

## 特長

- 出力ドライブ電流: 250mA (MIN)
- 帯域幅: 60MHz ( $A_V = 2, R_L = 100\Omega$ )
- スルーレート: 900V/ $\mu$ s ( $A_V = 2, R_L = 50\Omega$ )
- 微分利得誤差: 0.02% ( $A_V = 2, R_L = 30\Omega$ )
- 微分位相誤差: 0.17° ( $A_V = 2, R_L = 30\Omega$ )
- 高入力インピーダンス: 10M $\Omega$
- 広い電源電圧範囲:  $\pm 5V \sim \pm 15V$
- シャットダウン・モード:  $I_S < 200\mu A$
- 消費電流を調整可能
- $C_L = 10,000pF$  で安定動作
- 8ピンのDIPおよびSOパッケージ、および7ピンのDDおよびT0-220パッケージ

## アプリケーション

- ビデオ・アンプ
- ケーブル・ドライバ
- RGBアンプ
- テスト装置用アンプ
- バッファ

## 概要

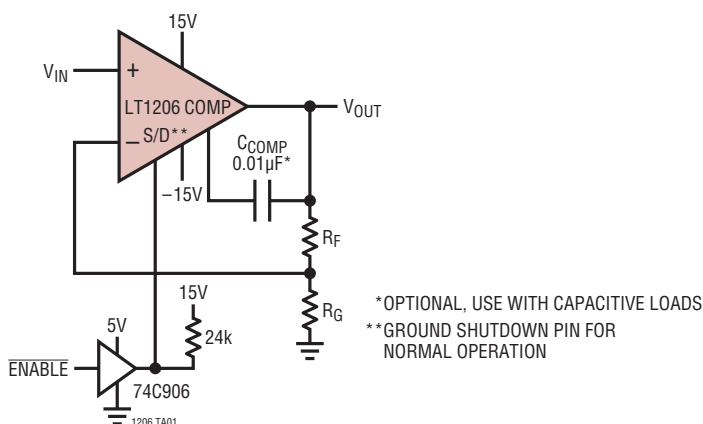
LT<sup>®</sup>1206は高い出力電流ドライブ能力と優れたビデオ特性を備えた電流帰還型アンプです。LT1206は大容量の負荷を接続した場合でも安定して動作し、容量性負荷に必要な大きな電流を容易に供給することができます。シャットダウン機能により高インピーダンスの低電流モードに切り替えることができ、デバイスが使用されないときに消費電流が減少します。帯域幅が低いアプリケーションでは、1本の外付け抵抗で消費電流を低減できます。LT1206は微分利得誤差および微分位相誤差が小さく、帯域幅が広く、また最小出力電流が250mAと大きいので、ビデオ・システムの複数のケーブルをドライブするのに最適です。

LT1206は、リニアテクノロジー独自のコンプリメンタリ・バイポーラ・プロセスを使用して製造されています。

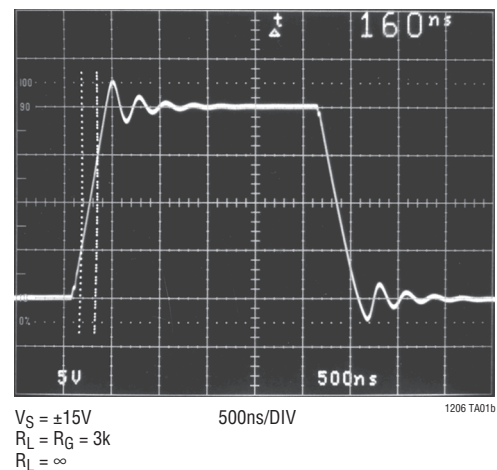
LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

## 標準的応用例

シャットダウン機能付き非反転アンプ



大信号応答、 $C_L = 10,000pF$

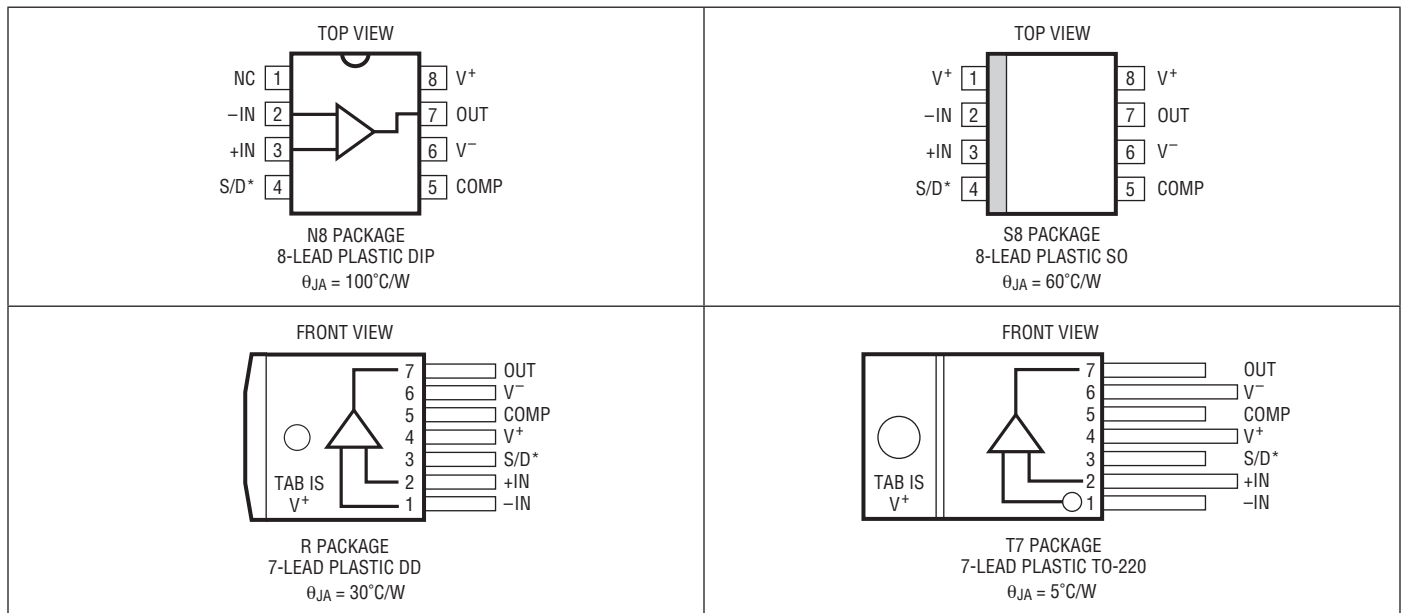


# LT1206

## 絶対最大定格 (Note 1)

|                      |            |                       |               |
|----------------------|------------|-----------------------|---------------|
| 電源電圧.....            | ±18V       | 動作温度範囲.....           | -40°C ~ 85°C  |
| 入力電流.....            | ±15mA      | 接合部温度.....            | 150°C         |
| 出力短絡時間 (Note 2)..... | 連続         | 保存温度範囲.....           | -65°C ~ 150°C |
| 規定温度範囲 (Note 3)..... | 0°C ~ 70°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                 | 温度範囲          |
|-------------------------|------------------|----------|-----------------------|---------------|
| LTC1206CN8#PBF          | LTC1206CN8#TRPBF | LT1206   | 8-Lead Plastic DIP    | -40°C to 85°C |
| LT1206CS8#PBF           | LT1206CS8#TRPBF  | 1206     | 8-Lead Plastic SO     | -40°C to 85°C |
| LT1206CR#PBF            | LT1206CR#TRPBF   | LT1206   | 7-Lead Plastic DD     | -40°C to 85°C |
| LT1206CT7#PBF           | LT1206CT7#TRPBF  | LT1206   | 7-Lead Plastic TO-220 | -40°C to 85°C |
| 鉛ベース仕様                  | テープアンドリール        | 製品マーキング* | パッケージ                 | 温度範囲          |
| LTC1206CN8 <sup>†</sup> | LTC1206CN8#TR    | LT1206   | 8-Lead Plastic DIP    | -40°C to 85°C |
| LT1206CS8**             | LT1206CS8#TR     | 1206     | 8-Lead Plastic SO     | -40°C to 85°C |
| LT1206CR <sup>†</sup>   | LT1206CR#TR      | LT1206   | 7-Lead Plastic DD     | -40°C to 85°C |
| LT1206CT7 <sup>†</sup>  | LT1206CT7#TR     | LT1206   | 7-Lead Plastic TO-220 | -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。  
\*\* 通常動作ではシャットダウン・ピンを接地します。† Note 3を参照。

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/tapeandree/> をご覧ください。

電気的特性

●は全動作温度範囲で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、 $V_{CM} = 0$ 、 $\pm 5\text{V} \leq V_S \leq 15\text{V}$ 、パルスによりテスト、 $V_{S/D} = 0\text{V}$ 。

| SYMBOL     | PARAMETER   | CONDITIONS   | MIN | TYP   | MAX      | UNITS                        |
|------------|---|--|-----|-------|----------|------------------------------|
| $V_{OS}$   | Input Offset Voltage                              |  |     | ±3    | ±10      | mV                           |
|            | Input Offset Voltage Drift                        |  |     | 10    | ±15      | $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| $I_{IN}^+$ | Noninverting Input Current                        |  |     | ±2    | ±8       | $\mu\text{A}$                |
| $I_{IN}^-$ | Inverting Input Current                           |  |     | ±10   | ±25      | $\mu\text{A}$                |
| $e_n$      | Input Noise Voltage Density                       | $f = 10\text{kHz}$ , $R_F = 1\text{k}$ , $R_G = 10\Omega$ , $R_S = 0\Omega$                        |     | 3.6   |          | $\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ |
| $+i_n$     | Input Noise Current Density                       | $f = 10\text{kHz}$ , $R_F = 1\text{k}$ , $R_G = 10\Omega$ , $R_S = 10\text{k}$                     |     | 2     |          | $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ |
| $-i_n$     | Input Noise Current Density                       | $f = 10\text{kHz}$ , $R_F = 1\text{k}$ , $R_G = 10\Omega$ , $R_S = 10\text{k}$                     |     | 30    |          | $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ |
| $R_{IN}$   | Input Resistance                                  | $V_{IN} = \pm 12\text{V}$ , $V_S = \pm 15\text{V}$   | ●   | 1.5   | 10       | $\text{M}\Omega$             |
|            |   | $V_{IN} = \pm 2\text{V}$ , $V_S = \pm 5\text{V}$   | ●   | 0.5   | 5        | $\text{M}\Omega$             |
| $C_{IN}$   | Input Capacitance                                 | $V_S = \pm 15\text{V}$   |     | 2     |          | pF                           |
|            | Input Voltage Range                               | $V_S = \pm 15\text{V}$   | ●   | ±12   | ±13.5    | V                            |
|            |   | $V_S = \pm 5\text{V}$  | ●   | ±2    | ±3.5     | V                            |
| CMRR       | Common Mode Rejection Ratio                       | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{CM} = \pm 12\text{V}$   | ●   | 55    | 62       | dB                           |
|            |   | $V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{CM} = \pm 2\text{V}$   | ●   | 50    | 60       | dB                           |
|            | Inverting Input Current Common Mode Rejection     | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{CM} = \pm 12\text{V}$   | ●   | 0.1   | 10       | $\mu\text{A}/\text{V}$       |
|            |   | $V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{CM} = \pm 2\text{V}$   | ●   | 0.1   | 10       | $\mu\text{A}/\text{V}$       |
| PSRR       | Power Supply Rejection Ratio                      | $V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$  | ●   | 60    | 77       | dB                           |
|            | Noninverting Input Current Power Supply Rejection | $V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$  | ●   | 30    | 500      | nA/V                         |
|            | Inverting Input Current Power Supply Rejection    | $V_S = \pm 5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$  | ●   | 0.7   | 5        | $\mu\text{A}/\text{V}$       |
| $A_V$      | Large-Signal Voltage Gain                         | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$ , $R_L = 50\Omega$                             | ●   | 55    | 71       | dB                           |
|            |   | $V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{OUT} = \pm 2\text{V}$ , $R_L = 25\Omega$                               | ●   | 55    | 68       | dB                           |
| $R_{OL}$   | Transresistance, $\Delta V_{OUT}/\Delta I_{IN}^-$ | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$ , $R_L = 50\Omega$                             | ●   | 100   | 260      | $\text{k}\Omega$             |
|            |   | $V_S = \pm 5\text{V}$ , $V_{OUT} = \pm 2\text{V}$ , $R_L = 25\Omega$                               | ●   | 75    | 200      | $\text{k}\Omega$             |
| $V_{OUT}$  | Maximum Output Voltage Swing                      | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_L = 50\Omega$  | ●   | ±11.5 | ±12.5    | V                            |
|            |   | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_L = 25\Omega$  | ●   | ±10.0 |          | V                            |
|            |   |  | ●   | ±2.5  | ±3.0     | V                            |
|            |   |  | ●   | ±2.0  |          | V                            |
| $I_{OUT}$  | Maximum Output Current                            | $R_L = 1\Omega$  | ●   | 250   | 500 1200 | mA                           |
| $I_S$      | Supply Current                                    | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{S/D} = 0\text{V}$   | ●   | 20    | 30       | mA                           |
|            |   |  |     |       | 35       | mA                           |
|            | Supply Current, $R_{S/D} = 51\text{k}$ (Note 4)   | $V_S = \pm 15\text{V}$   |     | 12    | 17       | mA                           |
|            | Positive Supply Current, Shutdown                 | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{S/D} = 15\text{V}$  | ●   |       | 200      | $\mu\text{A}$                |
|            | Output Leakage Current, Shutdown                  | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $V_{S/D} = 15\text{V}$  | ●   |       | 10       | $\mu\text{A}$                |
| SR         | Slew Rate (Note 5)                                | $A_V = 2$  |     | 400   | 900      | V/ $\mu\text{s}$             |
|            | Differential Gain (Note 6)                        | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_F = 560\Omega$ , $R_G = 560\Omega$ , $R_L = 30\Omega$                  |     | 0.02  |          | %                            |
|            | Differential Phase (Note 6)                       | $V_S = \pm 15\text{V}$ , $R_F = 560\Omega$ , $R_G = 560\Omega$ , $R_L = 30\Omega$                  |     | 0.17  |          | Deg                          |
| BW         | Small-Signal Bandwidth                            | $V_S = \pm 15\text{V}$ , Peaking $\leq 0.5\text{dB}$ , $R_F = R_G = 620\Omega$ , $R_L = 100\Omega$ |     | 60    |          | MHz                          |
|            |   | $V_S = \pm 15\text{V}$ , Peaking $\leq 0.5\text{dB}$ , $R_F = R_G = 649\Omega$ , $R_L = 50\Omega$  |     | 52    |          | MHz                          |
|            |   | $V_S = \pm 15\text{V}$ , Peaking $\leq 0.5\text{dB}$ , $R_F = R_G = 698\Omega$ , $R_L = 30\Omega$  |     | 43    |          | MHz                          |
|            |   | $V_S = \pm 15\text{V}$ , Peaking $\leq 0.5\text{dB}$ , $R_F = R_G = 825\Omega$ , $R_L = 10\Omega$  |     | 27    |          | 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の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可能性がある。

**Note 2:** グランドへの短絡にのみ適用。±10Vを超える電源で動作させるとき、出力とどちらかの電源との間が短絡するとデバイスに永続的の損傷を与える可能性がある。

**Note 3:** コマーシャル・グレードのデバイスは−40°C〜85°Cの温度範囲で動作するように設計されているが、0°C〜70°Cを超える範囲ではテストされず、保証もされない。特に要求があれば

ば、−40°C〜85°Cの範囲でテストされたインダストリアル・グレードのデバイスが供給される。弊社にご相談ください。

**Note 4:**  $R_{S/D}$  はシャットダウン・ピンとグランドの間に接続される。

**Note 5:** スルーレートは、 $R_F = 1.5\text{k}$ 、 $R_G = 1.5\text{k}$ 、および  $R_L = 400\Omega$  を使って、±15Vの電源でデバイスを動作させ、±10Vの出力信号の±5Vで測定する。

**Note 6:** 出力レベルが2VのNTSCコンポジットビデオ信号。

## 小信号帯域幅

$I_S = \text{標準 } 20\text{mA}$ 、ピーキング  $\leq 0.1\text{dB}$

| $A_V$                             | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 5V, R_{S/D} = 0\Omega$ |       |       |       |               |                 |
| -1                                | 150   | 562   | 562   | 48            | 21.4            |
|                                   | 30    | 649   | 649   | 34            | 17              |
|                                   | 10    | 732   | 732   | 22            | 12.5            |
| 1                                 | 150   | 619   | -     | 54            | 22.3            |
|                                   | 30    | 715   | -     | 36            | 17.5            |
|                                   | 10    | 806   | -     | 22.4          | 11.5            |
| 2                                 | 150   | 576   | 576   | 48            | 20.7            |
|                                   | 30    | 649   | 649   | 35            | 18.1            |
|                                   | 10    | 750   | 750   | 22.4          | 11.7            |
| 10                                | 150   | 442   | 48.7  | 40            | 19.2            |
|                                   | 30    | 511   | 56.2  | 31            | 16.5            |
|                                   | 10    | 649   | 71.5  | 20            | 10.2            |

| $A_V$                              | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|------------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 15V, R_{S/D} = 0\Omega$ |       |       |       |               |                 |
| -1                                 | 150   | 681   | 681   | 50            | 19.2            |
|                                    | 30    | 768   | 768   | 35            | 17              |
|                                    | 10    | 887   | 887   | 24            | 12.3            |
| 1                                  | 150   | 768   | -     | 66            | 22.4            |
|                                    | 30    | 909   | -     | 37            | 17.5            |
|                                    | 10    | 1k    | -     | 23            | 12              |
| 2                                  | 150   | 665   | 665   | 55            | 23              |
|                                    | 30    | 787   | 787   | 36            | 18.5            |
|                                    | 10    | 931   | 931   | 22.5          | 11.8            |
| 10                                 | 150   | 487   | 536   | 44            | 20.7            |
|                                    | 30    | 590   | 64.9  | 33            | 17.5            |
|                                    | 10    | 768   | 84.5  | 20.7          | 10.8            |

$I_S = \text{標準 } 10\text{mA}$ 、ピーキング  $\leq 0.1\text{dB}$

| $A_V$                           | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|---------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 5V, R_{S/D} = 10.2k$ |       |       |       |               |                 |
| -1                              | 150   | 576   | 576   | 35            | 17              |
|                                 | 30    | 681   | 681   | 25            | 12.5            |
|                                 | 10    | 750   | 750   | 16.4          | 8.7             |
| 1                               | 150   | 665   | -     | 37            | 17.5            |
|                                 | 30    | 768   | -     | 25            | 12.6            |
|                                 | 10    | 845   | -     | 16.5          | 8.2             |
| 2                               | 150   | 590   | 590   | 35            | 16.8            |
|                                 | 30    | 681   | 681   | 25            | 13.4            |
|                                 | 10    | 768   | 768   | 16.2          | 8.1             |
| 10                              | 150   | 301   | 33.2  | 31            | 15.6            |
|                                 | 30    | 392   | 43.2  | 23            | 11.9            |
|                                 | 10    | 499   | 54.9  | 15            | 7.8             |

| $A_V$                            | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|----------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 15V, R_{S/D} = 60.4k$ |       |       |       |               |                 |
| -1                               | 150   | 634   | 634   | 41            | 19.1            |
|                                  | 30    | 768   | 768   | 26.5          | 14              |
|                                  | 10    | 866   | 866   | 17            | 9.4             |
| 1                                | 150   | 768   | -     | 44            | 18.8            |
|                                  | 30    | 909   | -     | 28            | 14.4            |
|                                  | 10    | 1k    | -     | 16.8          | 8.3             |
| 2                                | 150   | 649   | 649   | 40            | 18.5            |
|                                  | 30    | 787   | 787   | 27            | 14.1            |
|                                  | 10    | 931   | 931   | 16.5          | 8.1             |
| 10                               | 150   | 301   | 33.2  | 33            | 15.6            |
|                                  | 30    | 402   | 44.2  | 25            | 13.3            |
|                                  | 10    | 590   | 64.9  | 15.3          | 7.4             |

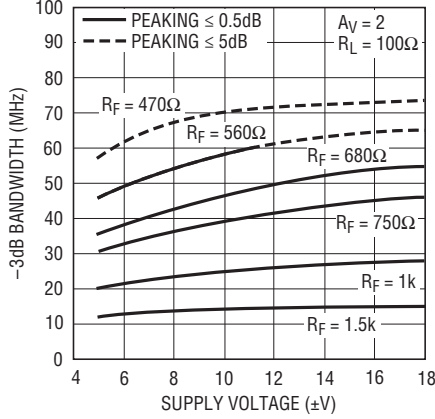
$I_S = \text{標準 } 5\text{mA}$ 、ピーキング  $\leq 0.1\text{dB}$

| $A_V$                           | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|---------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 5V, R_{S/D} = 22.1k$ |       |       |       |               |                 |
| -1                              | 150   | 604   | 604   | 21            | 10.5            |
|                                 | 30    | 715   | 715   | 14.6          | 7.4             |
|                                 | 10    | 681   | 681   | 10.5          | 6.0             |
| 1                               | 150   | 768   | -     | 20            | 9.6             |
|                                 | 30    | 866   | -     | 14.1          | 6.7             |
|                                 | 10    | 825   | -     | 9.8           | 5.1             |
| 2                               | 150   | 634   | 634   | 20            | 9.6             |
|                                 | 30    | 750   | 750   | 14.1          | 7.2             |
|                                 | 10    | 732   | 732   | 9.6           | 5.1             |
| 10                              | 150   | 100   | 11.1  | 16.2          | 5.8             |
|                                 | 30    | 100   | 11.1  | 13.4          | 7.0             |
|                                 | 10    | 100   | 11.1  | 9.5           | 4.7             |

| $A_V$                           | $R_L$ | $R_F$ | $R_G$ | -3dB BW (MHz) | -0.1dB BW (MHz) |
|---------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|
| $V_S = \pm 15V, R_{S/D} = 121k$ |       |       |       |               |                 |
| -1                              | 150   | 619   | 619   | 25            | 12.5            |
|                                 | 30    | 787   | 787   | 15.8          | 8.5             |
|                                 | 10    | 825   | 825   | 10.5          | 5.4             |
| 1                               | 150   | 845   | -     | 23            | 10.6            |
|                                 | 30    | 1k    | -     | 15.3          | 7.6             |
|                                 | 10    | 1k    | -     | 10            | 5.2             |
| 2                               | 150   | 681   | 681   | 23            | 10.2            |
|                                 | 30    | 845   | 845   | 15            | 7.7             |
|                                 | 10    | 866   | 866   | 10            | 5.4             |
| 10                              | 150   | 100   | 11.1  | 15.9          | 4.5             |
|                                 | 30    | 100   | 11.1  | 13.6          | 6               |
|                                 | 10    | 100   | 11.1  | 9.6           | 4.5             |

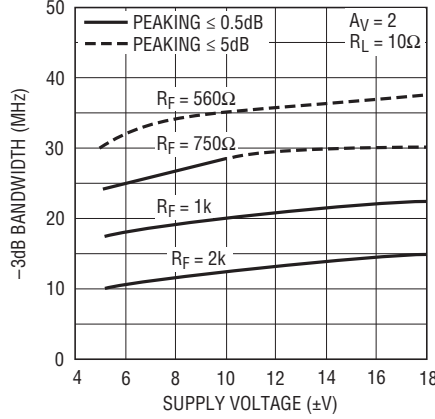
標準的性能特性

帯域幅と電源電圧



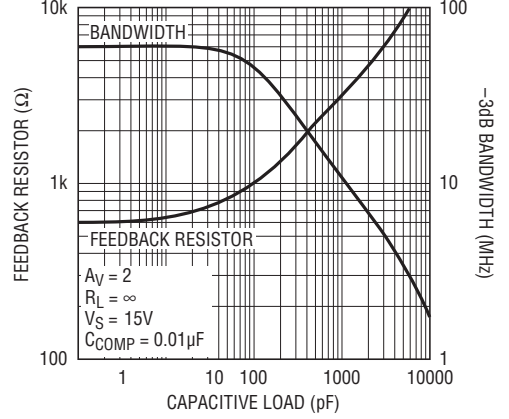
1206 G01

帯域幅と電源電圧



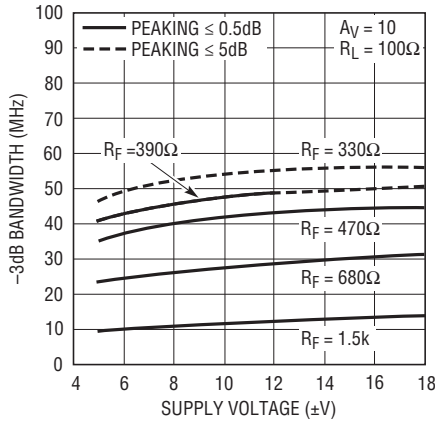
1206 G02

帯域幅および帰還抵抗と容量性負荷 (0.5dB ピーク)



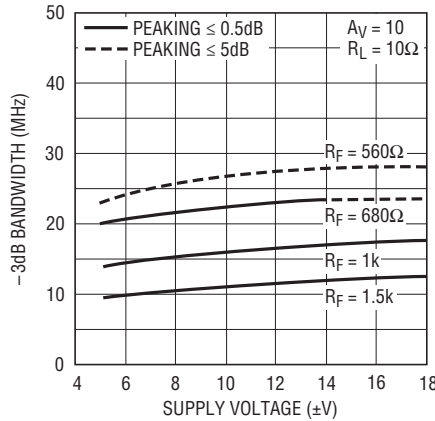
1206 G03

帯域幅と電源電圧



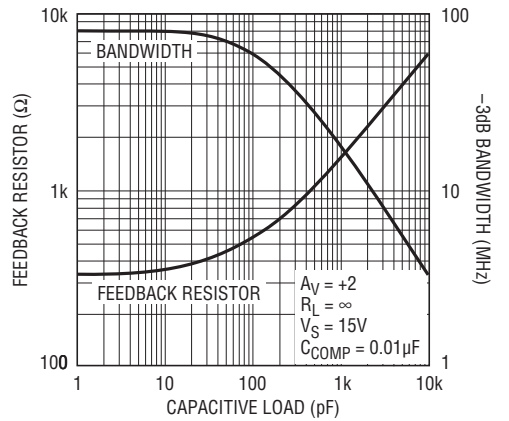
1206 G04

帯域幅と電源電圧



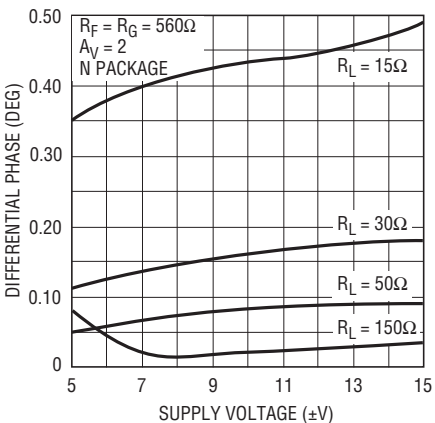
1206 G05

帯域幅および帰還抵抗と容量性負荷 (5dB ピーク)



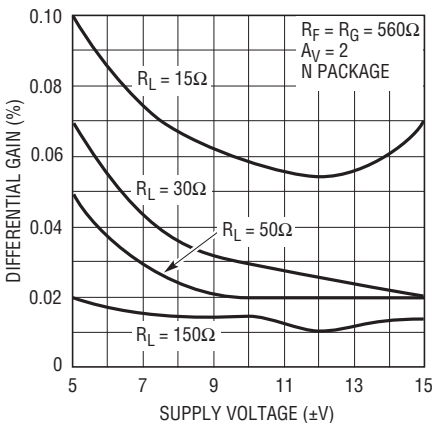
1206 G06

微分位相と電源電圧



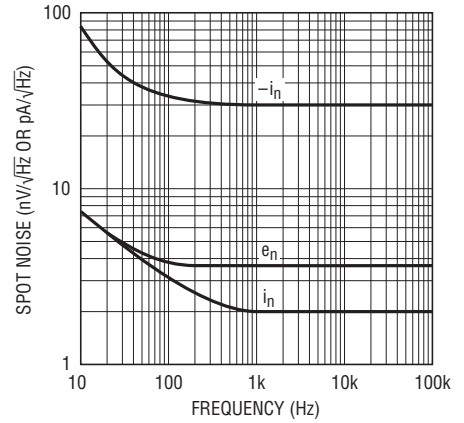
1206 G07

微分利得と電源電圧



1206 G08

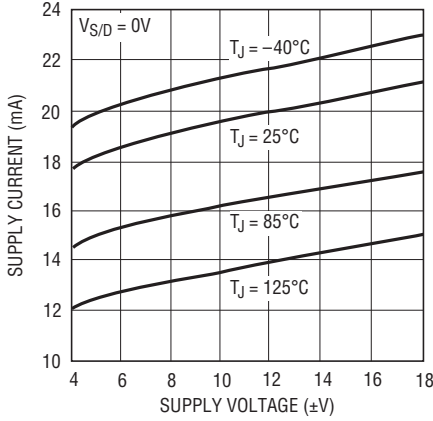
スポットノイズの電圧および電流と周波数



1206 G09

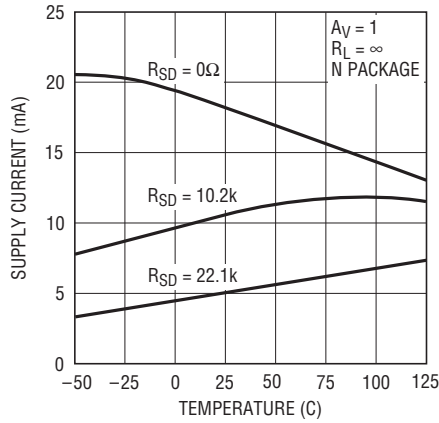
## 標準的性能特性

消費電流と電源電圧



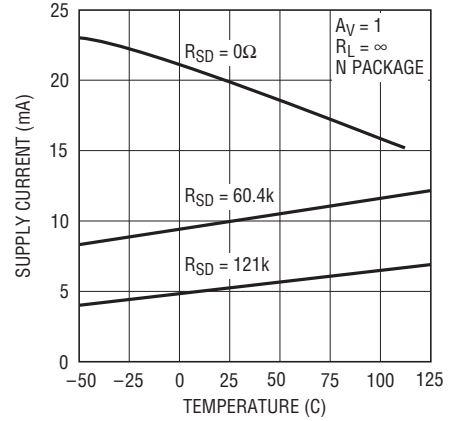
1206 G10

消費電流と周囲温度、 $V_S = \pm 5V$



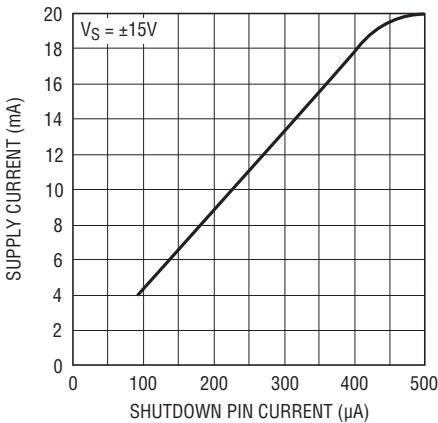
1206 G11

消費電流と周囲温度、 $V_S = \pm 15V$



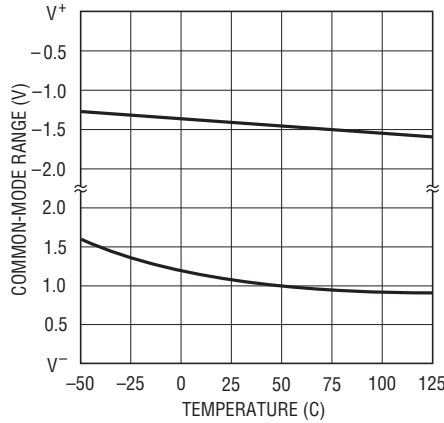
1206 G12

消費電流とシャットダウン・ピンの電流



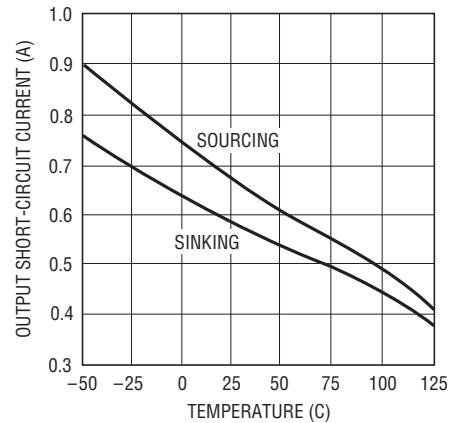
1206 G13

入力同相範囲と接合部温度



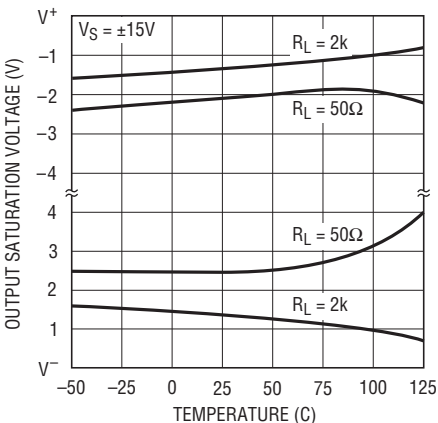
1206 G14

出力短絡電流と接合部温度



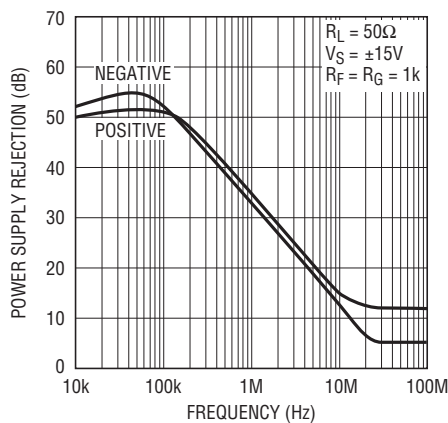
1206 G15

出力飽和電圧と接合部温度



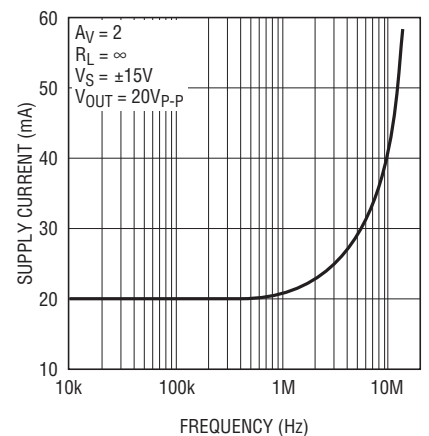
1206 G16

電源除去比と周波数



1206 G17

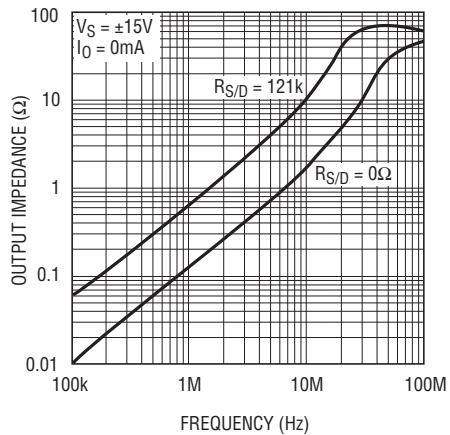
消費電流と大信号出力周波数 (無負荷)



1206 G18

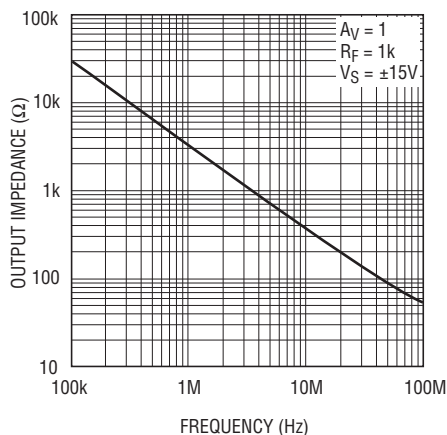
標準的性能特性

出力インピーダンスと周波数



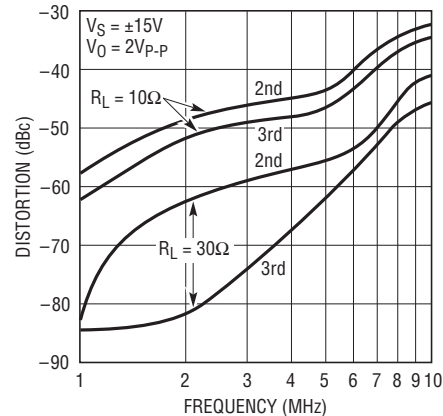
1206 G19

シャットダウン時の出力インピーダンスと周波数



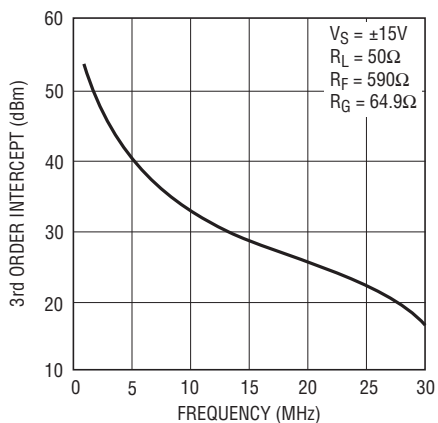
1206 G20

2次および3次の高調波歪みと周波数



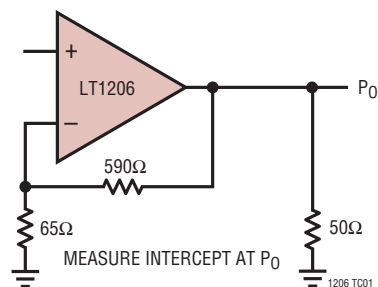
1206 G21

3次インターセプト・ポイントと周波数



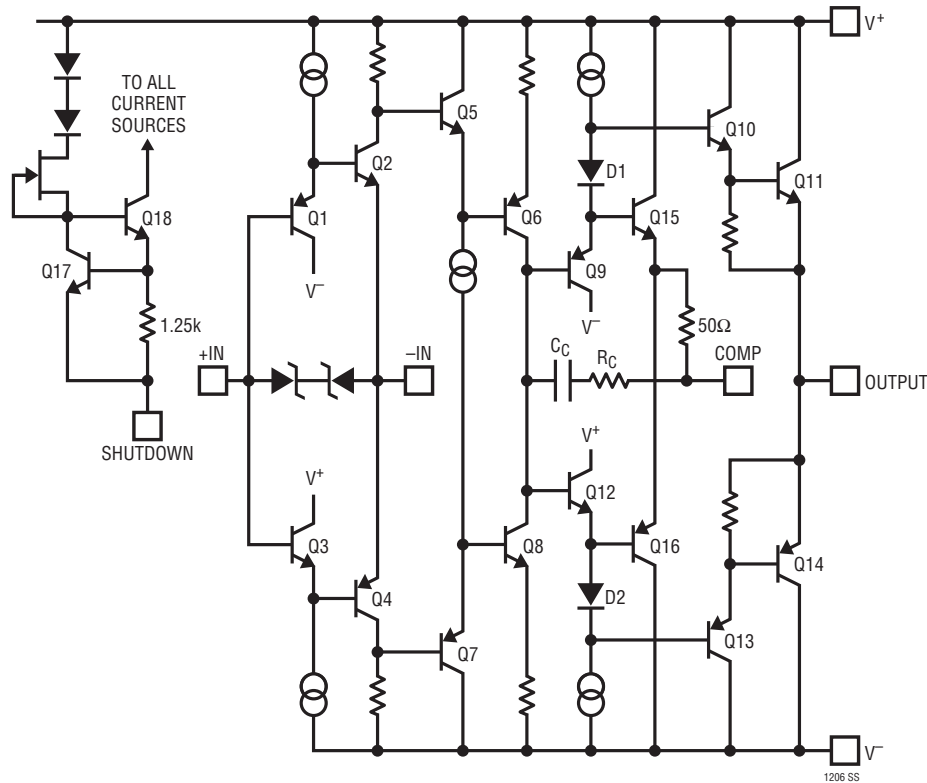
1206 G22

3次インターセプト・ポイントのテスト回路



1206 TC01

## 簡略回路図



## アプリケーション情報

LT1206は高い出力電流ドライブ能力を備えた電流帰還型アンプです。このデバイスは大容量の負荷を接続した場合でも安定して動作し、容量性負荷に必要な大きな電流を容易に供給することができます。このアンプは、ケーブルのような低インピーダンス負荷を高周波数でも優れた直線性でドライブします。

### 帰還抵抗の選択

帰還抵抗の最適値は、デバイスの動作条件、負荷インピーダンス、および応答の所期の平坦性の関数です。標準的AC性能の表に、様々な抵抗性負荷および動作条件で最高の0.1dB帯域幅と0.5dB帯域幅を与える値が示されています。このレベルの平坦性が不要であれば、帰還抵抗を小さくして、帯域幅を高くすることができます。「帯域幅と電源電圧」の特性曲線は、最大5dBのピーキングの場合の帰還抵抗を示しています。これらの曲線は、応答のピーキングが0.5dBより小さいときは実線を使い、応答のピーキングが0.5dB～5dBのときは破線を使っています。曲線は、応答のピーキングが5dBを超えるとここで終わっています。

抵抗性負荷では、COMPピンはオープンのままにします(容量性負荷のセクションを参照)。

### 容量性負荷

LT1206は、容量性負荷をドライブするためのオプションの補償ネットワークを内蔵しています。このネットワークは容量性負荷に伴う出力段のピーキングの大部分を除去するので、周波数応答が平坦になります。200pF負荷に対するこのネットワークの効果を図1に示します。オプションの補償がないと、出力段の容量の影響により、40MHzに5dBのピークが生じます。出力ピンとCOMPピンの間に0.01μFのバイパス・コンデンサを追加すると、補償ネットワークが接続されてピーキングを完全に除去します。この場合、小さな値の帰還抵抗を使うことができ、30MHzまでは0.35dBに平坦になります。ネットワークの効果は、0pF～1000pFの範囲のCLで最も高くなります。「最大容量性負荷と帰還抵抗」のグラフを使って、帰還抵抗の適切な値を選択することができます。示されている値は、利得が2で、抵抗性負荷がないときの0.5dBと5dBのピーキングの場合です。これは最悪条件です。利得がもっと大きく、容量に並



アプリケーション情報

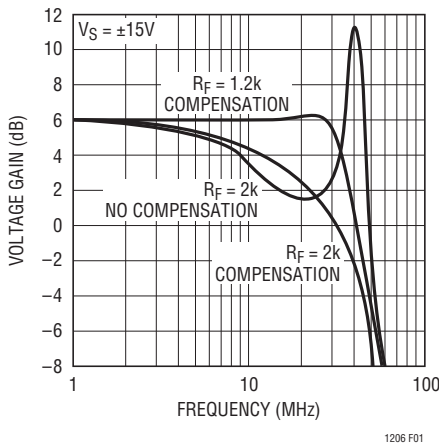


図1.

列に抵抗性負荷が存在すれば、アンプはもっと安定します。推奨帰還抵抗を使用したときの-3dB帯域幅と負荷容量も示されています。

オプションのこの補償ネットワークは容量性負荷でもうまく動作しますが、それが抵抗性負荷に接続されると単純に帯域幅が減少します。たとえば、30Ω負荷では、補償ネットワークが接続されると帯域幅が55MHzから35MHzに減少します。したがって、補償はオプションとされています。オプションの補償ネットワークを切断するには、COMPピンをオープン状態のままにします。

シャットダウン/電流設定

シャットダウン機能を使用しない場合は、SHUTDOWNピンをグランドまたはV<sub>+</sub>に接続する必要があります。

シャットダウン・ピンを使って、アンプのバイアスをオフするか、消費電流を200μAより少なくするか、あるいは通常動作の消費電流を制御することができます。

LT1206の全バイアス電流は、シャットダウン・ピンから流れ出す電流によって制御されます。シャットダウン・ピンがオープン状態か、または正電源にドライブされていると、デバイスはシャットダウンします。シャットダウン・モードでは、出力は40pFのコンデンサのように見え、消費電流は標準100μAです。シャットダウン・ピンは内部のバイアス回路を通して正電源を基準にしています(簡略回路図を参照)。シャットダウンを強

制する簡単な方法は、オープン・ドレイン(コレクタ)ロジックを使うことです。図2に示す回路は、74C904バッファを使って、5VロジックとLT1206の間をインタフェースします。アクティブ状態とシャットダウン状態の間の切り替え時間は1μs未満です。24kのプルアップ抵抗がターンオフ時間を短くし、LT1206を確実にオフします。このピンは正電源を基準にしているため、使用するロジックのブレイクダウン電圧を正電源の電圧より大きくします。内部回路がシャットダウン・ピンの電流を約500μAに制限するので、他の回路は不要です。その結果生じる波形を図3に示します。

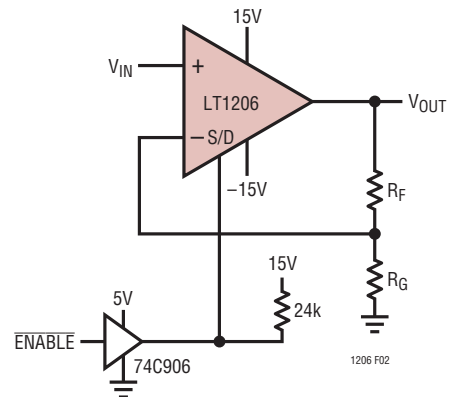


図2. シャットダウンのインタフェース

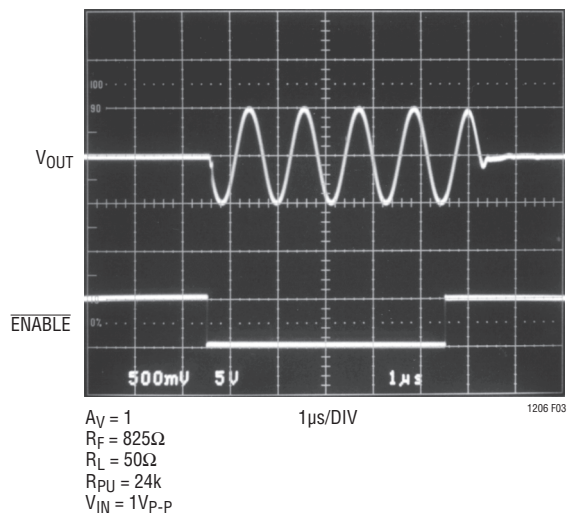


図3. シャットダウン動作

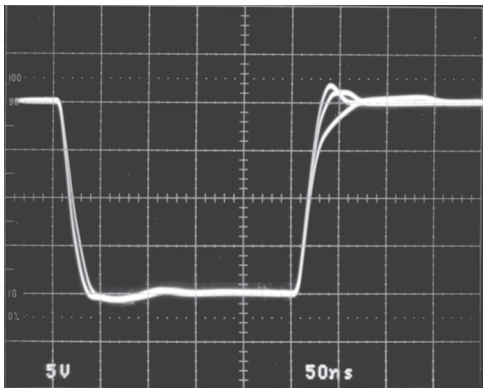
## アプリケーション情報

アンプの最大帯域幅を必要としないアプリケーションでは、シャットダウン・ピンからグランドに抵抗を接続することにより、デバイスの消費電流を減らすことができます。消費電流はシャットダウン・ピンの電流の約40倍になります。この状態の抵抗両端の電圧は $V^+ - 3V_{BE}$ です。たとえば、60kの抵抗は、 $V_S = \pm 15V$ のとき消費電流を10mAに設定します。

消費電流の減少による大信号応答への影響を写真(図4aと図4b)に示します。反転構成では、応答に大きな変化を生じることなく、消費電流を5mAに減らすことができます。ただし、非反転モードでは、消費電流が減少するとスルーレートが減少します。

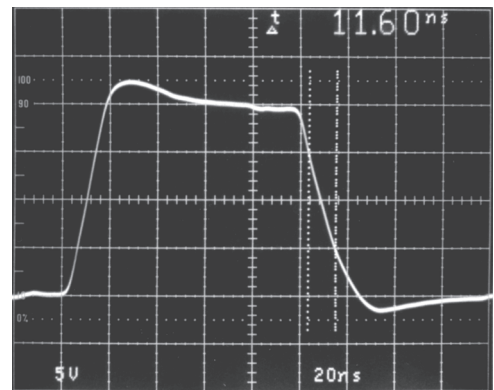
## スルーレート

従来のアンプとは異なり、電流帰還型アンプのスルーレートはアンプの利得設定に依存します。入力段と出力段の両方でスルーレートが制限されます。反転モードと、高い利得の非反転モードでは、入力ピン間の信号振幅は小さく、全体のスルーレートは出力段のスルーレートになります。入力段のスルーレートは消費電流に関係しており、消費電流が減少するにつれて減少します。出力のスルーレートは帰還抵抗の値と内部容量により設定されます。低い電源電圧でそうなるように、帰還抵抗を大きくすると、帯域幅が減少するとともにスルーレートが減少します。様々な利得設定に対するLT1206の大信号応答を写真(図5a、図5b、および図5c)に示します。スルーレートは、利得が1の場合の860V/ $\mu$ sから、利得が-1の場合の1400V/ $\mu$ sまで変化します。



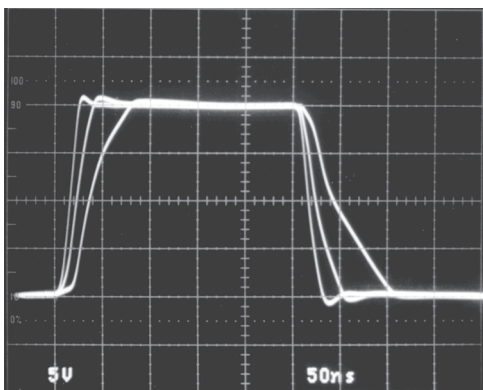
$R_F = 750\Omega$   
 $R_L = 50\Omega$   
 $I_Q = 5mA, 10mA, 20mA$   
 $V_S = \pm 15V$   
 50ns/DIV  
 1206 F04a

図4a. 大信号応答と $I_Q$ ,  $A_V = -1$



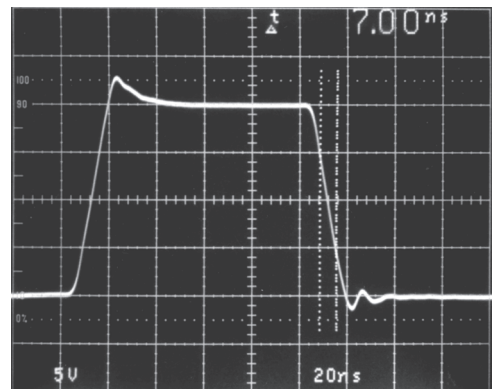
$R_F = 825\Omega$   
 $R_L = 50\Omega$   
 $V_S = \pm 15V$   
 20ns/DIV  
 1206 F05a

図5a. 大信号応答、 $A_V = 1$



$R_F = 750\Omega$   
 $R_L = 50\Omega$   
 $I_Q = 5mA, 10mA, 20mA$   
 $V_S = \pm 15V$   
 50ns/DIV  
 1206 F04b

図4b. 大信号応答と $I_Q$ ,  $A_V = 2$



$R_F = R_G = 750\Omega$   
 $R_L = 50\Omega$   
 $V_S = \pm 15V$   
 20ns/DIV  
 1206 F05b

図5b. 大信号応答、 $A_V = -1$

アプリケーション情報

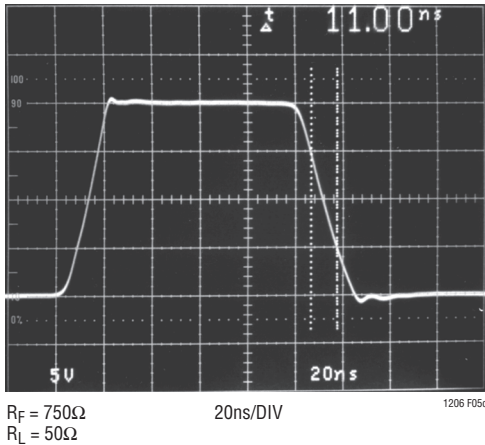


図5c. 大信号応答、 $A_v = 2$

LT1206を使って容量性負荷をドライブするとき、利用可能な出力電流により、全体のスルーレートが制限されることがあります。最速の構成では、LT1206は1V/nsを超えるスルーレートが可能です。このレートでコンデンサをスルーするのに必要な電流は1pFの容量当たり1mAなので、10,000pFでは10A必要になります。CL = 10,000pFのときの大信号応答を図6の写真に示します。スルーレートは約60V/μsで、600mAの電流制限によって決まります。

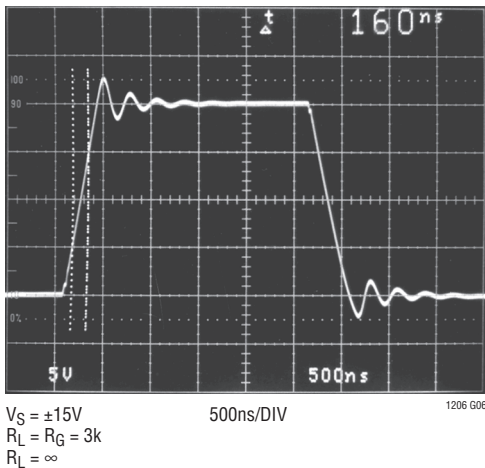


図6. 大信号応答、 $C_L = 10,000\text{pF}$

差動入力信号振幅

差動入力振幅は、入力間に接続されているESD保護デバイスによって約±6Vに制限されます。通常動作では、入力ピン間の差動電圧は小さいので、このクランプの影響はありません。

ただし、シャットダウン・モードでは、差動振幅が入力振幅と同じになることがあります。そのときは、クランプ電圧が最大許容入力電圧を設定します。デバイスがシャットダウンしているときは入力信号を±5Vより小さくして、いくらかのマーゲンを与えることを推奨します。

反転入力の容量

電流帰還型アンプは、安定動作のため、出力から反転入力への抵抗性帰還を必要とします。出力と反転入力間の浮遊容量を最小にするように注意します。反転入力からグラウンドへの容量により、周波数応答のピーキング(および過渡応答のオーバーシュート)が生じますが、アンプの安定性は下がりにません。

電源

LT1206は単一電源または±5V(合計10V)～±15V(合計30V)の両電源で動作します。等しい値の両電源を使う必要はありませんが、オフセット電圧と反転入力のバイアス電流が変化します。オフセット電圧は、電源の不整合の1ボルト当たり約500μV変化します。反転バイアス電流は、一般には電源の不整合の1ボルト当たり0.5μA未満ですが、最大5μA変化することがあります。

熱に関する検討事項

LT1206はサーマル・シャットダウン機能を備えており、過度の内部(接合部)温度に対して保護します。デバイスの接合部温度が保護スレッシュホルドを超えると、デバイスは通常動作とオフ状態の間をサイクルし始めます。このサイクリングはデバイスに害を与えることはありません。サーマル・サイクリングは一般に低速(10ms～数秒)で起き、消費電力と、パッケージおよびヒートシンクの熱時定数に依存します。デバイスがサーマル・シャットダウンを開始するまで周囲温度を上げると、熱設計にどれだけのマーゲンがあるかよく分かります。

表面実装デバイスの場合、PCボードとその銅トレースの熱拡散能力を使ってヒートシンクを実現します。熱放散のための銅層は、デバイスのタブに電氣的に接続する必要がないことが実験で示されています。デバイスのタブに接着されているパッド領域と、基板の内部または反対側にあるグラウンド層またはパワープレーン層の間の熱伝達に、PCBの素材が非常に助けになることがあります。PCBの素材の実際の熱抵抗は高いが、層間の素材の長さ/面積の比は小さいので、熱抵抗が小さくなります。デバイスの発生する熱を拡散するのに、銅ボード硬化材とメッキ・スルーホールを使うこともできます。

## アプリケーション情報

各パッケージの熱抵抗を表1と表2に示します。TO-220パッケージは通常ヒートシンクに装着されるので、接合部からケースまでの熱抵抗だけが与えられています。いくつかの異なるボード寸法と銅面積に対する各表面実装パッケージの熱抵抗の測定値を示します。全ての測定は、静止空气中で、1オンス銅の3/32"FR-4基板で行いました。このデータは熱抵抗を推定するときのおおよそのガイドラインとして使うことができます。各アプリケーションの熱抵抗は、基板の寸法および形状とともに、他の部品との熱的相互作用によっても影響を受けます。

**表1. Rパッケージ、7ピンDD**

| 銅面積         |             | 基板面積        | 熱抵抗<br>(接合部-周囲間) |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 上面*         | 裏面          |             |                  |
| 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 25°C/W           |
| 1000 sq. mm | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 27°C/W           |
| 125 sq. mm  | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 35°C/W           |

\* デバイスのタブを上面の銅に接合する。

**表2. S8パッケージ、8ピン・プラスチックSO**

| 銅面積         |             | 基板面積        | 熱抵抗<br>(接合部-周囲間) |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 上面*         | 裏面          |             |                  |
| 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 60°C/W           |
| 1000 sq. mm | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 62°C/W           |
| 225 sq. mm  | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 65°C/W           |
| 100 sq. mm  | 2500 sq. mm | 2500 sq. mm | 69°C/W           |
| 100 sq. mm  | 1000 sq. mm | 2500 sq. mm | 73°C/W           |
| 100 sq. mm  | 225 sq. mm  | 2500 sq. mm | 80°C/W           |
| 100 sq. mm  | 100 sq. mm  | 2500 sq. mm | 83°C/W           |

\*ピン1とピン8を上面の銅に接合する。

### Yパッケージ、7ピンTO-220

熱抵抗(接合部からケース) = 5°C/W

### N8パッケージ、8ピンDIP

熱抵抗(接合部から周囲) = 100°C/W

## 接合部温度の計算

接合部温度は次式を使って計算することができます。

$$T_J = (P_D \times \theta_{JA}) + T_A$$

ここで、

$T_J$  = 接合部温度

$T_A$  = 周囲温度

$P_D$  = デバイスの電力損失

$\theta_{JA}$  = 熱抵抗(接合部から周囲)

一例として、70°Cの周囲温度を仮定して、N8、S8、およびRパッケージの場合の、図7の回路の接合部温度を計算します。

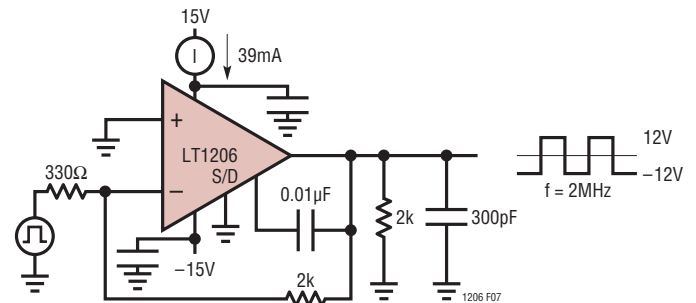


図7. 熱に関する計算例

デバイスの電力損失は、消費電流を測定して総電力損失を計算し、そこから負荷および帰還ネットワーク内の電力損失を差し引いて求めることができます。

$$P_D = (39\text{mA} \times 30\text{V}) - (12\text{V})^2 / (2\text{k}\Omega \parallel 2\text{k}\Omega) = 1.03\text{W}$$

次に、

$$T_J = (1.03\text{W} \times 100^\circ\text{C/W}) + 70^\circ\text{C} = 173^\circ\text{C} \quad (\text{N8パッケージ})$$

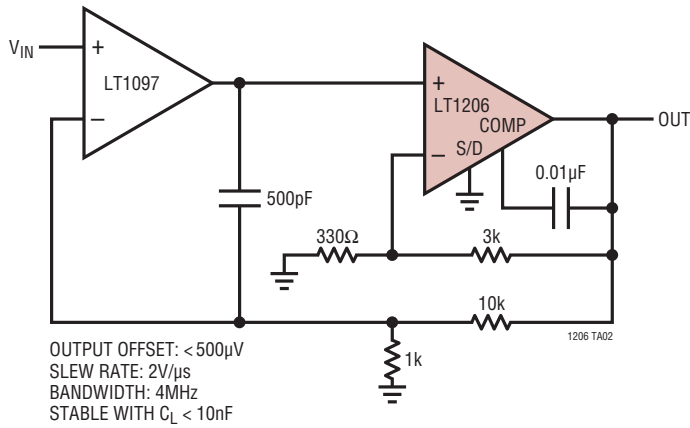
$$T_J = (1.03\text{W} \times 65^\circ\text{C/W}) + 70^\circ\text{C} = 137^\circ\text{C} \quad (\text{225平方ミリメートルのヒートシンク付きS8})$$

$$T_J = (1.03\text{W} \times 35^\circ\text{C/W}) + 70^\circ\text{C} = 106^\circ\text{C} \quad (\text{100平方ミリメートルのヒートシンク付きRパッケージ})$$

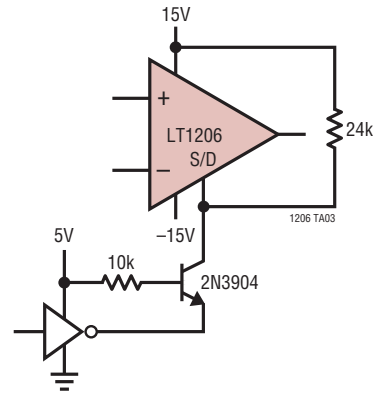
最大接合部温度は150°Cなので、N8パッケージは明らかに使用できません。S8パッケージとRパッケージは両方とも使用できます。

アプリケーション情報

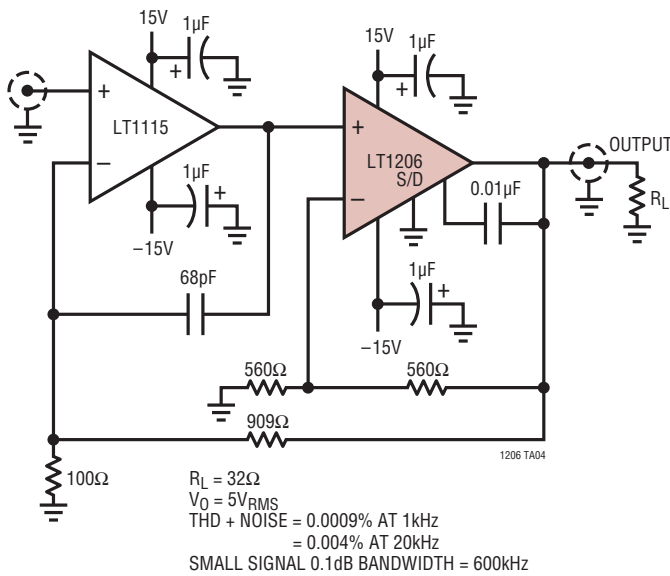
高精度 ×10 大電流アンプ



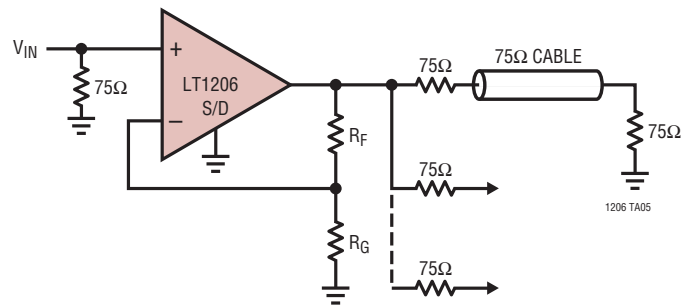
CMOS ロジックとシャットダウン・ピンのインタフェース



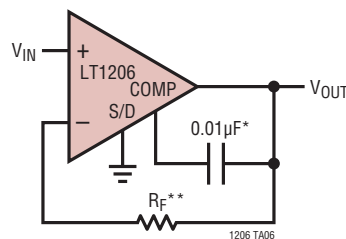
低ノイズ ×10 バッファ付きライン・ドライバ



分散型アンプ

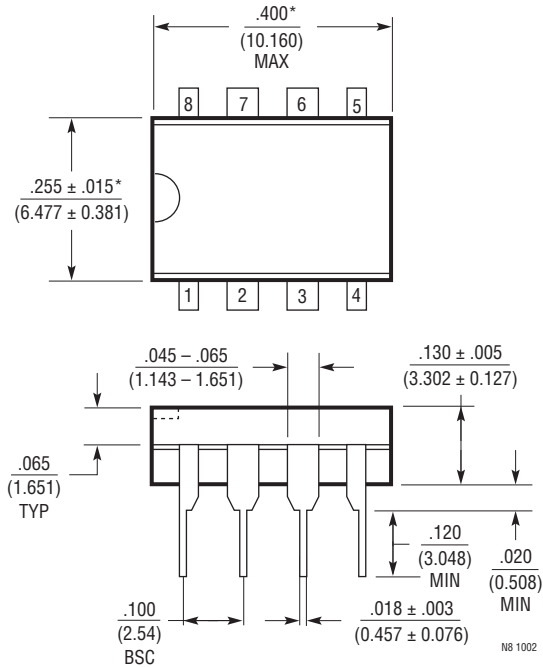


バッファ、 $A_V = 1$



\* オプション、容量性負荷に使用  
 \*\*  $R_F$  の値は電源電圧と負荷に依存する。  
 「標準的性能特性」の表から選択するか、  
 実験により決定する

**N8パッケージ**  
**8ピンPDIP (細型0.300インチ)**  
 (Reference LTC DWG # 05-08-1510)

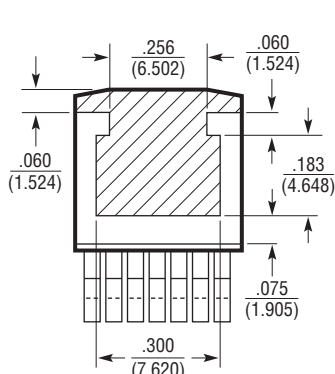


NOTE:  
 1. 寸法は  $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$

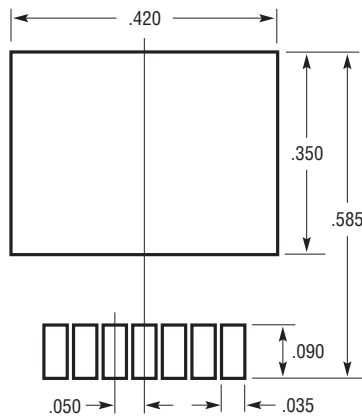
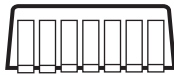
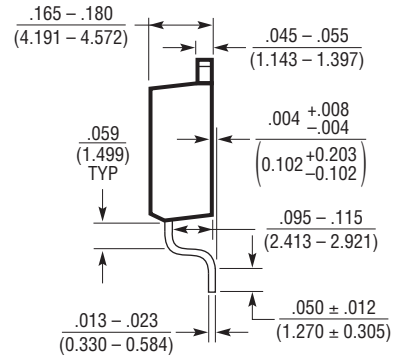
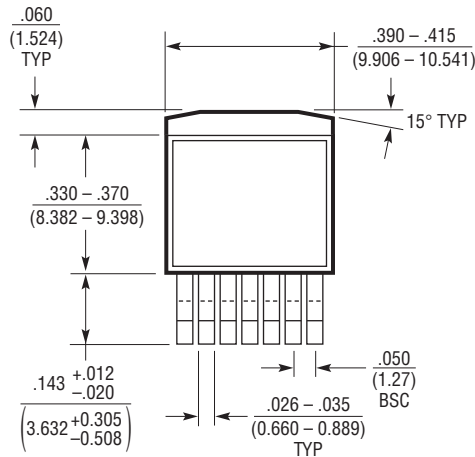
\* これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない。  
 モールドのバリまたは突出部は  $0.010^*$  (0.254mm) を超えないこと

パッケージ

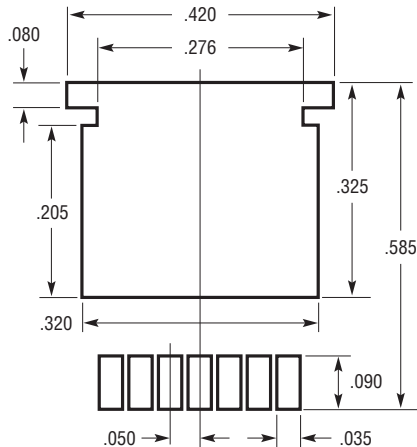
Rパッケージ  
7ピン・プラスチック DD PAK  
(Reference LTC DWG # 05-08-1462 Rev E)



DD PAK の底面  
斜線部分は半田メッキされた  
銅のヒートシンク



推奨半田パッド・レイアウト



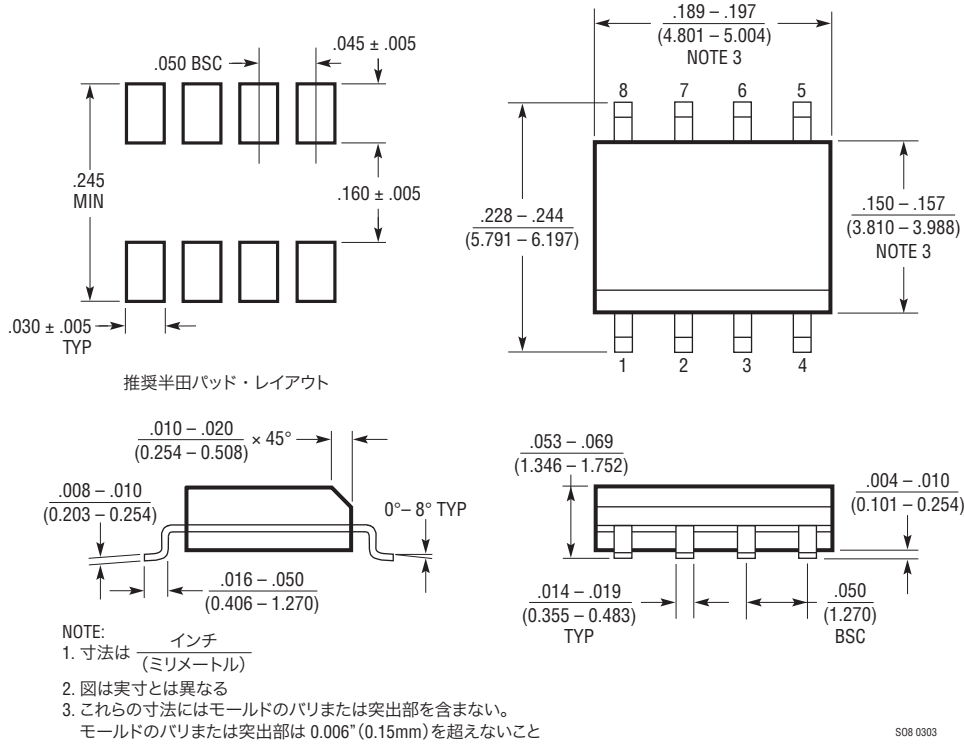
厚い半田ペーストを使用する場合の  
推奨半田パッド・レイアウト

NOTE:

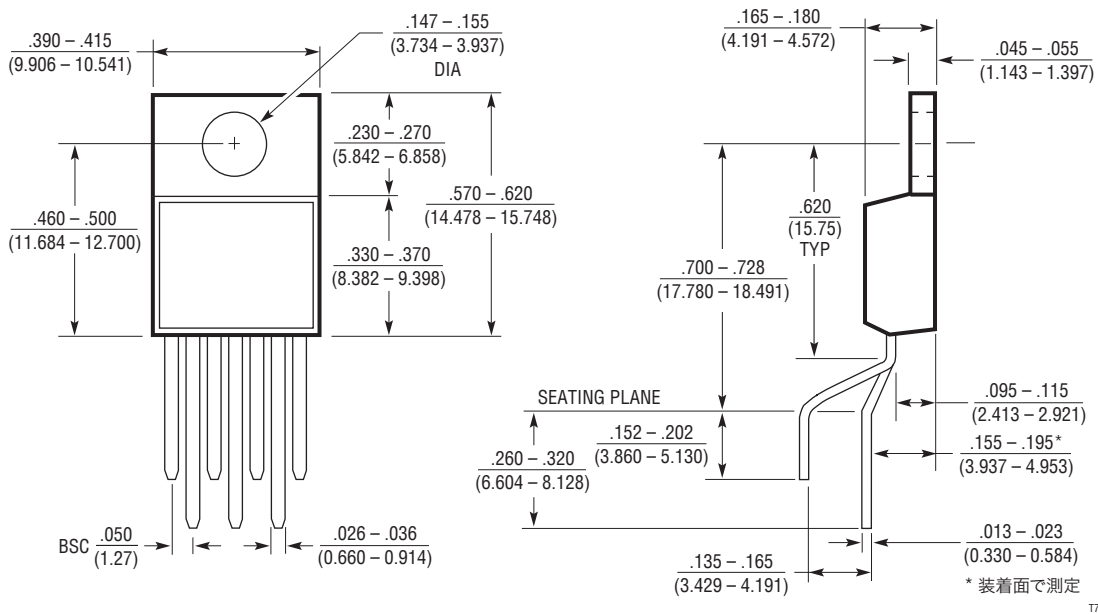
1. 寸法はインチ/(ミリメートル)
2. 図は実寸とは異なる

R (DD7) 0710 REV E

**S8パッケージ**  
**8ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(細型0.150インチ)**  
 (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



**T7パッケージ**  
**7ピン・プラスチック TO-220(標準)**  
 (Reference LTC DWG # 05-08-1422)





**改訂履歴** (改訂履歴は Rev B から開始)

| REV | 日付   | 概要                           | ページ番号 |
|-----|------|------------------------------|-------|
| B   | 3/11 | 「アプリケーション情報」のセクションの表2の注記を更新。 | 12    |

# LT1206

## 関連製品

| 製品番号   | 概要                                      | 注釈                   |
|--------|---|----------------------|
| LT1010 | 高速バッファ                                  | 高電力、高速バッファ           |
| LT1207 | デュアル250mA出力、900V/ $\mu$ s、60MHz電流帰還型アンプ | 調整可能な消費電流、シャットダウン    |
| LT1210 | 1.1A、35MHz、900V/ $\mu$ s電流帰還型アンプ        | 調整可能な消費電流、シャットダウン    |
| LT1395 | シングル400MHz電流帰還型アンプ                      | 100MHzまで0.1dB利得平坦性   |
| LT1815 | 消費電流をプログラム可能な、6.5mA、220MHz、1.5V/nsオペアンプ | S6バージョンは消費電流をプログラム可能 |
| LT1818 | 400MHz、2500V/ $\mu$ s、9mAシングル・オペアンプ     | 高速、低ノイズ、低歪み、低オフセット   |