

特長

$V_{CC} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ でレール to レールをフル規定
 入力コモン・モード電圧: $-0.2\text{ V} \sim V_{CC} + 0.2\text{ V}$
 低グリッチの CMOS/TTL 互換出力ステージ
 伝搬遅延: 3.5 ns
 3.3 V で 10 mW
 シャットダウン・ピンを装備
 1本のピンでヒステリシスとラッチを制御
 電源除去比: 50 dB 以上
 MAX999 の機能強化置換品
 動作温度範囲: $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$

アプリケーション

高速計装機器
 クロックとデータの信号再生
 ロジック・レベルのシフトまたは変換
 パルス分光学
 高速ライン・レシーバ
 スレッショールド検出
 ピークおよびゼロ交差検出器
 高速トリガー回路
 パルス幅変調器
 電流/電圧制御発振器
 自動テスト装置(ATE)

概要

ADCMP600、ADCMP601、ADCMP602 は、アナログ・デ
 バイセズの独自のプロセスである XFCB2 で製造された非
 常に高速なコンパレータです。これらのコンパレータは、
 非常に融通性があり、使い易くデザインされています。

$V_{EE} - 0.5\text{ V} \sim V_{CC} + 0.2\text{ V}$ の入力範囲、低ノイズ、
 TTL/CMOS 互換の出力ドライバ、調整可能なヒステリシ
 スおよび/またはシャットダウン入力付きのラッチ入力な
 どの特長を持っています。

このデバイスは、電源電流 3 mA (typ) で 10 mV オーバ
 ドライブに対して 5 ns の伝搬遅延を持っています。

柔軟な電源方式を採用しているため、これらのデバイ
 スは +2.5 V の単電源では $-0.5\text{ V} \sim +2.8\text{ V}$ の入力信号レンジで、
 +5.5 V までの正電源では $-0.5\text{ V} \sim +5.8\text{ V}$ の入力信号レンジ
 で、それぞれ動作することができます。ADCMP602 では
 入力電源と出力電源を別にするのができ、電源シーケ

機能ブロック図

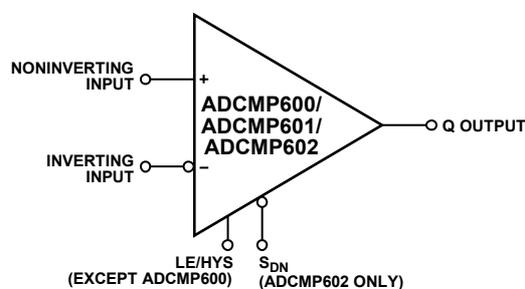


図 1.

05914-001

ンスの制約がないため、広い入力信号範囲をサポートす
 ると同時に、出力振幅の独立な制御と省電力が可能です。

TTL/CMOS 互換出力ステージは、フル・タイミング仕様
 で最大 5 pF を駆動し、容量増加に比例して性能低下する
 ようにデザインされています。コンパレータ入力ステー
 ジでは、大きな入力オーバードライブに対して強力な保
 護機能を提供し、有効な入力信号レンジを超えても出力
 は位相反転しません。ユニークな 1本のピンによる制御
 オプションとして、ラッチ機能とプログラマブルなヒス
 テリシス機能も提供しています。

ADCMP600 は 5 ピンの SC70 と SOT-23 パッケージを、
 ADCMP601 は 6 ピンの SC70 パッケージを、ADCMP602
 は 8 ピンの MSOP パッケージを、それぞれ採用していま
 す。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に
 関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、
 アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様
 は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。
 ※日本語データシートは REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。
 ©2006 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

目次

特長 1 アプリケーション 1 機能ブロック図 1 概要 1 目次 2 改訂履歴 2 仕様 3 電気的特性 3 タイミング情報 5 絶対最大定格 6 熱抵抗 6 ESD の注意 6 ピン配置およびピン機能説明 7 代表的な性能特性 8	アプリケーション情報 10 電源/グラウンドのレイアウトとバイパス 10 TTL/CMOS 互換の出力ステージ 10 ラッチ機能のイネーブル/ディスエーブル 10 性能の最適化 11 コンパレータ伝搬遅延の分散 11 コンパレータのヒステリシス 11 クロスオーバー・バイアス・ポイント 12 最小入力スループレート条件 12 代表的なアプリケーション回路 13 外形寸法 14 オーダー・ガイド 14
--	--

改訂履歴

10/06—Revision 0: Initial Version

仕様

電気的特性

特に指定がない限り、 $V_{CCI} = V_{CCO} = 2.5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表 1.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
DC INPUT CHARACTERISTICS						
Voltage Range	V_P, V_N	$V_{CC} = 2.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$	-0.5		$V_{CC} + 0.2$	V
Common-Mode Range		$V_{CC} = 2.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$	-0.2		$V_{CC} + 0.2$	V
Differential Voltage		$V_{CC} = 2.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$			$V_{CC} + 0.8$	V
Offset Voltage	V_{OS}		-5.0	±2	+5.0	mV
Bias Current	I_P, I_N		-5.0	±2	+5.0	μA
Offset Current			-2.0		+2.0	μA
Capacitance	C_P, C_N			1		pF
Resistance, Differential Mode		-0.1 V to V_{CC}	200	700		kΩ
Resistance, Common Mode		-0.5 V to $V_{CC} + 0.5\text{ V}$	100	350		kΩ
Active Gain	A_V			85		dB
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CCI} = 2.5\text{ V}, V_{CCO} = 2.5\text{ V}, V_{CM} = -0.2\text{ V to } +2.7\text{ V}$	50			dB
		$V_{CCI} = 2.5\text{ V}, V_{CCO} = 5.5\text{ V}$	50			dB
Hysteresis (ADCMP600)				2		mV
Hysteresis (ADCMP601/ADCMP602)		$R_{HYS} = \infty$		0.1		mV
LATCH ENABLE PIN CHARACTERISTICS (ADCMP601/ADCMP602 Only)						
V_{IH}		Hysteresis is shut off	2.0		V_{CC}	V
V_{IL}		Latch mode guaranteed	-0.2	+0.4	+0.8	V
I_{IH}		$V_{IH} = V_{CC}$	-6		+6	μA
I_{OL}		$V_{IL} = 0.4\text{ V}$	-0.1		+0.1	mA
HYSTERESIS MODE AND TIMING (ADCMP601/ADCMP602 Only)						
Hysteresis Mode Bias Voltage		Current -1 μA	1.145	1.25	1.35	V
Resistor Value		Hysteresis = 120 mV	65	80	120	kΩ
Hysteresis Current		Hysteresis = 120 mV	-18	-12	-7	μA
Latch Setup Time	t_S	$V_{OD} = 50\text{ mV}$		-2		ns
Latch Hold Time	t_H	$V_{OD} = 50\text{ mV}$		2.6		ns
Latch-to-Output Delay	t_{PLOH}, t_{PLOL}	$V_{OD} = 50\text{ mV}$		27		ns
Latch Minimum Pulse Width	t_{PL}	$V_{OD} = 50\text{ mV}$		21		ns
SHUTDOWN PIN CHARACTERISTICS (ADCMP602 Only)						
V_{IH}		Comparator is operating	2.0		V_{CCO}	V
V_{IL}		Shutdown guaranteed	-0.2	+0.4	+0.6	V
I_{IH}		$V_{IH} = V_{CC}$	-6		6	μA
I_{OL}		$V_{IL} = 0\text{ V}$		-100		μA
Sleep Time	t_{SD}	$I_{CCO} < 500\text{ μA}$		20		ns
Wake-Up Time	t_H	$V_{OD} = 100\text{ mV}, \text{ output valid}$		50		ns
DC OUTPUT CHARACTERISTICS						
Output Voltage High Level	V_{OH}	$V_{CCO} = 2.5\text{ V to } 5.5\text{ V}$ $I_{OH} = 8\text{ mA}, V_{CCO} = 2.5\text{ V}$	$V_{CC} - 0.4$			V
Output Voltage Low Level	V_{OL}	$I_{OL} = 8\text{ mA}, V_{CCO} = 2.5\text{ V}$			0.4	V
Output Voltage High Level at -40°C	V_{OH}	$I_{OH} = 6\text{ mA}, V_{CCO} = 2.5\text{ V}$	$V_{CC} - 0.4$			V
Output Voltage Low Level at -40°C	V_{OL}	$I_{OL} = 6\text{ mA}, V_{CCO} = 2.5\text{ V}$			0.4	V

ADCMP600/ADCMP601/ADCMP602

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
AC PERFORMANCE¹						
Rise Time /Fall Time	t_R t_F	10% to 90%, $V_{CCO} = 2.5$ V		2.2		ns
		10% to 90%, $V_{CCO} = 5.5$ V		4		ns
Propagation Delay	t_{PD}	$V_{OD} = 50$ mV, $V_{CCO} = 2.5$ V		3.5		ns
		$V_{OD} = 50$ mV, $V_{CCO} = 5.5$ V		4.3		ns
		$V_{OD} = 10$ mV, $V_{CCO} = 2.5$ V		5		ns
		$V_{CCO} = 2.5$ V to 5.5 V $V_{OD} = 50$ mV		500		ps
Propagation Delay Skew—Rising to Falling Transition						ps
Overdrive Dispersion		10 mV < V_{OD} < 125 mV		1.2		ns
Common-Mode Dispersion		-0.2 V < V_{CM} < $V_{CCI} + 2$ V $V_{OD} = 50$ mV		200		ps
Minimum Pulse Width	PW_{MIN}	$V_{CCI} = V_{CCO} = 2.5$ V $PW_{OUT} = 90\%$ of PW_{IN}		3		ns
		$V_{CCI} = V_{CCO} = 5.5$ V $PW_{OUT} = 90\%$ of PW_{IN}		4.5		ns
POWER SUPPLY						
Input Supply Voltage Range	V_{CCI}		2.5		5.5	V
Output Supply Voltage Range	V_{CCO}		2.5		5.5	V
Positive Supply Differential (ADCMP602 Only)	$V_{CCI} - V_{CCO}$	Operating	-3.0		+3.0	V
		Nonoperating	-5.5		+5.5	V
Positive Supply Current (ADCMP600/ADCMP601)	I_{VCC}	$V_{CC} = 2.5$ V		3	3.5	mA
		$V_{CC} = 5.5$ V		3.5	4.0	mA
Input Section Supply Current (ADCMP602 Only)	I_{VCCI}	$V_{CCI} = 2.5$ V		0.9	1.4	mA
		$V_{CCI} = 5.5$ V		1.2	2.0	mA
Output Section Supply Current (ADCMP602 Only)	I_{VCCO}	$V_{CCO} = 2.5$ V		1.45	3.0	mA
		$V_{CCO} = 5.5$ V		2.1	3.5	mA
Power Dissipation	P_D	$V_{CC} = 2.5$ V		7	9	mW
		$V_{CC} = 5.5$ V		20	23	mW
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_{CCI} = 2.5$ V to 5 V	-50			dB
Shutdown Mode I_{CCI} (ADCMP602 Only)		$V_{CC} = 2.5$ V		240	400	μ A
Shutdown Mode I_{CCO} (ADCMP602 Only)		$V_{CC} = 2.5$ V			30	μ A

¹ 特に指定のない限り、 $V_{CM} = 0$ V、 $CL = 5$ pF、 $V_{CCI} = V_{CCO} = 2.5$ V、50 MHz の $V_{IN} = 100$ mV 方形波入力。

タイミング情報

図2に、ADCMP600/ADCMP601/ADCMP602のラッチ・タイミング関係を示します。表2に、図2に示す用語の定義を示します。

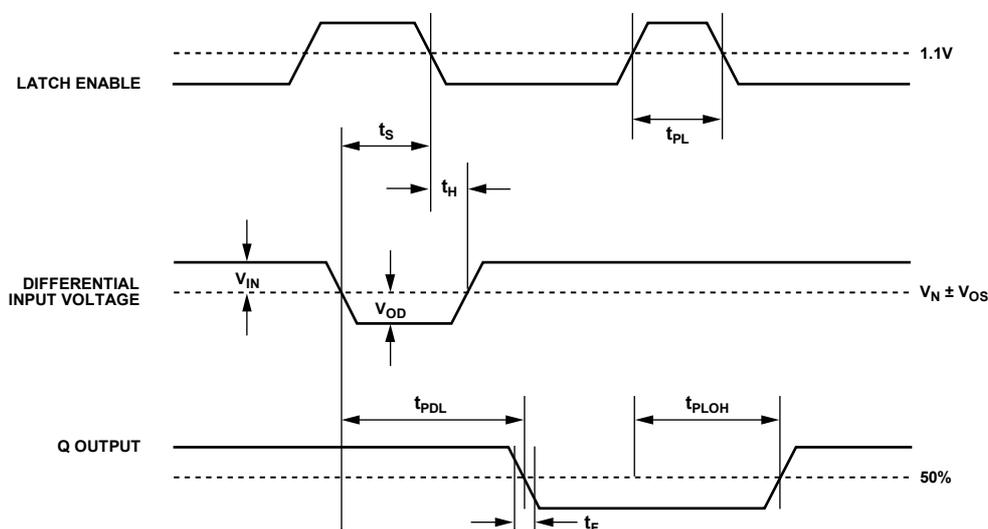


図2. システム・タイミング図

表2. タイミング説明

Symbol	Timing	Description
t_{PDH}	Input to output high delay	Propagation delay measured from the time the input signal crosses the reference (\pm the input offset voltage) to the 50% point of an output low-to-high transition.
t_{PDL}	Input to output low delay	Propagation delay measured from the time the input signal crosses the reference (\pm the input offset voltage) to the 50% point of an output high-to-low transition.
t_{PLOH}	Latch enable to output high delay	Propagation delay measured from the 50% point of the latch enable signal low-to-high transition to the 50% point of an output low-to-high transition.
t_{PLOL}	Latch enable to output low delay	Propagation delay measured from the 50% point of the latch enable signal low-to-high transition to the 50% point of an output high-to-low transition.
t_H	Minimum hold time	Minimum time after the negative transition of the latch enable signal that the input signal must remain unchanged to be acquired and held at the outputs.
t_{PL}	Minimum latch enable pulse width	Minimum time that the latch enable signal must be high to acquire an input signal change.
t_S	Minimum setup time	Minimum time before the negative transition of the latch enable signal occurs that an input signal change must be present to be acquired and held at the outputs.
t_R	Output rise time	Amount of time required to transition from a low to a high output as measured at the 20% and 80% points.
t_F	Output fall time	Amount of time required to transition from a high to a low output as measured at the 20% and 80% points.
V_{OD}	Voltage overdrive	Difference between the input voltages V_A and V_B .

絶対最大定格

表 3.

Parameter	Rating
Supply Voltages	
Input Supply Voltage (V_{CCI} to GND)	-0.5 V to +6.0 V
Output Supply Voltage (V_{CCO} to GND)	-0.5 V to +6.0 V
Positive Supply Differential ($V_{CCI} - V_{CCO}$)	-6.0 V to +6.0 V
Input Voltages	
Input Voltage	-0.5 V to $V_{CCI} + 0.5$ V
Differential Input Voltage	$\pm(V_{CCI} + 0.5$ V)
Maximum Input/Output Current	± 50 mA
Shutdown Control Pin	
Applied Voltage (HYS to GND)	-0.5 V to $V_{CCO} + 0.5$ V
Maximum Input/Output Current	± 50 mA
Latch/Hysteresis Control Pin	
Applied Voltage (HYS to GND)	-0.5 V to $V_{CCO} + 0.5$ V
Maximum Input/Output Current	± 50 mA
Output Current	± 50 mA
Temperature	
Operating Temperature, Ambient	-40°C to +125°C
Operating Temperature, Junction	150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格の規定のみを目的とするものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上のデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えます。

熱抵抗

θ_{JA} はワーストケース条件で規定。すなわち表面実装パッケージの場合、デバイスを回路ボードにハンダ付けした状態で規定。

表 4. 熱抵抗

Package Type	θ_{JA} ¹	Unit
ADCMP600 SC70 5-Lead	426	°C/W
ADCMP600 SOT-23 5-Lead	302	°C/W
ADCMP601 SC70 6-Lead	426	°C/W
ADCMP602 MSOP 5-Lead	130	°C/W

¹自然空冷で測定。

ESD の注意



ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置およびピン機能説明

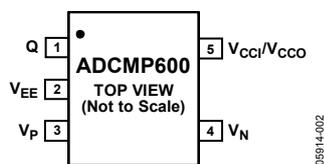


図 3.ADCMP600 のピン配置

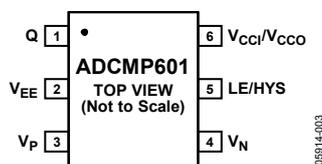


図 4.ADCMP601 のピン配置

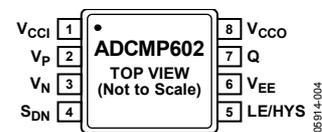


図 5.ADCMP602 のピン配置

表 5.ADCMP600 (SOT-23-5 と SC70-5)のピン機能説明

ピン番号	記号	説明
1	Q	非反転出力。非反転入力 V_P のアナログ電圧が反転入力 V_N のアナログ電圧より大きい場合、Q はハイ・レベル。
2	V_{EE}	負電源電圧
3	V_P	非反転アナログ入力。
4	V_N	反転アナログ入力。
5	V_{CCI}/V_{CCO}	入力セクションの電源/出力セクションの電源。共用ピン。

表 6.ADCMP601 (SC70-6)のピン機能説明

ピン番号	記号	説明
1	Q	非反転出力。コンパレータが比較モードで、かつ非反転入力 V_P のアナログ電圧が反転入力 V_{IN} のアナログ電圧より大きい場合、Q はハイ・レベル。
2	V_{EE}	負電源電圧
3	V_P	非反転アナログ入力。
4	V_N	反転アナログ入力。
5	LE/HYS	ラッチ/ヒステリシス制御。抵抗によるバイアスまたは電流でヒステリシスを調整します。ラッチのときは、ロー・レベルにします。
6	V_{CCI}/V_{CCO}	入力セクションの電源/出力セクションの電源。共用ピン。

表 7.ADCMP602 (MSOP-8)のピン機能説明

ピン番号	記号	説明
1	V_{CCI}	入力セクションの電源。
2	V_P	非反転アナログ入力。
3	V_N	反転アナログ入力。
4	S_{DN}	シャットダウン。このピンをロー・レベルにすると、デバイスがシャットダウンします。
5	LE/HYS	ラッチ/ヒステリシス制御。抵抗によるバイアスまたは電流でヒステリシスを調整します。ラッチのときは、ロー・レベルにします。
6	V_{EE}	負電源電圧
7	Q	非反転出力。コンパレータが比較モードで、かつ非反転入力 V_P のアナログ電圧が反転入力 V_{IN} のアナログ電圧より大きい場合、Q はハイ・レベル。
8	V_{CCO}	出力セクションの電源。

代表的な性能特性

特に指定がない限り、 $V_{CC1} = V_{CC0} = 2.5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

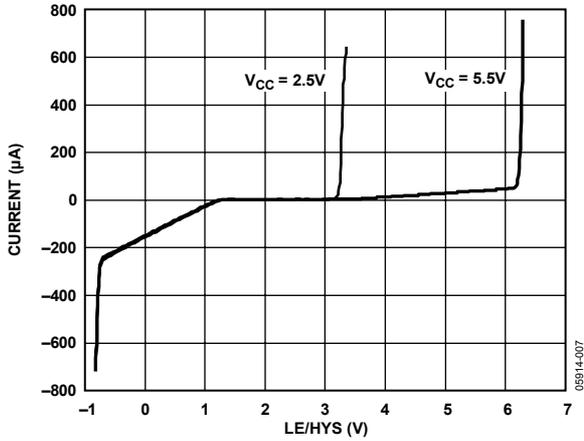


図 6.LE/HYS ピンの IV 特性

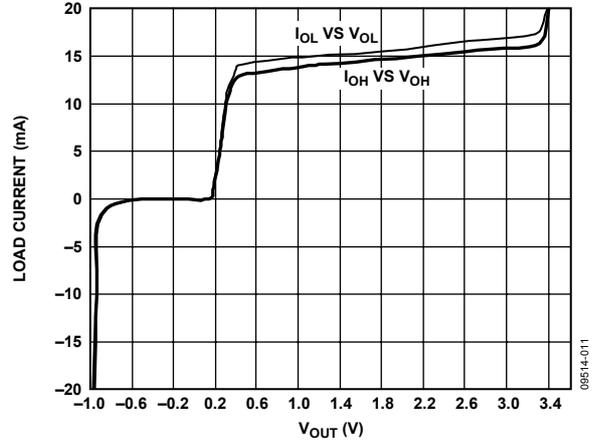


図 9.VOH/VOL 対電流負荷

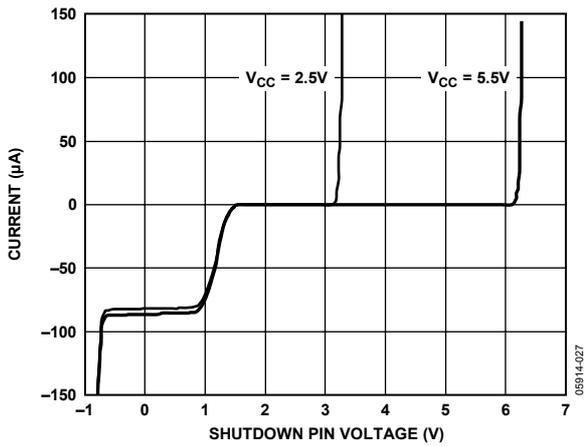


図 7.SDN ピンの IV 特性

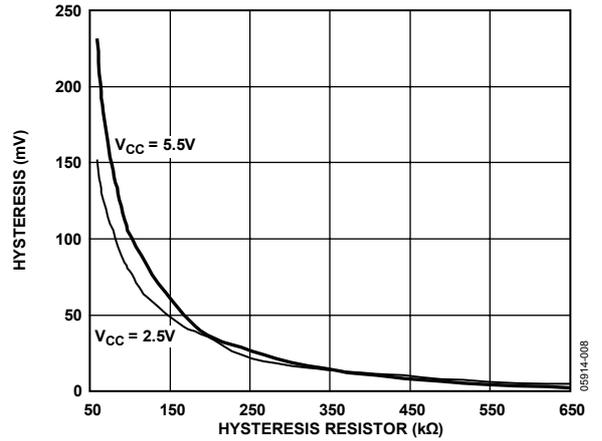


図 10.ヒステリシス対 R_{HYS} 制御抵抗

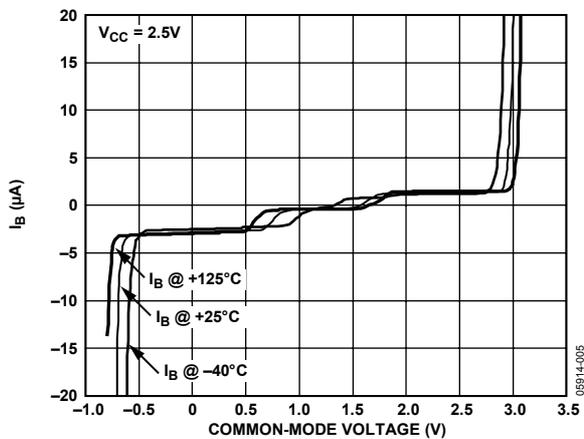


図 8.入力バイアス電流対入力コモン・モード

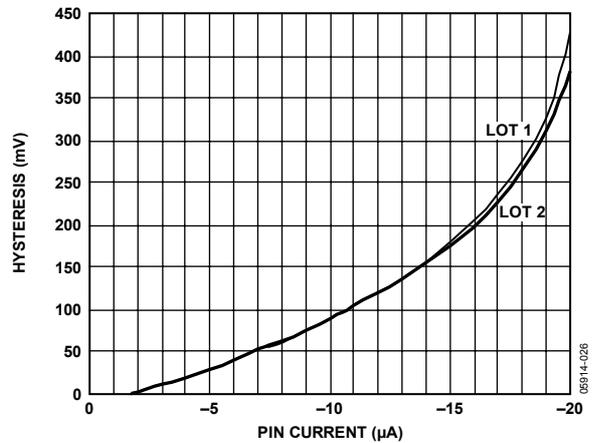


図 11.ヒステリシス対ピン電流

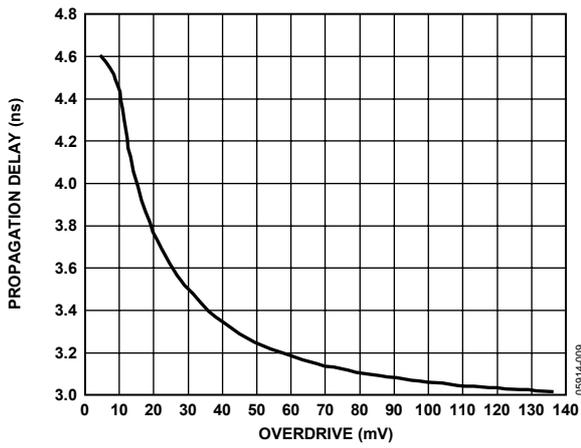


図 12. 伝搬遅延対入力オーバードライブ、 $V_{CC} = 2.5\text{ V}$

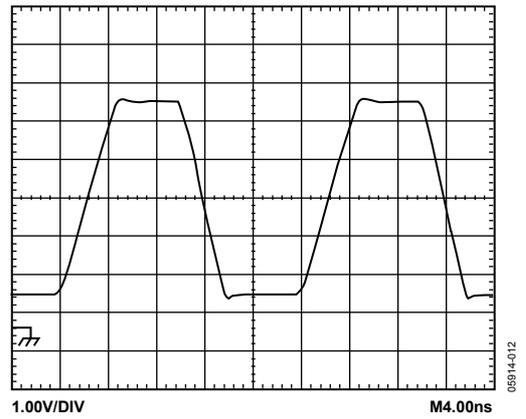


図 15. 15.5 MHz 出力波形、 $V_{CC} = 5.5\text{ V}$

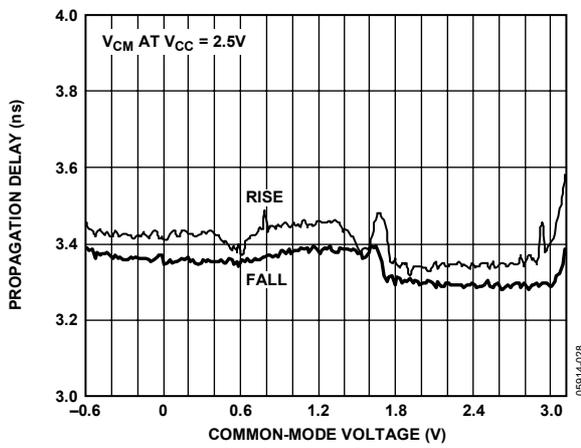


図 13. 伝搬遅延対入力コモン・モード電圧、 $V_{CC} = 2.5\text{ V}$

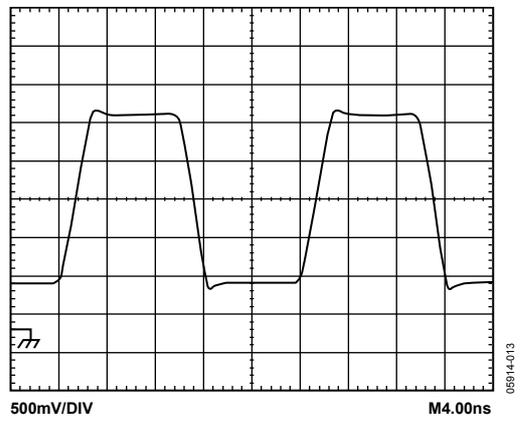


図 16. 16.5 MHz 出力波形、2.5 V

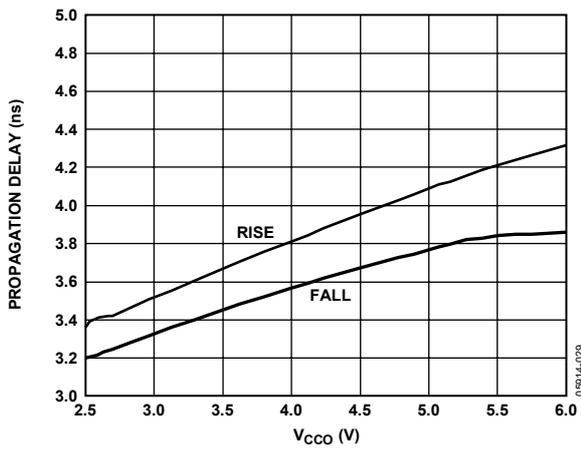


図 14. 伝搬遅延対 V_{CC}

アプリケーション情報

電源/グラウンドのレイアウトとバイパス

ADCMP600/ADCMP601/ADCMP602 コンパレータは非常に高速なデバイスです。このデバイスでは、出力ステージは低ノイズですが、規定の性能を実現するためには適切な高速デザイン技術を使うことが不可欠です。コンパレータは補償を行っていないアンプであるため、任意の位相の帰還があると、発振または不要なヒステリシスが発生することがあります。非常に重要なことは、低インピーダンスの電源プレーンを使うことです。特に出力電源プレーン(V_{CCO})とグラウンド・プレーン(GND)が重要です。個々の電源プレーンには、多層ボードの一部を使うことが推奨されます。スイッチング電流に対して低いインダクタンスのリターン・パスを用意すると、アプリケーションで可能な最適性能が得られます。

入力電源と出力電源を適切にバイパスすることも重要です。複数の高品質 $0.01 \mu\text{F}$ のバイパス・コンデンサを V_{CCI} と V_{CCO} の各電源ピンのできるだけ近くに接続して、十分な数のピアを使って GND プレーンへ接続する必要があります。これらの内の少なくとも 1 つは出力電流のリターン・パスを短くするように配置して、電流がグラウンドから V_{CC} ピンへ戻るようにする必要があります。高周波バイパス・コンデンサは、インダクタンスと ESR が最小であるものを注意深く選択する必要があります。寄生レイアウト・インダクタンスも厳しく制御して、高周波でのバイパス効果を大きくする必要があります。

パッケージで許容できる場合で、かつ入力電源と出力電源が別々に接続されている場合は($V_{CCI} \neq V_{CCO}$)、これらの各電源を別々に GND プレーンへ確実にバイパスしてください。これらの電源の間にはバイパス・コンデンサを絶対に接続しないでください。回路ボード・レイアウトが 2 つの電源間の結合を小さくするようにデザインされていて、各電源とグラウンド・プレーンとの間にバイパス容量を追加できるようにしてある場合は、GND プレーンにより、 V_{CCI} プレーンと V_{CCO} プレーンを分離することが推奨されます。これにより、入力/出力電源を分離したときの性能が向上します。入力電源と出力電源が単電源動作に接続されている場合は($V_{CCI} = V_{CCO}$)、2 つの電源間の結合を避けることはできませんが、ボード上の配置を注意深く行くと、入力から出力リターン電流を遠ざけることに役立ちます。

TTL/CMOS 互換の出力ステージ

規定の伝搬遅延性能は、寄生容量負荷を最小規定値以下にしたときにのみ実現されます。デバイス出力は、1 個のショットキ TTL 負荷または 3 個のローパワー・ショットキ TTL 負荷または同等を直接駆動するようにデザインされています。大きなファンアウト、バス、または伝送線の場合には、適切なバッファを使用して、コンパレータの優れた速度と安定性を維持してください。

定格 5 pF の負荷容量では、 $V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ の場合でもデバイスの総合伝搬遅延の半分以上が出力ステージのスルー・タイムです。このため、総合伝搬遅延は V_{CCO} の減少ととも

に減少するので、遅延分散が大きくなると、電源で不安定性が現れます。

この遅延は使用中の電源の 50%ポイントで測定されるため、最高速時間は $V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ で観測され、さらに他のレベルでスイッチする負荷を駆動するときには、観測される値が大きくなります。

デューティ・サイクル精度が重要な場合は、被駆動ロジックを V_{CC} の 50%でスイッチさせ、負荷容量を小さくする必要があります。疑わしい場合には、 V_{CCO} またはデバイス全体の電源をロジック電源から供給し、入力 PSRR と CMRR のノイズ除去機能に頼ることが最善です。

オーバードライブの分散と入力スルーレートの分散は、出力負荷と V_{CC} の変動から大きな影響を受けません。

TTL/CMOS 互換出力ステージの簡略化した回路図を図 17 に示します。この出力ステージは固有な対称性を持ち全体的に優れた動作を行うため、種々のフィルタやその他の特異な負荷の駆動に容易に応用することができます。

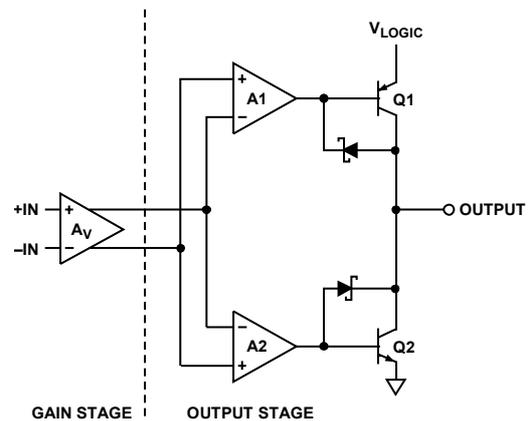


図 17. TTL/CMOS 互換出力ステージの簡略化した回路図

ラッチ機能のイネーブル/ディスエーブル

ラッチ入力は融通性の高いデザインになっています。このピンは、ヒステリシスを固定する場合にはフローティングのままに、ヒステリシスをディスエーブルする場合は V_{CC} に接続し、高速ラッチとして使用する場合には任意の標準 TTL/CMOS デバイスによりロー・レベルに駆動することができます。

さらに、このピンは公称 1.25 V のバイアス電圧と約 7000Ω の入力抵抗を持つヒステリシス制御ピンとして使うこともできます。この機能を使うと、抵抗または安価な CMOS DAC を使って、コンパレータ・ヒステリシスを容易にかつ正確に制御することができます。

オープン・ドレイン、オープン・コレクタ、またはスリー・ステートのドライバをヒステリシス制御抵抗または電流源に並列接続すると、ヒステリシス制御とラッチ・モードを一緒に使うことができます。

このプログラマブルなヒステリシス機能のため、ラッチ・ピンのロジック・スレッショールドは、 V_{CC} に無関係に約 1.1 V になります。

性能の最適化

すべての高速コンパレータと同様に、規定の性能を実現するためには、適切なデザインとレイアウト技術が不可欠です。浮遊容量、インダクタンス、電源とグラウンドの誘導性インピーダンス、またはその他のレイアウト問題は、規定性能に深刻な影響を与えることがあり、発振が生ずることもあります。入力と出力の伝送線の大きな不連続性は、規定のパルス幅分散性能に制約を与えることがあります。ソース・インピーダンスは可能な限り小さくする必要があります。高いソース・インピーダンスとコンパレータの寄生入力容量との組み合わせにより、入力の帯域幅が低下して、全体の応答性能が低下することがあります。大きな抵抗からの熱ノイズにより、スルーレートが小さい入力信号で容易にジッタが発生し、インピーダンスが高いと、不要な混入が発生しやすくなります。

コンパレータ伝搬遅延の分散

ADCMP600/ADCMP601/ADCMP602 コンパレータは、広い入力オーバードライブ範囲で伝搬遅延分散を小さくするようにデザインされています。伝搬遅延分散とは、オーバードライブまたはスルーレートの大きさの変化(すなわち入力信号がスイッチング・スレッショルドを超える程度と速度)から発生する伝搬遅延の変動を意味します。

伝搬遅延分散は、データ通信、自動テスト/計測、計測機器などの高速で時間に厳しいアプリケーションで重要になる仕様です。また、パルス分光学、原子力計測機器、医用画像などのイベント駆動型アプリケーションでも重要になります。分散は、入力オーバードライブ状態が変化したときの伝搬遅延の変動として定義されます(図 18 および図 19)。

デバイスの分散は、オーバードライブが 10 mV から 125 mV へ変化したとき 2 ns (typ)以下です。この仕様は正と負の信号に適用されます。これは、立ち上がり入力と立ち下がり入力に対してデバイスの遅延を非常に厳密に一致させているためです。

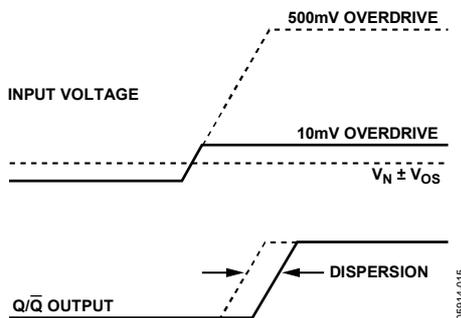


図 18.伝搬遅延—オーバードライブ分散

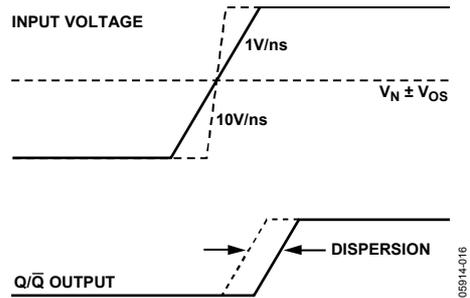


図 19.伝搬遅延—スルーレート分散

コンパレータのヒステリシス

コンパレータへのヒステリシスの追加は、ノイズの多い環境の場合に、あるいは差動入力振幅が比較的小さいか、または低速変化する場合に必要となることがあります。図 20 に、ヒステリシスを持つコンパレータの伝達関数を示します。入力電圧がスレッショルドの下の領域から正の方向へスレッショルド(この例では 0.0 V)に近づき、入力が $+V_H/2$ を通過するときコンパレータがロー・レベルからハイ・レベルへ変化し、新しいスイッチング・スレッショルドは $-V_H/2$ になります。入力がスレッショルドの下の領域で負方向へ新しいスレッショルド $-V_H/2$ を通過するまで、コンパレータはそのハイ・レベル状態を維持します。この方法では、0.0 V 入力を中心とするノイズまたは帰還出力信号は $\pm V_H/2$ で挟まれた領域を超えない限り、コンパレータの状態を変えることはありません。

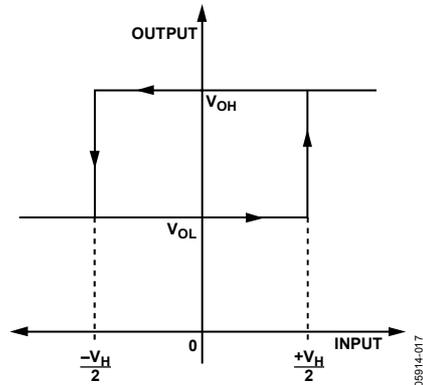


図 20.コンパレータ・ヒステリシスの伝達関数

ヒステリシスをコンパレータへ導入する通常の技術では、出力から入力へ正の帰還を行います。この方法での1つの制約は、出力ロジック・レベルに応じてヒステリシス量が変化して、ヒステリシスがスレッショルドを中心として対称にならないことです。外付け帰還回路も大きな寄生を導入して、高速性能を低下させ、発振を生ずることもあります。

これらの ADCMP600 は、約 2 mV の固定ヒステリシスを持っています。ADCMP601 と ADCMP602 コンパレータは、精度と安定性を大幅に向上させるプログラマブルなヒステリシス機能を提供します。LE/HYS ピンと GND ピンに外付けプルダウン抵抗または電流源を接続すると、予測可能かつ安定した方法でヒステリシス量を変えることができます。LE/HYS ピンを未接続のままにすると、2 mV の固定ヒステリシスになり、ハイ・レベルにすると、ヒステリシスがなくなります。このピンを使って可能な

最大ヒステリシスは約 160 mV です。図 21 に外付け抵抗値の関数としてのヒステリシスを、図 11 に電流の関数としてのヒステリシスを、それぞれ示します。

ヒステリシス・コントロール・ピンには、全ヒステリシス制御範囲で $7\text{ k}\Omega \pm 20\%$ の直列抵抗を介して 1.25 V のバイアス電圧が加わります。この方法でヒステリシスを加える利点は、精度と安定性を向上させ、部品数を削減し、融通性を大きくすることです。HYS ピンに外付けのバイパス・コンデンサを使用することは推奨しません。これは、ラッチ機能を損ない、デバイスのジッタ性能を低下させることがあるためです。ラッチ機能のイネーブル/ディスエーブルのセクションに説明したように、ヒステリシス制御とラッチ機能は両立します。

クロスオーバー・バイアス・ポイント

オペアンプとコンパレータでは、このタイプのレール t_0 レール入力は 2 つのフロントエンドを持っています。あるデバイスは V_{CC} レールの近くで動作し、他のデバイスは V_{EE} レール近くで動作します。コモン・モード・レンジ内のある既定のポイントでクロスオーバーが発生します。このポイントは通常 $V_{CC}/2$ であり、バイアス電流の方向が反転するためオフセット電圧と電流の測定値が変化します。

ADCMP600/ADCMP601/ADCMP602 コンパレータでは、この方式を少し工夫しています。クロスオーバー・ポイントは、約 0.8 V と 1.6 V です。

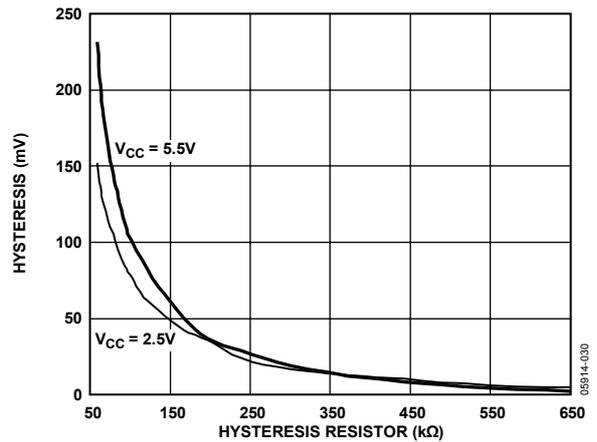


図 21. ヒステリシス対 R_{HYS} 制御抵抗

最小入力スルーレート条件

定格の負荷容量と通常の優れた PCB デザインでは、性能の最適化のセクションで説明したように、これらのコンパレータは任意の入力スルーレートで安定し、ヒステリシスがありません。入力ステージからの広帯域ノイズは、他の多くの高速コンパレータで発生する大きなチャタリングがあるときに観測されます。容量負荷が接続されたとき、またはバイパスが不十分なときに、発振が観測されます。この発振は、コンパレータの広いゲイン帯域幅とパッケージおよび PC ボードの帰還寄生との組み合わせに起因します。多くのアプリケーションでは、チャタリングは害になりません。

代表的なアプリケーション回路

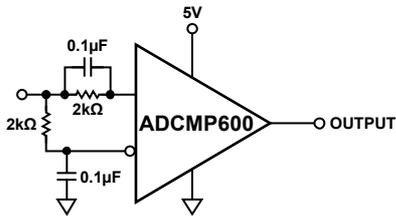


図 22.セルフバイアス、50%スライサ

05914-019

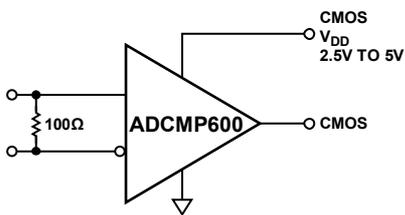


図 23.LVDS/CMOS レシーバ

05914-020

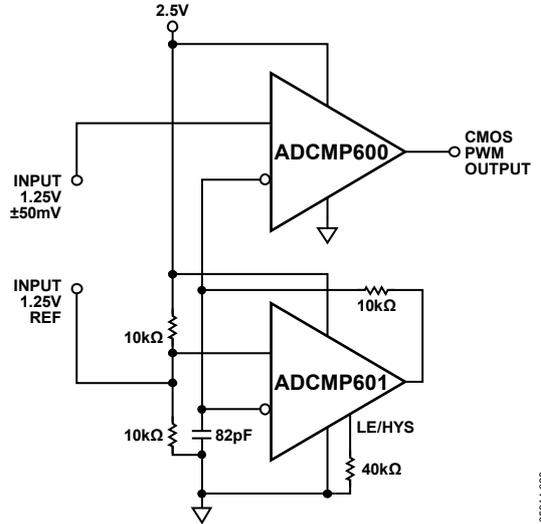


図 25.発振器とパルス幅変調器

05914-022

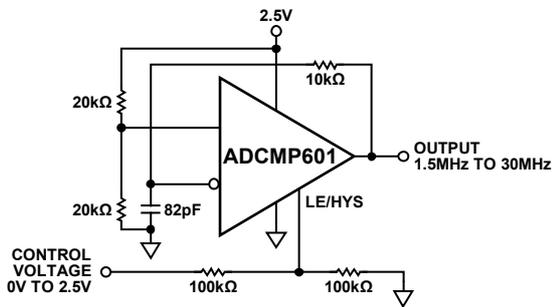


図 24.電圧制御発振器

05914-021

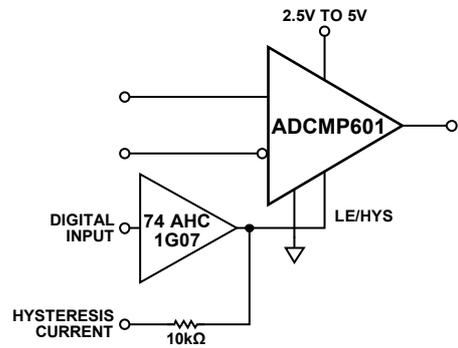


図 26.ラッチによるヒステリシス調整

05914-023

外形寸法

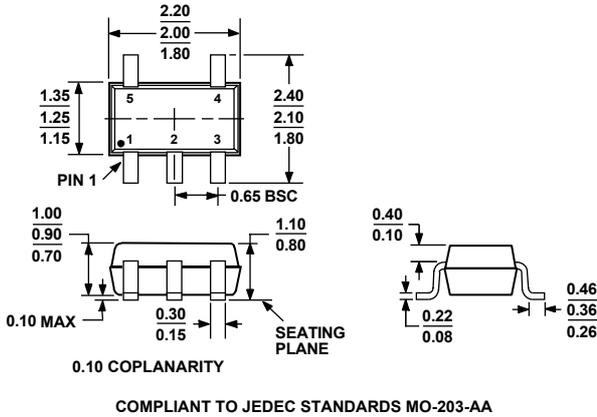


図 27.5 ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン
トランジスタ・パッケージ(SC70)
(KS-5)
寸法: mm

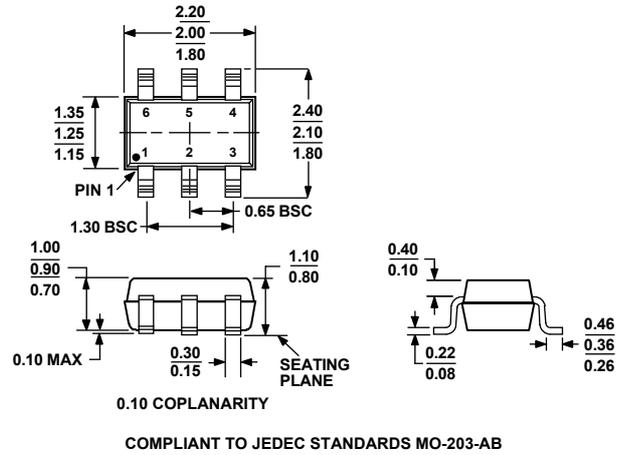


図 29.6 ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン
トランジスタ・パッケージ(SC70)
(KS-6)
寸法: mm

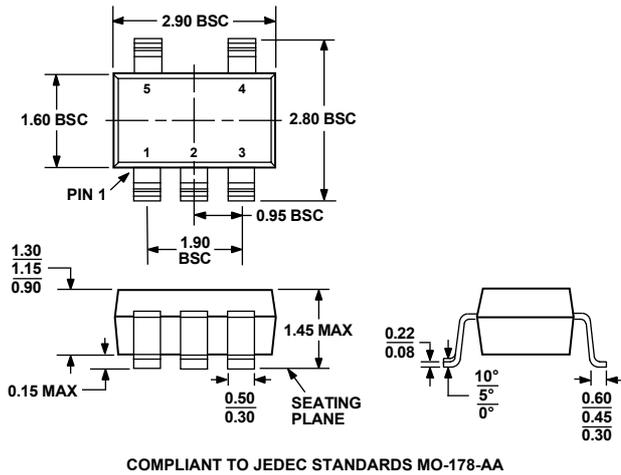


図 28.5 ピン・スモール・アウトライン・トランジスタ
パッケージ(SOT-23)
(RJ-5)
寸法: mm

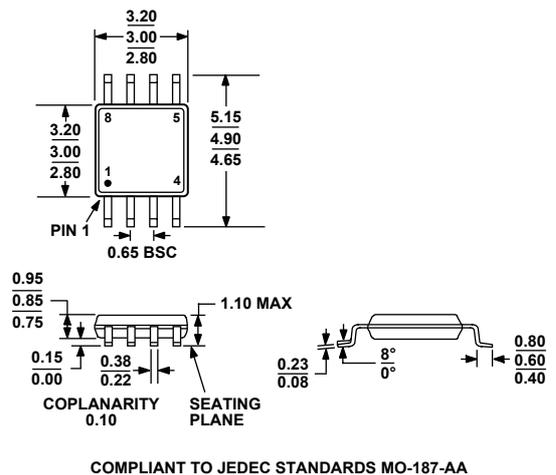


図 30.8 ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ(MSOP)
(RM-8)
寸法: mm

オーダー・ガイド

Model	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding
ADCMP600BRJZ-R2 ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SOT23	RJ-5	G0C
ADCMP600BRJZ-RL ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SOT23	RJ-5	G0C
ADCMP600BRJZ-REEL7 ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SOT23	RJ-5	G0C
ADCMP600BKSZ-R2 ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-5	G0C
ADCMP600BKSZ-RL ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-6	G0C
ADCMP600BKSZ-REEL7 ¹	-40°C to +125°C	5-Lead SC70	KS-6	G0C
ADCMP601BKSZ-R2 ¹	-40°C to +125°C	6-Lead SC70	KS-6	G0N
ADCMP601BKSZ-RL ¹	-40°C to +125°C	6-Lead SC70	KS-6	G0N
ADCMP601BKSZ-REEL7 ¹	-40°C to +125°C	6-Lead SC70	KS-6	G0N
ADCMP602BRMZ ¹	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP	RM-8	GF
ADCMP602BRMZ-REEL ¹	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP	RM-8	GF
ADCMP602BRMZ-REEL7 ¹	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP	RM-8	GF

¹ Z = 鉛フリー製品。