

MAXIM

低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

MAX9075/MAX9077

概要

MAX9075/MAX9077は、+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。これらのコンパレータは、伝播遅延が580nsで、消費電流は回路当たり僅か3 μ Aです。最低+2.1Vの低電力単一電源動作及び超小型の実装面積を特長とするこれらの素子は、全てのポータブルアプリケーションに最適です。

MAX9075/MAX9077は、入力同相電圧範囲が-0.2V \sim V_{CC}-1.2Vです。多くのコントローラとは異なり、入力間に差動クランプがないため、差動入力電圧範囲がレイルトゥレイルを超えています。全ての入力及び出力は、両電源電圧までの連続短絡障害状態に耐えます。

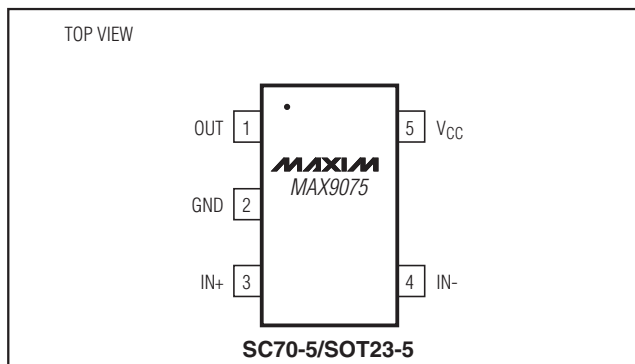
出力段の設計は、(他の多くのコンパレータによくみられる)スイッチング中の消費電流サージを制限するようになっているため、動的条件における消費電力が最小限に抑えられます。大きな内部プッシュプル出力ドライバを持っているため、最大2mAまでの負荷に対してレイルトゥレイル出力スイングが可能です。このためこれらの素子は、TTL/CMOSロジックとのインタフェースに最適です。

MAX9075シングルコンパレータは5ピンSC70及びSOT23パッケージ、MAX9077デュアルコンパレータは8ピンSOT23、 μ Max[®]、及びSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

- バッテリー駆動機器
- スレッショルドディテクタ/ディスクリミネータ
- キーレスエントリー機器
- IRレシーバ
- デジタルラインレシーバ

ピン配置



μ MAXはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。

特長

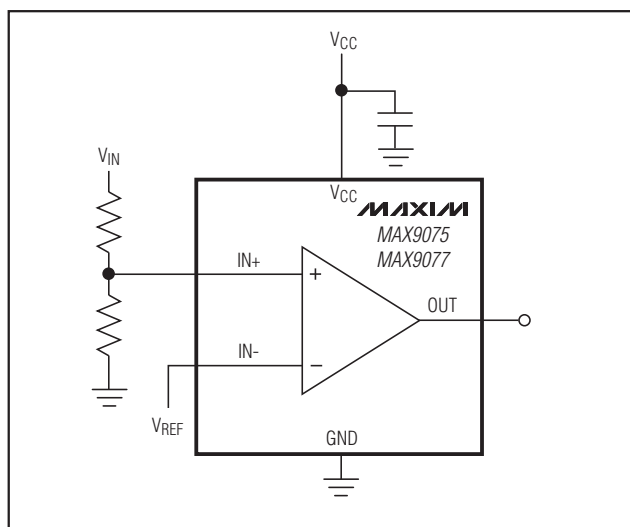
- ◆ 伝播遅延：わずか3 μ Aで580ns
- ◆ 単一電源動作：+2.1V \sim +5.5V
- ◆ グランド検出入力
- ◆ レイルトゥレイル出力
- ◆ 入力がオーバドライブされても出力位相反転なし
- ◆ 入力間に差動クランプなし
- ◆ 超小型パッケージ：
 - 5ピンSC70(MAX9075)
 - 8ピンSOT23(MAX9077)

型番

PART*	PIN-PACKAGE	TOP MARK	PKG CODE
MAX9075EXK-T	5 SC70-5	AAC	X5-1
MAX9075EUK-T	5 SOT23-5	ADLX	U5-1
MAX9077EKA-T	8 SOT23-8	AAAD	K8-2
MAX9077EUA	8 μ MAX	—	U8-1
MAX9077ESA	8 SO	—	S8-4

*すべてのデバイスは-40 $^{\circ}$ C \sim +85 $^{\circ}$ Cの温度範囲で動作します。

標準動作回路



ピン配置はデータシートの最後に続きます。

低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

MAX9075/MAX9077

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage	5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C).....571mW
V _{CC} to GND.....6V	8-Pin SOT23 (derate 5.3mW/°C above +70°C).....421mW
All Other Pins to GND.....-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	8-Pin μ MAX (derate 4.5mW/°C above +70°C).....362mW
Current into Input Pins..... \pm 20mA	8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....471mW
Duration of Output Short-Circuit to GND or V _{CC}Continuous	Operating Temperature Range.....-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	Storage Temperature Range.....-65°C to +150°C
5-Pin SC70 (derate 2.5mW/°C above +70°C).....200mW	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} = 5V, V_{CM} = -0.2V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply Voltage Range	V _{CC}	Inferred from PSRR	2.1		5.5	V
Supply Current per Comparator	I _{CC}	V _{CC} = 5V		3	5.2	μ A
		T _A = +25°C				
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			6.6	
		V _{CC} = 3V		2.4		
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	2.1V \leq V _{CC} \leq 5.5V	54	77		dB
Common-Mode Voltage Range	V _{CMR}	(Note 2)	-0.2		V _{CC} - 1.2	V
Input Offset Voltage	V _{OS}			\pm 1	\pm 8	mV
Input Offset Current	I _{OS}			1		nA
Input Bias Current	I _B	V _{CM} = 0V (Note 3)		-5	-20	nA
Input Capacitance	C _{IN}			3		pF
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	-0.2V \leq V _{CM} \leq (V _{CC} - 1.2V)	60	82		dB
OUT_ Output-Voltage High	V _{OH}	I _{SOURCE} = 2mA	V _{CC} - 0.4			V
OUT_ Output-Voltage Low	V _{OL}	I _{SINK} = 2mA			0.4	V
Propagation Delay Low to High	t _{PD+}	C _{LOAD} = 10pF, overdrive = 100mV		580		ns
Propagation Delay High to Low	t _{PD-}	C _{LOAD} = 10pF, overdrive = 100mV		250		ns
Rise/Fall Time		C _{LOAD} = 10pF		1.6		ns

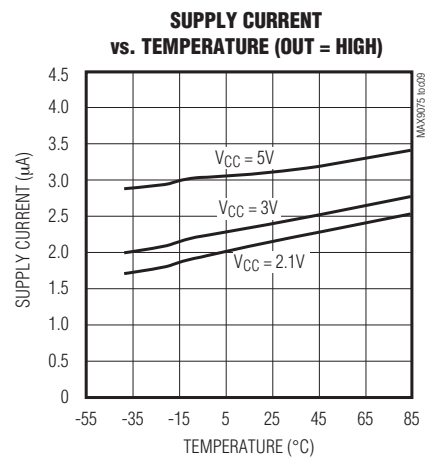
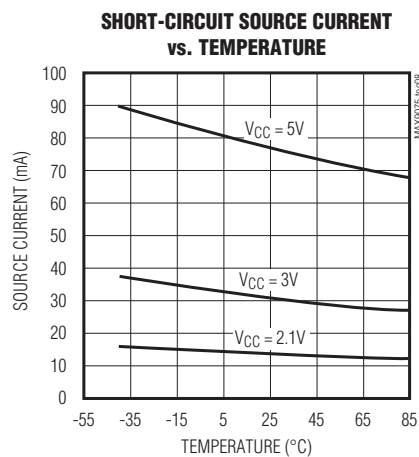
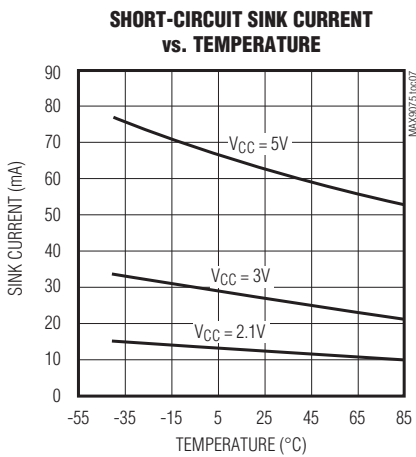
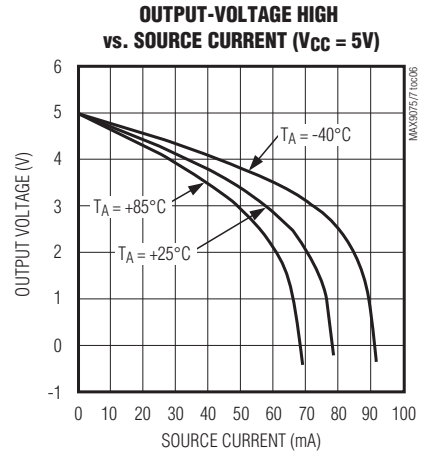
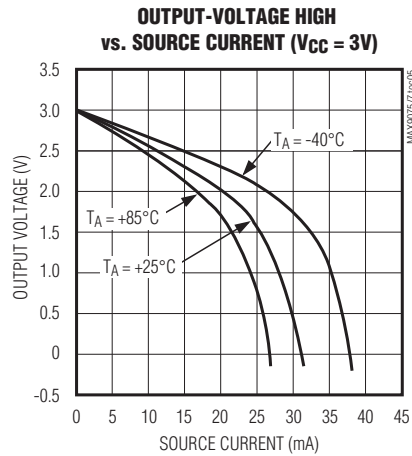
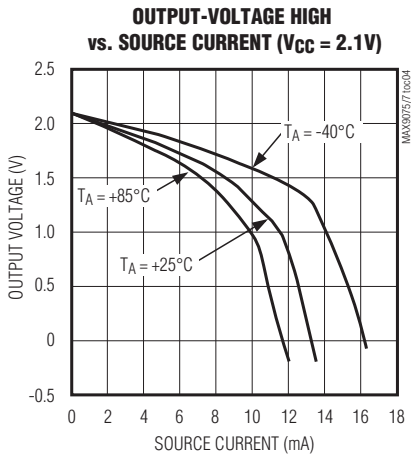
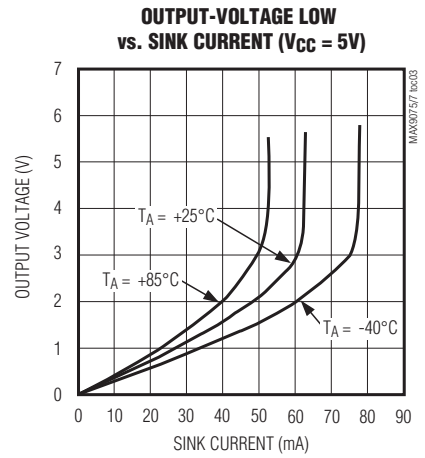
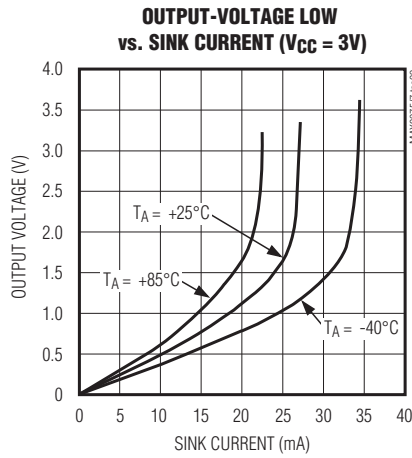
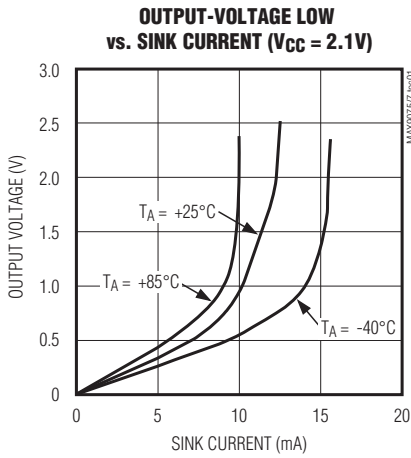
Note 1: All devices are 100% production tested at T_A = +25°C. All temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Inferred from CMRR. Either input can be driven to the absolute maximum limit without output inversion, as long as the other input is within the input voltage range.

Note 3: Guaranteed by design.

標準動作特性

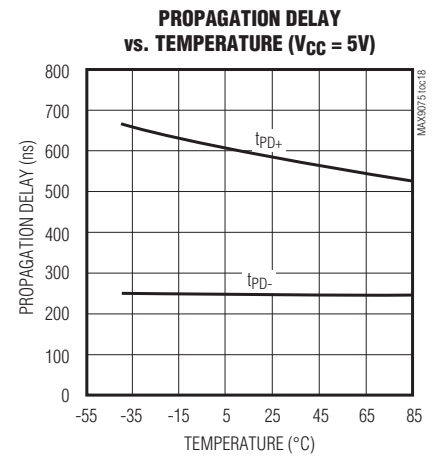
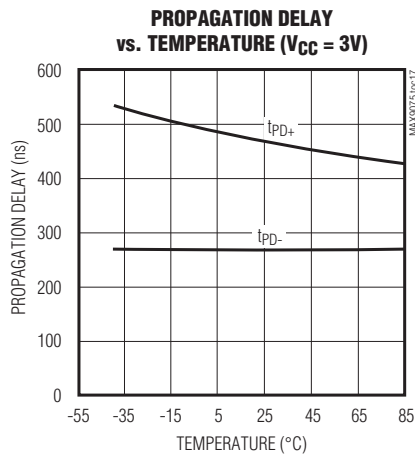
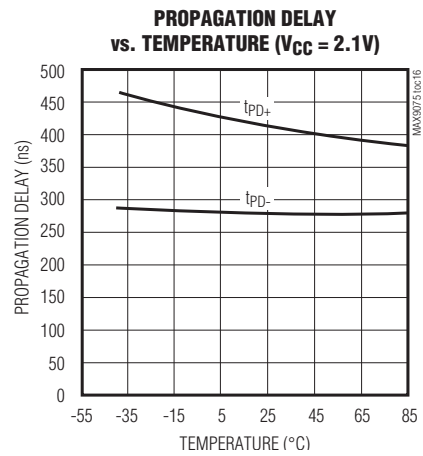
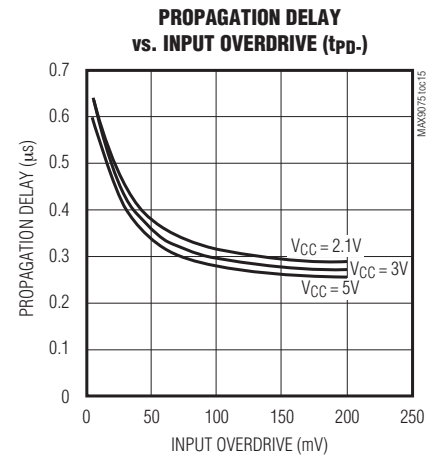
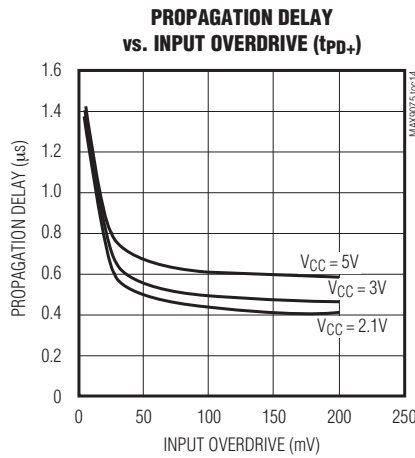
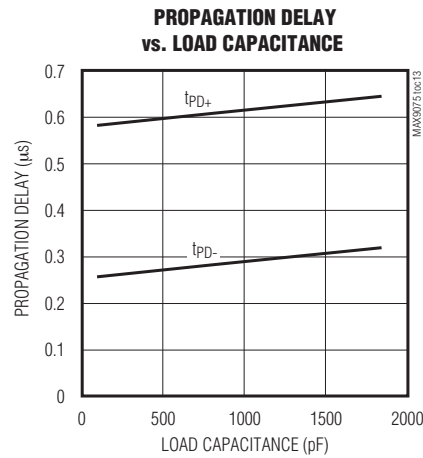
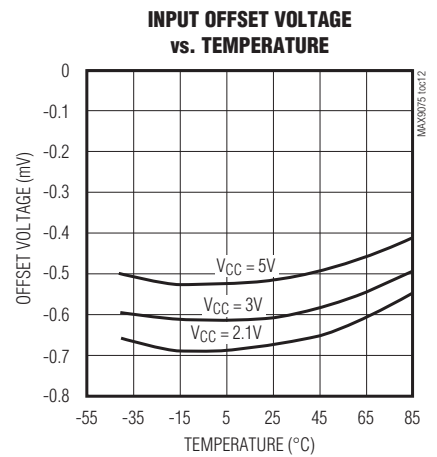
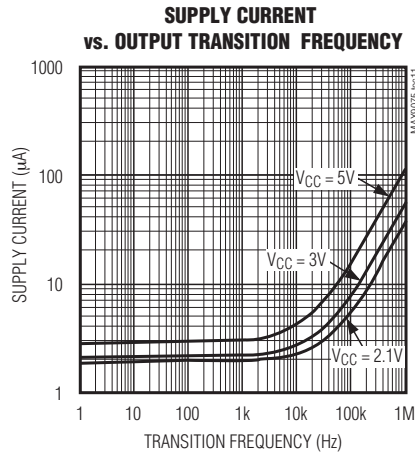
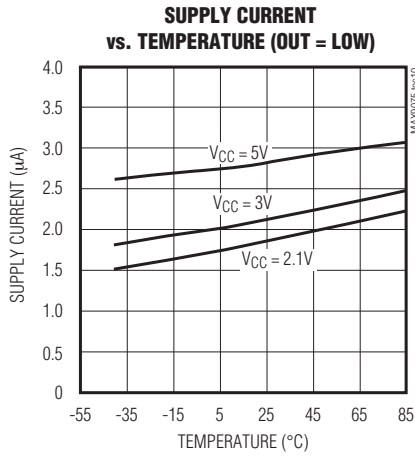
($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, 100mV overdrive, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, 100mV overdrive, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

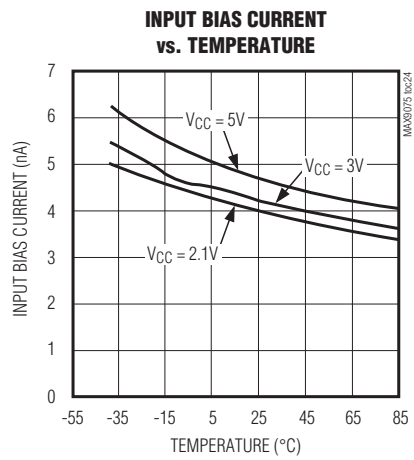
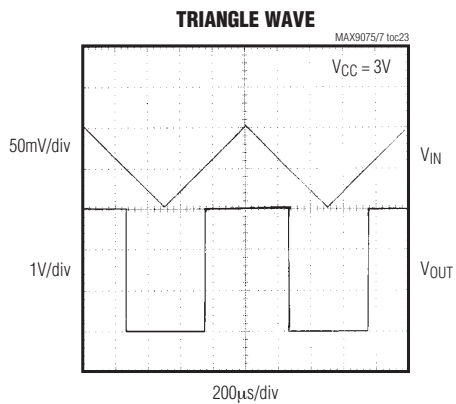
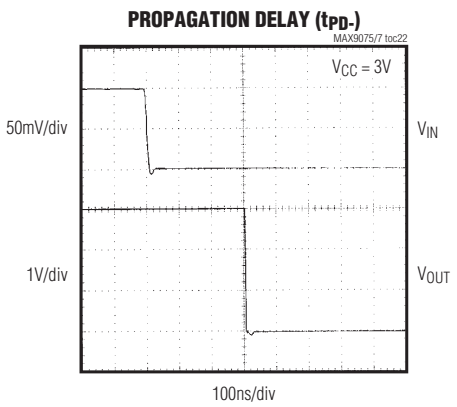
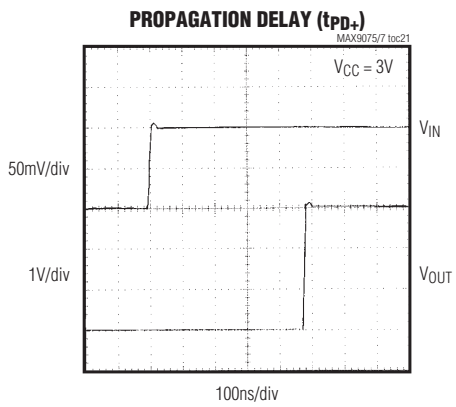
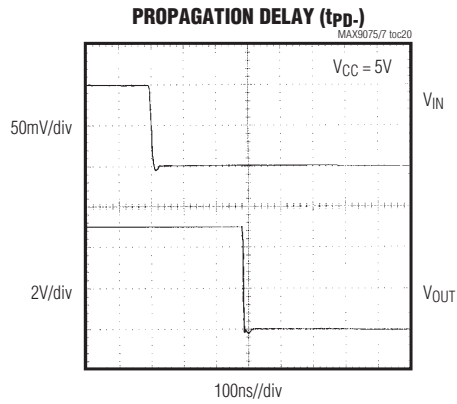
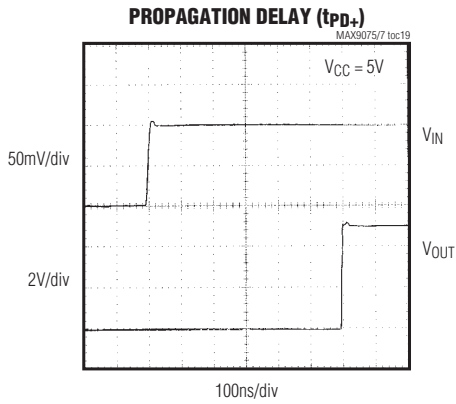


低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

MAX9075/MAX9077

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, 100mV overdrive, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

MAX9075/MAX9077

端子説明

端子				名称	機能
MAX9075		MAX9077			
SOT23	SC70	μ MAX/SO	SOT23		
1	1	—	—	OUT	コンパレータ出力
—	—	1	1	OUTA	コンパレータAの出力
2	2	4	2	GND	グラウンド
3	3	—	—	IN+	非反転コンパレータ入力
—	—	3	4	INA+	コンパレータAの非反転入力
4	4	—	—	IN-	反転コンパレータ入力
—	—	2	3	INA-	コンパレータAの反転入力
5	5	8	8	V _{CC}	正電源電圧
—	—	5	5	INB+	コンパレータBの非反転入力
—	—	6	6	INB-	コンパレータBの反転入力
—	—	7	7	OUTB	コンパレータBの出力

詳細

MAX9075/MAX9077は、回路当たり僅か3 μ Aという超低消費電流で580nsの伝播遅延を実現しています。これらの素子は、+2.1V~+5.5V範囲で単一電源動作が可能です。大きな内部出力ドライバを備えているため、最大2mAの負荷に対してレイルトゥレイル出力スイングが可能です。いずれのコンパレータも、電流のシンク及びソースとなるプッシュプル出力を備えています。

コンパレータ出力

MAX9075/MAX9077は、貫通電流を制限することにより、遷移が繰り返して起こっている時の消費電流を低く維持しています。

ノイズの考慮、コンパレータ入力

これらの素子の入力同相電圧範囲は-0.2V~V_{CC}-1.2Vです。多くの他のコンパレータとは異なり、MAX9075/MAX9077は限界内の任意の差動入力電圧で動作できます。入力電圧が両電源電圧の間であれば、入力バイアス電流は-5nA(typ)です。

コンパレータの利得は非常に高くなっていますが、使用可能な利得はノイズによって制限されます。これらのコンパレータの広帯域幅ピークトゥピークノイズは、約70 μ Vです。

アプリケーション情報

ヒステリシスの付加

ヒステリシスは、上側のスレッショルドを上げ、下側のスレッショルドを下げることによってコンパレータのノイズマージンを広げます。コンパレータの出力からの分圧器がトリップ電圧を設定します。つまり、トリップ電圧は出力電圧に関係しています。ヒステリシスの設定は、図1に示すように3つの抵抗による正のフィードバックを使用して行って下さい。

設計手順は以下の通りです。

- 1) R3を選びます。IN+のリーク電流により小さな誤差が生じることがあります。しかし、R3を通る電流が約500nAでも精度を維持できます。トリップポイントでこの回路によって付加される消費電流はV_{CC}/R3です。R3の実際的な値としては10M Ω が目安です。これにより、電流がチップの消費電流よりずっと小さくなるためです。
- 2) ヒステリシス電圧(V_{HYS})を選びます。これは上側と下側のスレッショルド間の電圧です。この例では、V_{HYS} = 50mVを選び、V_{REF} = 1.2V、V_{CC} = 5Vを仮定して下さい。
- 3) R1を次式で計算します。

$$R1 = R3 \times V_{HYS}/V_{CC} = 10M\Omega \times 0.05/5 = 100k\Omega$$

4) V_{IN} が上昇する時のスレッショルド電圧(V_{THR})を選んで下さい。この例では、 $V_{THR} = 3V$ です。

5) $R2$ を次式で計算します。

$$R2 = 1 / \{ [V_{THR} / (V_{REF} \times R1)] - 1/R1 - 1/R3 \} = 1 / \{ [3 / (1.2 \times 100k\Omega)] - 1/100k\Omega - 1/10M\Omega \} = 67.114k\Omega$$

1%の好ましい値は64.9kΩです。

6) 次式でスレッショルド電圧を確認します。

V_{IN} 立上がり:

$$V_{THR} = V_{REF} \times R1 (1/R1 + 1/R2 + 1/R3)$$

V_{IN} 立下がり:

$$V_{THF} = V_{THR} - (R1 \times V_{CC}) / R3$$

7) 入力バイアス電流(5nA)に起因する誤差をチェックします。この誤差が大きすぎる場合は、 $R3$ を小さくして再計算して下さい。

$$V_{TH} = I_B (R1 \times R2 \times R3) / (R1 + R2 + R3) = 0.2mV$$

基板レイアウト及びバイパス

10nFの電源バイパスコンデンサを使用して下さい。電源インピーダンスが高いか、電源リードが長いのか、あるいは電源ラインに過剰なノイズが予想される場合は、100nFのバイパスコンデンサを使用して下さい。浮遊容量を低減するため、信号トレースをできるだけ短くして下さい。IN-とOUTの間の容量カップリングを最小限に抑えて下さい。入力信号がゆっくり変化する場合(立上がり時間 > 1ms)、IN+とIN-の間に1nFのコンデンサを使用して下さい。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 86 (MAX9075)

142 (MAX9077)

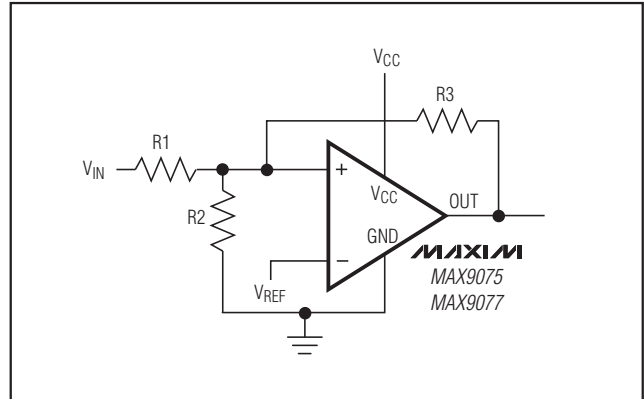
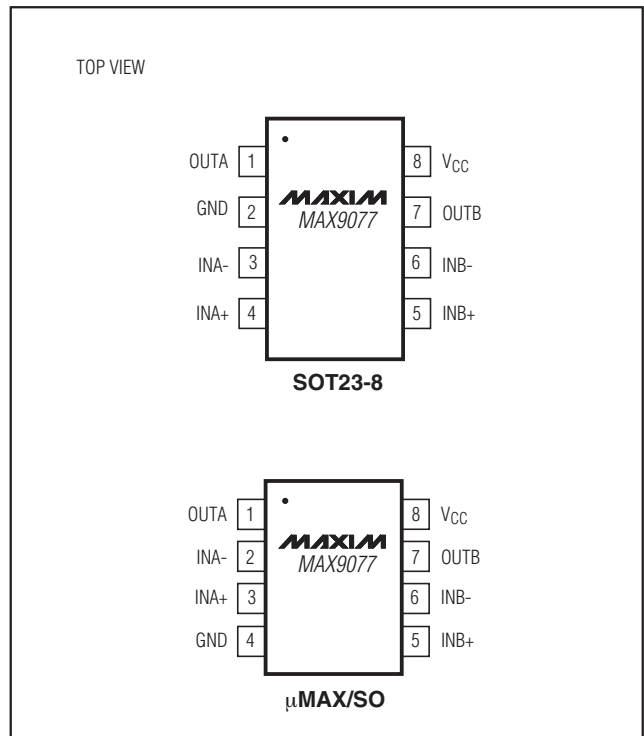


図1. ヒステリシスの付加

ピン配置(続き)

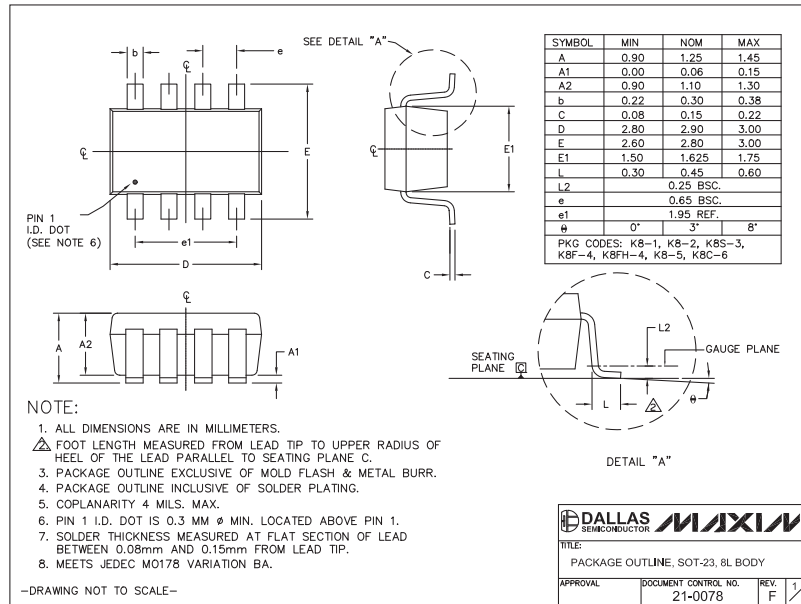
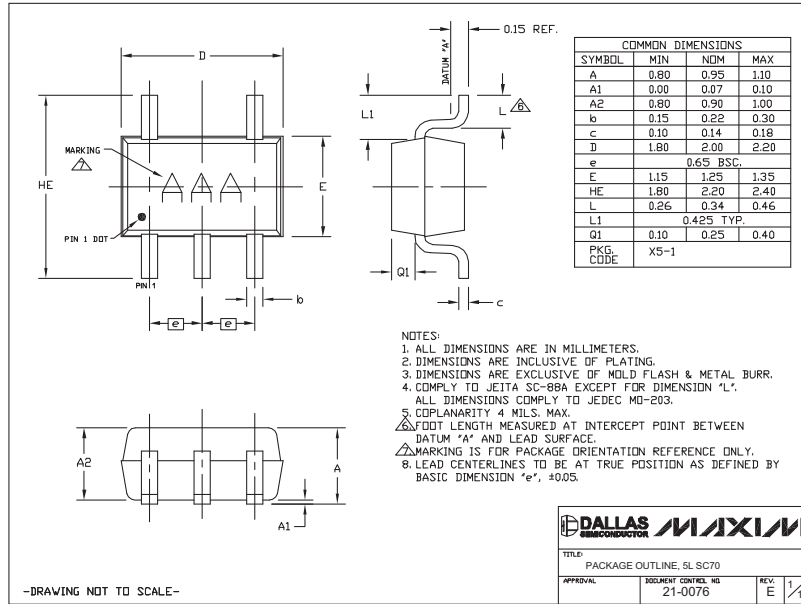


低コスト、超小型3 μ A 単一電源コンパレータ

MAX9075/MAX9077

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。)



改訂履歴

Rev 3で改訂されたページ：1~4、6、8

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。

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