

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトゥレイルI/Oオペアンプ

## 概要

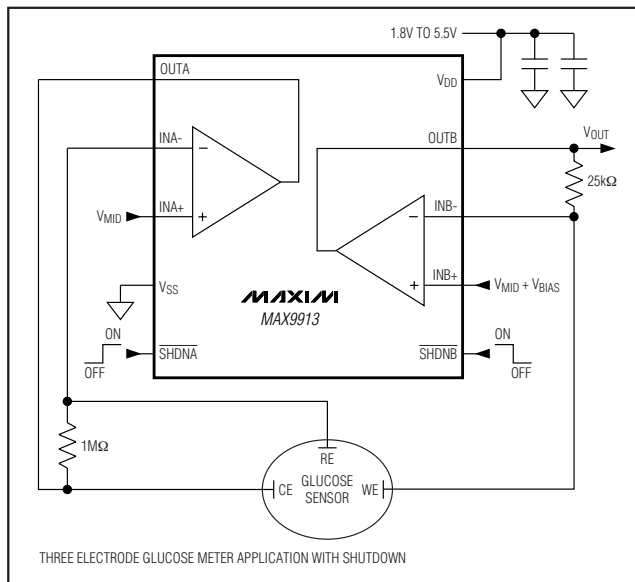
MAX9910/MAX9911 シングル演算増幅器(オペアンプ)およびMAX9912/MAX9913 デュアルオペアンプは、利得帯域幅(GBW)の消費電流に対する比が最大化されており、ポータブル計測機器、ポータブル医療機器、ワイヤレスハンドセットなどのバッテリー駆動アプリケーションに最適です。これらのCMOSオペアンプは、1pAの超低入力バイアス電流、レイルトゥレイル入力および出力、4 $\mu$ Aの低消費電流を特長としており、1.8V~5.5Vの単一電源で動作します。さらに電力を節約するために、MAX9911/MAX9913は消費電流を1nAに抑制する低電力シャットダウンモードを備えており、アンプの出力をハイインピーダンス状態にします。これらの製品は、GBWが200kHzでユニティゲイン安定です。

MAX9910/MAX9911は、それぞれ5ピンおよび6ピンのSC70パッケージで提供されます。MAX9912は8ピンSOT23および $\mu$ MAX®パッケージで、またMAX9913は10ピン $\mu$ MAXパッケージで提供されます。すべてのデバイスは、-40°C~+85°Cの拡張温度範囲で動作が保証されています。

## アプリケーション

ポータブル医療機器  
ポータブル試験機器  
ラップトップ  
データ収集機器

## 標準動作回路



$\mu$ MAXはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。

## 特長

- ◆ GBW : 200kHz
- ◆ 超低消費電流 : 4 $\mu$ A
- ◆ 単一電源電圧範囲 : 1.8V~5.5V
- ◆ 超低入力バイアス電流 : 1pA
- ◆ レイルトゥレイル入力および出力電圧範囲
- ◆ 低入力オフセット電圧 :  $\pm$ 200 $\mu$ V
- ◆ 低シャットダウン電流 : 0.001 $\mu$ A
- ◆ シャットダウン時のハイインピーダンス出力 (MAX9911/MAX9913)
- ◆ ユニティゲイン安定
- ◆ 小型SC70、SOT23、および $\mu$ MAXパッケージで提供

## 型番

| PART          | TEMP RANGE     | PIN-PACKAGE  | TOP MARK |
|---------------|----------------|--------------|----------|
| MAX9910EXK+T  | -40°C to +85°C | 5 SC70-5     | AGA      |
| MAX9910EXK-T  | -40°C to +85°C | 5 SC70-5     | AGA      |
| MAX9911EXT+T  | -40°C to +85°C | 6 SC70-6     | ACA      |
| MAX9911EXT-T  | -40°C to +85°C | 6 SC70-6     | ACA      |
| MAX9912EKA+T* | -40°C to +85°C | 8 SOT23-8    | AEJY     |
| MAX9912EKA-T* | -40°C to +85°C | 8 SOT23-8    | AEJY     |
| MAX9912EUA*   | -40°C to +85°C | 8 $\mu$ MAX  | —        |
| MAX9912EUA+*  | -40°C to +85°C | 8 $\mu$ MAX  | —        |
| MAX9913EUB*   | -40°C to +85°C | 10 $\mu$ MAX | —        |
| MAX9913EUB+*  | -40°C to +85°C | 10 $\mu$ MAX | —        |

+ 鉛フリーパッケージを示します。

\* 開発中の製品。入手性についてはお問い合わせください。

## 選択ガイド

| PART         | AMPLIFIERS PER PACKAGE | SHUTDOWN MODE |
|--------------|------------------------|---------------|
| MAX9910EXK-T | 1                      | No            |
| MAX9911EXT-T | 1                      | Yes           |
| MAX9912EKA-T | 2                      | No            |
| MAX9912EUA   | 2                      | No            |
| MAX9913EUB   | 2                      | Yes           |

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

|   |  |   |                 |
|---|--|---|-----------------|
| Power-Supply Voltage ( $V_{DD}$ to $V_{SS}$ ).....            | -0.3V to +6.0V                             | 8-Pin SOT23 (derate 9.1mW/°C above +70°C).....      | 727mW           |
| $IN_{-}$ , $IN_{+}$ , $OUT_{-}$ , $\overline{SHDN}_{-}$ ..... | ( $V_{SS} - 0.3V$ ) to ( $V_{DD} + 0.3V$ ) | 8-Pin $\mu$ MAX (derate 4.5mW/°C above +70°C).....  | 362mW           |
| Current into $IN_{+}$ , $IN_{-}$ .....                        | $\pm 20mA$                                 | 10-Pin $\mu$ MAX (derate 5.6mW/°C above +70°C)..... | 444mW           |
| Output Short-Circuit Duration to $V_{DD}$ or $V_{SS}$ .....   | Continuous                                 | Operating Temperature Range .....                   | -40°C to +85°C  |
| Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^{\circ}C$ )         |  | Junction Temperature .....                          | +150°C          |
| 5-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C).....                 | 247mW                                      | Storage Temperature Range .....                     | -65°C to +150°C |
| 6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C).....                 | 245mW                                      | Lead Temperature (soldering, 10s) .....             | +300°C          |

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{DD} = 1.8V$  to  $5.5V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{CM} = 0V$ ,  $V_{OUT} = V_{DD} / 2$ ,  $R_L = \infty$  connected to  $V_{DD} / 2$ ,  $\overline{SHDN}_{-} = V_{DD}$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

| PARAMETER                     | SYMBOL                        | CONDITIONS   | MIN                | TYP      | MAX            | UNITS      |
|-------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|----------|----------------|------------|
| Supply Voltage Range          | $V_{DD}$                      | Guaranteed by PSRR test  | 1.8                |          | 5.5            | V          |
| Supply Current                | $I_{DD}$                      | MAX9910/MAX9911  | $V_{DD} = 1.8V$    | 4        |                | $\mu A$    |
|                               |                               |  | $V_{DD} = 5.5V$    | 4        | 5.0            |            |
|                               |                               | MAX9912/MAX9913  | $V_{DD} = 1.8V$    | 7        |                |            |
|                               |                               |  | $V_{DD} = 5.5V$    | 7        | 9              |            |
| Shutdown Supply Current       | $I_{DD}(\overline{SHDN}_{-})$ | $\overline{SHDN}_{-} = GND$ , MAX9911/MAX9913                              | 0.001              | 0.5      |                | $\mu A$    |
| Input Offset Voltage          | $V_{OS}$                      |  | $\pm 0.2$          | $\pm 1$  |                | mV         |
| Input-Offset-Voltage Matching |                               | MAX9912/MAX9913  | $\pm 250$          |          |                | $\mu V$    |
| Input Bias Current            | $I_B$                         | (Note 2)   | $\pm 1$            | $\pm 10$ |                | pA         |
| Input Offset Current          | $I_{OS}$                      | (Note 2)   | $\pm 1$            | $\pm 10$ |                | pA         |
| Input Resistance              | $R_{IN}$                      | Common mode  |                    | 1        |                | G $\Omega$ |
|                               |                               | Differential mode, $-1mV < V_{IN} < +1mV$                                  |                    | 10       |                |            |
| Input Common-Mode Range       | $V_{CM}$                      | Guaranteed by CMRR test  | $V_{SS} - 0.1$     |          | $V_{DD} + 0.1$ | V          |
| Common-Mode Rejection Ratio   | CMRR                          | $-0.1V < V_{CM} < V_{DD} + 0.1V$ , $V_{DD} = 5.5V$                         | 70                 | 80       |                | dB         |
| Power-Supply Rejection Ratio  | PSRR                          | $1.8V < V_{DD} < 5.5V$   | 65                 | 95       |                | dB         |
| Open-Loop Gain                | $A_{VOL}$                     | $25mV < V_{OUT} < V_{DD} - 25mV$ ,<br>$R_L = 100k\Omega$ , $V_{DD} = 5.5V$ | 95                 | 120      |                | dB         |
|                               |                               | $100mV < V_{OUT} < V_{DD} - 100mV$ ,<br>$R_L = 5k\Omega$ , $V_{DD} = 5.5V$ | 95                 | 110      |                |            |
| Output-Voltage-Swing High     | $V_{OH}$                      | $V_{DD} - V_{OUT}$   | $R_L = 100k\Omega$ | 2.5      | 5              | mV         |
|                               |                               |  | $R_L = 5k\Omega$   | 50       | 60             |            |
|                               |                               |  | $R_L = 1k\Omega$   | 250      |                |            |
| Output-Voltage-Swing Low      | $V_{OL}$                      | $V_{OUT} - V_{SS}$   | $R_L = 100k\Omega$ | 2.5      | 5              | mV         |
|                               |                               |  | $R_L = 5k\Omega$   | 50       | 60             |            |
|                               |                               |  | $R_L = 1k\Omega$   | 250      |                |            |
| Channel-to-Channel Isolation  | $CH_{ISO}$                    | Specified at DC, MAX9912/MAX9913   |                    | 100      |                | dB         |
| Output Short-Circuit Current  | $I_{OUT(SC)}$                 |  |                    | $\pm 15$ |                | mA         |

# 200kHz、4μA、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{DD} = 1.8V$  to  $5.5V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{CM} = 0V$ ,  $V_{OUT} = V_{DD} / 2$ ,  $R_L = \infty$  connected to  $V_{DD} / 2$ ,  $\overline{SHDN}_- = V_{DD}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

| PARAMETER   | SYMBOL                       | CONDITIONS   | MIN                                 | TYP   | MAX | UNITS           |
|---|------------------------------|--|-------------------------------------|-------|-----|-----------------|
| $\overline{SHDN}_-$ Logic Low   | $V_{IL}$                     | $V_{DD} = 1.8V$ to $3.6V$ , MAX9911/MAX9913  |                                     |       | 0.4 | V               |
|   |                              | $V_{DD} = 3.6V$ to $5.5V$ , MAX9911/MAX9913  |                                     |       | 0.8 |                 |
| $\overline{SHDN}_-$ Logic High  | $V_{IH}$                     | $V_{DD} = 1.8V$ to $3.6V$ , MAX9911/MAX9913  | 1.4                                 |       |     | V               |
|   |                              | $V_{DD} = 3.6V$ to $5.5V$ , MAX9911/MAX9913  | 2                                   |       |     |                 |
| $\overline{SHDN}_-$ Input Bias Current                                      | $I_{IL}$                     | $\overline{SHDN}_- = V_{SS}$ , MAX9911/MAX9913 (Note 2)  |                                     |       | 1   | nA              |
|   | $I_{IH}$                     | $\overline{SHDN}_- = V_{DD}$ , MAX9911/MAX9913   |                                     |       | 500 |                 |
| Output Leakage in Shutdown  | $I_{OUT}(\overline{SHDN}_-)$ | $\overline{SHDN}_- = V_{SS}$ , $V_{OUT} = 0V$ to $V_{DD}$ , MAX9911/MAX9913                                |                                     | 1     | 500 | nA              |
| Gain-Bandwidth Product  |                              |  |                                     | 200   |     | kHz             |
| Slew Rate   |                              |  |                                     | 0.1   |     | V/ $\mu s$      |
| Capacitive-Load Stability (See the <i>Driving Capacitive Loads</i> Section) | $C_{LOAD}$                   | No sustained oscillations  | $A_V = 1V/V$                        | 30    |     | pF              |
|   |                              |  | $A_V = 10V/V$                       | 250   |     |                 |
|   |                              |  | $R_L = 5k\Omega$ , $A_V = 1V/V$     | 200   |     |                 |
|   |                              |  | $R_{ISO} = 1k\Omega$ , $A_V = 1V/V$ | 100   |     |                 |
| Input Voltage-Noise Density   |                              | $f = 1kHz$   |                                     | 400   |     | nV/ $\sqrt{Hz}$ |
| Input Current-Noise Density   |                              | $f = 1kHz$   |                                     | 0.001 |     | pA/ $\sqrt{Hz}$ |
| Settling Time   |                              | To 0.1%, $V_{OUT} = 2V$ step, $A_V = -1V/V$  |                                     | 18    |     | $\mu s$         |
| Delay Time to Shutdown  | $t_{SH}$                     | $I_{DD} = 5\%$ of normal operation, $V_{DD} = 5.5V$ , $V_{\overline{SHDN}_-} = 5.5V$ to 0 step             |                                     | 2     |     | $\mu s$         |
| Delay Time to Enable  | $t_{EN}$                     | $V_{OUT} = 2.7V$ , $V_{OUT}$ settles to 0.1%, $V_{DD} = 5.5V$ , $V_{\overline{SHDN}_-} = 0$ to $5.5V$ step |                                     | 30    |     | $\mu s$         |
| Power-Up Time   |                              | $V_{DD} = 0$ to $5.5V$ step  |                                     | 5     |     | $\mu s$         |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{DD} = 1.8V$  to  $5.5V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{CM} = 0V$ ,  $V_{OUT} = V_{DD} / 2$ ,  $R_L = \infty$  connected to  $V_{DD} / 2$ ,  $\overline{SHDN}_- = V_{DD}$ ,  $T_A = -40^\circ C$  to  $+85^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

| PARAMETER                                    | SYMBOL                      | CONDITIONS                                  | MIN             | TYP     | MAX     | UNITS            |
|--|-----------------------------|---|-----------------|---------|---------|------------------|
| Supply Voltage Range                         | $V_{DD}$                    | Guaranteed by PSRR test                     | 1.8             |         | 5.5     | V                |
| Supply Current                               | $I_{DD}$                    | MAX9910/MAX9911                             | $V_{DD} = 5.5V$ |         | 5.5     | $\mu A$          |
|  |                             | MAX9912/MAX9913                             |                 |         | 11      |                  |
| Shutdown Supply Current                      | $I_{DD}(\overline{SHDN}_-)$ | $\overline{SHDN}_- = GND$ , MAX9911/MAX9913 |                 |         | 1       | $\mu A$          |
| Input Offset Voltage                         | $V_{OS}$                    |   |                 |         | $\pm 5$ | mV               |
| Input-Offset-Voltage Temperature Coefficient | $TC_{VOS}$                  |   |                 | $\pm 5$ |         | $\mu V/^\circ C$ |

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{DD} = 1.8V$  to  $5.5V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{CM} = 0V$ ,  $V_{OUT} = V_{DD} / 2$ ,  $R_L = \infty$  connected to  $V_{DD} / 2$ ,  $\overline{SHDN}_- = V_{DD}$ ,  $T_A = -40^\circ\text{C}$  to  $+85^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

| PARAMETER                              | SYMBOL                       | CONDITIONS   | MIN                | TYP | MAX             | UNITS         |
|--|------------------------------|--|--------------------|-----|-----------------|---------------|
| Input Bias Current                     | $I_B$                        |  |                    |     | $\pm 30$        | $\mu\text{A}$ |
| Input Offset Current                   | $I_{OS}$                     |  |                    |     | $\pm 20$        | $\mu\text{A}$ |
| Input Common-Mode Range                | $V_{CM}$                     | Guaranteed by CMRR test  | $V_{SS} - 0.05$    |     | $V_{DD} + 0.05$ | V             |
| Common-Mode Rejection Ratio            | CMRR                         | $-0.05V < V_{CM} < V_{DD} + 0.05V$ , $V_{DD} = 5.5V$                           | 60                 |     |                 | dB            |
| Power-Supply Rejection Ratio           | PSRR                         | $1.8V < V_{DD} < 5.5V$   | 60                 |     |                 | dB            |
| Open-Loop Gain                         | $A_{VOL}$                    | $25mV < V_{OUT} < V_{DD} - 25mV$ ,<br>$R_L = 100k\Omega$ , $V_{DD} = 5.5V$     | 85                 |     |                 | dB            |
|  |                              | $150mV < V_{OUT} < V_{DD} - 150mV$ ,<br>$R_L = 5k\Omega$ , $V_{DD} = 5.5V$     | 80                 |     |                 |               |
| Output-Voltage-Swing High              | $V_{OH}$                     | $V_{DD} - V_{OUT}$   | $R_L = 100k\Omega$ |     | 5               | mV            |
|  |                              |  | $R_L = 5k\Omega$   |     | 90              |               |
| Output-Voltage-Swing Low               | $V_{OL}$                     | $V_{OUT} - V_{SS}$   | $R_L = 100k\Omega$ |     | 5               | mV            |
|  |                              |  | $R_L = 5k\Omega$   |     | 90              |               |
| $\overline{SHDN}_-$ Logic Low          | $V_{IL}$                     | $V_{DD} = 1.8V$ to $3.6V$  |                    |     | 0.4             | V             |
|  |                              | $V_{DD} = 3.6V$ to $5.5V$  |                    |     | 0.8             |               |
| $\overline{SHDN}_-$ Logic High         | $V_{IH}$                     | $V_{DD} = 1.8V$ to $3.6V$ , MAX9911/MAX9913                                    | 1.4                |     |                 | V             |
|  |                              | $V_{DD} = 3.6V$ to $5.5V$ , MAX9911/MAX9913                                    | 2                  |     |                 |               |
| $\overline{SHDN}_-$ Input-Bias Current | $I_{IL}$                     | $\overline{SHDN}_- = V_{SS}$ , MAX9911/MAX9913                                 |                    |     | 5               | nA            |
|  | $I_{IH}$                     | $\overline{SHDN}_- = V_{DD}$ , MAX9911/MAX9913                                 |                    |     | 1000            | nA            |
| Output Leakage in Shutdown             | $I_{OUT(\overline{SHDN}_-)}$ | $\overline{SHDN}_- = V_{SS}$ , $V_{OUT} = 0V$ to $V_{DD}$ ,<br>MAX9911/MAX9913 |                    |     | 1000            | nA            |

**Note 1:** Specifications are 100% tested at  $T_A = +25^\circ\text{C}$  (exceptions noted). All temperature limits are guaranteed by design.

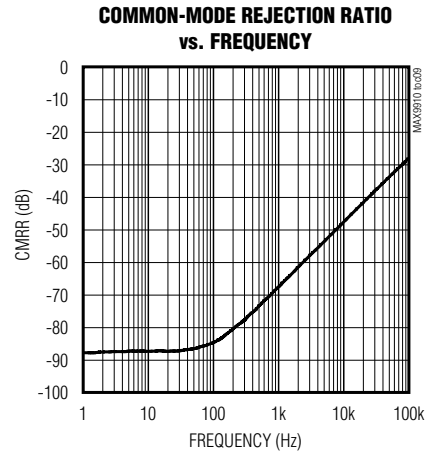
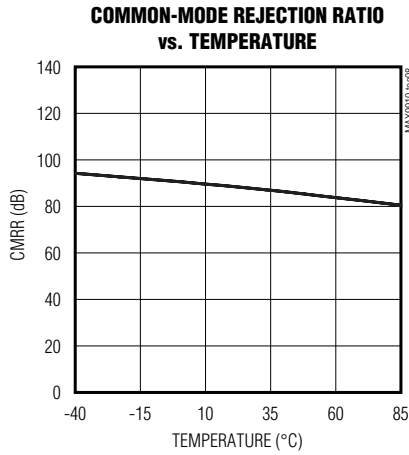
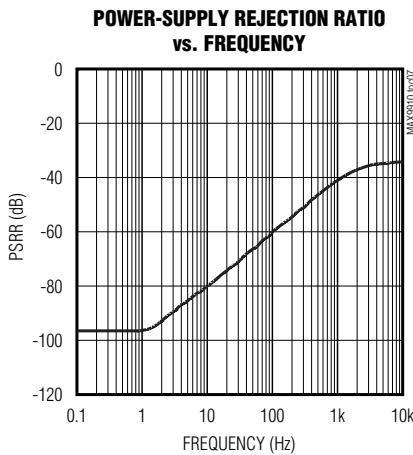
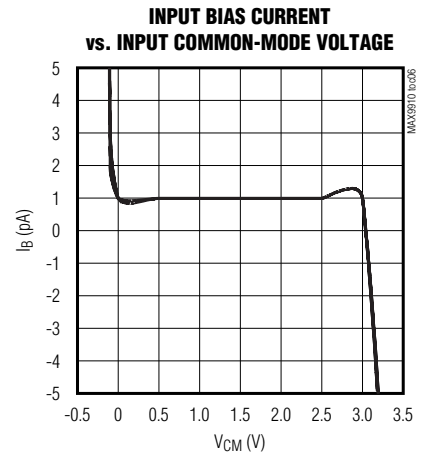
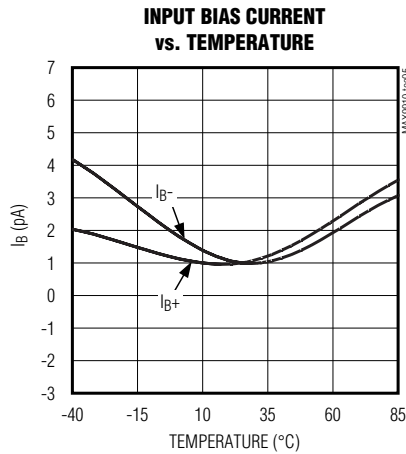
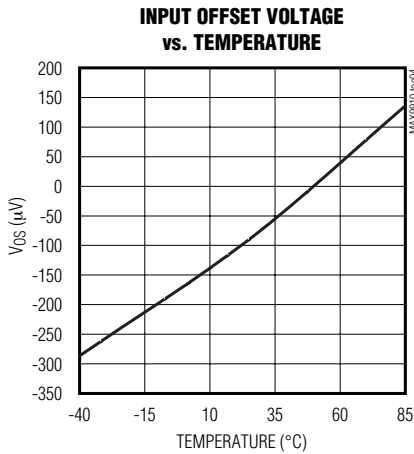
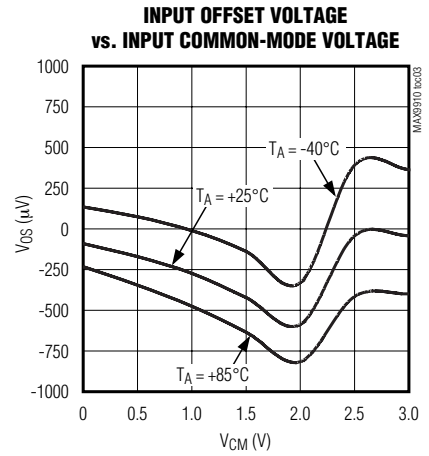
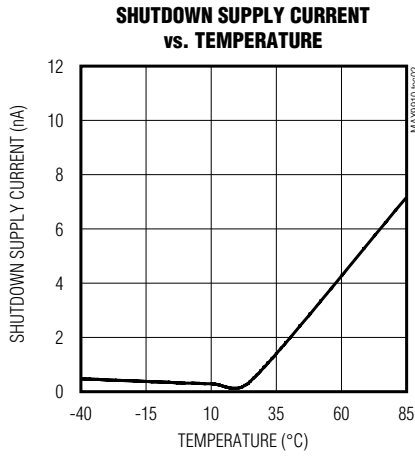
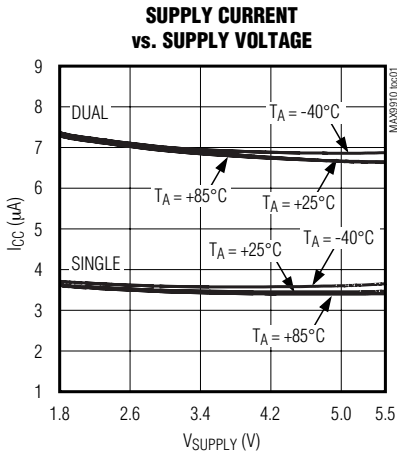
**Note 2:** Guaranteed by design, not production tested.

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## 標準動作特性

( $V_{DD} = 3V$ ,  $V_{SS} = V_{CM} = 0V$ ,  $R_L$  to  $V_{DD} / 2$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

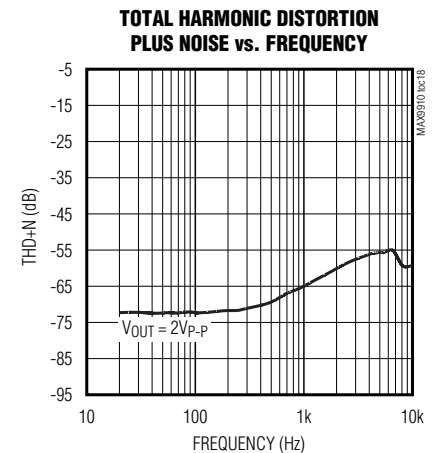
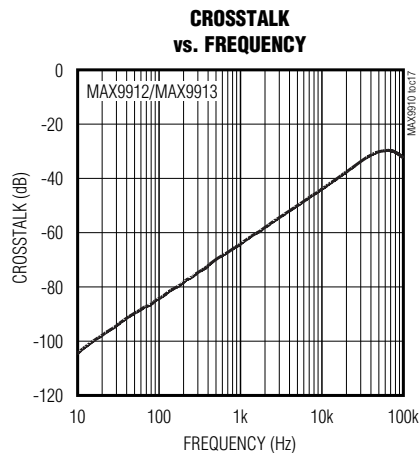
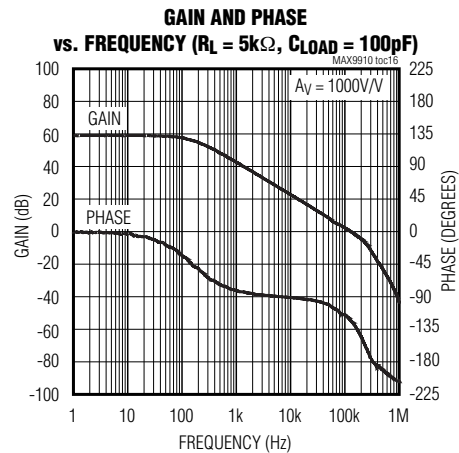
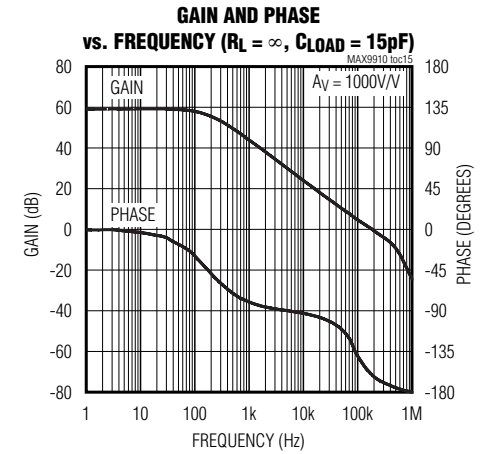
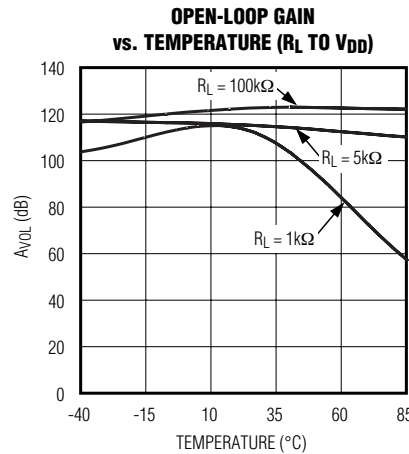
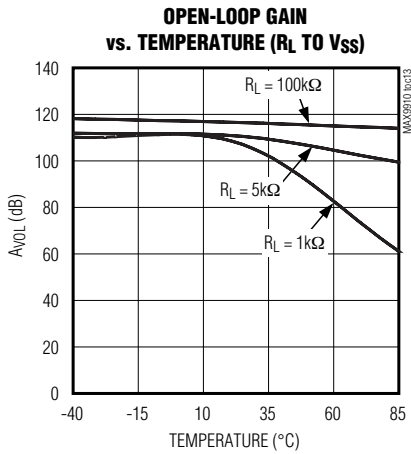
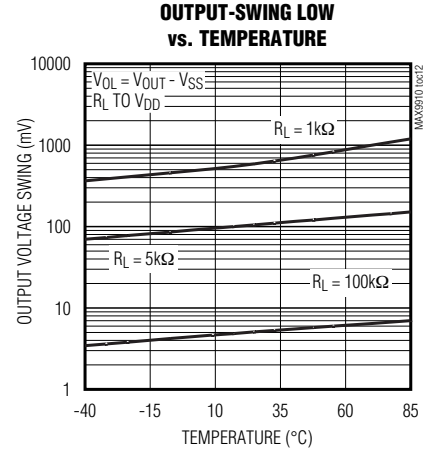
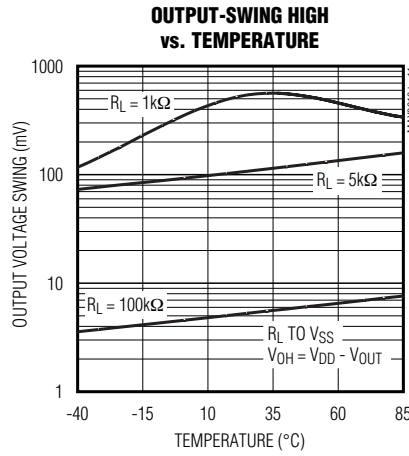
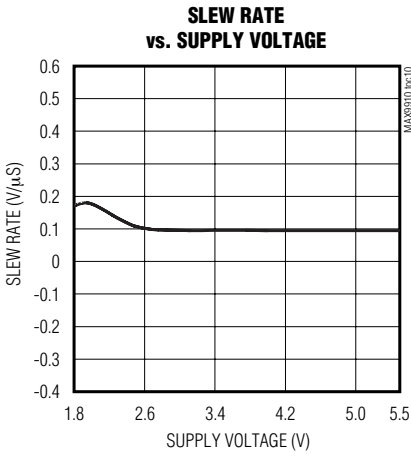


# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## 標準動作特性(続き)

( $V_{DD} = 3V$ ,  $V_{SS} = V_{CM} = 0V$ ,  $R_L$  to  $V_{DD} / 2$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

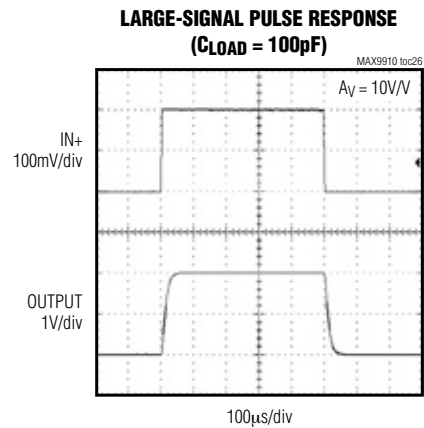
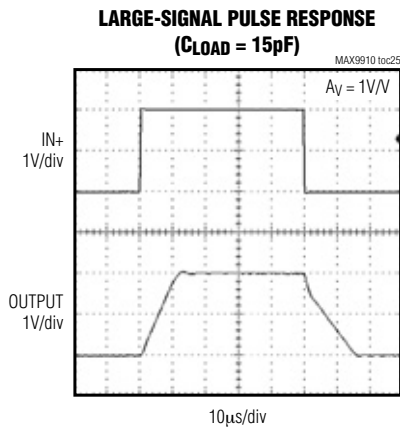
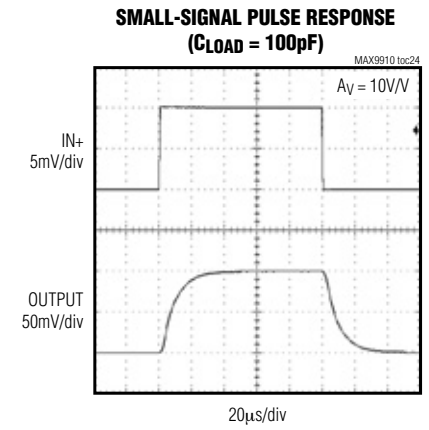
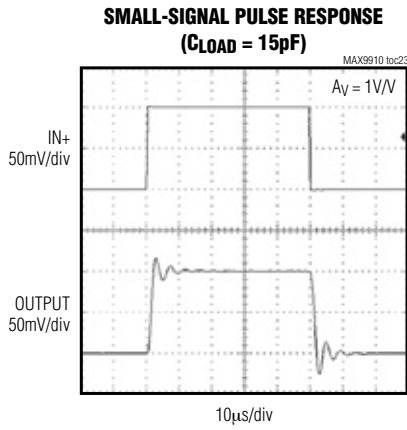
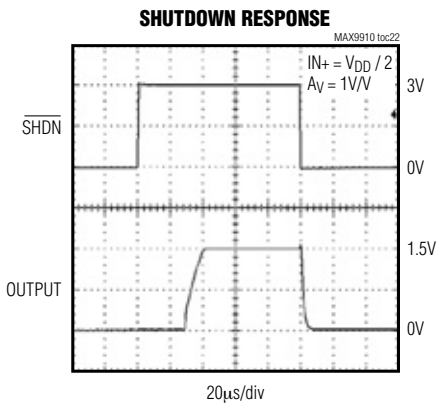
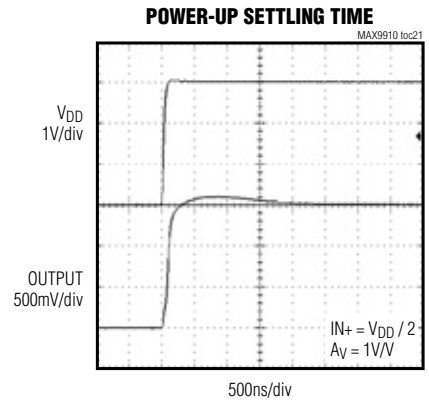
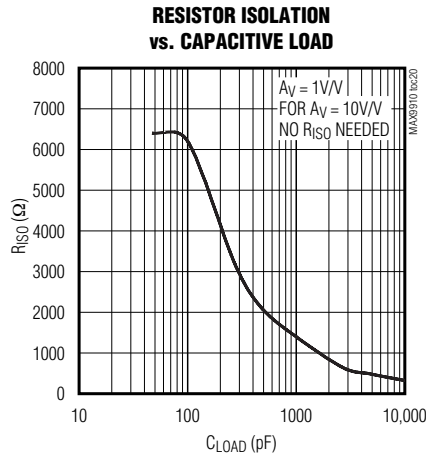
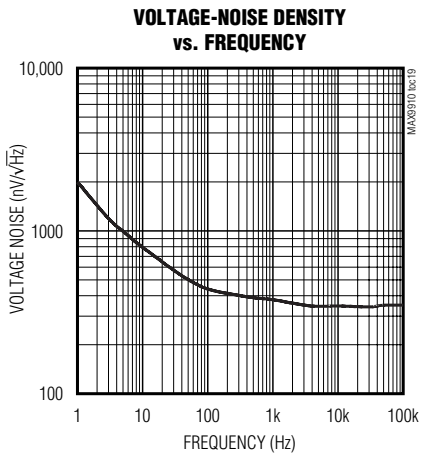


# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## 標準動作特性(続き)

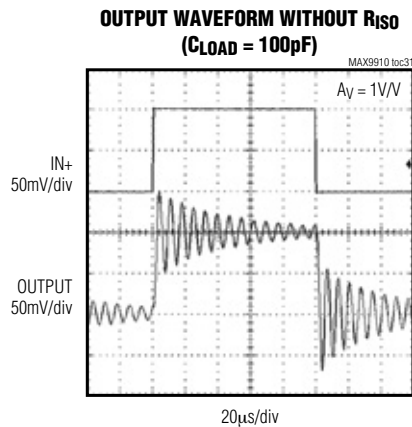
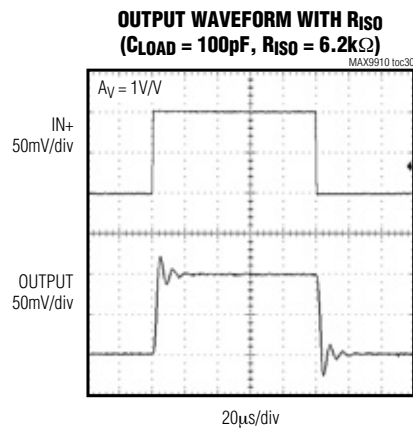
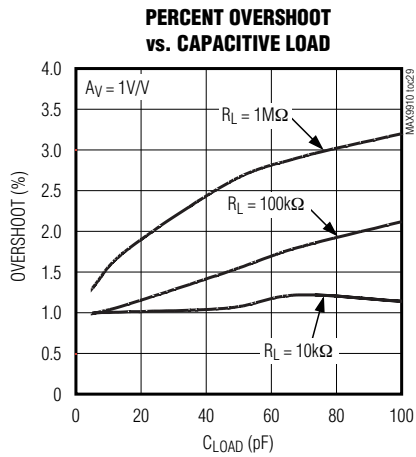
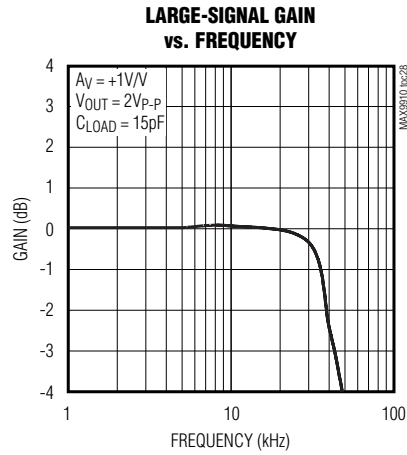
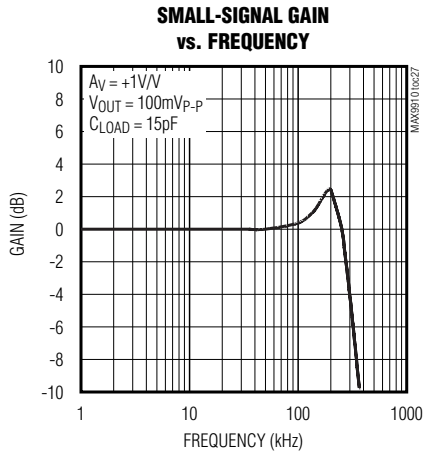
( $V_{DD} = 3V$ ,  $V_{SS} = V_{CM} = 0V$ ,  $R_L$  to  $V_{DD} / 2$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# 200kHz、4μA、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

## 標準動作特性(続き)

( $V_{DD} = 3V$ ,  $V_{SS} = V_{CM} = 0V$ ,  $R_L$  to  $V_{DD} / 2$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)





# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトゥレイルI/Oオペアンプ

## 端子説明

| 端子      |         |         |         | 名称                        | 機能             |
|---------|---------|---------|---------|---------------------------|----------------|
| MAX9910 | MAX9911 | MAX9912 | MAX9913 |                           |                |
| 1       | 1       | —       | —       | IN+                       | 非反転アンプ入力       |
| 2       | 2       | 4       | 4       | V <sub>SS</sub>           | 負電源電圧          |
| 3       | 3       | —       | —       | IN-                       | 反転アンプ入力        |
| 4       | 4       | —       | —       | OUT                       | アンプ出力          |
| 5       | 6       | 8       | 10      | V <sub>DD</sub>           | 正電源電圧          |
| —       | 5       | —       | —       | $\overline{\text{SHDN}}$  | シャットダウン        |
| —       | —       | 1       | 1       | OUTA                      | アンプ出力チャンネルA    |
| —       | —       | 2       | 2       | INA-                      | 反転アンプ入力チャンネルA  |
| —       | —       | 3       | 3       | INA+                      | 非反転アンプ入力チャンネルA |
| —       | —       | —       | 5       | $\overline{\text{SHDNA}}$ | シャットダウンチャンネルA  |
| —       | —       | —       | 6       | $\overline{\text{SHDNB}}$ | シャットダウンチャンネルB  |
| —       | —       | 5       | 7       | INB+                      | 非反転アンプ入力チャンネルB |
| —       | —       | 6       | 8       | INB-                      | 反転アンプ入力チャンネルB  |
| —       | —       | 7       | 9       | OUTB                      | アンプ出力チャンネルB    |

## 詳細

GBWの消費電流に対する最大比、低動作電源電圧、低入力バイアス電流、およびレイルトゥレイル入力/出力を特長とするMAX9910~MAX9913は、高精度や汎用、低電流、低電圧、バッテリー駆動アプリケーション用として優れた選択肢です。これらのCMOSデバイスは、きわめて低い4 $\mu$ A(typ)の消費電流と200 $\mu$ V(typ)のオフセット電圧を提供します。さらに電力を節約するために、MAX9911/MAX9913は消費電流を1nA(typ)に抑制する低電力シャットダウンモードを備えており、アンプの出力をハイインピーダンス状態にします。これらの製品は、ユニティゲイン安定で200kHzのGBW積を持ち、最大30pFの容量性負荷を駆動します。アンプの利得を10V/Vに設定した場合は、容量性負荷を250pFまで増加することができます。

### レイルトゥレイル入力および出力

アンプのMAX9910~MAX9913はすべて並列接続のnおよびpチャンネル差動入力段を備えており、この差動入力段は正および負電源レイルを100mVを超える入力コモンモード電圧範囲を許容し、優れたコモンモード除去を行います。

MAX9910~MAX9913は、100k $\Omega$ 負荷を持つ両電源レイルの5mV以内で出力を駆動することができます。

これらのデバイスは、各レイルの60mV以内の振幅で5k $\Omega$ 負荷を駆動することができます。図1は、3Vの単一電源から給電されるユニティゲインバッファとして構成されたMAX9910~MAX9913の出力電圧振幅を示します。

### 低入力バイアス電流

MAX9910~MAX9913は、1pA(typ)の超低入力バイアス電流を特長としています。入力バイアス電流の変動は、非常に高い入力インピーダンス(ほぼ1G $\Omega$ )に起因する入力電圧変化に対して最小限に保たれます。

## アプリケーション情報

### 容量性負荷の駆動

アンプのMAX9910~MAX9913は、最大30pFの負荷に対してユニティゲイン安定です。ただし、アンプを10V/Vの最小利得に設定した場合は、容量性負荷を250pFまで増加することができます。さらに大きい容量性の駆動能力を必要とするアプリケーションでは、出力と容量性負荷の間にアイソレーション抵抗器を使用する必要があります(図2)。また、R<sub>L</sub>が比較的小さい(約5k $\Omega$ )ユニティゲインのアプリケーションでは、容量性負荷を最大200pFまで増加することができます。

# 200kHz、4μA、シャットダウン付き、 レイルトゥレイルI/Oオペアンプ

## 電源に関して

MAX9910~MAX9913は、1.8V~5.5Vの単一電源動作用に最適化されています。アンプの電源除去比が95dB(typ)のように高い場合は、デバイスにバッテリーからじかに給電して設計を簡素化しバッテリー寿命を延ばすことができます。

## パワーアップ整定時間

MAX9910~MAX9913は、通常、パワーアップ後に5μsを必要とします。電源の整定時間は、電源電圧、バイパスコンデンサの値、入力電源の出カインピーダンス、および部品間のリード抵抗あるいはリードインダクタンスに左右されます。オペアンプの整定時間は、一次的には出力電圧に依存し、スルーレートによって制限されます。図3は、入力を中間電源に保持した場合の非反転電圧フォロアー構成におけるMAX991\_を示します。出力は、 $V_{DD} = 3V$ に対して約18μsで整定します(パワーアップ整定時間については、「標準動作特性」をご覧ください)。

## シャットダウンモード

MAX9911/MAX9913は、アクティブローのシャットダウン入力を備えています。MAX9911/MAX9913は、2μs(typ)でシャットダウンに入り、30μs(typ)でシャットダウンを抜けます。アンプの出力は、シャットダウンモードでハイインピーダンス状態にあります。シャットダウンに入るためには、 $\overline{\text{SHDN}}$ をローに駆動してください。アンプをイネーブルするためには、 $\overline{\text{SHDN}}$ をハイに駆動してください。デュアルアンプのMAX9913は、独立したシャットダウン入力があります。自己消費電流を最低にする場合は、両方のアンプをシャットダウンしてください。

## 電源のバイパスおよびレイアウト

ノイズを最小にするためには、ピンのできる限り近くに配置した0.1μFのコンデンサで $V_{DD}$ をグランドにバイパスしてください。

上手なレイアウト技術により、オペアンプの入力および出力に対する浮遊の容量とインダクタンスの大きさを減らすことによって性能が最適化されます。外付け部品をICの近くに配置することによって浮遊容量とインダクタンスを最小限に抑えてください。

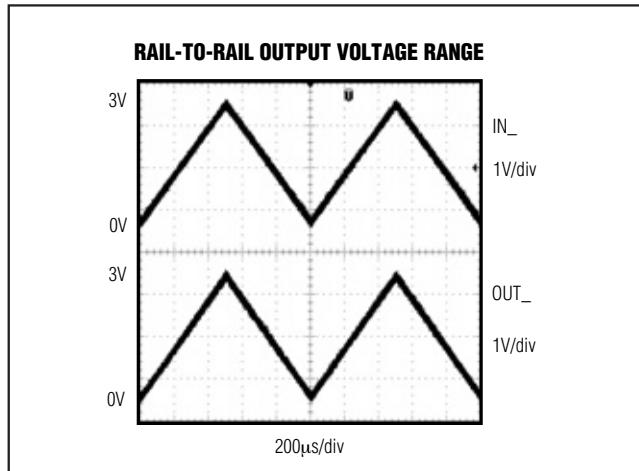


図1. レイルトゥレイル出力電圧範囲

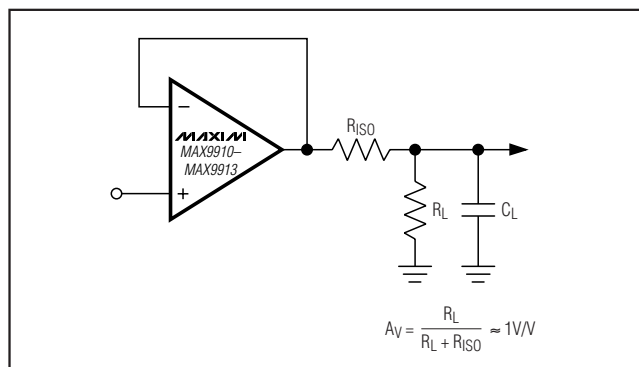


図2. オペアンプの容量性負荷を分離するための抵抗器の使用

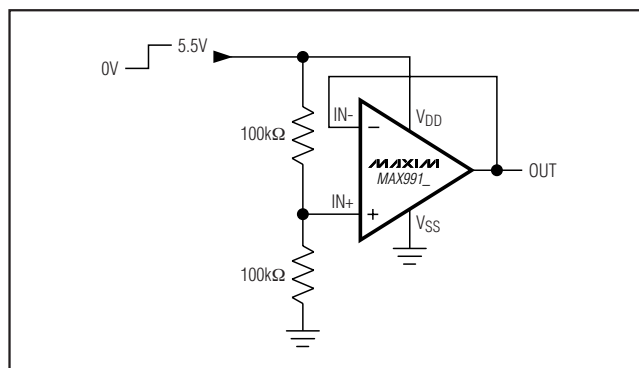
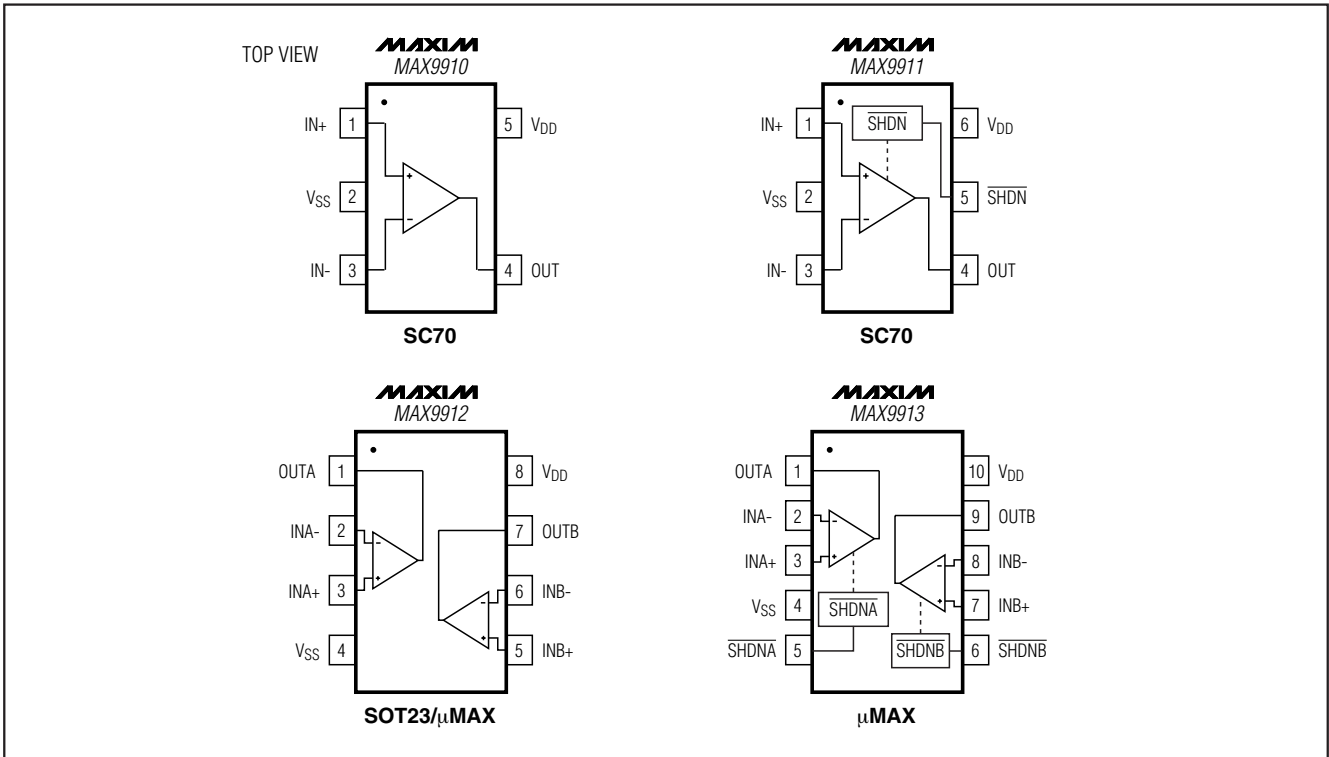


図3. パワーアップテスト構成

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトゥレイルI/Oオペアンプ

## ピン配置



MAX9910-MAX9913

## チップ情報

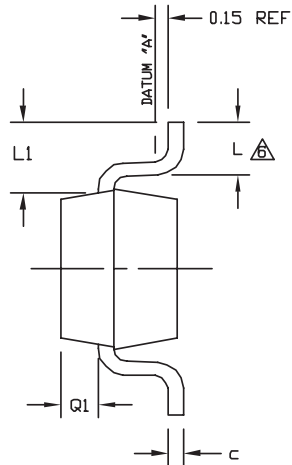
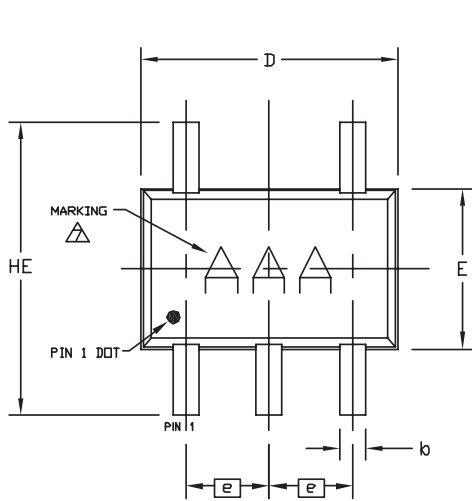
MAX9910 TRANSISTOR COUNT: 180  
 MAX9911 TRANSISTOR COUNT: 180  
 MAX9912 TRANSISTOR COUNT: 292  
 MAX9913 TRANSISTOR COUNT: 292  
 PROCESS: BiCMOS

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## パッケージ

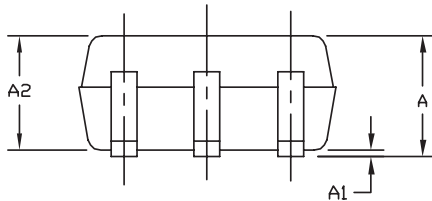
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



| COMMON DIMENSIONS |            |      |
|-------------------|------------|------|
| SYMBOL            | MIN        | MAX  |
| A                 | 0.80       | 1.10 |
| A1                | 0.00       | 0.10 |
| A2                | 0.80       | 1.00 |
| b                 | 0.15       | 0.30 |
| c                 | 0.10       | 0.18 |
| D                 | 1.80       | 2.20 |
| e                 | 0.65 BSC.  |      |
| E                 | 1.15       | 1.35 |
| HE                | 1.80       | 2.40 |
| L                 | 0.10       | 0.40 |
| L1                | 0.425 TYP. |      |
| Q1                | 0.10       | 0.40 |

### NOTE:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING.
3. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR.
4. COMPLY TO EIAJ SC70 EXCEPT FOR PIN COUNT AND DIMENSION "b".
5. COPLANARITY 4 MILS. MAX.
6.  $\Delta$  FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM "A" AND LEAD SURFACE.
7.  $\Delta$  MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
8. LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "e",  $\pm 0.05$ .



-DRAWING NOT TO SCALE-

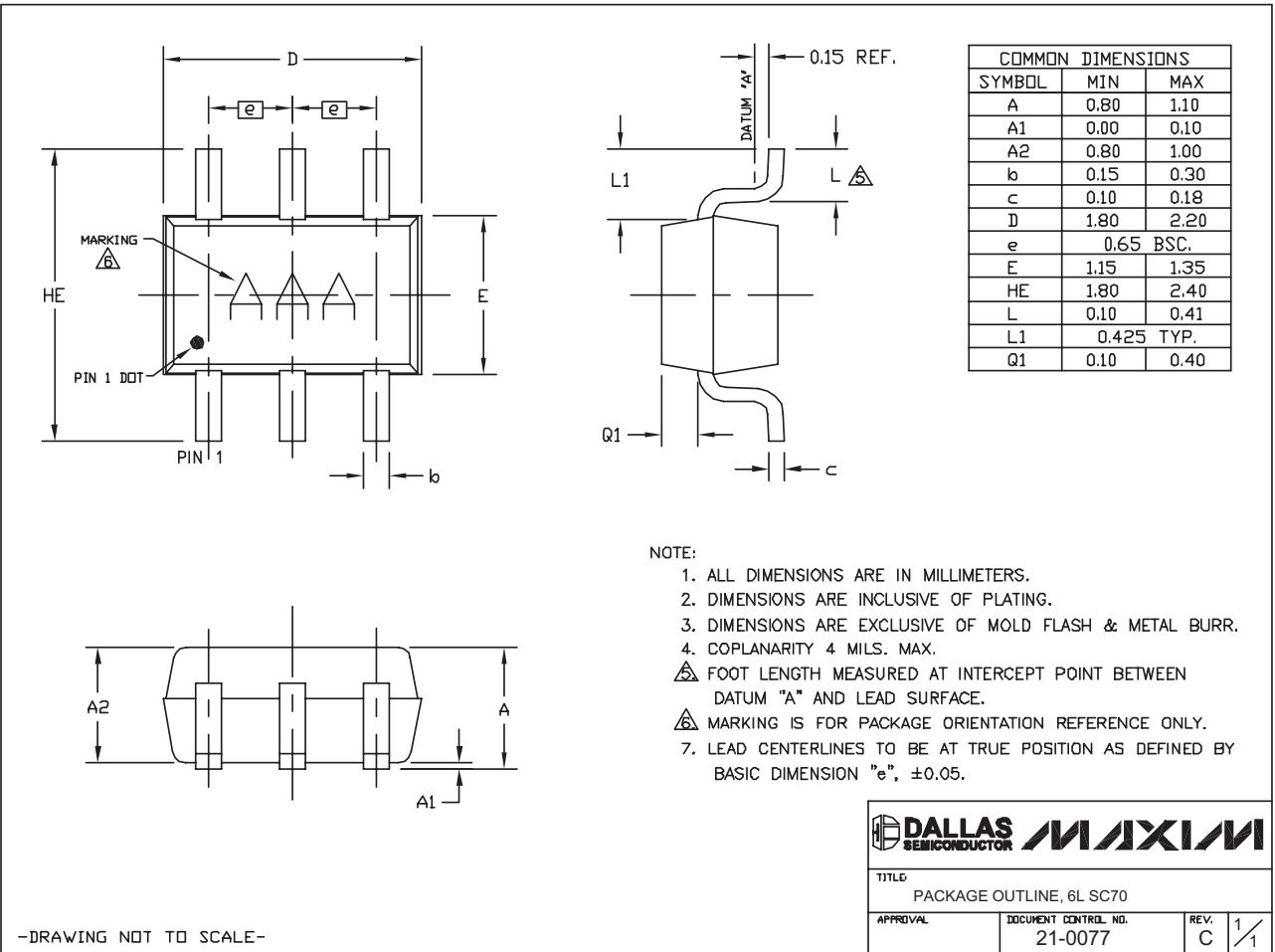
|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
|                                   |                                 |
| TITLE<br>PACKAGE OUTLINE, 5L SC70 |                                 |
| APPROVAL                          | DOCUMENT CONTROL NO.<br>21-0076 |
| REV.<br>C                         | 1/1                             |

SC70, 5L.EPS

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

## パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



SC70-6L.EPS

MAX9910-MAX9913

-DRAWING NOT TO SCALE-

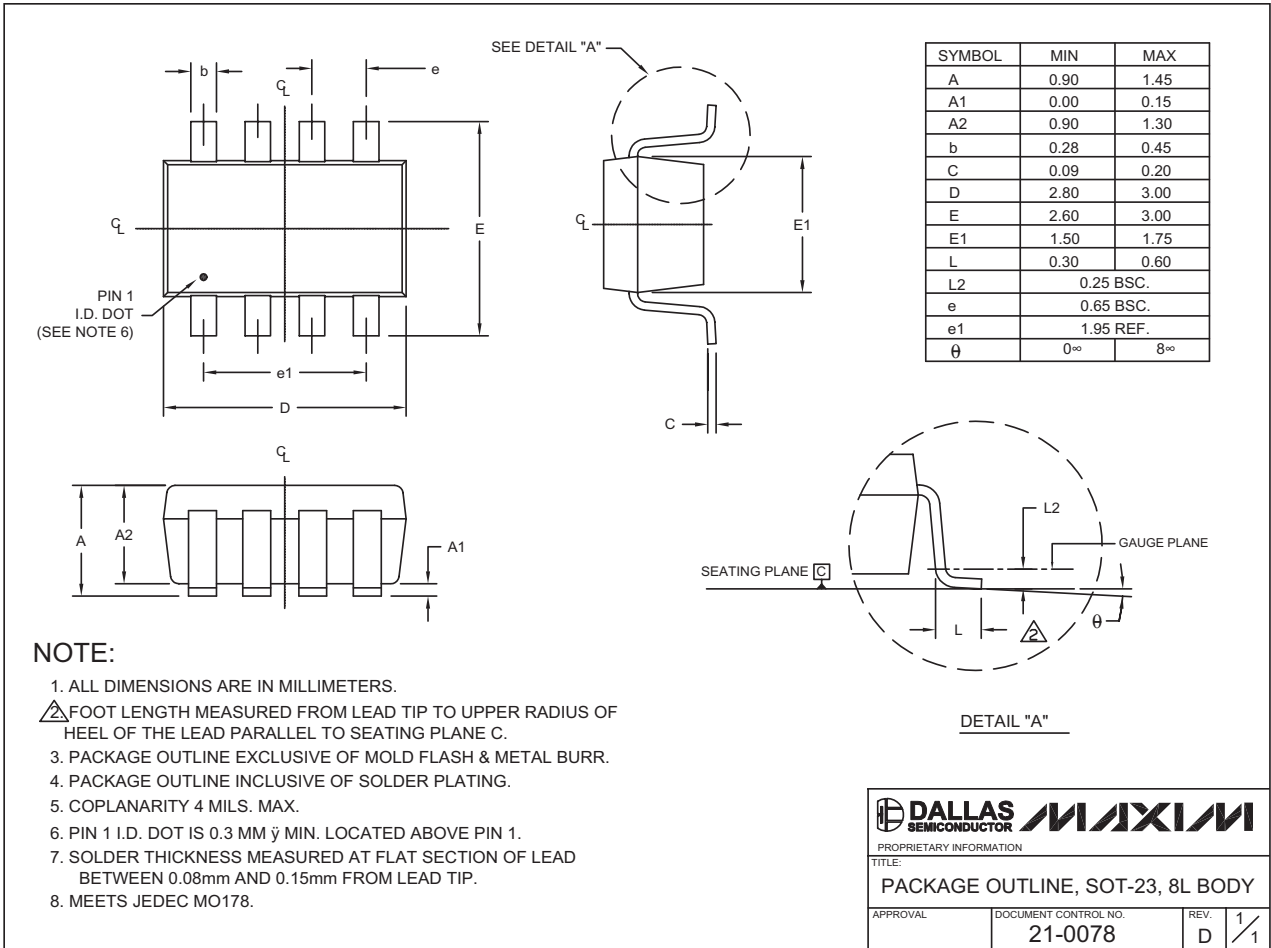
|                                   |                                 |              |     |
|-----------------------------------|---------------------------------|--------------|-----|
| <b>DALLAS SEMICONDUCTOR</b>       |                                 | <b>MAXIM</b> |     |
| TITLE<br>PACKAGE OUTLINE, 6L SC70 |                                 |              |     |
| APPROVAL                          | DOCUMENT CONTROL NO.<br>21-0077 | REV.<br>C    | 1/1 |

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



SOT23, 8L, EPS

**DALLAS SEMICONDUCTOR** **MAXIM**

PROPRIETARY INFORMATION

TITLE:  
PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 8L BODY

|          |                                 |           |     |
|----------|---------------------------------|-----------|-----|
| APPROVAL | DOCUMENT CONTROL NO.<br>21-0078 | REV.<br>D | 1/1 |
|----------|---------------------------------|-----------|-----|

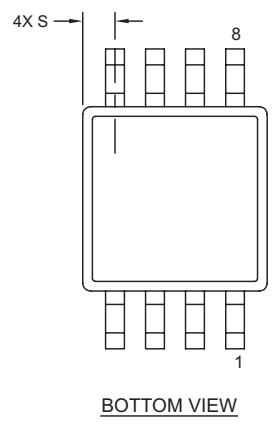
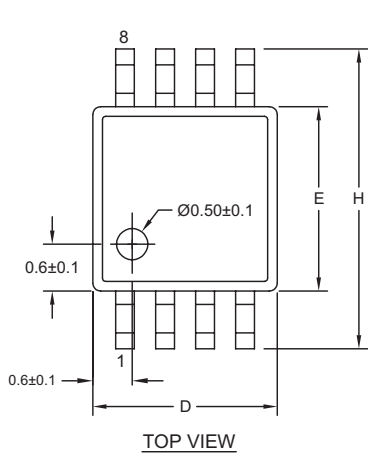
# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

## パッケージ(続き)

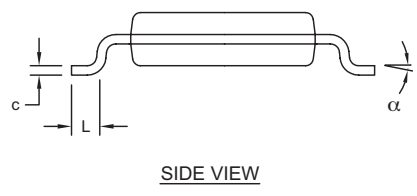
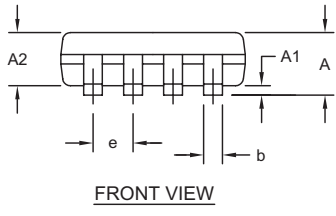
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)

8LUMAXDEFS

**MAX9910-MAX9913**



| DIM      | INCHES      |             | MILLIMETERS |             |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          | MIN         | MAX         | MIN         | MAX         |
| A        | -           | 0.043       | -           | 1.10        |
| A1       | 0.002       | 0.006       | 0.05        | 0.15        |
| A2       | 0.030       | 0.037       | 0.75        | 0.95        |
| b        | 0.010       | 0.014       | 0.25        | 0.36        |
| c        | 0.005       | 0.007       | 0.13        | 0.18        |
| D        | 0.116       | 0.120       | 2.95        | 3.05        |
| e        | 0.0256 BSC  |             | 0.65 BSC    |             |
| E        | 0.116       | 0.120       | 2.95        | 3.05        |
| H        | 0.188       | 0.198       | 4.78        | 5.03        |
| L        | 0.016       | 0.026       | 0.41        | 0.66        |
| $\alpha$ | 0 $^\infty$ | 6 $^\infty$ | 0 $^\infty$ | 6 $^\infty$ |
| S        | 0.0207 BSC  |             | 0.5250 BSC  |             |



- NOTES:
1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
  2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15MM (.006").
  3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
  4. MEETS JEDEC MO-187C-AA.

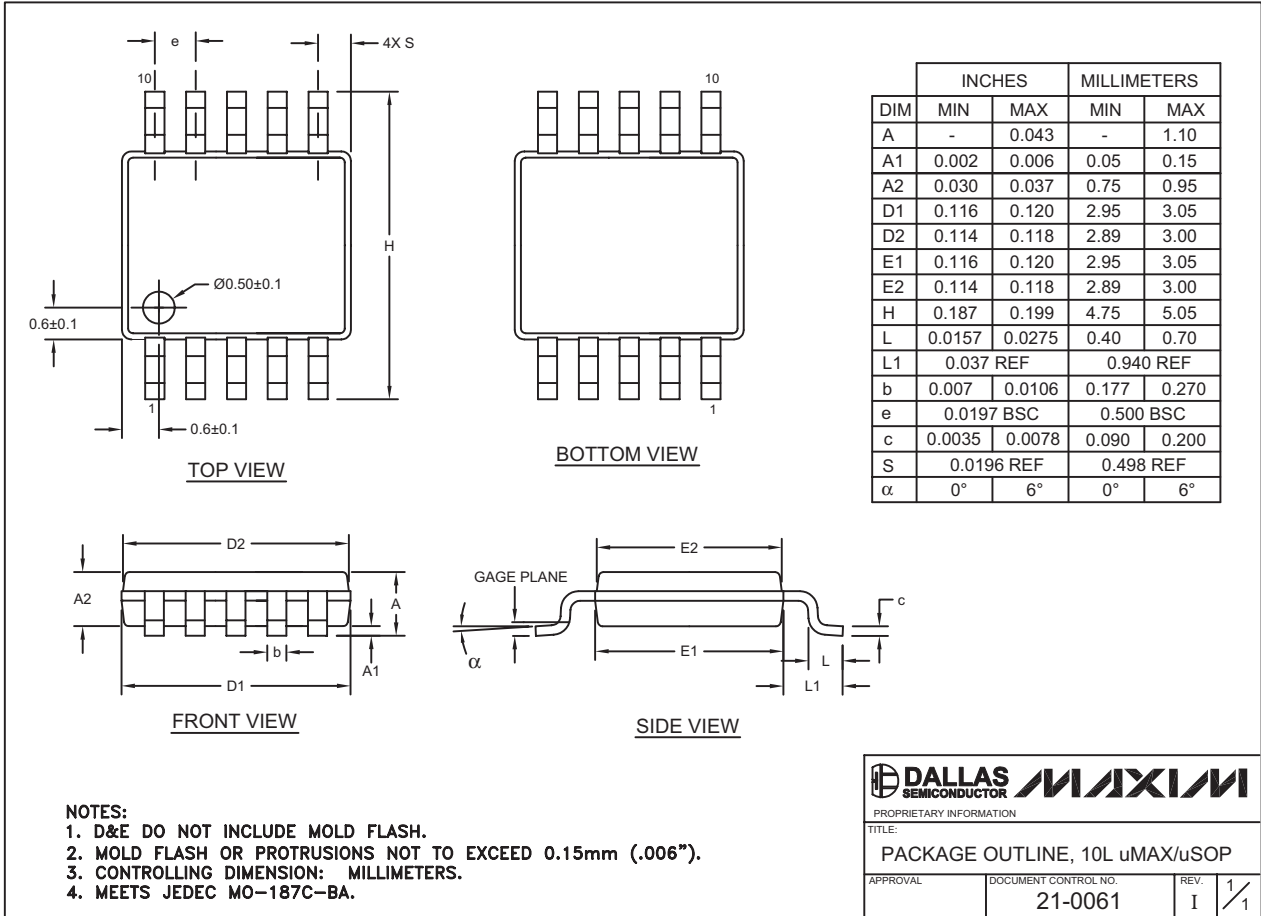
|  |  |
|--|--|
|  |  |
| <small>PROPRIETARY INFORMATION</small>         |  |
| TITLE:<br><b>PACKAGE OUTLINE, 8L uMAX/uSOP</b> |  |
| APPROVAL                                       | DOCUMENT CONTROL NO.<br><b>21-0036</b> |
| REV.   | <b>J 1/1</b>                           |

# 200kHz、4 $\mu$ A、シャットダウン付き、 レイルトウレイルI/Oオペアンプ

MAX9910-MAX9913

## パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



10LUMAX.EPS

**マキシム・ジャパン株式会社**

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)  
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

16 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.