19-1129; Rev 6; 2/08

# MAX961–MAX964/MAX997/MAX99
# シングル/デュアル/クワッド、超高速、+3V/+5V、Beyond-the-Railsコンパレータ

## 概要

MAX961～MAX964/MAX997/MAX999は、内部ヒステリシスを備えた低電力、超高速コンパレータです。これらのデバイスは、+3Vまたは+5Vの単一電源動作に最適化されています。入力コモンモード範囲は電源レイルを100mV超えるBeyond-the-Rails™、出力は4mAをGNDおよび$V_{CC}$の0.52V以内までシンクまたはソース可能です。伝播遅延は4.5ns（5mVオーバドライブ時）、消費電流はコンパレータ当り5mAです。

MAX961/MAX963/MAX964およびMAX997は消費電流がコンパレータ当りわずか270µAになるシャットダウンモードを備えています。MAX961/MAX963は相補出力とラッチイネーブル機能を提供します。ラッチイネーブルによって、ユーザーは有効なコンパレータ出力を保持することができます。MAX999は小型の5ピンSOT23パッケージで提供されます。シングルのMAX961/MAX997とデュアルのMAX962は、省スペースな8ピンµMAX®パッケージで提供されます。

## アプリケーション

単一3V/5V電源システム
ポータブル/バッテリ駆動システム
スレッショルド検出器/弁別器
GPSレシーバ
ラインレシーバ
ゼロクロス検出器
高速サンプリング回路

## 選択ガイド

| PART | NO. OF COMPARATORS | COMPLEMENTARY OUTPUT | SHUTDOWN | LATCH ENABLE | PIN-PACKAGE |
|---|---|---|---|---|---|
| MAX961 | 1 | Yes | Yes | Yes | 8 SO/µMAX |
| MAX962 | 2 | No | No | No | 8 SO/µMAX |
| MAX963 | 2 | Yes | Yes | Yes | 14 SO |
| MAX964 | 4 | No | Yes | No | 16 SO/QSOP |
| MAX997 | 1 | No | Yes | No | 8 SO/µMAX |
| MAX999 | 1 | No | No | No | 5 SOT23 |

Beyond-the-RailsはMaxim Integrated Products, Inc.の商標、およびµMAXは同社の登録商標です。

## 特長

- ♦ 超高速：伝播遅延4.5ns
- ♦ +3Vおよび+5Vの単一電源アプリケーションに最適
- ♦ 入力電圧範囲：Beyond-the-Rails
- ♦ 低消費電流：5mA (MAX997/MAX999)
- ♦ 3.5mVの内部ヒステリシスによるノイズのないスイッチング
- ♦ 出力ラッチ(MAX961/MAX963)
- ♦ TTL/CMOSコンパチブル出力
- ♦ シャットダウンモード (MAX961/MAX963/MAX964/MAX997)
- ♦ 省スペースのパッケージで提供：
  5ピンSOT23 (MAX999)
  8ピンµMAX (MAX961/MAX962/MAX997)
  16ピンQSOP (MAX964)

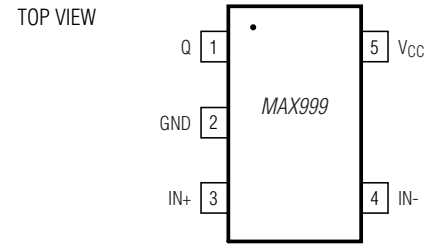
## 型番

| PART | PIN-PACKAGE | TOP MARK | PKG CODE |
|---|---|---|---|
| **MAX961**ESA | 8 SO | — | S8-2 |
| MAX961EUA-T | 8 µMAX-8 | — | U8-1 |
| **MAX962**ESA | 8 SO | — | S8-2 |
| MAX962EUA-T | 8 µMAX-8 | — | U8-1 |
| **MAX963**ESD | 14 SO | — | S14-1 |
| **MAX964**ESE | 16 Narrow SO | — | S16-1 |
| MAX964EEE | 16 QSOP | — | E16-1 |
| **MAX997**ESA | 8 SO | — | S8-2 |
| MAX997EUA-T | 8 µMAX-8 | — | U8-1 |
| **MAX999**AAUK+T | 5 SOT23-5 | +AFEI | U5+1 |
| MAX999EUK-T | 5 SOT23-5 | ACAB | U5-1 |

**注**：すべてのEグレードデバイスは、-40℃～+85℃の動作温度範囲での動作が保証されています。MAX999AAUKは-40℃～+125℃の動作温度範囲での動作が保証されています。

+は鉛フリーパッケージを表します。

## ピン配置




**SOT23-5**

ピン配置はデータシートの最後に続いています。

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。 設計の際は英語版データシートを参照してください。

**価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maximintegrated.com)をご覧ください。**

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage, $V_{CC}$ to GND..... -0.3V to +6V
All Other Pins.....-0.3V to ($V_{CC}$ + 0.3V)
Current into Input Pins.....±20mA
Duration of Output Short Circuit to GND or $V_{CC}$ .....Continuous
Continuous Power Dissipation ($T_A$ = +70°C)
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C).....571mW/°C
8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....471mW/°C
8-Pin µMAX (derate 4.10mW/°C above +70°C).....330mW/°C
14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C).....667mW/°C
16-Pin SO (derate 8.70mW/°C above +70°C).....696mW/°C
16-Pin QSOP (derate 8.33mW/°C above +70°C)....667mW/°C
Operating Temperature Range
MAX96_E/MAX99_E.....-40°C to +85°C
MAX999AAUK .....-40°C to +125°C
Storage Temperature Range ..... -65°C to +160°C
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

($V_{CC}$ = +2.7V to +5.5V, $V_{CM}$ = 0V, $C_{OUT}$ = 5pF, $V_{SHDN}$ = 0V, $V_{LE}$ = 0V, unless otherwise noted. $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +85°C for all E grade devices. For MAX999AAUK only, $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +125°C.) (Note 1)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | $T_A$ = +25°C | | | $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ | | | UNITS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MIN | TYP | MAX | MIN | TYP | MAX | |
| Supply Voltage | $V_{CC}$ | Inferred by PSRR | | 2.7 | | 5.5 | 2.7 | | 5.5 | V |
| Input Common-Mode Voltage Range | $V_{CMR}$ | (Note 2) | | -0.1 | | $V_{CC}$ + 0.1 | -0.1 | | $V_{CC}$ + 0.1 | V |
| Input-Referred Trip Points | $V_{TRIP}$ | $V_{CM}$ = -0.1V or 5.1V, $V_{CC}$ = 5V (Note 3) | µMAX, SOT23 | | ±2.0 | ±3.5 | | | ±6.5 | mV |
| | | | MAX999AAUK | | ±2.0 | ±3.5 | | | ±8.0 | |
| | | | All other E packages | | ±2.0 | ±3.5 | | | ±4.0 | |
| Input-Referred Hysteresis | | | | | 3.5 | | | | | mV |
| Input Offset Voltage | $V_{OS}$ | $V_{CM}$ = -0.1V or 5.1V, $V_{CC}$ = 5V (Note 4) | µMAX, SOT23 | | ±0.5 | ±1.5 | | | ±4.5 | mV |
| | | | MAX999AAUK | | ±0.5 | ±1.5 | | | ±6.0 | |
| | | | All other E packages | | ±0.5 | ±1.5 | | | ±2.0 | |
| Input Bias Current | $I_B$ | $V_{IN+}$ = $V_{IN-}$ = 0V or $V_{CC}$, $V_{CC}$ = 5V | µMAX, SOT23 | | | ±15 | | | ±30 | µA |
| | | | All other E packages | | | ±15 | | | ±15 | |
| Differential Input Clamp Voltage | | $V_{CC}$ = 5.5V, $V_{IN-}$ = 0V, $I_{IN+}$ = 100µA | | | 2.1 | | | | | V |
| Input Capacitance | | | | | 3 | | | | | pF |
| Differential Input Impedance | $R_{IND}$ | $V_{CC}$ = 5V | | | 8 | | | | | kΩ |
| Common-Mode Input | $R_{INCM}$ | $V_{CC}$ = 5V | | | 130 | | | | | kΩ |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC}$ = +2.7V to +5.5V, $V_{CM}$ = 0V, $C_{OUT}$ = 5pF, $V_{SHDN}$ = 0V, $V_{LE}$ = 0V, unless otherwise noted. $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +85°C for all E grade devices. For MAX999AAUK only, $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +125°C.) (Note 1)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | $T_A$ = +25°C | | | $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ | | | UNITS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MIN | TYP | MAX | MIN | TYP | MAX | |
| Common-Mode Rejection Ratio | CMRR | $V_{CC}$ = 5V, $V_{CM}$ = -0.1V to 5.1V (Note 5) | µMAX, SOT23 | | 0.1 | 0.3 | | | 1.0 | mV/V |
| | | | All other E packages | | 0.1 | 0.3 | | | 0.5 | |
| Power-Supply Rejection Ratio | PSRR | $V_{CM}$ = 0V (Note 6) | | | 0.05 | 0.3 | | | 0.3 | mV/V |
| Output High Voltage | $V_{OH}$ | $I_{SOURCE}$ = 4mA | E grade | $V_{CC}$ - 0.52 | | | $V_{CC}$ - 0.52 | | | V |
| | | | MAX999AAUK | $V_{CC}$ - 0.52 | | | $V_{CC}$ - 0.55 | | | |
| Output Low Voltage | $V_{OL}$ | $I_{SINK}$ = 4mA | E grade | | | 0.52 | | | 0.52 | V |
| | | | MAX999AAUK | | | 0.52 | | | 0.55 | |
| Capacitive Slew Current | | $V_{OUT}$ = 1.4V, $V_{CC}$ = 2.7V | | 30 | 60 | | | | | mA |
| Output Capacitance | | | | | 4 | | | | | pF |
| Supply Current per Comparator | $I_{CC}$ | MAX961/MAX963, $V_{CC}$ = 5V | | | 7.2 | 11 | | | 11 | mA |
| | | MAX962/MAX964, $V_{CC}$ = 5V | | | 5 | 8 | | | 9 | |
| | | MAX997/MAX999E, $V_{CC}$ = 5V | | | 5 | 6.5 | | | 6.5 | |
| | | MAX999AAUK, $V_{CC}$ = 5V | | | 5 | 6.5 | | | 7.0 | |
| Shutdown Supply Current per Comparator | $I_{SHDN}$ | MAX961/MAX963/MAX964/ MAX997, $V_{CC}$ = 5V | | | 0.27 | 0.5 | | | 0.5 | mA |
| Shutdown Output Leakage Current | | MAX961/MAX963/MAX964/ MAX997, $V_{OUT}$ = 5V and $V_{CC}$ - 5V | | | | 1 | | | 20 | µA |
| Rise/Fall Time | $t_R$, $t_F$ | $V_{CC}$ = 5V | | | 2.3 | | | | | ns |
| Logic-Input High | $V_{IH}$ | | | $V_{CC}$/2 + 0.4 | | | $V_{CC}$/2 + 0.4 | | | V |
| Logic-Input Low | $V_{IL}$ | | | | | $V_{CC}$/2 - 0.4 | | | $V_{CC}$/2 - 0.4 | V |
| Logic-Input Current | $I_{IL}$, $I_{IH}$ | $V_{LOGIC}$ = 0V or $V_{CC}$ | | | | ±15 | | | ±30 | µA |
| Propagation Delay | $t_{PD}$ | 5mV overdrive (Note 7) | E grade | | 4.5 | 7.0 | | | 8.5 | ns |
| | | | MAX999AAUK | | 4.5 | 7.0 | | | 10 | |
| Differential Propagation Delay | $t_{PD}$ | Between any two channels or outputs (Q/$\overline{Q}$) | | | 0.3 | | | | | ns |
| Propagation-Delay Skew | $t_{SKEW}$ | Between $t_{PD-}$ and $t_{PD+}$ | | | 0.3 | | | | | ns |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC}$ = +2.7V to +5.5V, $V_{CM}$ = 0V, $C_{OUT}$ = 5pF, $V_{SHDN}$ = 0V, $V_{LE}$ = 0V, unless otherwise noted. $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +85°C for all E grade devices. For MAX999AAUK only, $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ is -40°C to +125°C.) (Note 1)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | $T_A$ = +25°C | | | $T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ | | | UNITS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | MIN | TYP | MAX | MIN | TYP | MAX | |
| Data-to-Latch Setup Time | $t_{SU}$ | MAX961/MAX963 (Note 8) | | | 5 | | | 5 | ns |
| Latch-to-Data Hold Time | $t_H$ | MAX961/MAX963 (Note 8) | | | 5 | | | 5 | ns |
| Latch Pulse Width | $t_{LPW}$ | MAX961/MAX963 (Note 8) | | | 5 | | | 5 | ns |
| Latch Propagation Delay | $t_{LPD}$ | MAX961/MAX963 (Note 8) | | | 10 | | | 10 | ns |
| Shutdown Time | $t_{OFF}$ | Delay until output is high-Z (> 10kΩ) | | 150 | | | | | ns |
| Shutdown Disable Time | $t_{ON}$ | Delay until output is valid | | 250 | | | | | ns |

**Note 1:** The MAX961EUA/MAX962EUA/MAX997EUA/MAX999EUK are 100% production tested at $T_A$ = +25°C; all temperature specifications are guaranteed by design.

**Note 2:** Inferred by CMRR. Either input can be driven to the absolute maximum limit without false output inversion, provided that the other input is within the input voltage range.

**Note 3:** The input-referred trip points are the extremities of the differential input voltage required to make the comparator output change state. The difference between the upper and lower trip points is equal to the width of the input-referred hysteresis zone. (See Figure 1.)

**Note 4:** Input offset voltage is defined as the mean of the trip points.

**Note 5:** CMRR = ($V_{OSL}$ - $V_{OSH}$)/5.2V, where $V_{OSL}$ is the offset at $V_{CM}$ = -0.1V and $V_{OSH}$ is the offset at $V_{CM}$ = 5.1V.

**Note 6:** PSRR = ($V_{OS}$2.7 - $V_{OS}$5.5)/2.8V, where $V_{OS}$2.7 is the offset voltage at $V_{CC}$ = 2.7V, and $V_{OS}$5.5 is the offset voltage at $V_{CC}$ = 5.5V.

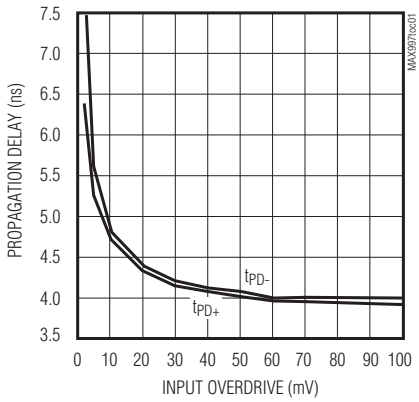
**Note 7:** Propagation delay for these high-speed comparators is guaranteed by design characterization because it cannot be accurately measured using automatic test equipment. A statistically significant sample of devices is characterized with a 200mV step and 100mV overdrive over the full temperature range. Propagation delay can be guaranteed by this characterization, since DC tests ensure that all internal bias conditions are correct. For low overdrive conditions, $V_{TRIP}$ is added to the overdrive.

**Note 8:** Guaranteed by design.

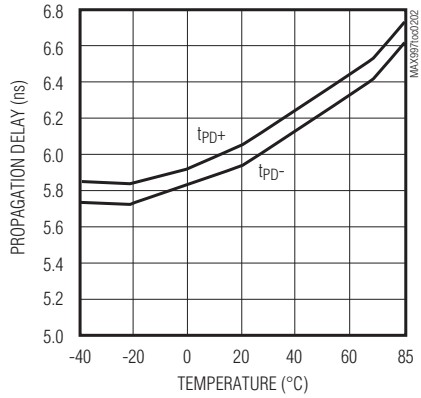
## 標準動作特性

($V_{CC}$ = +3.0V, $C_{LOAD}$ = 5pF, 5mV of overdrive, $T_A$ = +25°C, unless otherwise noted.)

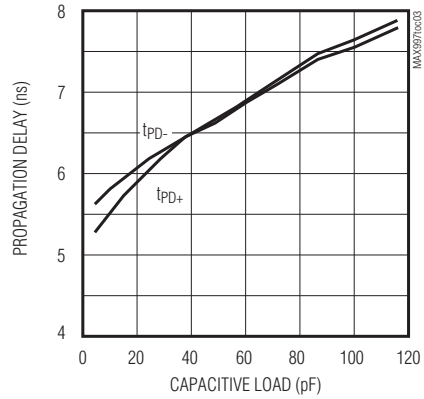
**PROPAGATION DELAY vs. INPUT OVERDRIVE**



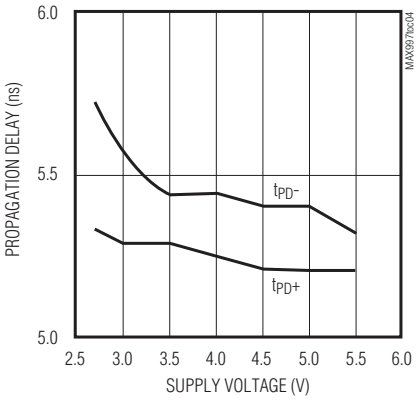

**PROPAGATION DELAY vs. TEMPERATURE**



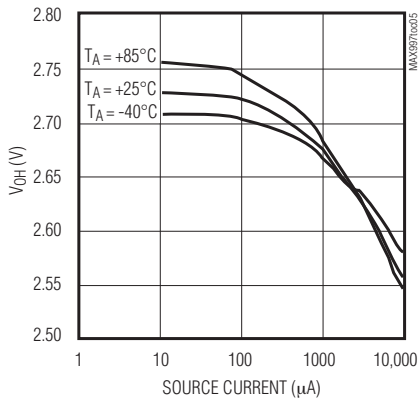

**PROPAGATION DELAY vs. CAPACITIVE LOAD**



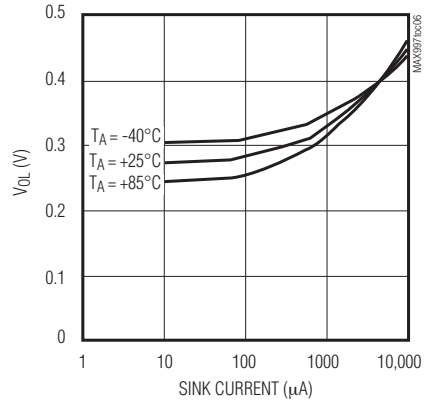

**PROPAGATION DELAY vs. SUPPLY VOLTAGE**



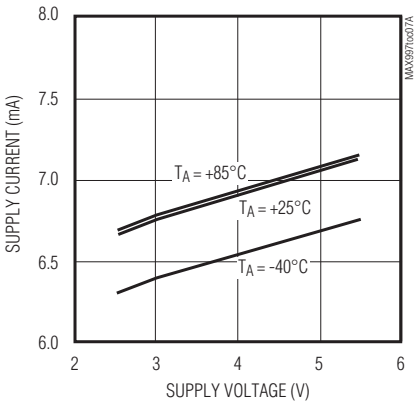

**OUTPUT HIGH VOLTAGE vs. SOURCE CURRENT**



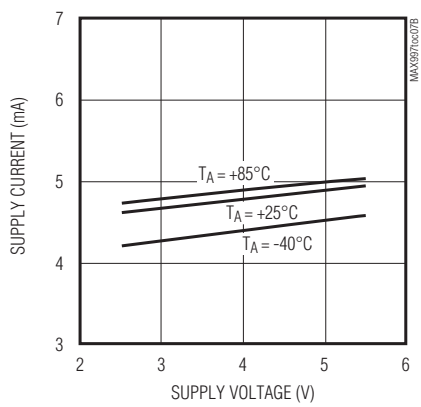

**OUTPUT LOW VOLTAGE vs. SINK CURRENT**



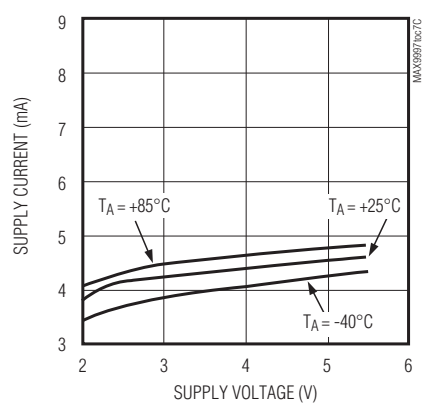

**MAX961/MAX963 SUPPLY CURRENT PER COMPARATOR vs. SUPPLY VOLTAGE**




**MAX962/MAX964 SUPPLY CURRENT PER COMPARATOR vs. SUPPLY VOLTAGE**



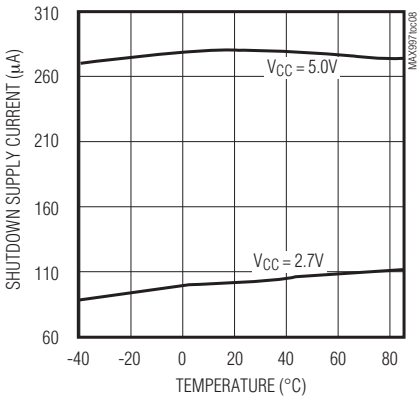

**MAX997/MAX999 SUPPLY CURRENT PER COMPARATOR vs. SUPPLY VOLTAGE**



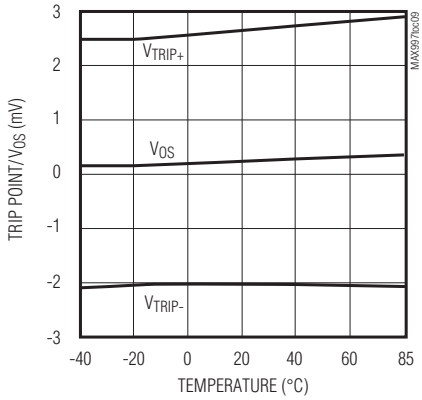
## 標準動作特性(続き)

($V_{CC}$ = +3.0V, $C_{LOAD}$ = 5pF, 5mV of overdrive, $T_A$ = +25°C, unless otherwise noted.)

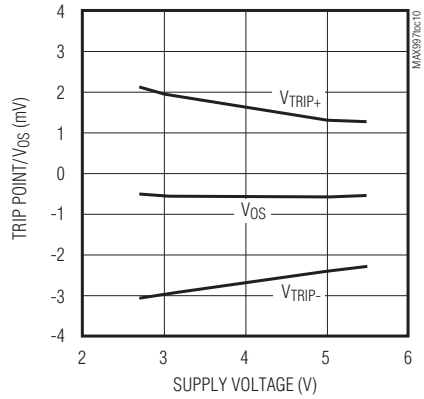
**MAX961/MAX963/MAX964/MAX997 SHUTDOWN SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE**



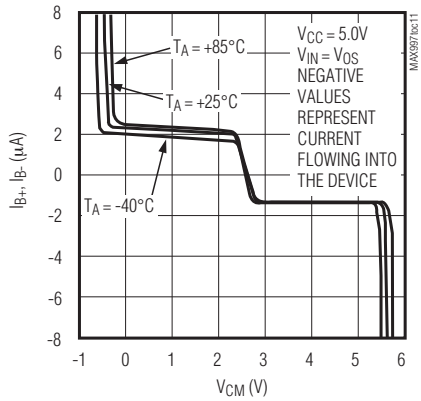

**VOLTAGE TRIP POINT/INPUT OFFSET VOLTAGE vs. TEMPERATURE**



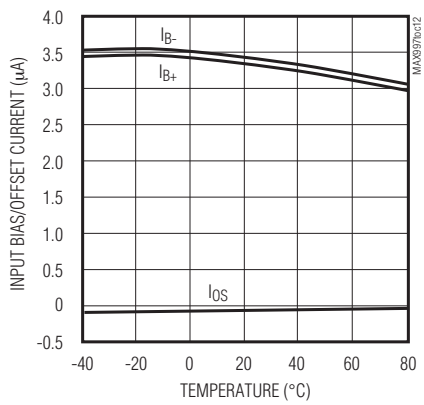

**VOLTAGE TRIP POINT/INPUT OFFSET VOLTAGE vs. SUPPLY VOLTAGE**



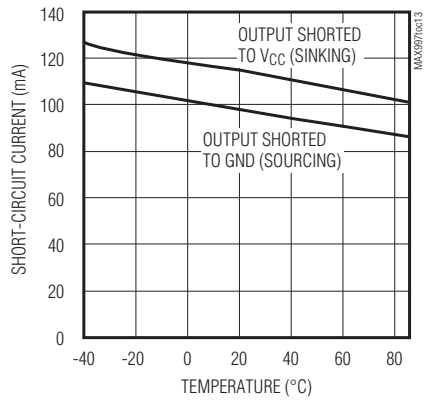

**INPUT BIAS CURRENT ($I_{B+}$, $I_{B-}$) vs. COMMON-MODE VOLTAGE**



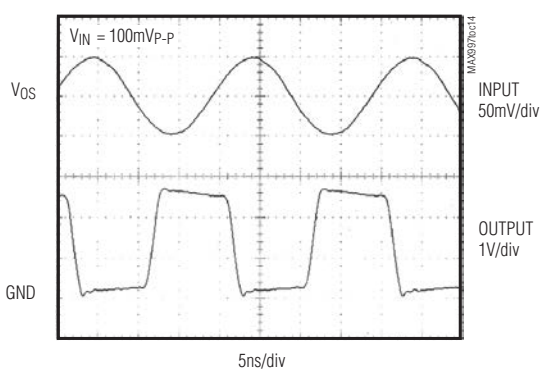

**INPUT BIAS CURRENT/INPUT OFFSET CURRENT vs. TEMPERATURE**




**SHORT-CIRCUIT OUTPUT CURRENT vs. TEMPERATURE**



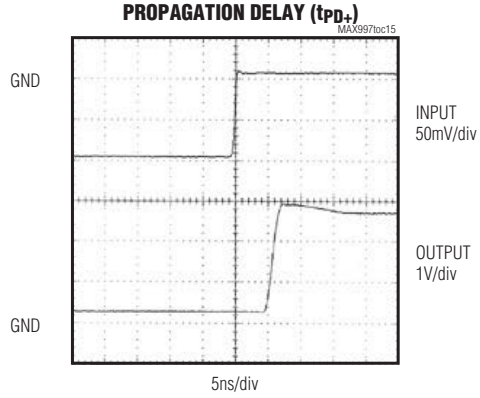

**50MHz RESPONSE**



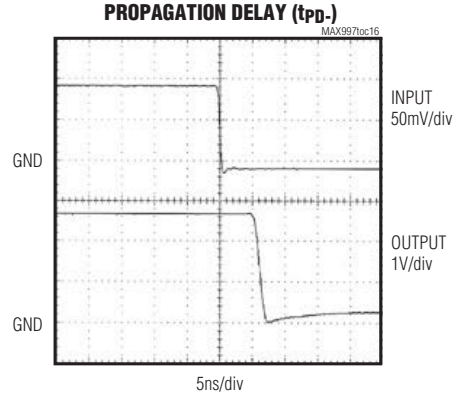
## 標準動作特性(続き)

($V_{CC}$ = +3.0V, $C_{LOAD}$ = 5pF, 5mV of overdrive, $T_A$ = +25°C, unless otherwise noted.)

**PROPAGATION DELAY ($t_{PD+}$)**




**PROPAGATION DELAY ($t_{PD-}$)**




## 端子説明

| 端子 | | | | | | 名称 | 機能 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAX997 | MAX999 | MAX961 | MAX962 | MAX963 | MAX964 | | |
| 1, 5 | — | — | — | — | — | N.C. | 接続なし。内部で接続されていません。 |
| 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | IN-, INA- | コンパレータA反転入力 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | IN+, INA+ | コンパレータA非反転入力 |
| — | — | 4 | — | 3, 5 | — | LE, LEA, LEB | ラッチイネーブル入力。LE_がハイのとき出力がラッチされます。LE_がローのときラッチはトランスペアレントです。 |
| 4 | 2 | 5 | 5 | 4, 11 | 12 | GND | グランド |
| — | — | — | — | — | 16 | N.C. | 接続なし。寄生フィードバックを防止するためにGNDに接続してください。 |
| — | — | — | 4 | 6 | 3 | INB- | コンパレータB反転入力 |
| — | — | — | 3 | 7 | 4 | INB+ | コンパレータB非反転入力 |
| — | — | — | — | — | 5 | INC- | コンパレータC反転入力 |
| — | — | — | — | — | 6 | INC+ | コンパレータC非反転入力 |
| — | — | — | — | — | 7 | IND- | コンパレータD反転入力 |
| — | — | — | — | — | 8 | IND+ | コンパレータD非反転入力 |
| 8 | — | 3 | — | 8 | 9 | SHDN | シャットダウン入力。SHDNがハイのときデバイスはシャットダウンします。 |
| — | — | — | 6 | 9 | 14 | QB | コンパレータB出力 |
| — | — | — | — | — | 11 | QC | コンパレータC出力 |
| — | — | — | — | — | 10 | QD | コンパレータD出力 |
| — | — | — | — | 10 | — | $\overline{QB}$ | コンパレータB相補出力 |
| 7 | 5 | 8 | 8 | 12 | 13 | $V_{CC}$ | 正の電源入力($V_{CC}$とGNDの間は5.5V以下である必要があります) |
| 6 | 1 | 6 | 7 | 13 | 15 | Q, QA | コンパレータA TTL出力 |
| — | — | 7 | — | 14 | — | $\overline{Q}$, $\overline{QA}$ | コンパレータA相補出力 |

## 詳細

MAX961～MAX964/MAX997/MAX999は、内部ヒステリシス、超高速動作、低消費電力を特長とする単一電源動作のコンパレータです。外付けのプルアップまたはプルダウン回路なしで出力が各レイルの0.52V以内になることが保証されています。Beyond-the-Rails入力電圧範囲と低電圧の単一電源動作によって、これらのデバイスはポータブル機器に最適となっています。これらのコンパレータは、すべてCMOSロジックと直接インタフェース可能です。

### タイミング

ほとんどの高速コンパレータは、ノイズまたは有害な寄生フィードバックが原因で、リニア領域で発振を起こします。これは、一方の入力の電圧が他方の入力の電圧に近いか等しい場合に発生します。このようなデバイスは、寄生効果およびノイズに対抗するわずかな量のヒステリシスを備えています。

MAX961～MAX964/MAX997/MAX999の追加されたヒステリシスで、入力電圧の上昇時と入力電圧の下降時の、2つのトリップポイントが生成されます(図1)。これらのトリップポイントの間の差が、ヒステリシスです。コンパレータの入力電圧が等しい場合、ヒステリシスによってコンパレータの一方の入力電圧が素早く他方を通過することになり、発振が起こる領域の外に入力が移動します。標準的なコンパレータでは、外付けの抵抗によってヒステリシスを付加する必要があります。固定の内部ヒステリシスによって、これらの抵抗が不要になります。

MAX961/MAX963は内部ラッチを備えており、比較結果の保存が可能です。LEは高い入力インピーダンスとなります。LEがローの場合、ラッチはトランスペアレントです(すなわち、コンパレータはラッチが存在しないかのように動作します)。コンパレータ出力の状態はLEがハイに駆動されたときに保存されます。ラッチ機能を使用する際には、すべてのタイミング制約が満たされる必要があります(図2)。

### 入力段の回路

MAX961～MAX964/MAX997/MAX999は、大きな差動入力電圧による高精度入力段の損傷を防止するための内部保護回路を備えています。この保護回路は、IN+とIN-の間の対向する2組の3つのダイオードと、2つの200Ωの抵抗で構成されています(図3)。これらのダイオードによって、コンパレータの内部回路に印加される差動電圧が$3V_F$までに制限されます。ここで、$V_F$はダイオードの順電圧降下です(+25℃で約0.7V)。

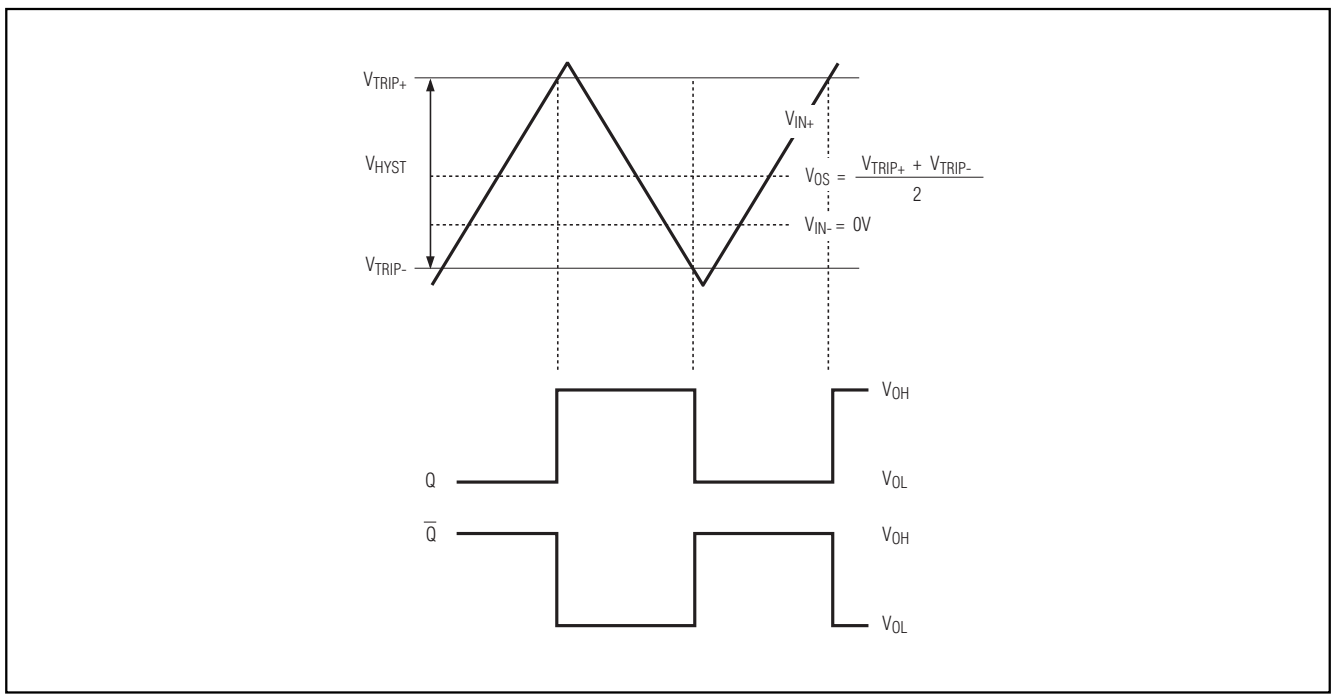



図1. 入力および出力波形、非反転入力の変化時

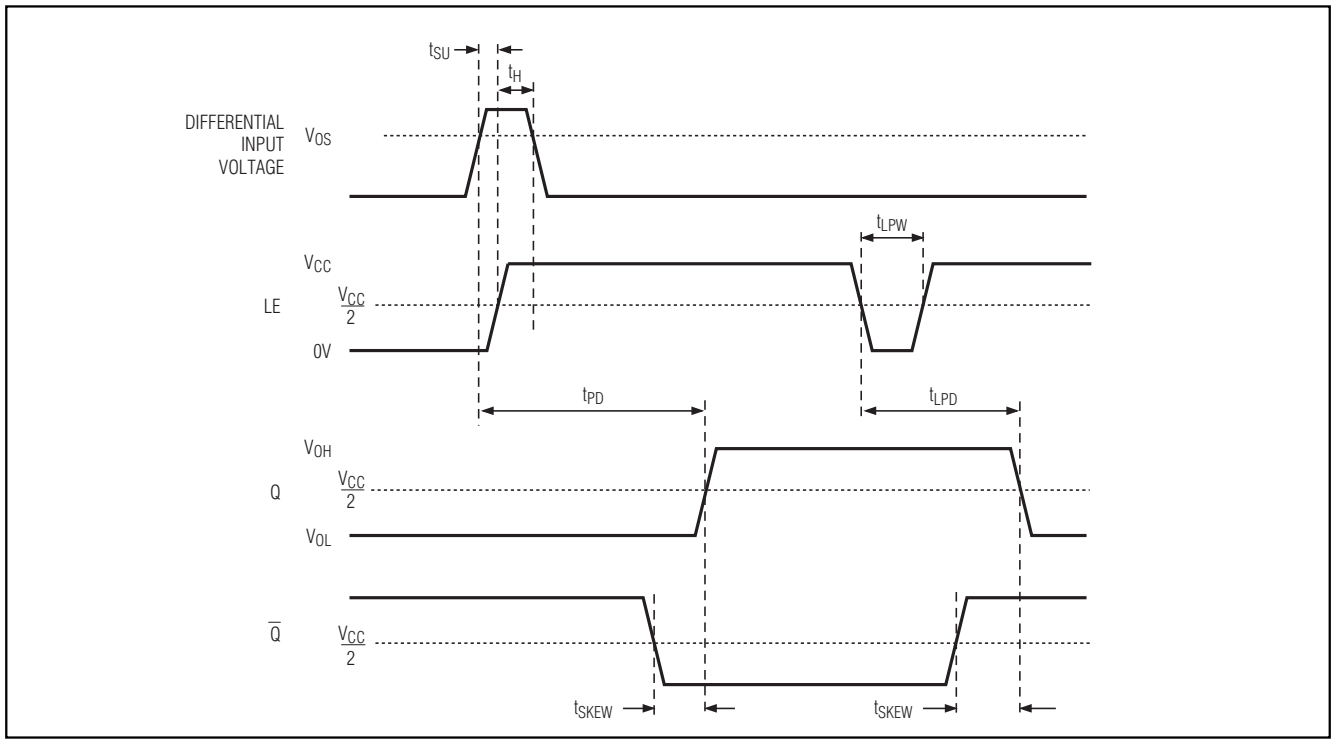



図2. MAX961/MAX963のタイミング図

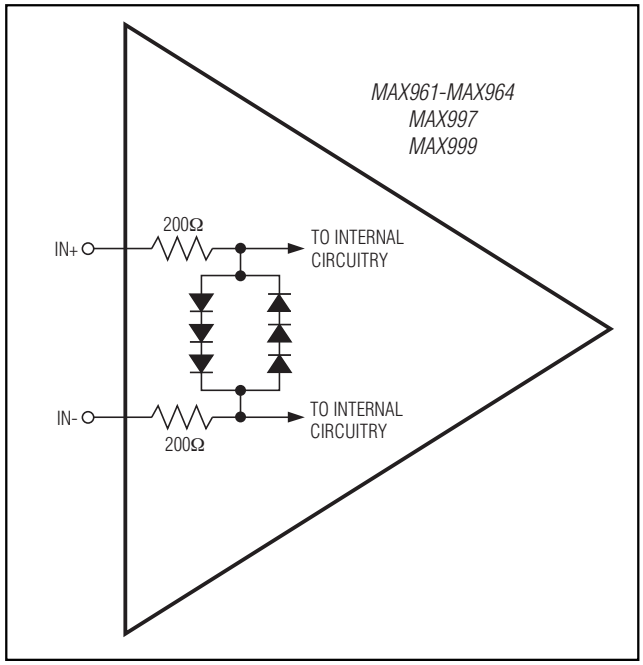



図3. 入力段の回路

大きな(3$V_F$を超える)差動入力電圧に対して、この保護回路はIN+ (ソース)とIN- (シンク)の入力バイアス電流を増大させます。

$$\text{入力電流} = \frac{(IN+ - IN-) - 3V_F}{2 \times 200}$$

大きな差動入力電圧による入力電流と、入力バイアス電流($I_B$)を混同しないでください。差動入力電圧が3$V_F$未満である限り、この入力電流は2$I_B$より小さくなります。

この入力回路によって、MAX961～MAX964/MAX997/MAX999の入力コモンモード範囲は両方の電源レイルを100mV超える範囲に拡張されます。一方または両方の入力がコモンモード範囲内の場合、出力は正しいロジック状態に維持されます。いずれかの入力がコモンモード範囲を逸脱した場合、入力が飽和して伝播遅延が増大します。

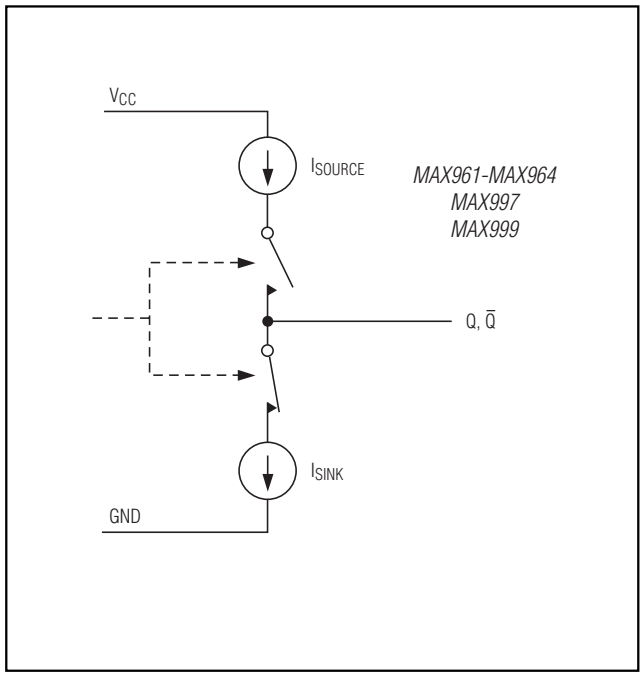



図4. 出力段の回路

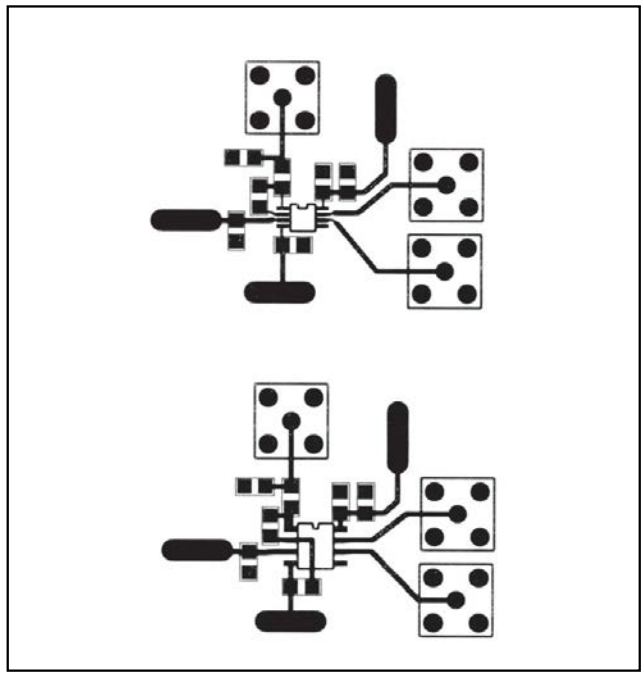


図5. MAX961のPCBレイアウト

### 出力段の回路

図4に示すように、MAX961～MAX964/MAX997/MAX999は電流駆動の出力段を備えています。出力が遷移する間、$I_{SOURCE}$または$I_{SINK}$が出力端子にプッシュまたはプルされます。遷移の間、出力ソースまたはシンク電流は大きな値になり、急速なスルーレートが生成されます。出力電圧が$V_{OH}$または$V_{OL}$に達した後は、ソースまたはシンク電流が$V_{OH}$または$V_{OL}$を静止状態に維持することができる小さな値に低下します。この電流の減少によって、出力遷移が行われた後の電力が節約されます。

電流駆動の出力段による帰結の1つが、スルーレートと負荷容量の間の直線的な依存関係です。容量性負荷が大きい場合、電圧出力の遷移が低速になります。

### シャットダウンモード

SHDNがハイのとき、MAX961/MAX963/MAX964/MAX997はシャットダウンします。シャットダウン時、消費電流はコンパレータ当り270µAに低下して、出力はハイインピーダンスになります。SHDNは高い入力インピーダンスになります。通常動作時は、SHDNをGNDに接続してください。シャットダウンからの復帰時には、LEをローにしてください。LEがハイの場合、出力が不確定になります。

## アプリケーション情報

### 回路のレイアウトとバイパス処理

MAX961～MAX964/MAX997/MAX999は広い帯域幅を持つため、高速用のレイアウトが要求されます。以下に示すレイアウトのガイドラインに従ってください。

1) 良好な、連続した、低インダクタンスのグランドプレーンを備えたPCBを使用してください。

2) 可能な限り$V_{CC}$の近くにデカップリングコンデンサ(0.1µFのセラミック表面実装コンデンサが良い)を配置してください。

3) 入力および出力は、リード長を短くしてコンパレータ周辺の有害な寄生フィードバックを防止してください。入力を出力から離してください。入力間のインピーダンスを低くしてください。

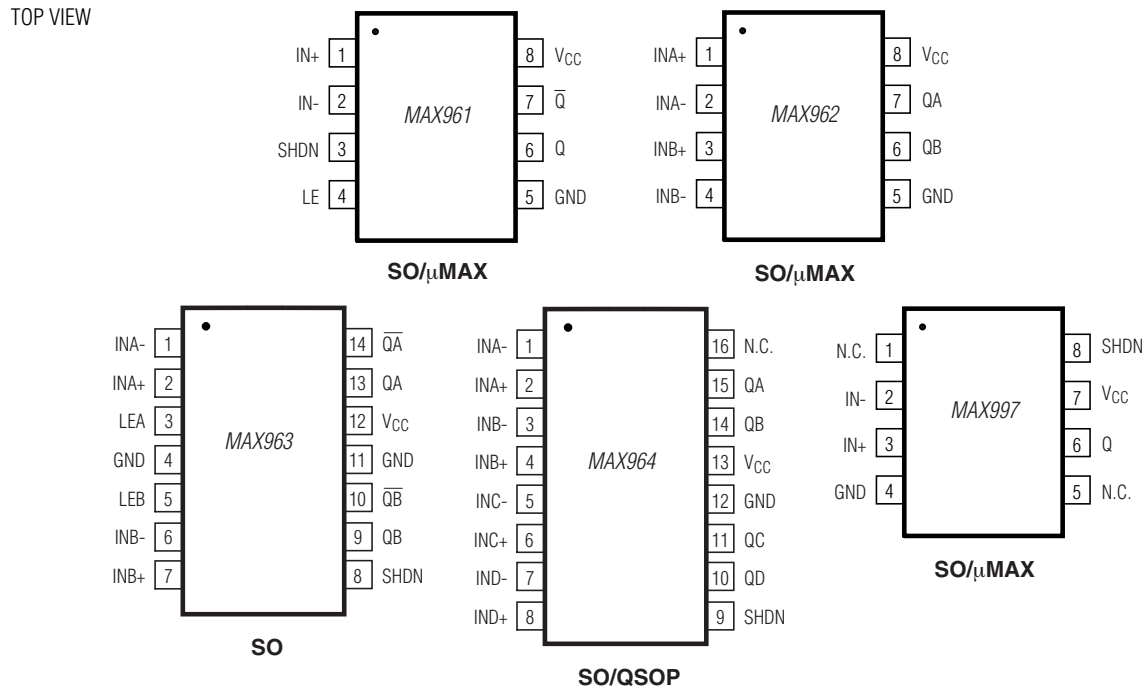
4) ソケットを使用せずに、デバイスを直接プリント基板に半田付けしてください。

5) 推奨される回路レイアウトについては、図5を参照してください。

6) 変化の遅い入力信号の場合、寄生フィードバックの防止に配慮してください。小容量のコンデンサ(1000pF以下)を入力間に配置することで、遷移領域での発振を排除する効果を得ることができます。ソースインピーダンスが低い場合、このコンデンサに起因する$t_{PD}$の劣化は無視することができる範囲です。

## ピン配置

TOP VIEW



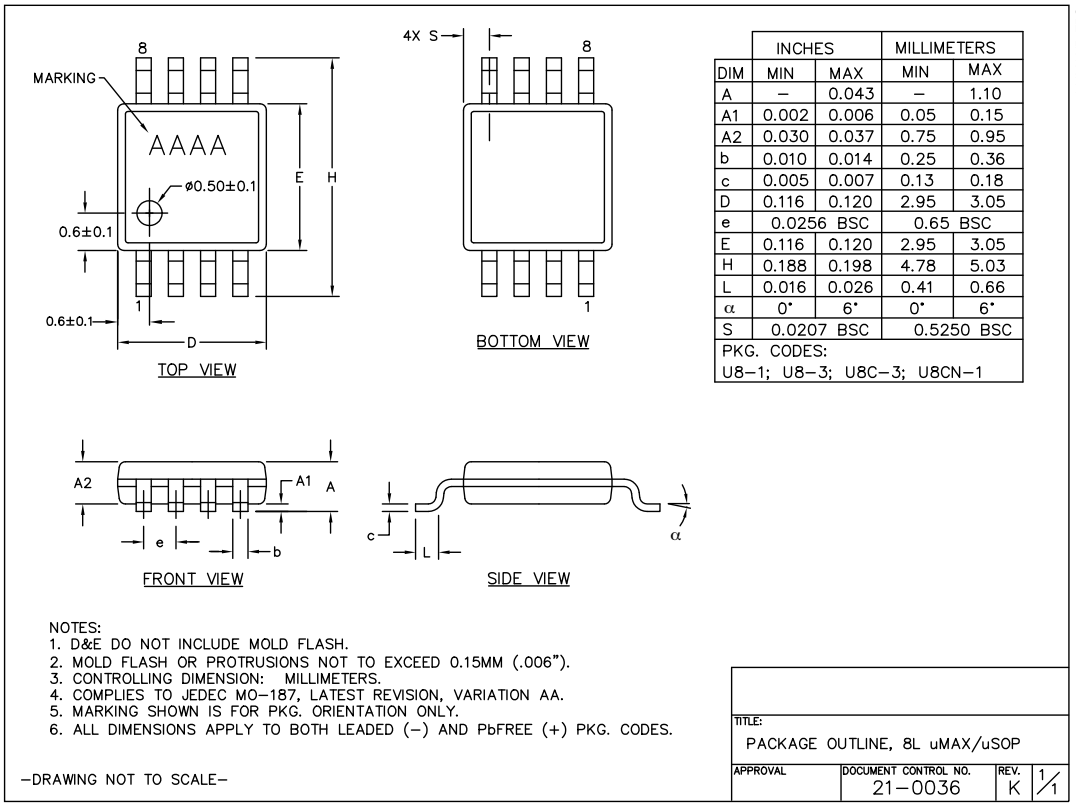

## チップ情報

MAX961/MAX962 TRANSISTOR COUNT: 286
MAX963/MAX964 TRANSISTOR COUNT: 607
MAX997/MAX999 TRANSISTOR COUNT: 142

# シングル/デュアル/クワッド、超高速、+3V/+5V、Beyond-the-Railsコンパレータ

## 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をご参照下さい。)

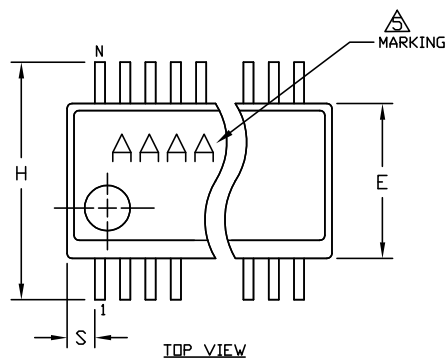



| | INCHES | | MILLIMETERS | |
|---|---|---|---|---|
| DIM | MIN | MAX | MIN | MAX |
| A | – | 0.043 | – | 1.10 |
| A1 | 0.002 | 0.006 | 0.05 | 0.15 |
| A2 | 0.030 | 0.037 | 0.75 | 0.95 |
| b | 0.010 | 0.014 | 0.25 | 0.36 |
| c | 0.005 | 0.007 | 0.13 | 0.18 |
| D | 0.116 | 0.120 | 2.95 | 3.05 |
| e | 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 |
| α | 0° | 6° | 0° | 6° |
| S | 0.0207 BSC | | 0.5250 BSC | |
| PKG. CODES: U8-1; U8-3; U8C-3; U8CN-1 | | | | |

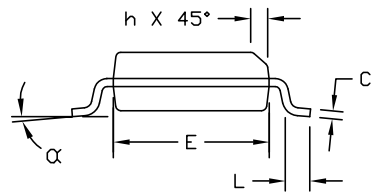
## パッケージ(続き)

(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をご参照下さい。)

QSOP.EPS

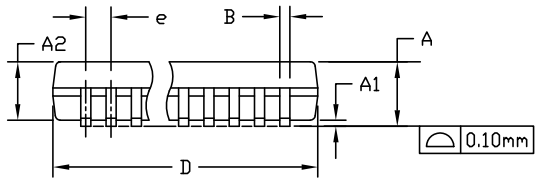



TOP VIEW




SIDE VIEW

| DIM | INCHES MIN | INCHES MAX | MILLIMETERS MIN | MILLIMETERS MAX |
|---|---|---|---|---|
| A | .053 | .069 | 1.35 | 1.75 |
| A1 | .004 | .010 | .102 | .254 |
| A2 | .049 | .065 | 1.245 | 1.651 |
| B | .008 | .012 | 0.20 | 0.30 |
| C | .0075 | .0098 | 0.191 | 0.249 |
| D | SEE VARIATIONS | | | |
| E | .150 | .157 | 3.81 | 3.99 |
| e | .025 BSC | | 0.635 BSC | |
| H | .230 | .244 | 5.84 | 6.20 |
| h | .010 | .016 | 0.25 | 0.41 |
| L | .016 | .035 | 0.41 | 0.89 |
| N | SEE VARIATIONS | | | |
| α | 0° | 8° | 0° | 8° |




SIDE VIEW

VARIATIONS:

| | INCHES MIN. | INCHES MAX. | MILLIMETERS MIN. | MILLIMETERS MAX. | N | PKG CODES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D | .189 | .196 | 4.80 | 4.98 | 16 | E16-1, E16M-1, E16-4, E16-5, E16-6, E16-8F |
| S | .0020 | .0070 | 0.05 | 0.18 | | |
| D | .337 | .344 | 8.56 | 8.74 | 20 | E20-1, E20-2 |
| S | .0500 | .0550 | 1.270 | 1.397 | | |
| D | .337 | .344 | 8.56 | 8.74 | 24 | E24-1, E24-2 |
| S | .0250 | .0300 | 0.635 | 0.762 | | |
| D | .386 | .393 | 9.80 | 9.98 | 28 | E28-1, E28M-1, E28-2 |
| S | .0250 | .0300 | 0.635 | 0.762 | | |

NOTES:
1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006" PER SIDE.
3. CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES.
4. MEETS JEDEC MO137.
5. MARKING SHOWN IS FOR PKG. ORIENTATION ONLY.
6. ALL DIMENSIONS APPLY TO BOTH LEADED (-) AND PbFREE (+) PKG. CODES.

–DRAWING NOT TO SCALE–

TITLE:
PACKAGE OUTLINE
QSOP .150", .025" LEAD PITCH

| APPROVAL | DOCUMENT CONTROL NO. | REV. | |
|---|---|---|---|
| | 21-0055 | H | 1/1 |

## パッケージ(続き)

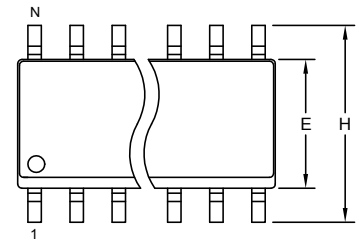
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)

SOICN .EPS

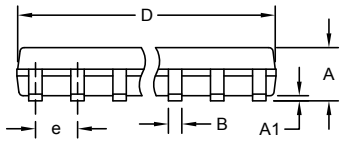
| | INCHES | | MILLIMETERS | |
|---|---|---|---|---|
| DIM | MIN | MAX | MIN | MAX |
| A | 0.053 | 0.069 | 1.35 | 1.75 |
| A1 | 0.004 | 0.010 | 0.10 | 0.25 |
| B | 0.014 | 0.019 | 0.35 | 0.49 |
| C | 0.007 | 0.010 | 0.19 | 0.25 |
| e | 0.050 BSC | | 1.27 BSC | |
| E | 0.150 | 0.157 | 3.80 | 4.00 |
| H | 0.228 | 0.244 | 5.80 | 6.20 |
| L | 0.016 | 0.050 | 0.40 | 1.27 |

VARIATIONS:

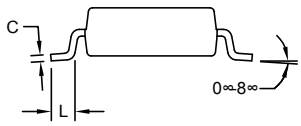
| | INCHES | | MILLIMETERS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DIM | MIN | MAX | MIN | MAX | N | MS012 |
| D | 0.189 | 0.197 | 4.80 | 5.00 | 8 | AA |
| D | 0.337 | 0.344 | 8.55 | 8.75 | 14 | AB |
| D | 0.386 | 0.394 | 9.80 | 10.00 | 16 | AC |




TOP VIEW




FRONT VIEW




SIDE VIEW

NOTES:
1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15mm (.006").
3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN 0.10mm (.004").
4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
5. MEETS JEDEC MS012.
6. N = NUMBER OF PINS.

PROPRIETARY INFORMATION

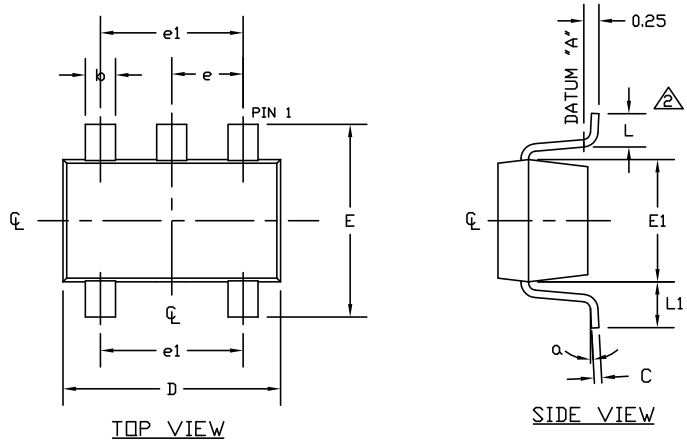
TITLE: PACKAGE OUTLINE, .150" SOIC

| APPROVAL | DOCUMENT CONTROL NO. | REV. | |
|---|---|---|---|
| | 21-0041 | B | 1/1 |

## 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](japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)

SOT-23 5L .EPS




| SYMBOL | MIN | NOM | MAX |
|---|---|---|---|
| A | 0.90 | 1.25 | 1.45 |
| A1 | 0.00 | 0.05 | 0.15 |
| A2 | 0.90 | 1.10 | 1.30 |
| b | 0.35 | 0.40 | 0.50 |
| C | 0.08 | 0.15 | 0.20 |
| D | 2.80 | 2.90 | 3.00 |
| E | 2.60 | 2.80 | 3.00 |
| E1 | 1.50 | 1.625 | 1.75 |
| L | 0.35 | 0.45 | 0.60 |
| L1 | 0.60 REF | | |
| e | 0.95 BSC. | | |
| e1 | 1.90 BSC. | | |
| α | 0° | 2.5° | 8° |
| PKG CODES: U5-1, U5-2 | | | |

NOTES:
1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.
3. PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR. MOLD FLASH, PROTRUSION OR METAL BURR SHOULD NOT EXCEED 0.25 MM.
4. PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
5. MEETS JEDEC MO178, VARIATION AA.
6. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN 0.10 mm.
7. SOLDER THICKNESS MEASURED AT FLAT SECTION OF LEAD BETWEEN 0.08mm AND 0.15mm FROM LEAD TIP.

PROPRIETARY INFORMATION

TITLE: PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 5L

| APPROVAL | DOCUMENT CONTROL NO. | REV. | |
|---|---|---|---|
| | 21-0057 | F | 1/1 |

## 改訂履歴

| 版数 | 改訂日 | 改訂内容の説明 | 改訂ページ |
|---|---|---|---|
| 0 | 9/96 | 初版 | — |
| 1 | 12/96 | 8ピンμMAXパッケージを追加。細部の誤りを訂正。 | 1, 2, 3 |
| 2 | 3/97 | デュアルおよびクワッドのMAX963/MAX964パッケージを追加。 | 1, 2, 3 |
| 3 | 7/97 | 新製品のMAX997およびMAX999を追加。 | 1, 2, 3 |
| 4 | 3/99 | 新しいウェハファブ/プロセスをCB20に変更。仕様および標準動作特性を更新。 | 2, 3, 4, 5, 6 |
| 5 | 2/07 | 「Absolute Maximum Ratings (絶対最大定格)」に新しく「Current into Input Pins (入力端子への電流)」を追加。 | 2 |
| 6 | 2/08 | 新しい自動車用グレード製品MAX999AAUKおよび仕様を追加。 | 1, 2, 3 |

maxim integrated™

マキシム・ジャパン株式会社　〒141-0032　東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F　TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim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。Maxim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。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に示すパラメータ値(min、maxの各制限値)は、このデータシートの他の場所で引用している値より優先されます。



© 2018 Maxim Integrated Products　MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。