

出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

概要

MAX5167は、単一の多重送信された入力で駆動される32個のサンプル/ホールドアンプで構成されています。出力のアドレスを指定する制御ロジックは、マルチプレクサへの1つのシンプルな5線入力となっています。追加のロジックを使用すると、2個のデバイスを単一の64チャンネルデバイスとして機能させることができます。各出力に付属したクランプダイオードは、2つの外部リファレンス電圧間のクランプを可能にします。MAX5167は、50Ω、500Ω、又は1kΩの出力インピーダンスで使用できます。

MAX5167は+10Vと-5Vの電源、及び個別の+5Vのデジタルロジック電源で動作します。独自のBiCMOSプロセスを使用して製造されたMAX5167は、高精度、高速アキュイジション時間、低ドループレート、及び低ホールドステップを実現します。MAX5167の直線性誤差は0.01%未満(typ)で、+7V~-4Vの入力信号範囲内において0.01%の精度で2.5μsに8Vのステップ入力信号を正確に収集できます。サンプルモードからホールドモードへの遷移における誤差は僅か0.5mVです。ホールドモード中は出力電圧が1mV/sの速度でゆっくりとドループします。

MAX5167は48ピンTQFPパッケージで提供され、民生用(0°C~+70°C)及び拡張工業用(-40°C~+85°C)の温度範囲の両方に対応します。

アプリケーション

- 自動試験システム(ATE)
- 工業プロセス制御
- 任意波形発生器
- アビオニクス機器

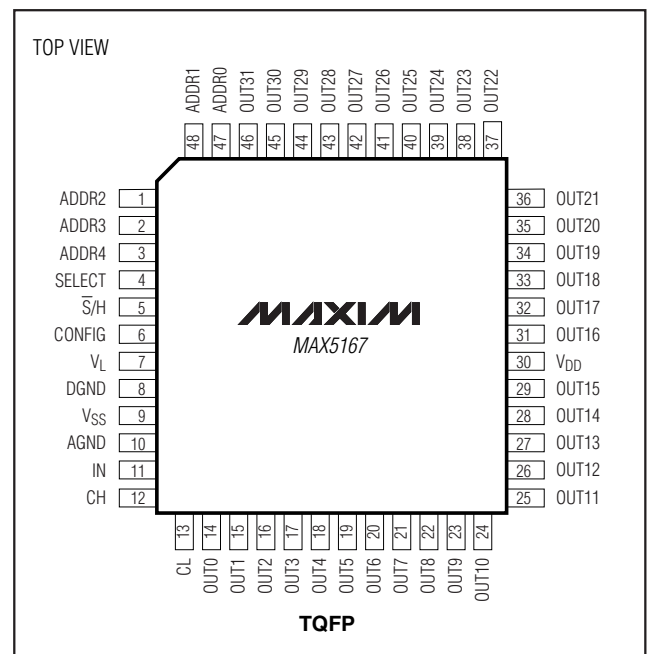
特長

- ◆ 32チャンネルサンプル/ホールド
- ◆ 各チャンネルにおける出力クランプ
- ◆ 収集信号精度：0.01%
- ◆ 直線性誤差：0.01%
- ◆ 高速アキュイジション時間：2.5μs
- ◆ 低ドループレート：1mV/s
- ◆ 低ホールドステップ：0.25mV
- ◆ 広出力電圧範囲：+7V~-4V

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	R _{OUT} (Ω)
MAX5167LCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	50
MAX5167MCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	500
MAX5167NCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	1k
MAX5167LECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	50
MAX5167MECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	500
MAX5167NECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	1k

ピン配置



出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{DD} to AGND.....	-0.3V to +11.0V	Maximum Current into Out_.....	± 10mA
V _{SS} to AGND.....	-6.0V to +0.3V	Maximum Current into Logic Inputs.....	± 20mA
V _{DD} to V _{SS}	+15.75V	Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
V _L to DGND.....	-0.3V to +6.0V	48-Pin TQFP (derate 12.5mW/°C above +70°C).....	1000mW
V _L to AGND.....	-0.3V to +6.0V	Operating Temperature Ranges	
DGND to AGND.....	-0.3V to +2.0V	MAX5167_CCM.....	0°C to +70°C
IN, OUT_.....	V _{SS} to V _{DD}	MAX5167_ECM.....	-40°C to +85°C
Logic Inputs to DGND.....	-0.3V to +6.0V	Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
C _H , C _L to AGND.....	-6.0V to +11.0V	Lead Temperature (soldering, 10s).....	+300°C
Maximum Current into C _L and C _H	± 80mA		

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

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = +10.0V, V_{SS} = -5.0V, V_L = +5.0V ±5%, AGND = DGND = 0, R_L = 5kΩ, C_L = 50pF, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SECTION							
Linearity Error		-4.0V < V _{IN} < +7V R _L = ∞			0.01	0.08	%
Hold Step	V _{HS}	IN = AGND			0.25	1.00	mV
Droop Rate		IN = AGND	T _A = +25°C		1	40	mV/s
Offset Voltage	V _{OS}	IN = AGND	T _A = +25°C	-30	-5	+30	mV
		+15°C ≤ T _A ≤ +65°C (Note 1)			20	40	μV/°C
Output Voltage Range	V _{OUT_}	R _L = ∞		V _{SS} + 0.75		V _{DD} - 2.4	V
Analog Crosstalk		8V step with 500ns rising edge (Note 1)	C _L = 250pF for MAX5167L	-72	-76		dB
			C _L = 10nF for MAX5167M/67N	-72	-76		
Input Capacitance	C _{IN}	(Note 1)			10	20	pF
DC Output Impedance	R _{OUT_}	R _L = ∞, C _L = 250pF	MAX5167L	35	50	65	Ω
			MAX5167M	350	500	650	
			MAX5167N	700	1000	1300	
Output Source Current	I _{SOURCE}	V _{IN} = 0, sample mode		2			mA
Output Sink Current	I _{SINK}	V _{IN} = 0, sample mode		2			mA
Output Clamp High	V _{CH}			V _{SS}		V _{DD}	V
Output Clamp Low	V _{CL}			V _{SS}		V _{DD}	V
TIMING PERFORMANCE							
Acquisition Time	t _{AQ}	8V step to 0.08%, R _L = ∞, Figure 2	T _A = +25°C		2.5	4	μs
		100mV step to ±1mV, R _L = ∞, Figure 2	T _A = +25°C		1		
Hold Mode Settling Time	t _H	To ±1mV of final value Figure 2 (Note1)			1	2	μs
Aperture Delay	t _{AP}	Figure 2 (Note1)				200	ns

出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = +10.0V$, $V_{SS} = -5.0V$, $V_L = +5.0V \pm 5\%$, $AGND = DGND = 0$, $R_L = 5k\Omega$, $C_L = 50pF$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
\overline{S}/H Pulse Width	t_{PW}	Figure 2 (Note1)	200			ns
Data Setup Time	t_{DS}	Figure 2 (Note1)	50			ns
Data Hold Time	t_{DH}	Figure 2 (Note1)	150			ns
DIGITAL INPUTS						
Input Voltage High	V_{IH}		2.0			V
Input Voltage Low	V_{IL}				0.8	V
Input Current	I_I	$I_N = DGND$ or V_{CC}	-1		+1	μA
POWER SUPPLIES						
Positive Analog Supply	V_{DD}	(Note 2)	9.5	10	10.5	V
Negative Analog Supply	V_{SS}	(Note 2)	-4.75	-5	-5.45	V
Digital Logic Supply	V_L		4.75	5	5.25	V
Positive Analog Supply Current	I_{DD}	$R_L = \infty$			36	mA
Negative Analog Supply Current	I_{SS}	$R_L = \infty$			36	mA
Digital Logic Supply Current	I_L	$ADDR_ = DGND$ or V_L , $\overline{S}/H = DGND$ or V_L			0.5	mA
		$ADDR_ = +0.8V$ or $+2.0V$, $\overline{S}/H = +0.8V$ or $+2.0V$			5	mA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	For V_{DD} and V_{SS} , sample mode, $I_N = AGND$	-60	-75		dB

Note 1: Guaranteed by design.

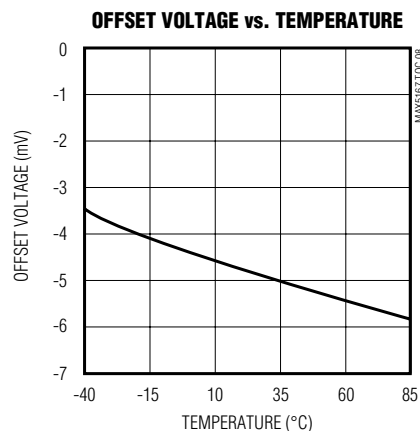
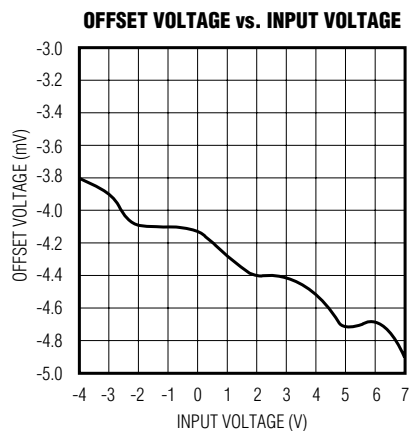
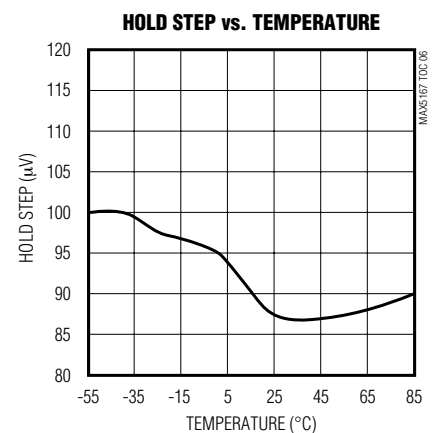
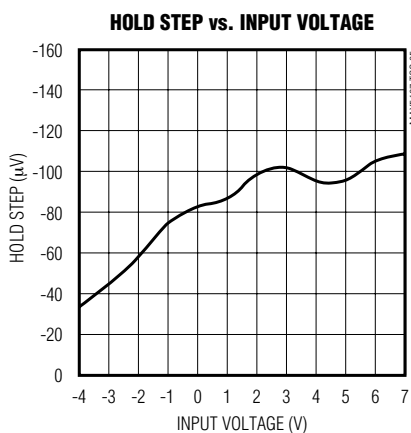
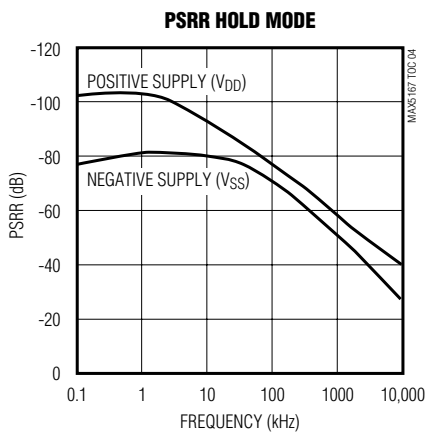
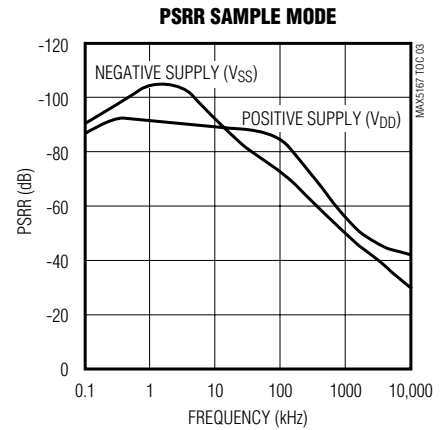
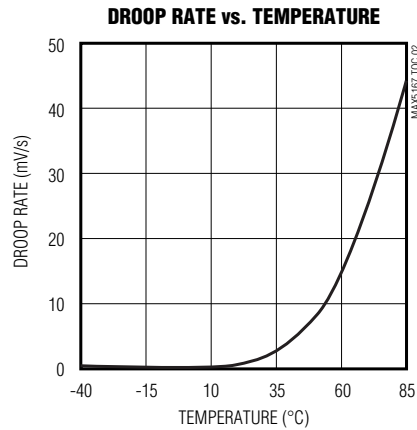
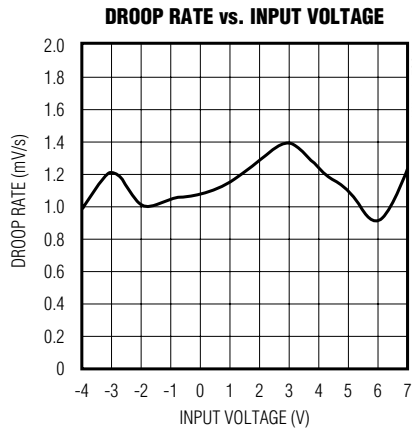
Note 2: Do not exceed the absolute maximum rating for V_{DD} to V_{SS} of +15.75V (see *Absolute Maximum Ratings*).

出カランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

標準動作特性

($V_{DD} = +10V$, $V_{SS} = -5V$, $V_L = +5V$, $V_{IN} = +5V$, $R_L = \infty$, $C_L = 0$, $AGND = DGND = 0$, $V_{CH} = V_{DD}$, $V_{CL} = V_{SS}$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

端子説明

端子	名称	機能
1	ADDR2	アドレスデコーダのビット2
2	ADDR3	アドレスデコーダのビット3
3	ADDR4	アドレスデコーダのビット4
4	SELECT	\overline{S}/H ピンをイネーブルします。SELECTの極性はCONFIGピンの状態により決定されます。CONFIGがローの場合、SELECTはアクティブハイになります。CONFIGがハイの場合、SELECTはアクティブローになります。SELECTがアクティブな状態にない場合、32のチャンネルは全て \overline{S}/H ピンに関係なくホールドモードになります。
5	\overline{S}/H	ローの時、選択されたチャンネルをサンプルモードにします。ハイの時、チャンネルを全てホールドモードにします。
6	CONFIG	SELECTピンの極性を設定します。
7	V _L	+5Vロジック電源
8	DGND	デジタルGND
9	V _{SS}	-5Vアナログ電源
10	AGND	アナログGND
11	IN	入力ピン
12	CH	クランプハイピン
13	CL	クランプローピン
14-29	OUT0-OUT15	出力0~15ピン
30	V _{DD}	+10Vアナログ電源
31-46	OUT16-OUT31	出力16~31ピン
47	ADDR0	アドレスデコーダのビット0
48	ADDR1	アドレスデコーダのビット1

出カランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

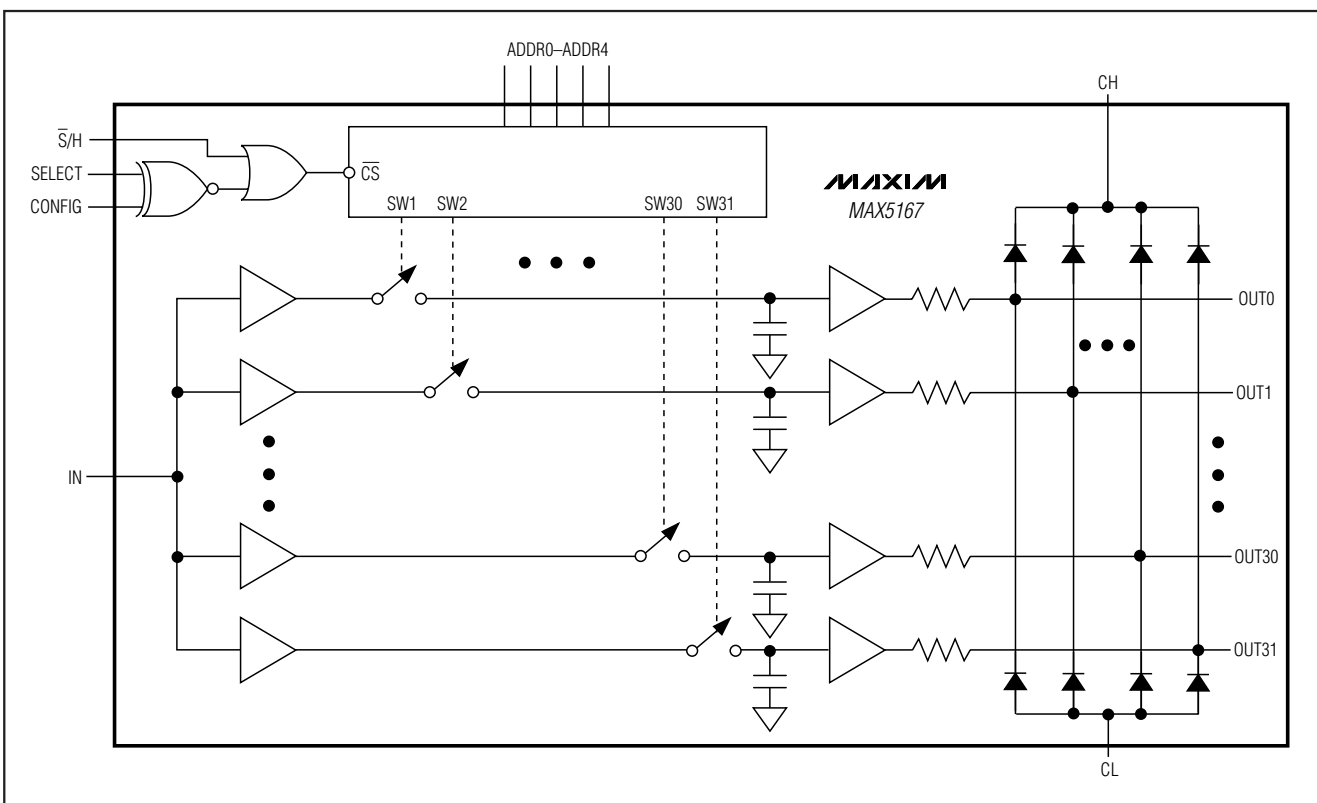


図1. ファンクションダイアグラム

詳細

デジタルインタフェース

MAX5167は、3個のロジック制御入力と5本のアドレスラインを備えています。アドレスラインは、標準のアドレス指定方式により32出力のうちの一つを選択する(表1)デマルチプレクサの入力となります。アナログ入力は、制御ロジックの指示により、アドレス指定されたサンプル/ホールドに接続されます(表2)。

3本のロジック制御ラインは、アドレス指定されたサンプル/ホールドの状態を決定します。このデバイスの通常の回路接続では、CONFIGとSELECTが相反するロジック電圧になるよう配線接続されます。SELECTとCONFIGが相反する状態にある時(一方がハイで他方がロー)、5本のアドレスラインはサンプル/ホールドの一つを選択します。選択されたチャンネルをサンプルモード又はホールドモードにするには、S/Hラインを使用します。残りの31個のチャンネルはホールドモードのままになります。

アクティブハイのサンプリングモードが必要な場合は、S/HとCONFIGをローにしてください。この場合、SELECTはアドレス指定されたチャンネルをハイの状態に制御するため、そのチャンネルがサンプルモードになります。

SELECTピンとCONFIGピンは2つのMAX5167を使用することにより、64チャンネルの仮想デバイスの設計を実現できます。64出力のアドレス指定方式の詳細については、「アプリケーション情報」の項を参照して下さい。

サンプル/ホールド

MAX5167は内部ホールドコンデンサを持つバッファ付サンプル/ホールド回路を32個備えています。内部ホールドコンデンサはリーク電流、誘電吸収、フィードスルー、及び必要なボード面積を最小化します。ホールドコンデンサの値はアキュイジション時間及びドループレートに影響を及ぼします。容量が小さいほどアキュイジション時間は高速になりますが、ドループレートも増加します。容量が大きくなると、ホールドアキュイジション時間が長くなります。MAX5167に使用されているホールドコンデンサは2.5 μ s(typ)の高速なアキュイジション時間を提供し、その一方で比較的低い1mV/s(typ)のドループレートを保持しているため、このサンプル/ホールドは高速のサンプリングに最適です。

サンプルモード

SELECTとCONFIGが相反するロジック状態にある時、S/Hラインは動作モードを制御します。サンプルモードはS/Hがローの時に有効になります。サンプルモード中は、選択されたマルチプレクサチャンネルがINに接続され、

出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

表1. チャンネル/出力の選択

ADDR4	ADDR3	ADDR2	ADDR1	ADDR0	OUTPUT
0	0	0	0	0	VOUT0 is selected
0	0	0	0	1	VOUT1 is selected
0	0	0	1	0	VOUT2 is selected
0	0	0	1	1	VOUT3 is selected
0	0	1	0	0	VOUT4 is selected
0	0	1	0	1	VOUT5 is selected
0	0	1	1	0	VOUT6 is selected
0	0	1	1	1	VOUT7 is selected
0	1	0	0	0	VOUT8 is selected
0	1	0	0	1	VOUT9 is selected
0	1	0	1	0	VOUT10 is selected
0	1	0	1	1	VOUT11 is selected
0	1	1	0	0	VOUT12 is selected
0	1	1	0	1	VOUT13 is selected
0	1	1	1	0	VOUT14 is selected
0	1	1	1	1	VOUT15 is selected
1	0	0	0	0	VOUT16 is selected
1	0	0	0	1	VOUT17 is selected
1	0	0	1	0	VOUT18 is selected
1	0	0	1	1	VOUT19 is selected
1	0	1	0	0	VOUT20 is selected
1	0	1	0	1	VOUT21 is selected
1	0	1	1	0	VOUT22 is selected
1	0	1	1	1	VOUT23 is selected
1	1	0	0	0	VOUT24 is selected
1	1	0	0	1	VOUT25 is selected
1	1	0	1	0	VOUT26 is selected
1	1	0	1	1	VOUT27 is selected
1	1	1	0	0	VOUT28 is selected
1	1	1	0	1	VOUT29 is selected
1	1	1	1	0	VOUT30 is selected
1	1	1	1	1	VOUT31 is selected

表2. CONFIG、SELECT、 \overline{S}/H のロジック表

\overline{S}/H (SAMPLE/HOLD)	CONFIG	SELECT	CHANNEL FUNCTION
0	0	0	Hold
0	0	1	Sampling
0	1	0	Sampling
0	1	1	Hold
1	X	X	Hold

MAX5167 出力クランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

ホールドコンデンサが入力信号を収集するようになります。正確なサンプリングを保証するには、サンプルモードを少なくとも4μs間保持して下さい。サンプル/ホールドアンプの出力は、4μs経過後に入力を追跡します。入力をサンプリングするのは選択されたマルチプレクサ上のアドレス指定されたチャンネルのみで、他のチャンネルは全てホールドモードのままになります。

ホールドモード

他の制御ラインの状態に関わりなく、 $\overline{S}/H = \text{ハイ}$ の時にMAX5167は全てのチャンネルをホールドモードにします。ホールドモードはマルチプレクサをディセーブルし、32のサンプル/ホールドを全て入力から切断します。チャンネルが切断されている時、ホールドコンデンサは出力におけるサンプリング電圧を1mV/s(typ)のドロープレート(V_{DD} 方向)に保ちます。

ホールドステップ

サンプルモードとホールドモードを切り替える際、ホールドコンデンサの電圧は浮遊容量からのチャージインジェクションにより変化します。ホールドステップと呼ばれるこの電圧の変化は、ホールドコンデンサに見られる浮遊容量を制限することにより最小化できます。MAX5167は、ホールドステップを0.25mV(typ)に制限しています。この小さなホールドステップ誤差を除去するには、グラウンドへの出力コンデンサを使用して下さい。

出力

MAX5167は各マルチプレクサチャンネルに出力バッファ(合計32個)を備えているため、ホールドコンデンサにはドロープレートを低下させるハイインピーダンス入力を送られます。コンデンサはホールドモード中1mV/s(typ)でドロープレートを低下させます。バッファも低出力インピーダンスを提供しますが、デバイスには出力を選択的にフィルタリングするための、バッファ出力(図1)と直列接続された出力抵抗が備わっています。さらに設計に柔軟性を持たせるため、MAX5167は50Ω、500Ω、又は1kΩの出力インピーダンスで使用できるようになっています。

出力負荷はアナログ消費電流(I_{DD} 及び I_{SS})を増加させます。出力に過剰な負荷がかかると、消費電力が大きく増加します。[Absolute Maximum Ratings]に記載されている最大消費電力を超過しないようにして下さい。

出力抵抗(R_O)及び負荷インピーダンス(R_L)により形成される抵抗分圧器が、サンプリングされた電圧(V_{SAMP})を計測します。出力電圧($V_{OUT_}$)は次の方法で判断して下さい。

$$\text{電圧利得} = A_V = R_L / (R_L + R_O)$$

$$V_{OUT_} = V_{SAMP} \times A_V$$

最大出力電圧範囲は、使用可能なアナログ電源電圧と、使用される倍率に依存します。

$$(V_{SS} + 0.75V) \times A_V \leq V_{OUT_} \leq (V_{DD} - 2.4V) \times A_V$$

$R_L = \infty$ の時、 $A_V = 1$ となり、この等式は次のようになります。

$$(V_{SS} + 0.75V) \leq V_{OUT} \leq (V_{DD} - 2.4V)$$

出力クランプ

MAX5167は、2つの外部から印可されたリファレンス電圧間の出力をクランプします。内部ダイオードは全ての出力をクランプ電圧に接続し、出力電圧を以下のように制限します。

$$(V_{CH} + 0.7V) \leq V_{OUT_} \leq (V_{CL} - 0.7V)$$

クランプ電圧が最大出力電圧を超過すると、最大出力電圧が限定要因になります。出力クランプをディセーブルするには、CHを V_{DD} に接続し、CLを V_{SS} に接続してクランプ電圧を最大出力電圧範囲よりも高くなります。クランプダイオードにより、MAX5167は制限入力電圧を必要とする他のデバイスと共に使用できるようになっています。

タイミングの定義

アキュジション時間(t_{AQ})は、ホールドコンデンサが正確なサンプルを収集するためにMAX5167がサンプルモードを保持しなければならない時間です。ホールドモードのセトリング時間(t_H)は、出力電圧が最終値に安定するまでに必要な時間です。アパーチャ遅延(t_{AP})は、入力をホールドコンデンサから切断するのに必要な時間間隔です。ホールドパルス幅(t_{PW})は、アドレスが変更される間、MAX5167がホールドモードを保持しなければならない時間です。データセットアップ時間(t_{DS})は、アドレスが有効になる前にデジタル入力ピンにアドレスを保持しなければならない時間です。データホールド時間(t_{DH})は、デバイスがホールドモードになった後にアドレスを保持しなければならない時間です(図2)。

アプリケーション情報

DACの多重送信

図3に、標準のデマルチプレクサアプリケーションを示します。各デジタルコードはデジタルアナログコンバータ(DAC)により変換され、MAX5167の32個の異なるチャンネルに保存されます。40mV/s(max)のドロープレートでは、5Vのフルスケール電圧を持つ8ビットのDACに対して電圧が1/2LSBドローする前に、250ms毎にホールドコンデンサを更新する必要があります。

仮想64出力サンプル/ホールド

2つのMAX5167を、単一の64出力サンプル/ホールドとして動作するよう構成できます。上部と下部のアドレスが指定された各デバイスは、CONFIGのロジックレベルにより識別されます。上部のデバイスのCONFIGピンはローに接続し、SELECTピンをアクティブハイにします。下部のデバイスのCONFIGピンはハイに接続し、SELECTピンをアクティブローにします。図4に、これらのデバイスの構成方法を示します。

デバイスはこれにより、僅か6本のアドレスラインと単一の \overline{S}/H 制御を使用して64の出力を解読するようになります。制御ロジックからのアドレスラインA0~A4は32チャンネルの両デバイスのADDR0~ADDR4に接続されます。

出力クランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

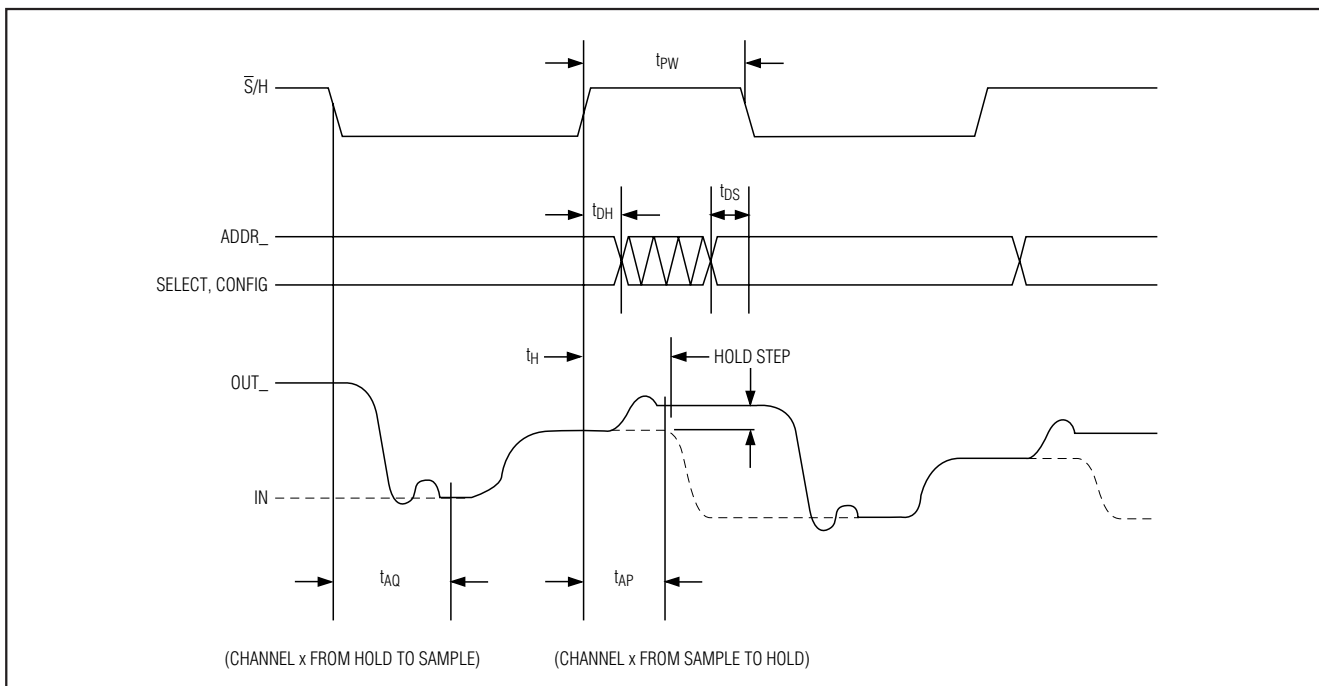


図2. タイミングダイアグラム

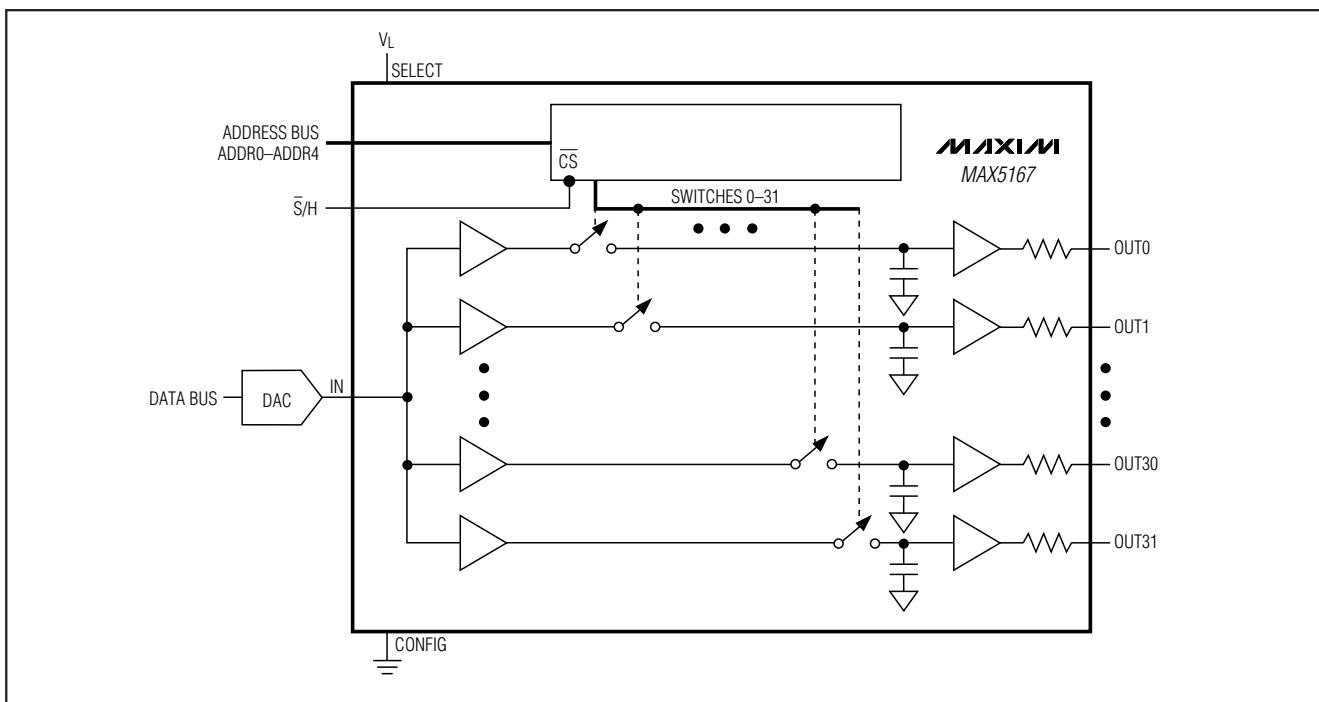


図3. DACの多重送信

出カランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

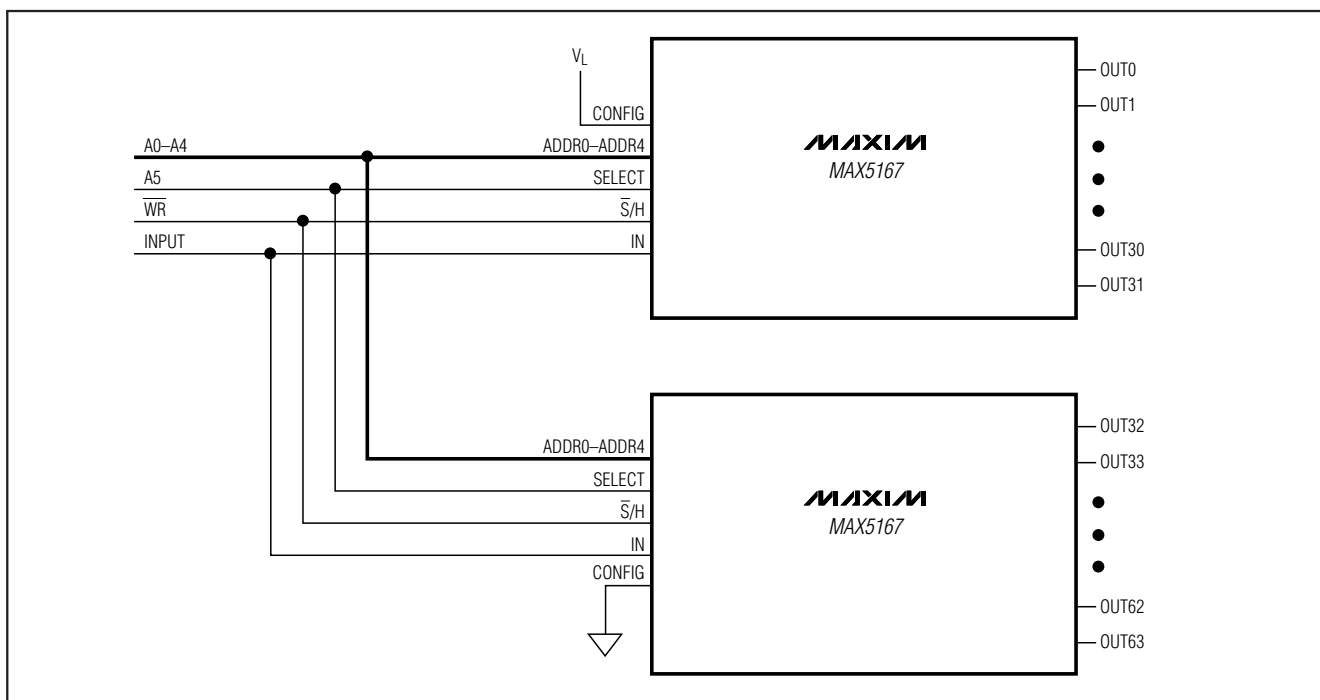


図4. 64出力サンプル/ホールド回路

A5ラインは両方のデバイスのSELECTピンを切り替えてアクティブなピンを選択します。CONFIGがハイになっているデバイスは下部の32のアドレス(000000~011111)に回答し、CONFIGがグランド接続されているデバイスは上部の32のアドレス(100000~111111)に回答します。

入力ドライブの必要条件

MAX5167の入力は、32のハイインピーダンスバッファの入力になります。これらのバッファはマルチプレクサスイッチ抵抗を通じてサンプル/ホールドコンデンサを充電するものです。選択されたバッファのバイアス電流は10 μ Aで、これは10pFの入力コンデンサに送り込まれます。図5に、入力等価回路を示します。他の31のサンプル/ホールドのバイアス電流は、選択されているチャンネルのバイアス電流と比較すると非常に小さくなっています。

MAX5167のパワーアップ

MAX5167にはラッチアップを避けるための特別なパワーアップシーケンスは必要ありません。動作させるには3個の個別の電源電圧が必要です。但し、1つあるいは2つの電圧を利用できない場合は、DC-DCチャージポンプ(スイッチトキャパシタ)コンバータを使用することによりシンプルで効率的な解決法を提供できます。MAX860には電圧の倍加又は反転機能が備わっており、+5Vから+10V又は+5Vから-5Vへの変換に理想的です。

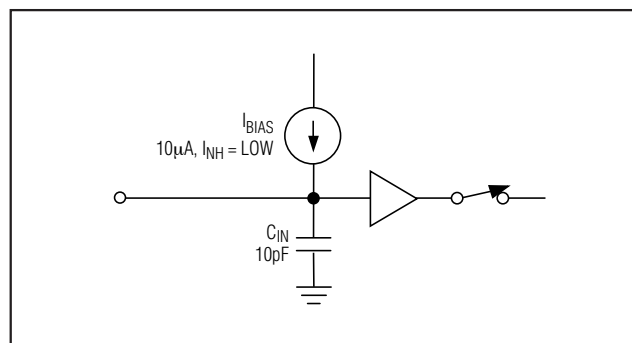


図5. 入力等価回路

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 6961

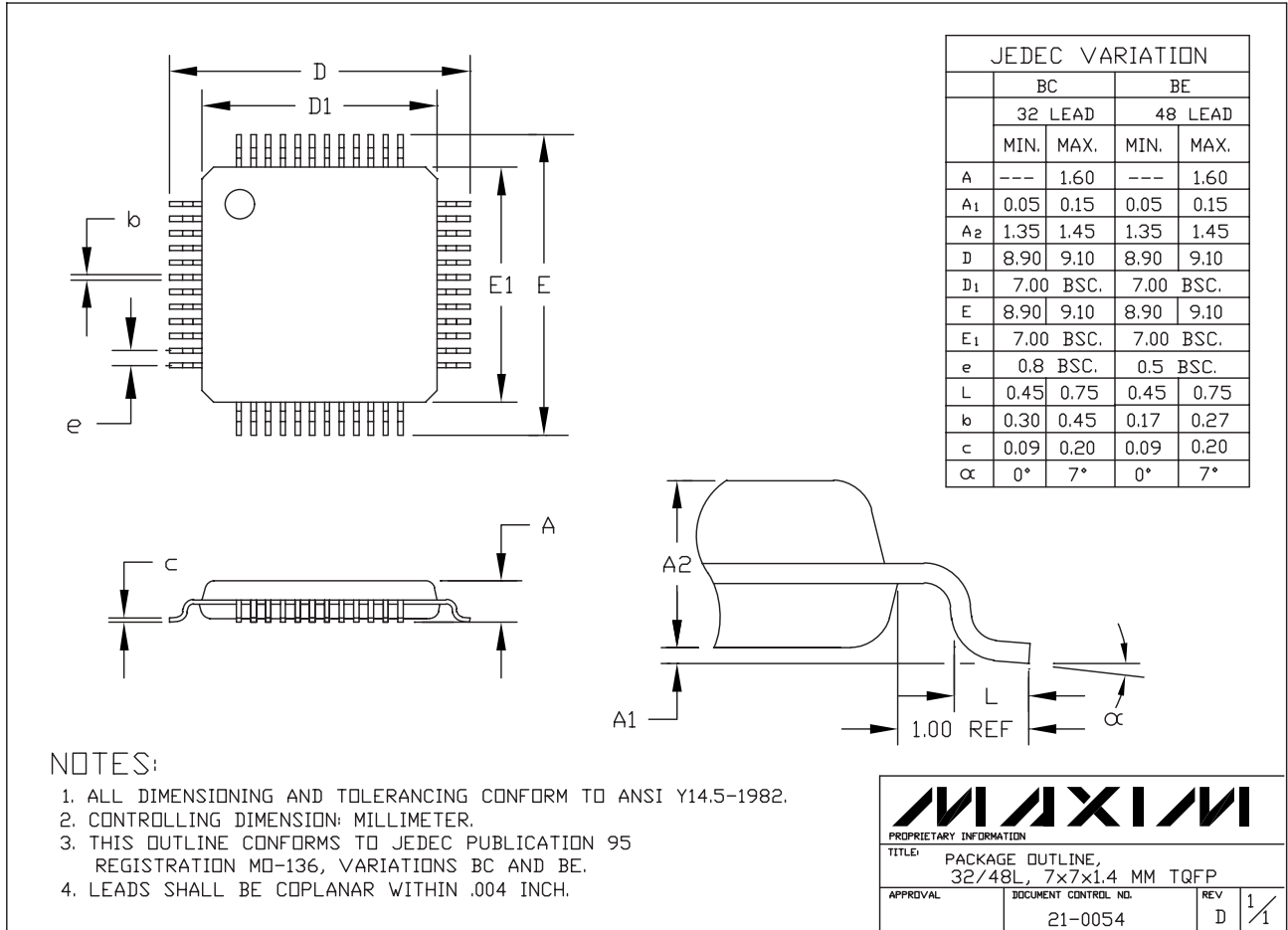
出カランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

MAX5167

32L/48L TQFP-EPS

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。)



MAX5167

出カクランプダイオード付 32チャンネルサンプル/ホールドアンプ

NOTES

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。

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

© 2000 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.