

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

## 概要

MAX975/MAX977は3つの異なる動作モードを備え、+3V及び+5V単一電源アプリケーション用に最適化されたシングル/デュアルコンパレータです。動作モードは高速、オートスタンバイ付高速及び低電力です。高速モードでの伝播遅延は28nsで、消費電流は僅か250µAです。低電力モードでは、消費電流が僅か3µAに低減します。

オートスタンバイ機能により、コンパレータは入力信号を受信した時に低電力モードから高速モードに自動的に切り替わります。入力信号がない場合は、可変タイムアウト期間だけ待機した後で再び低電力モードに戻ります。MAX975がスタンバイモードに入るためのタイムアウト期間は、1個の外部コンデンサで設定します。デュアルのMAX977では、各コンパレータが別々のコンデンサを使用することにより独立して調整できるタイムアウト期間を備えています。

MAX975/MAX977の入力は、同相電圧範囲が-0.2V ~ (V<sub>CC</sub>-1.2V)です。差動入力電圧は電源電圧範囲まで拡張されています。出力は外部プルアップ回路なしで電源電圧範囲の動作が可能であるため、CMOS/TTLロジックとのインタフェースに最適です。全ての入出力は電源電圧への連続的な短絡を許容します。コンパレータは高速モードで内部ヒステリシスを備えているため、入力信号がゆっくり変化しても出力スイッチングはクリーンです。

シングルMAX975は8ピンSOP及び8ピンµMAXパッケージ、デュアルMAX977は14ピンSOP及び16ピンQSOPパッケージで供給されています。

## アプリケーション

- バッテリー駆動機器
- RF IDタグ
- キーレスエントリー
- スレッシュホルドディテクタ/ディスクリミネータ
- 3V機器
- IRレーザ
- デジタルラインレーザ

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

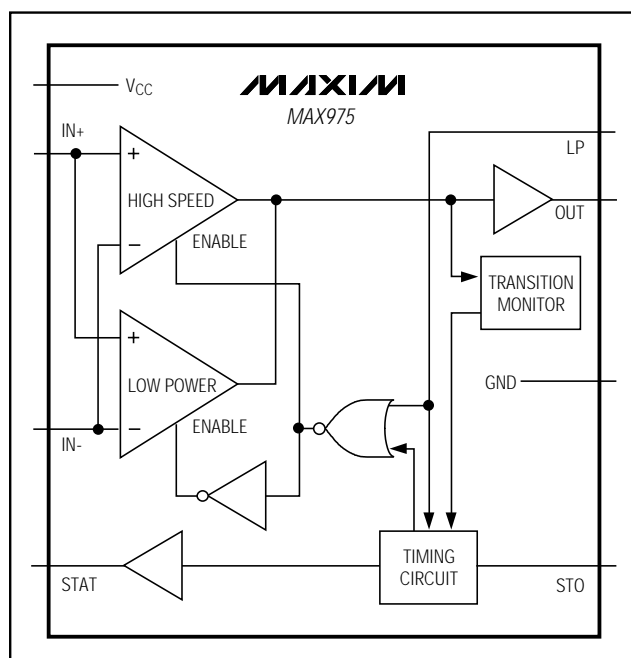
## 特長

- ◆ 3つの動作モード：
  - 高速
  - オートスタンバイ付高速
  - 低電力
- ◆ 遅延時間：28ns(高速モード)
- ◆ 最大消費電流：5µA(低電力/オートスタンバイモード)
- ◆ +3V/+5V単一電源動作
- ◆ 出力：電源電圧範囲
- ◆ グランド検出入力
- ◆ 内部ヒステリシス(高速モード)
- ◆ 可変タイムアウト期間
- ◆ パッケージ：8ピンµMAX(MAX975)  
16ピンQSOP(MAX977)

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX975ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX975EUA	-40°C to +85°C	8 µMAX
MAX977ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX977EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP

## ファンクションダイアグラム



# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V <sub>CC</sub> ) .....	+6V	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C).....	667mW
All Other Pins .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	16-Pin QSOP (derate 8.33mW/°C above +70°C).....	667mW
Duration of Output Short Circuit to GND_ or V <sub>CC</sub> .....	Continuous	Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)		Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....	471mW	Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C
8-Pin μMAX (derate 4.10mW/°C above +70°C) .....	330mW		

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<sub>CC</sub> = +2.7V to +5.25V, specifications are for high-speed mode, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>POWER SUPPLY</b>								
Supply-Voltage Operating Range	V <sub>CC</sub>			2.7		5.25	V	
Supply Current Per Comparator	I <sub>CC</sub>	High-speed mode			250	500	μA	
		Auto-standby/low-power modes	SO		3	5		
			μMAX/QSOP		3	6		
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V <sub>CM</sub> = 1V, 2.7V ≤ V <sub>CC</sub> ≤ 5.25V	High-speed mode	63	90		dB	
			Low-power mode		77			
<b>COMPARATOR INPUTS</b>								
Common-Mode Voltage Range	V <sub>CMR</sub>	(Note 2)		-0.2		V <sub>CC</sub> - 1.2	V	
Input Offset Voltage (Note 3)	V <sub>OS</sub>	V <sub>CM</sub> = 1V, V <sub>CC</sub> = 5V	High-speed mode, T <sub>A</sub> = +25°C		+0.2	±2	mV	
			High-speed mode, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			±3		
			Auto-standby/low-power modes, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	SO		±1		±5
μMAX/QSOP		±1		±7				
Input-Referred Hysteresis	V <sub>HYS</sub>	V <sub>CM</sub> = 1V, V <sub>CC</sub> = 5V (Note 4)		SO	0.5	2	4	mV
				μMAX/QSOP	0.3	2	4	
Input Bias Current	I <sub>B</sub>	High-speed mode		SO	-100	-300	nA	
				μMAX/QSOP	-100	-400		
Auto-standby/low-power modes					-5			
Input Offset Current	I <sub>OS</sub>				±20	±100	nA	
Input Capacitance	C <sub>IN</sub>				3		pF	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	-0.2V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ V <sub>CC</sub> - 1.2V	High-speed mode	SO	66	90	dB	
				μMAX/QSOP	54			
			Low-power mode		82			

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{CC} = +2.7V$  to  $+5.25V$ , specifications are for high-speed mode,  $T_A = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DIGITAL INPUTS</b>							
LP Input Voltage High	$V_{LPIH}$			$0.7 \times V_{CC}$	$V_{CC} / 2$		V
LP Input Voltage Low	$V_{LPIL}$				$V_{CC} / 2$	$0.3 \times V_{CC}$	V
LP Fall Time	$t_{LP}$	(Note 5)				10	$\mu s$
LP Input Current	$I_{LPB}$				0.01	$\pm 1$	$\mu A$
STO_ Input Voltage Low	$V_{CIL}$				$V_{CC} / 2$	$0.3 \times V_{CC}$	V
STO_ Source Current	$I_{STO}$	$V_{CC} = 3V$			0.15		$\mu A$
<b>DIGITAL OUTPUTS</b>							
OUT_ Output Voltage High	$V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 2mA$ , all modes		$V_{CC} - 0.4$	$V_{CC} - 0.1$		V
OUT_ Output Voltage Low	$V_{OL}$	$I_{SINK} = 2mA$ , all modes			0.1	0.4	V
Propagation Delay, Low to High (Note 6)	$t_{PD+}$	$C_{LOAD} = 10pF$ , $V_{CC} = 5V$	High-speed mode, overdrive = 5mV		28	50	ns
			Low-power mode, overdrive = 10mV		0.82	1.6	$\mu s$
Propagation Delay, High to Low (Note 6)	$t_{PD-}$	$C_{LOAD} = 10pF$ , $V_{CC} = 5V$	High-speed mode, overdrive = 5mV		28	50	ns
			Low-power mode, overdrive = 10mV		0.48	1.6	$\mu s$
Propagation-Delay Skew (Note 6)	$t_{SKEW}$	$C_{LOAD} = 10pF$			2		ns
Propagation-Delay Matching	$\Delta t_{PD}$	MAX977 only, $C_{LOAD} = 10pF$			1		ns
Rise/Fall Time		$C_{LOAD} = 10pF$ , $V_{CC} = 5.0V$	High-speed mode		1.6		ns
			Low-power mode		1.6		
STAT_ Output Voltage High	$V_{SH}$	$I_{SOURCE} = 3mA$ , all modes		$V_{CC} - 0.4$			V
STAT_ Output Voltage Low	$V_{SL}$	$I_{SINK} = 400\mu A$ , all modes				0.4	V

**Note 1:** The MAX975EUA is 100% production tested at  $T_A = +25^{\circ}C$ ; 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, as long as the other input is within the specified common-mode input voltage range.

**Note 3:**  $V_{OS}$  is defined as the mean of trip points. The trip points are the extremities of the differential input voltage required to make the comparator output change state (Figure 1).

**Note 4:** The difference between the upper and lower trip points is equal to the width of the input-referred hysteresis zone (Figure 1).

**Note 5:** Guaranteed by design. The LP pin is sensitive to noise. If fall times larger than  $10\mu s$  are expected, bypass LP to ground using a  $0.1\mu F$  capacitor.

**Note 6:** Propagation delay is guaranteed by design. For low-overdrive conditions,  $V_{OS}$  is added to the overdrive. The following equation defines propagation-delay skew:  $t_{SKEW} = t_{PD+} - t_{PD-}$ .

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{CC} = +2.7V$  to  $+5.25V$ , specifications are for high-speed mode,  $T_A = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>AUTO-STANDBY/LOW-POWER TIMING</b> (Note 7; Figure 2)						
Auto-Standby Timeout	$t_{ASB}$	(Note 8)	5	10	16	ms
Auto-Standby Enable Time	$t_{ASBE}$	(Note 9)		3		$\mu s$
Auto-Standby Wake-Up Time	$t_{ASD}$	10mV overdrive (Note 10)		2	4	$\mu s$
Auto-Standby Wake-Up Input or LP Pulse Width	$t_{PWD}$	10mV overdrive (Note 11)	1.6			$\mu s$
Auto-Standby Comparator Disable	$t_{ASCD}$	(Note 12)		0.8		$\mu s$
Low-Power Enable Time	$t_{LPE}$	(Note 13)		3		$\mu s$
High-Speed Enable Time	$t_{HSE}$	(Note 14)		1.1	4	$\mu s$
Low-Power Comparator Disable	$t_{LPCD}$	(Note 15)		0.7		$\mu s$
Low-Power STAT_ High	$t_{LPSH}$	(Note 16)		20		ns

**Note 7:** Timing specifications are guaranteed by design.

**Note 8:** Set by 1000pF external capacitor at the STO\_ pin.  $t_{ASB}$  is defined as the time from last input transition to STAT\_ = high. Does not include time to go into standby condition ( $t_{ASBE}$ ).

**Note 9:**  $t_{ASBE}$  is defined as the time from when STAT\_ goes high to when the supply current drops to  $5\mu A$ .

**Note 10:**  $t_{ASD}$  is defined as the time from the last input transition to when STAT\_ goes low. The comparator is in high-speed mode before STAT\_ is low.

**Note 11:**  $t_{PWD}$  is defined as the minimum input or LP pulse width to trigger fast-mode operation from auto-standby.

**Note 12:**  $t_{ASCD}$  is defined as the time from the last input transition to when the supply current increases to  $300\mu A$ .

**Note 13:**  $t_{LPE}$  is defined as the time from when LP is driven high to when the supply current drops to  $5\mu A$ .

**Note 14:**  $t_{HSE}$  is defined as the time from when LP goes low to when STAT goes low. The comparator is in high-speed mode before STAT\_ is low.

**Note 15:**  $t_{LPCD}$  is defined as the time from when LP goes low to when the supply current increases to  $300\mu A$ .

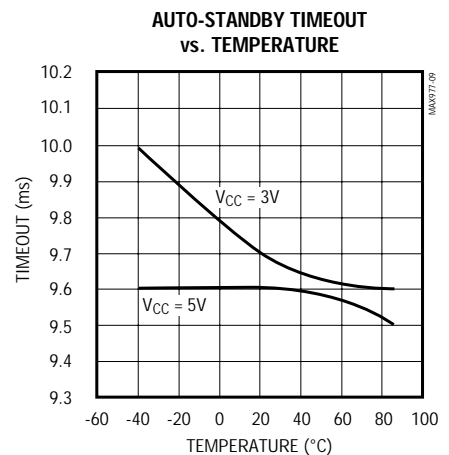
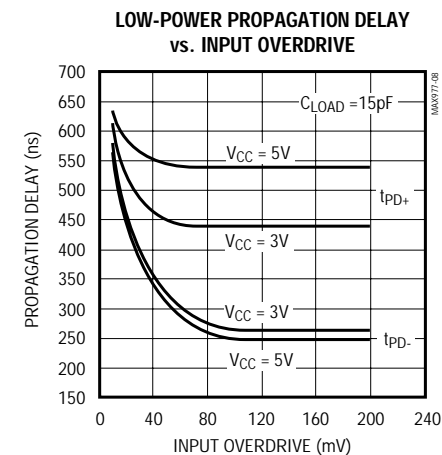
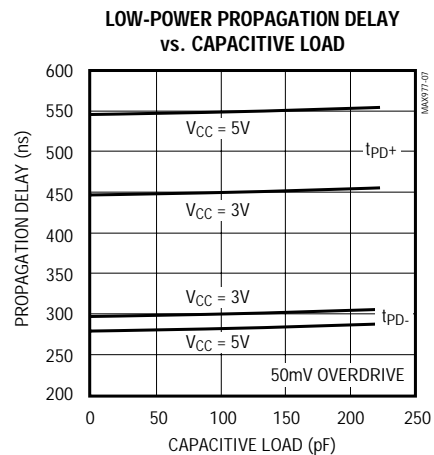
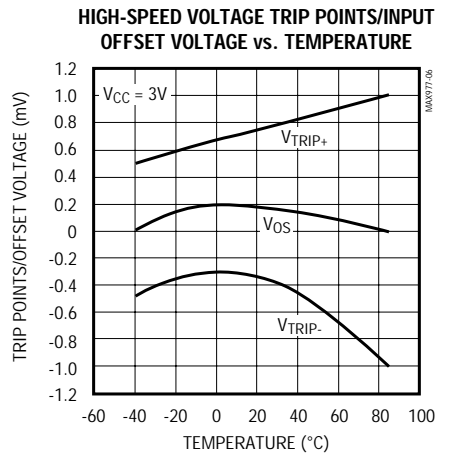
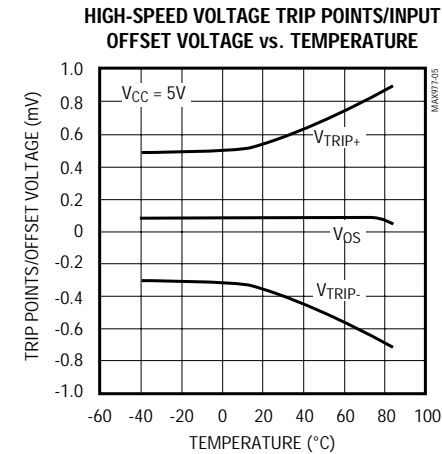
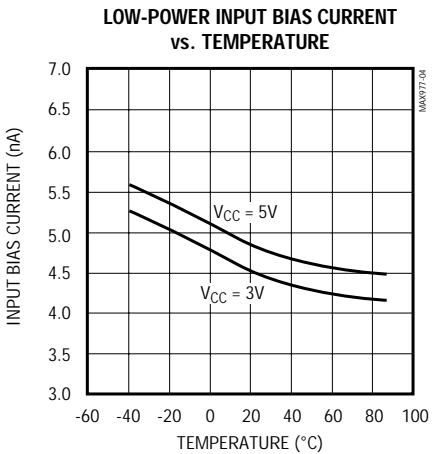
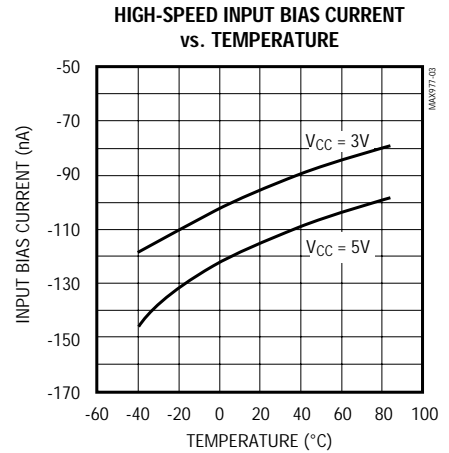
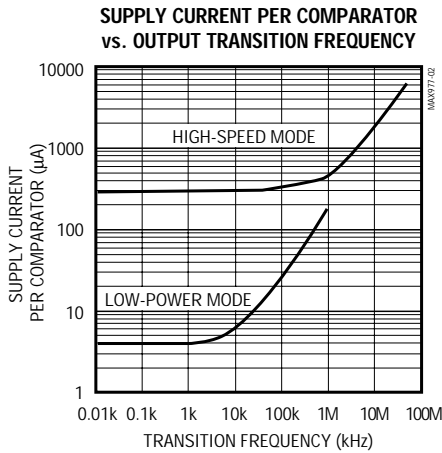
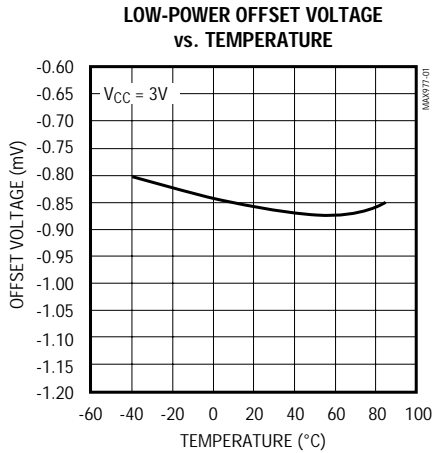
**Note 16:**  $t_{LPSH}$  is defined as the time from when LP goes high to when STAT\_ goes high.

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## 標準動作特性

( $V_{CC} = 3.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

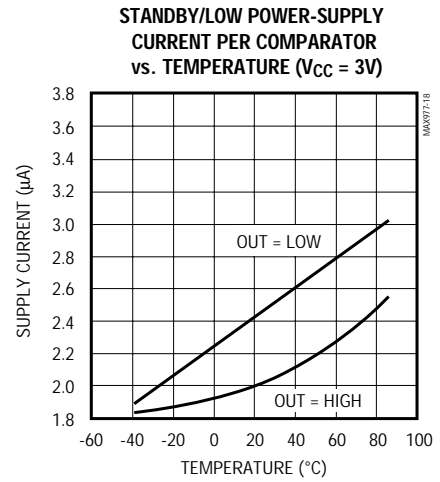
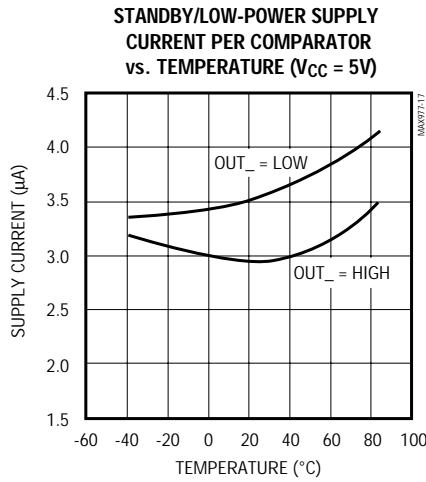
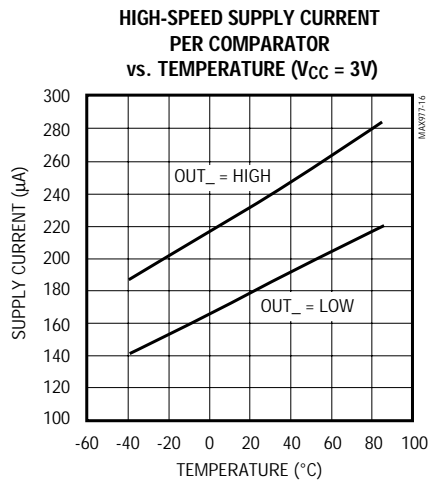
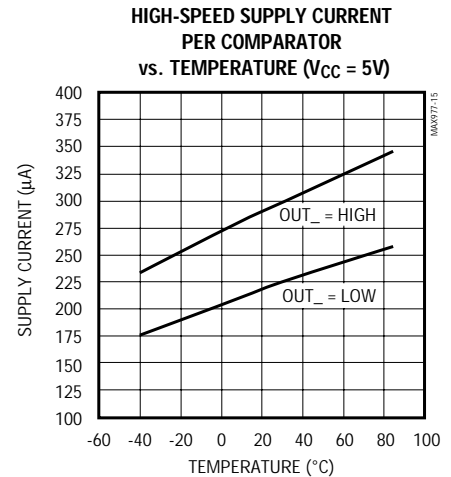
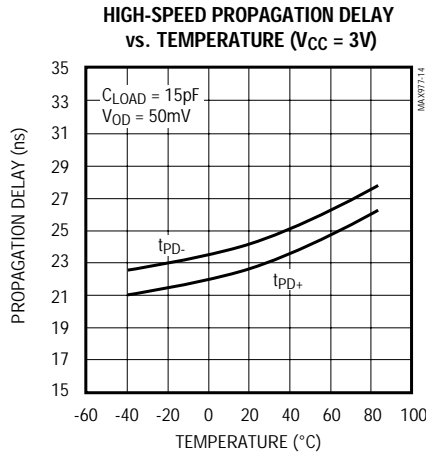
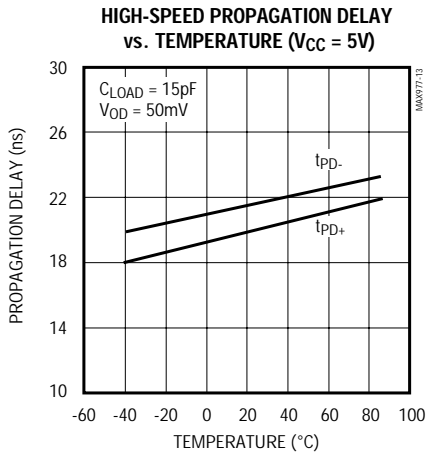
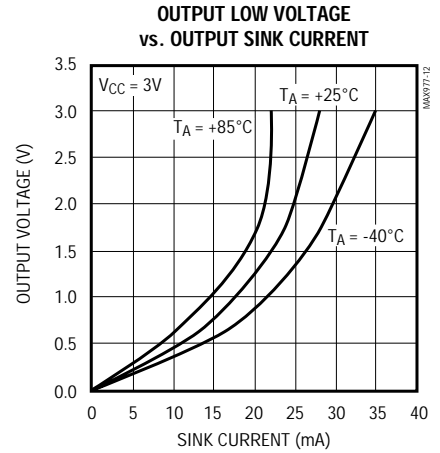
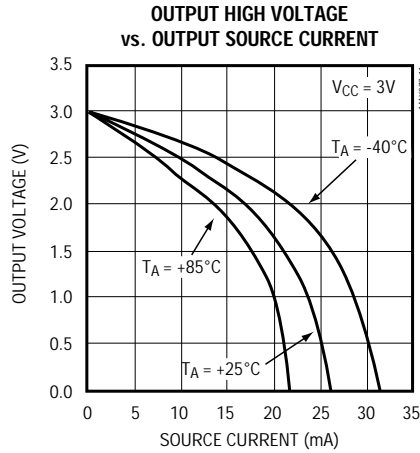
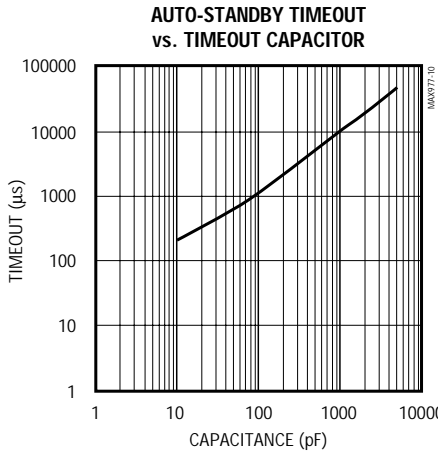


# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## 標準動作特性( 続き )

( $V_{CC} = 3.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



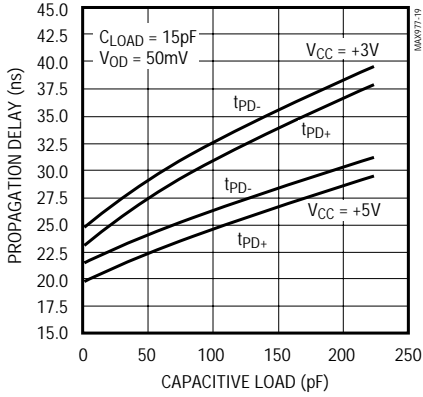
# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

## 標準動作特性(続き)

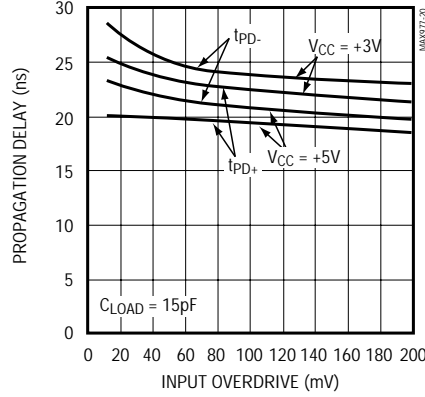
( $V_{CC} = 3.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX975/MAX977

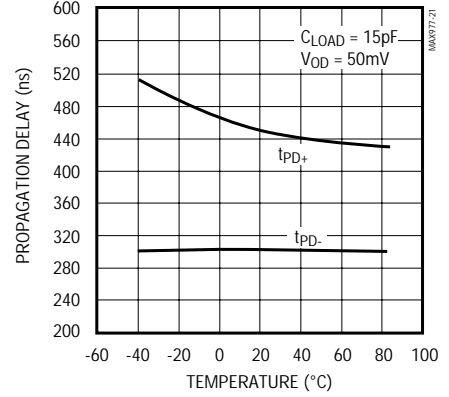
**HIGH-SPEED PROPAGATION DELAY vs. CAPACITIVE LOAD**



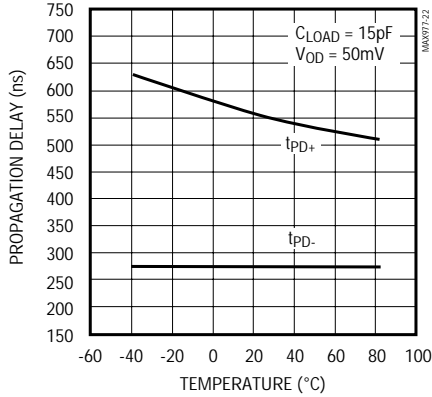
**HIGH-SPEED PROPAGATION DELAY vs. INPUT OVERDRIVE**



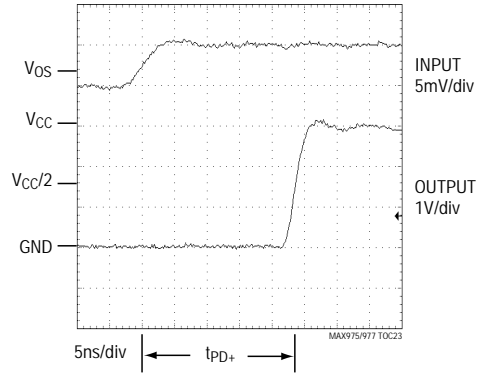
**LOW-POWER PROPAGATION DELAY vs. TEMPERATURE ( $V_{CC} = 3V$ )**



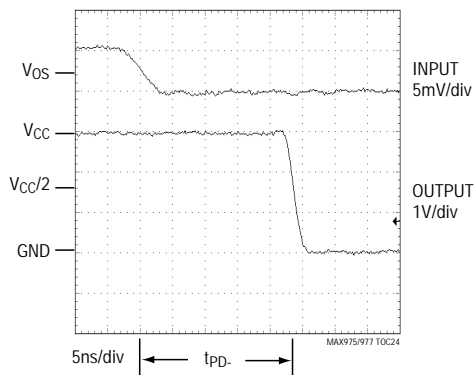
**LOW-POWER PROPAGATION DELAY vs. TEMPERATURE ( $V_{CC} = 5V$ )**



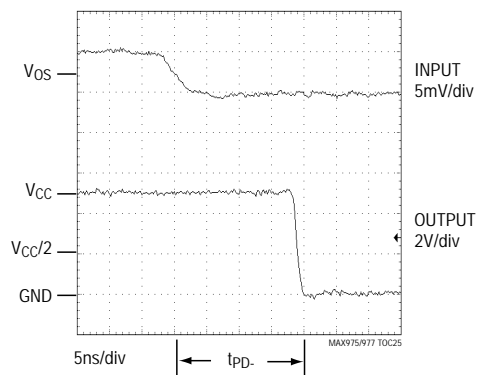
**PROPAGATION DELAY  $t_{PD+}$  HIGH-SPEED MODE ( $V_{CC} = +3V$ )**



**PROPAGATION DELAY  $t_{PD-}$  HIGH-SPEED MODE ( $V_{CC} = +3V$ )**



**PROPAGATION DELAY  $t_{PD-}$  HIGH-SPEED MODE ( $V_{CC} = +5V$ )**

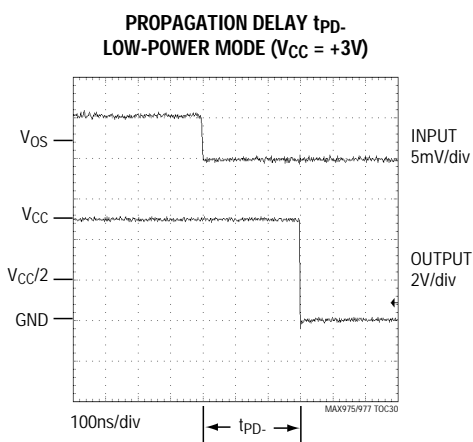
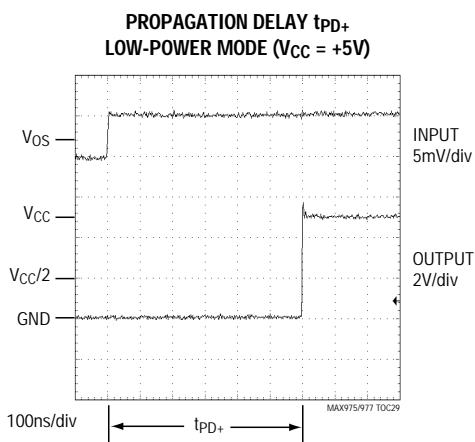
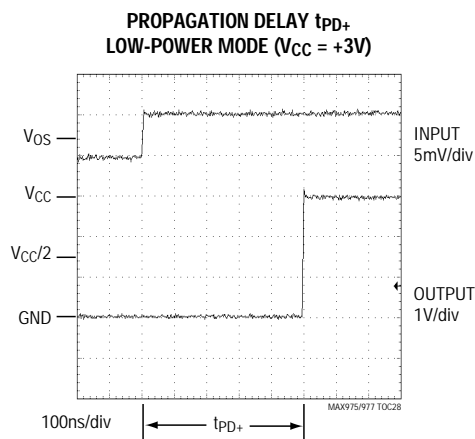
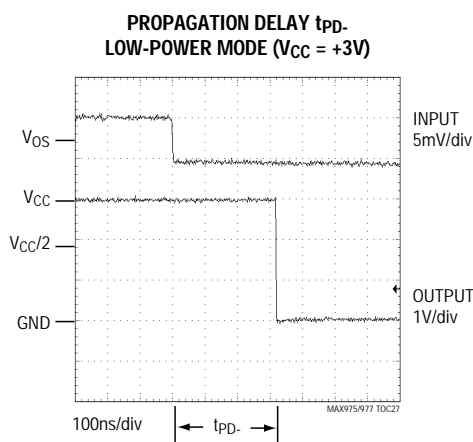
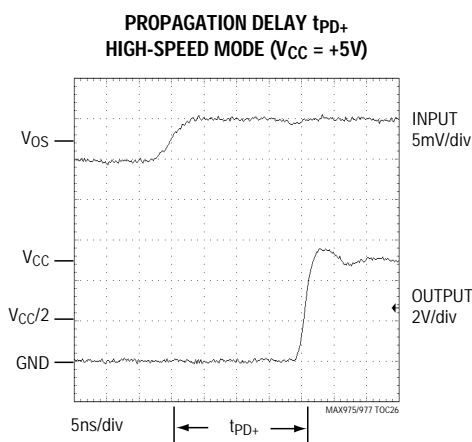


# シングル/デュアル、 +3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、 オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## 標準動作特性 ( 続き )

( $V_{CC} = 3.0V$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.)

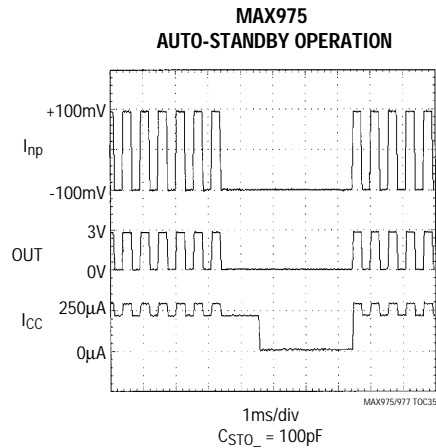
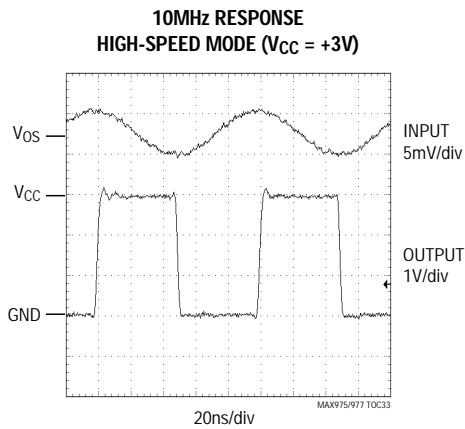
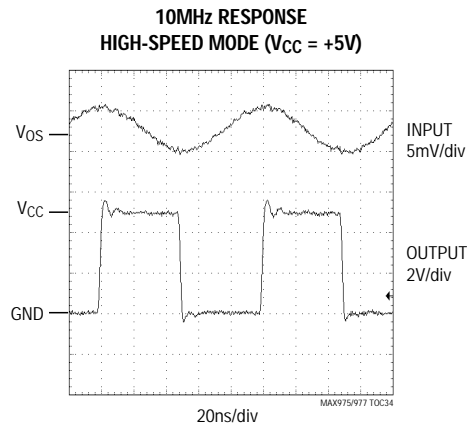
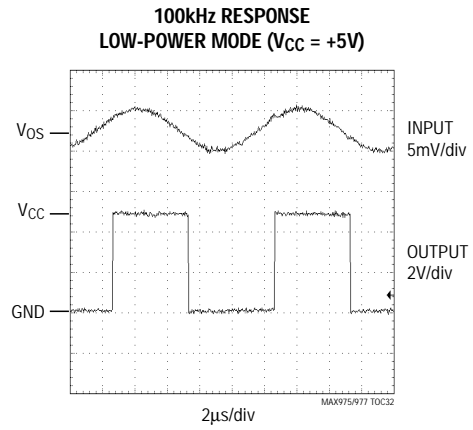
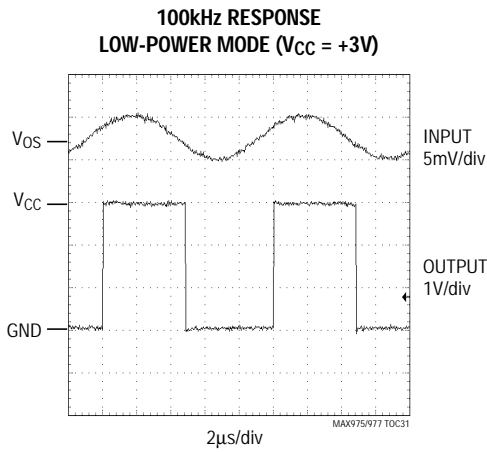




# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

## 標準動作特性 ( 続き )

( $V_{CC} = 3.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

## 端子説明

### MAX975

端子	名称	機能
1	VCC	正電源電圧、+2.7V~+5.25V
2	IN+	非反転コンパレータ入力
3	IN-	反転コンパレータ入力
4	STAT	モードステータスピン。動作モードを表示。STATはオートスタンバイ又は低電力モード及び高速モードへの遷移中にはハイ、STAT = ローはコンパレータが高速モードにあることを示します。STATは他の回路を駆動するために3mAの電流ソースになることができます。
5	STO	タイムアウト設定入力。STOとGND間にコンデンサを接続して、コンパレータがスタンバイモードに入る前にアイドル状態に留まる時間の長さをプログラムして下さい。STOをGNDに接続するとオートスタンバイ機能がディセーブルされます。タイムアウトは次の関係式を使って設定して下さい。 $t_{ASB} = 10 \times C_{\mu s}$ (Cの単位はpFです)。
6	GND	グラウンド
7	OUT	コンパレータ出力
8	LP	低電力モード入力。LPをハイにすると低電力モードになります。LPをローにすると高速モード (STO= GND)又はオートスタンバイ付高速モードになります。低電力モードを使用しない場合はGNDに接続して下さい。高速モードを使用しない場合はV <sub>CC</sub> に接続して下さい。

### MAX977

SOP	QSOP	名称	機能
1, 8	1, 9	STOA, STOB	アイドルタイムアウト設定入力A/B。STOA/STOBとGND間にコンデンサを接続して、コンパレータA/Bがスタンバイモードに入る前にアイドル状態に留まる時間の長さをプログラムして下さい。STOA/STOBをGNDに接続するとコンパレータA/Bのオートスタンバイ機能がディセーブルされます。タイムアウトは次の関係式を使用して設定して下さい。 $t_{ASB} = 10 \times C_{\mu s}$ (Cの単位はpFです)。
2, 9	2, 10	GNDA, GNDB	コンパレータA/Bのグラウンド
3, 10	3, 11	OUTA, OUTB	コンパレータA/Bの出力
4	4, 5	VCC	正電源電圧、+2.7V~+5.25V。QSOPの場合はピン4をピン5に接続して下さい。
5, 12	6, 14	INB+, INA+	コンパレータB/Aの非反転入力
6, 13	7, 15	INB-, INA-	コンパレータB/Aの反転入力
7, 14	8, 16	STATB, STATA	モードステータスピン。コンパレータB/Aの動作モードを表示。STATB/STATAは、オートスタンバイ又は低電力モード及び高速モードへの遷移時ではハイ、STATB/STATA = ローはコンパレータB/Aが高速モードにあることを示します。STATB/STATAは他の回路を駆動するために3mAの電流のソースになることができます。
—	12	N.C.	無接続。内部で接続されていません。
11	13	LP	両方のコンパレータの低電力モード入力。LPをハイにすると低電力モードになります。LPをローにすると高速モード (STO_ = GND)又はオートスタンバイ付高速モードになります。低電力モードを使用しない場合は、GNDに接続して下さい。高速モードを使用しない場合は、V <sub>CC</sub> に接続して下さい。

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

表1. プログラミング

入力			モード	STAT出力
LP	STO_	アイドル期間		
L	$t_{ASB} = C_{STO} \times 10\mu s/pF$	$< t_{ASB}$	高速 (オートスタンバイモードが イネーブル)	L
L	$t_{ASB} = C_{STO} \times 10\mu s/pF$	$\geq t_{ASB}$	オートスタンバイ	H
(立下がりエッジ) ↓	L	X	高速 (オートスタンバイモードが ディセーブル)	L
H	X	X	ローパワー	H

## 詳細

MAX975/MAX977シングル/デュアルコンパレータは、3つの動作モードを持ち、+2.7V~+5.25V単一電源で動作します。動作モードは高速、オートスタンバイ付高速及び低電力モードです。伝播遅延は高速モードで28ns(typ)、消費電流は250μA(typ)です。低電力モードでは伝播遅延は480ns(typ)、消費電流は僅か3μAです。オートスタンバイ機能を使うと、各コンパレータの高速モードで出力が変化しない場合に低電力スタンバイに切り替わります。タイムアウト期間、即ちMAX975/MAX977がオートスタンバイに入るためにOUT\_がアイドル(不変)状態である時間の長さは外部コンデンサによって調整されます。全ての入出力は電源電圧への連続的な短絡を許容します。高速モードの内部ヒステリシスにより、入力信号がゆっくり変化しても出力スイッチングはクリーンであることが保証されます。

MAX975の機能図には、2つの並列なコンパレータ、タイミング回路、遷移ディテクタ及びロジックゲートが示されています。上方のコンパレータは高速で、下方のコンパレータは低速低電力コンパレータです。デュアルMAX977はタイムアウト調整が独立式になっています。以下に動作の詳細を説明します。

### ヒステリシス(高速モードのみ)

殆ど的高速コンパレータは、ノイズや望ましくない寄生フィードバックのためにリニア領域で発振する可能性があります。これは片方の入力の電圧が他方の入力の電圧に近い場合に発生しがちです。MAX975/MAX977は、寄生パラメータ及びノイズに対抗するために内部ヒステリシスを備えています。

コンパレータは、ヒステリシスの付加により2つのトリップポイントを持つ事になります。1つは入力電圧が上昇する時のポイント、もう1つは入力電圧が下降する時のポイントです(図1)。この2つのトリップポイントの差が

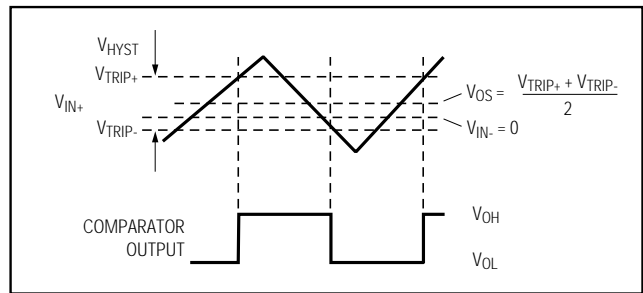


図1. 入力及び出力波形(非反転入力に変化)

ヒステリシスです。コンパレータの2つの入力電圧が等しい場合、このヒステリシスにより片方のコンパレータ入力電圧が素早く他方を通りすぎて、入力電圧は発振の起こる領域を離れます。

図1はIN-が固定電圧でIN+が変化する例を示しています。入力を逆にしても出力が反転する他はこの図は変わりません。

### オートスタンバイモード

MAX975/MAX977のオートスタンバイ機能は、高速モードでのみ作動します。OUT\_が予め設定されたタイムアウト期間内に変化しないとデバイスはオートスタンバイ状態になります。オートスタンバイ状態では、低電力コンパレータがイネーブルされる一方、高速コンパレータはディセーブルされ、STAT\_がハイになります。OUT\_のロジック状態及びシンク/ソース能力は変化しませんが、伝播遅延は480nsに増加します。このモードではタイミング回路はパワーダウンされ、遷移ディテクタが低電力コンパレータの遷移を監視します。出力の遷移が起こると(OUT\_の状態が変化すると)、タイミング回路がパワーアップされ、高速コンパレータがイネーブルされる一方、低電力コンパレータがディセーブルされ、STATがハイになってMAX975は高速モードに戻ります(図2)。

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

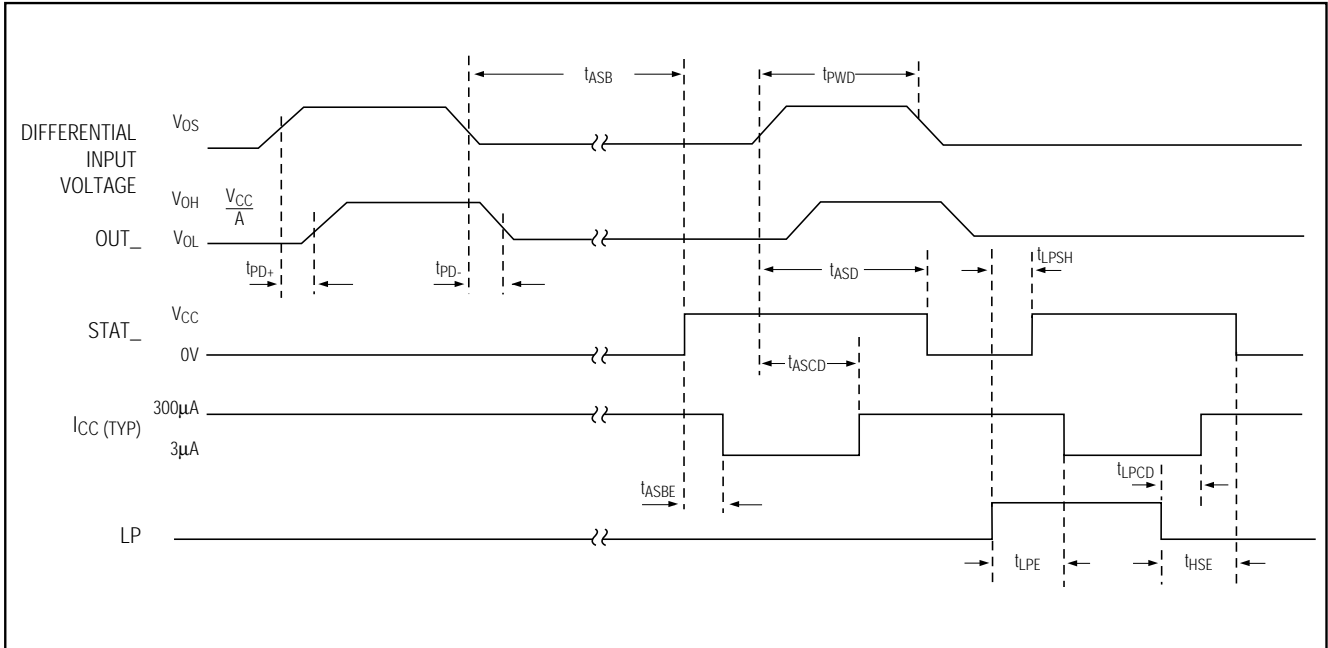


図2. タイミング図

コンパレータがオートスタンバイモードに入るために必要なタイムアウト期間をプログラムするには、外部コンデンサ( $C_{STO}$ )を使用します。特定のタイムアウト期間を得るために必要なコンデンサの容量は、 $t_{ASB} = 10 \times C_{\mu s}$  ( $C$ の単位はpF)で計算して下さい。例えば、 $0.1\mu F$ のコンデンサを $STO_$ に接続するとタイムアウト期間は1秒になります。オートスタンバイモードを終了する時の $OUT_$ の伝播遅延は、低電力モードの伝播遅延に相当します。 $STAT_$ がローになると、低電力コンパレータはディセーブルされ、高速コンパレータが動作できるようになります。 $OUT_$ に遷移がない時にコンパレータをオートスタンバイモードから抜け出すには、 $LP$ をロー・ハイ・ローとトグルして下さい。 $LP$ ピンはノイズに敏感です。 $10\mu s$ 以上の立下がり時間が予想される場合には、 $LP$ を $0.1\mu F$ のコンデンサで $GND$ にバイパスして下さい。オートスタンバイモードをディセーブルしたい時は、 $STO_$ をローにするか、グランドに接続して下さい。オートスタンバイモード中に $STO_$ をローにしてもコンパレータはオートスタンバイモードを終了しないことに注意して下さい。また、 $STO_$ をオープンドレインで駆動する場合には、リーク電流が $1nA$ 以下であることが必要です。パワーアップ時には、 $LP$ がハイでない限りデバイスは高速モードです。MAX977もMAX975と同様に動作します。

## 低電力モード

$LP$ をハイにすると、MAX975/MAX977は低電力モードになります。このモードでは消費電流は最大 $5\mu A$ まで低減し、伝播遅延は $480ns$ (typ)に増大します。高速コンパレータはディセーブルされ、低電力コンパレータがイネーブルされて連続動作します。高速モードに戻るには、 $LP$ をローにして下さい。 $LP$ ピンはノイズに敏感です。 $10\mu s$ 以上の立下がり時間が予想される場合には、 $LP$ を $0.1\mu F$ のコンデンサで $GND$ にバイパスして下さい。低電力モードでも、 $OUT_$ のロジック状態及びシンク/ソース能力は変化しません。

## 入力段回路

MAX975/MAX977の入力同相電圧範囲は、 $-0.2V$  ( $V_{CC} - 1.2V$ )です。しかし、各コンパレータ入力電圧範囲は $V_{CC}$ 及び $GND$ まで拡張されています。少なくとも片方の入力電圧範囲内にあれば出力は正しいロジック状態に留まります。両方の入力レベルが同相電圧範囲を外れると、入力段の電流飽和が発生して出力は予測不能になります。

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

## アプリケーション情報

### STATで回路を駆動

STATはコンパレータの動作モードを表示する機能です。STATがローの時、コンパレータは高速モードであり、伝播遅延の保証値を満たします。STATがハイの場合コンパレータはオートスタンバイモード、低電力モードあるいは高速モードへの遷移中であることを示します。このピンは3mAの電流ソース能力を備えており、STATがハイの時他の回路を駆動することができます。この回路は、MAX975/MAX977が受信する入力信号の有無に依存して自動的にパワーアップ又はパワーダウンすることができます。

### STO\_<sub>1</sub>に関する考慮

STO\_<sub>1</sub>に接続されているコンデンサへの充電電流はおおよそ100nAです。このため、コンデンサタイプの選択及びボードレイアウトに注意が必要です。タイミング誤差を防ぐために、コンデンサのリーク電流は1nA以下であることが必要です。セラミックコンデンサは最大1 $\mu$ Fまで入手可能で、このアプリケーションに最適です。これ以上の容量が必要な場合は、複数のセラミックコンデンサを並列に接続して使用して下さい。アルミ及びタンタル電解コンデンサはリーク電流が大きいので、推奨できません。

ボードレイアウトによっては、寄生効果のためにタイミング誤差が生じることがあります。容量及びカップリング効果を抑えるために、STO\_<sub>1</sub>トレースはできるだけ短くして下さい。オートスタンバイモードをディセーブルするためにSTO\_<sub>1</sub>を駆動する場合は、低リーク電流(1nA以下)のダイオード(National Semiconductor社のFJT1100等)で分離された標準CMOSロジックを使用して下さい(図3)。15nAのリーク電流があると、通常10%の誤差が生じます。

MAX977は、タイミング入力 が 別々 になっ て います (STOA及びSTOB)。これらのピンは独立のコンデンサが必要です。STOAとSTOBを一つのコンデンサでまとめて接続して使用するとタイミング回路が正しく作動しません。

タイムアウト期間とSTO\_<sub>1</sub>コンデンサの関係式は、 $t_{ASB} = 10 \times C_{STO\_1} \mu s$  ( $C_{STO\_1}$ はpF単位)です。この式は容量が大きい場合に成り立つ式であり、ボード容量及びボードリーク電流による変動は考慮されていません。1ms以下が必要な場合は、計算値からSTO\_<sub>1</sub>寄生容量として約3pFを差し引いて下さい。

### 回路レイアウト及びバイパス

MAX975/MAX977は高利得帯域幅であるため、コンパレータの高速性能を十分に発揮させるには設計上注意が必要です。以下の注意事項を守って下さい。

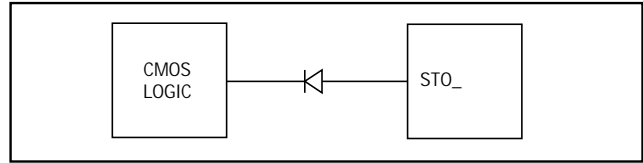


図3. CMOSロジックでSTO\_<sub>1</sub>を駆動

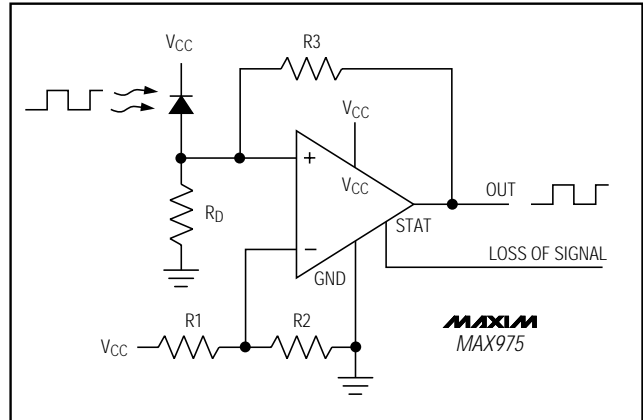


図4. IRレシーバ

- 1) 切断されていない低インダクタンスグラウンドプレーンを持ったプリント基板を使用して下さい。
- 2) VCCのできるだけ近くにデカップリングコンデンサ(0.1 $\mu$ Fのセラミックコンデンサを推奨します)を取り付けて下さい。
- 3) 入出力のリード線を短くして下さい。これはコンパレータ周辺の望ましくない寄生フィードバックを避けるためです。
- 4) デバイスはソケットを使わずに直接プリント基板に半田付けして下さい。
- 5) 入力インピーダンスを最小限に抑えて下さい。
- 6) 入力 が ゆっく り と 変化 する 場合 は、+/-入力間に小さなコンデンサ(1000pF以下)を入れて安定性を改善して下さい。

### IRレシーバ

図4は、MAX975を赤外線レシーバとして使用するアプリケーションを示しています。赤外フォトダイオードには、赤外線の光量に比例した電流が流れ、この電流がR<sub>D</sub>の両端に電圧を生成します。この電圧レベルが分圧器によって反転入力に印加されている電圧レベルをよぎる時に出力の遷移が起こります。フォトダイオードがMAX975の出力を遷移させるのに十分な信号を受けていない場合、STATが信号消滅インジケータとして使われます。R3はヒステリシスを追加してノイズ耐性を強化します。

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

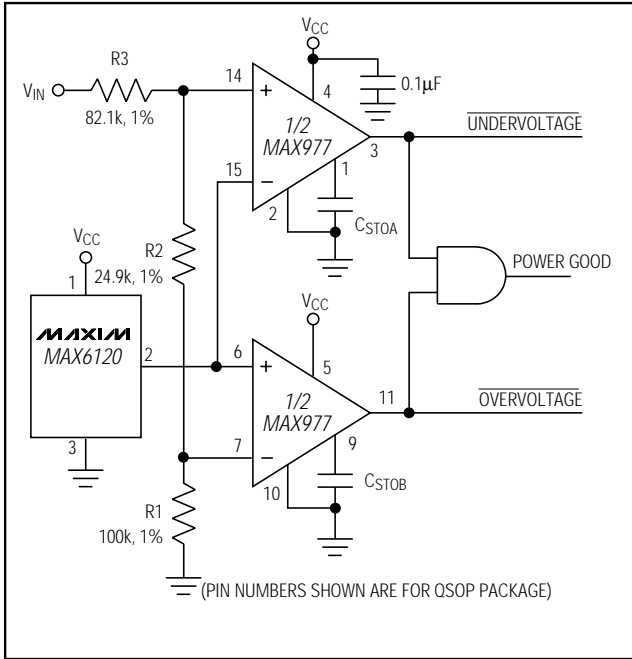


図5. ウィンドウコンパレータ

## ウィンドウコンパレータ

MAX977は、ウィンドウディテクタ(低電圧/過電圧検出器)に最適です。図5に示す回路はMAX6120リファレンスを使用し、部品定数は2.0Vの低電圧スレッシュホルド及び2.5Vの過電圧スレッシュホルド用に選択されています。R1、R2及びR3の抵抗値を変更するとスレッシュホルドが変わります。OUTAはアクティブローの低電圧信号を提供し、OUTBはアクティブローの過電圧信号を提供します。2つの出力をAND接続すると、アクティブハイのパワーグッド信号が提供されます。設計手順を以下に説明します。

- 1) R1を選択します。INB-へのリーク電流は通常100nAですから、スレッシュホルドの精度を保つにはR1を流れる電流を10µA以上にします。R1の値としては、50k ~ 100k が標準的です。
- 2)  $V_{IN}$ が上昇しているときの過電圧スレッシュホルド( $V_{OTH}$ )を選び、R2及びR3の値を次式で計算します。  

$$R2 + R3 = R1 \times [V_{OTH} / (V_{REF} + V_H) - 1]$$
 ここで  $V_H = 1/2V_{HYST}$  です。
- 3)  $V_{IN}$ が下降している時の低電圧スレッシュホルド( $V_{UTH}$ )を選び、R2の値を次式で計算します。  

$$R2 = (R1 + R2 + R3) \times [(V_{REF} - V_H) / V_{UTH}] - R1$$
 ここで  $V_H = 1/2V_{HYST}$  です。

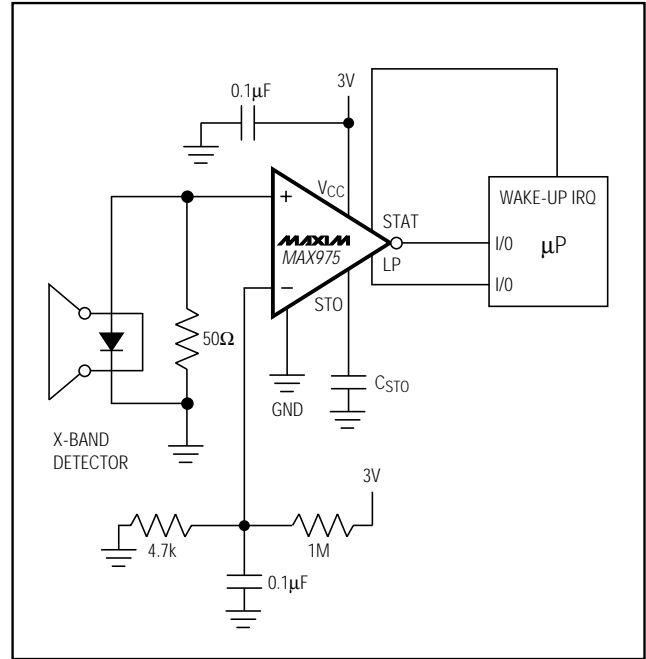


図6. トールタグ・リーダー

- 4) R3を次式で計算します。  

$$R3 = (R2 + R3) - R2$$

- 5) 以下の式で抵抗値を確認します。

$$V_{OTH} = (V_{REF} + V_H) \times (R1 + R2 + R3) / R1$$

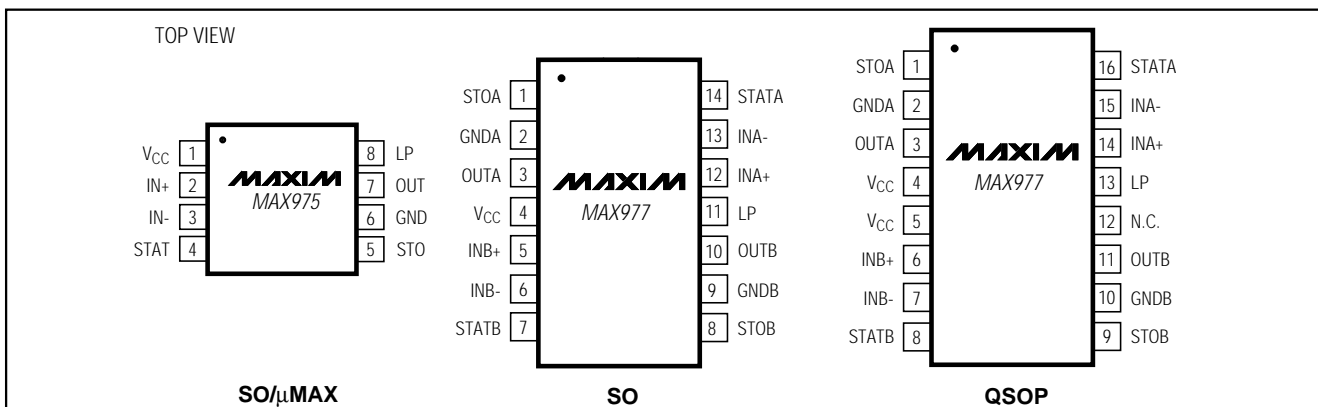
$$V_{UTH} = (V_{REF} - V_H) \times (R1 + R2 + R3) / (R1 + R2)$$

## トールタグ回路

図6に示す回路では、トールタグ(高速道路の自動集金システムの一部)をウェイクアップする超低スタンバイパワーのAM復調器回路にMAX975を使用しています。このアプリケーションではスタンバイ時間が非常に長く、時折短いアクセス信号が入力されます。ウェイクアップした状態にあるこの回路は、2.4GHz RF信号に乗った標準600kHz AMキャリアを復調する能力を備えています。この状態にあるコンパレータは、250µAの高速電流を消費します。コンパレータは、通信が終了するか、あるいはマイクロコントローラから指示されると低電力状態に戻ります。この状態にあるコンパレータは、僅か3µAしか消費せずにRFアクティビティを監視します。通常こうしたアプリケーションでは、2つのコンパレータとディスクリートの電源管理及び信号切換回路を必要とします。MAX975の回路を使用すると小型、シンプル、低コストで設計時間も節約することができます。

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

## ピン配置



MAX975/MAX977

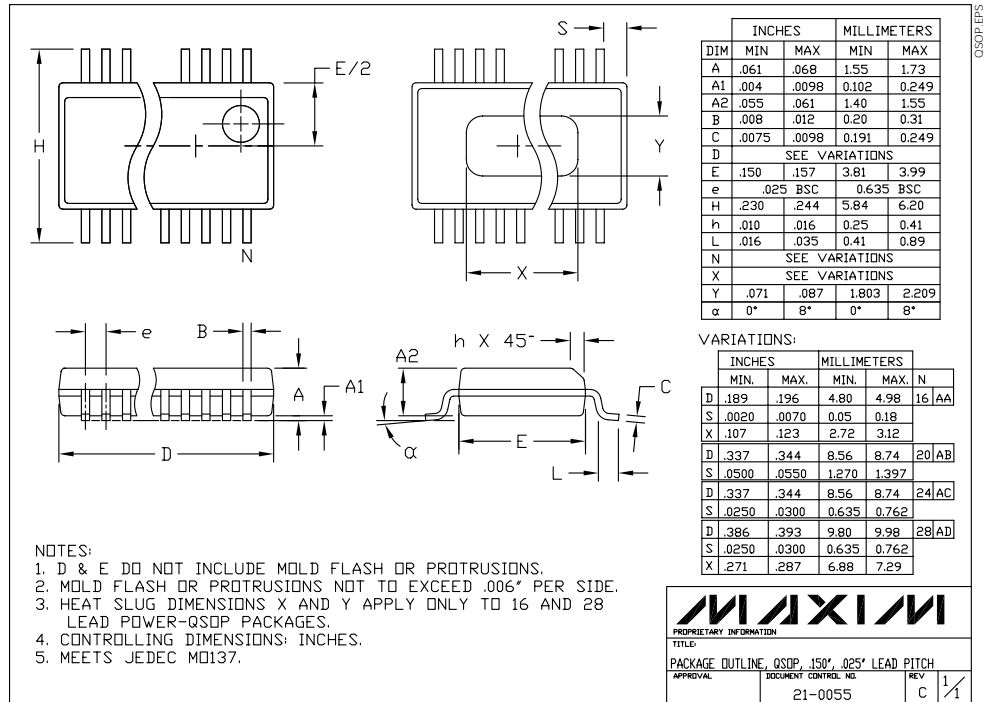
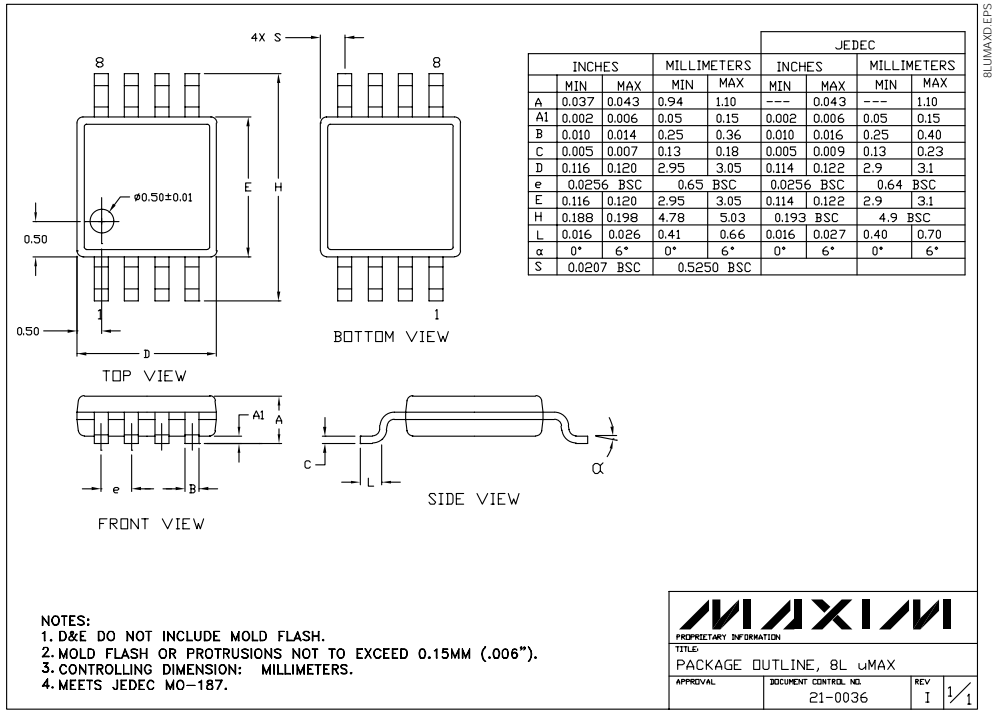
## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 522 (MAX975)  
1044 (MAX977)

# シングル/デュアル、+3V/+5V デュアルスピードコンパレータ、オートスタンバイ付

MAX975/MAX977

パッケージ



**マキシム・ジャパン株式会社**

〒169 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

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

16 \_\_\_\_\_ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600

© 1996 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.