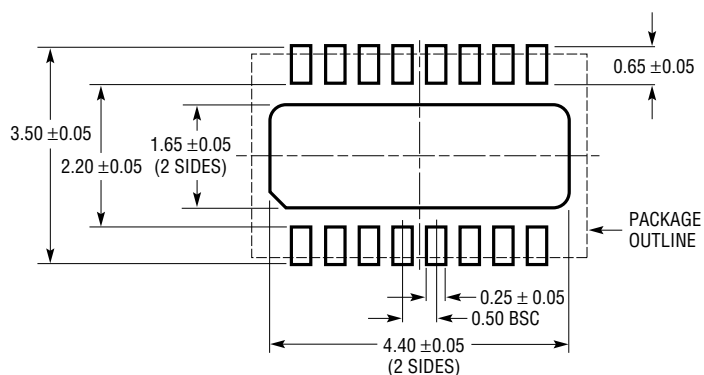
パッケージ寸法

GNパッケージ
16ピン・プラスチックSSOP(細型0.150インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1641)

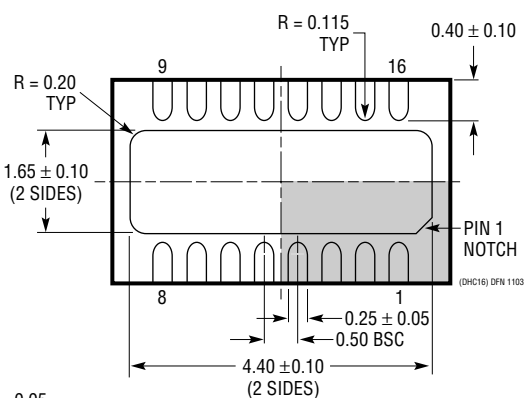
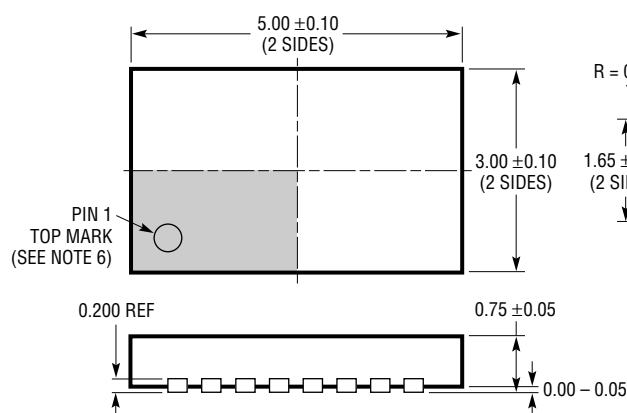


パッケージ寸法

DHCパッケージ
16ピン・プラスチックDFN (5mm × 3mm)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1706)



推奨する半田パッドのピッチと寸法



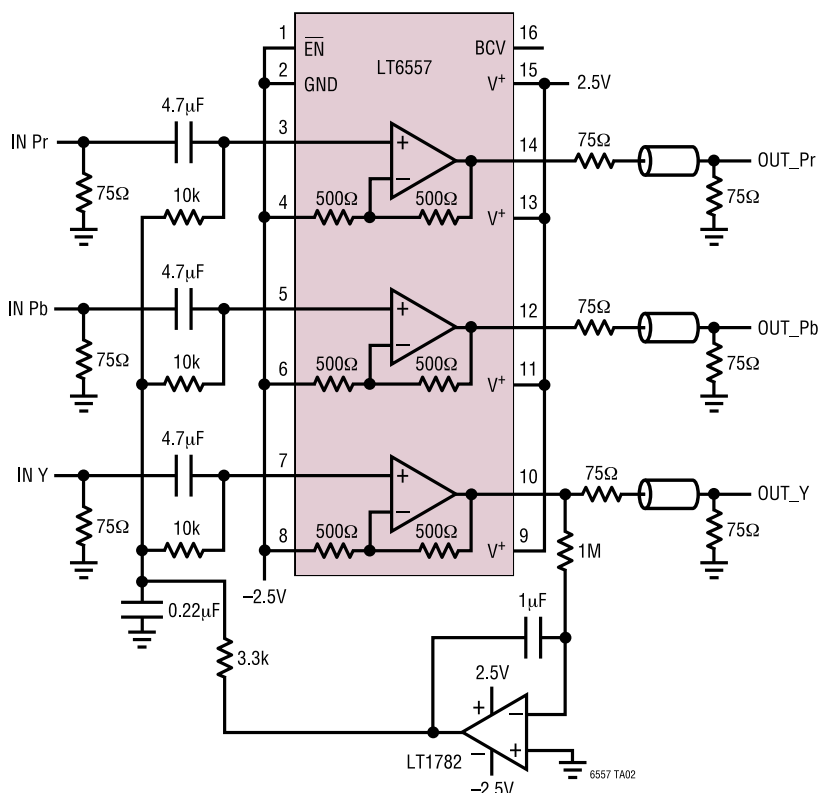
露出パッドの底面

NOTE:

1. 図はJEDECパッケージ・アウトラインMO-229のバージョンのバリエーション (WJED-1)として提案
2. 図は実寸とは異なる
3. すべての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン1の位置の参考に過ぎない

標準的応用例

DCバイアス・サーボによる両電源動作



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1399	300MHzトリプル電流帰還アンプ	利得平坦性: 150MHzまで0.1dB、シャットダウン
LT1675	250MHzトリプルRGBマルチプレクサ	100MHzピクセルのスイッチング、1100V/μsのスルーレート、16ピンSSOP
LT6550/LT6551	3.3Vトリプルとクワッドのビデオ・バッファ	利得2の110MHzバッファ、MSパッケージ
LT6553	利得2の650MHzトリプル・ビデオ・アンプ	75Ωケーブルのドライブに最適
LT6554	利得1の650MHzトリプル・ビデオ・アンプ	LT6553に似た性能、 $A_v=1$ 、16ピンSSOP
LT6555	利得2の650MHzトリプル・ビデオ・マルチプレクサ	75Ωケーブルのドライブに最適
LT6556	利得1の750MHzトリプル・ビデオ・マルチプレクサ	高スルーレート: 2100V/μs
LT6558	550MHz、2200V/μs、利得1のトリプル・ビデオ・アンプ	入力バイアス制御付きの単一電源