

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

概要

MAX5165は、4個の1:8マルチプレクサ及び32のサンプル/ホールドアンプを備えています。単一のアナログ入力は、4個の1:8内部マルチプレクサ全てに接続しています。サンプル/ホールドアンプは4個のオクタルサンプル/ホールドに編成され、各オクタルセットに対して個別のTTL/CMOSコンパチブルトラック/ホールドイネーブルを備えています。追加の3ビットTTL/CMOSコンパチブルアドレスロジックは、1:8マルチプレクサのチャンネルを選択します。各出力にダイオードをクランプすることで、2つの外部リファレンス電圧間クランプが可能になります。MAX5165は、50Ω、500Ω、又は1kΩの出力インピーダンスで動作でき、出力フィルタリングが可能です。

MAX5165は、+10V及び-5V電源、並びに個別の+5Vデジタルロジック電源で動作します。マキシム社独自のBiCMOSプロセスで製造されたMAX5165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特長としています。又、MAX5165は2.5μsに0.01%の精度で8Vステップ入力信号を取得します。サンプルモードからホールドモードへの遷移で発生する誤差は僅か0.5mVです。ホールドモード中、出力電圧は1mV/secの速度でゆっくりとドループします。MAX5165は48ピンTQFPパッケージで提供されています。

アプリケーション

自動試験機器(ATE)
工業プロセスコントロール
任意波形発生器
アビオニクス機器

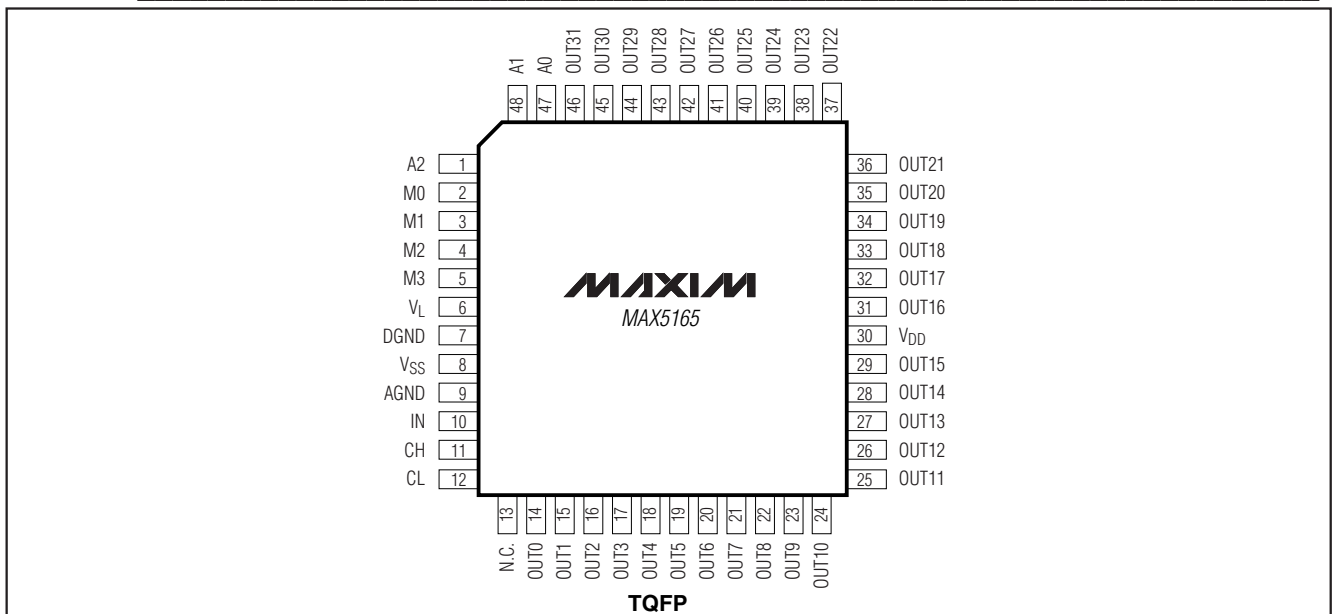
特長

- ◆ 32チャンネルサンプル/ホールド
- ◆ 出力クランプ
- ◆ 収集信号精度: 0.01%
- ◆ リニアリティ誤差: 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/sec
- ◆ 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)
MAX5165LCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	50
MAX5165MCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	500
MAX5165NCCM	0°C to +70°C	48 TQFP	1k
MAX5165LECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	50
MAX5165MECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	500
MAX5165NECM	-40°C to +85°C	48 TQFP	1k

ピン配置



32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

MAX5165

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{DD} to AGND.....	-0.3V to +11.0V	Maximum Current into A ₋ , M ₋	±20mA
V _{SS} to AGND	-6.0V to +0.3V	Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
V _{DD} to V _{SS}	+15.75V	48-pin TQFP (derate 12.5mW/°C above +70°C).....	1000mW
V _L to DGND.....	-0.3V to +6.0V	Operating Temperature Ranges	
V _L to AGND.....	-0.3V to +6.0V	MAX5165_CCM	0°C to +70°C
DGND to AGND.....	-0.3V to +2.0V	MAX5165_ECM.....	-40°C to +85°C
IN to AGND.....	V _{SS} to V _{DD}	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
A ₋ , M ₋ to DGND.....	-0.3V to +6.0V	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C
CH, CL to AGND	-6.0V to +11.0V	Maximum Current into CH, CL, PIN.....	±80mA
Maximum Current into Output Pin	±10mA		

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} = +10V, V_{SS} = -5V, V_L = +5V ±5%, AGND = DGND, 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		-4V < V _{IN} < +7V, R _L = ∞			0.01	0.08	%
Hold Step	V _{HS}	IN = AGND			0.25	1.00	mV
Droop Rate	ΔV _{OUT_}	IN = AGND, T _A = +25°C			1	40	mV/sec
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)	MAX5165L, C _L = 250pF	-72	-76		dB
			MAX5165M, C _L = 10nF	-72	-76		
			MAX5165N, C _L = 10nF	-72	-76		
Input Capacitance	C _{IN}				10	20	pF
DC Output Impedance	R _{OUT_}	R _L = ∞, C _L = 250pF	MAX5165L	35	50	65	Ω
			MAX5165M	350	500	650	
			MAX5165N	700	1000	1300	
Output Source Current	I _{SOURCE}			2			mA
Output Sink Current	I _{SINK}			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 (Note 2)			2.5	4	μs
		T _A = +25°C, 100mV step to ±1mV, R _L = ∞, Figure 2 (Note 2)			1		
Hold-Mode Settling Time	t _H	To ±1mV of final value, Figure 2 (Note 1)			1	2	μs
Aperture Delay	t _{AP}	Figure 2 (Note 1)				200	ns
Inhibit Pulse Width	t _{PW}	Figure 2 (Note 1)		200			ns
Data Hold Time	t _{DH}	Figure 2 (Note 1)		150			ns
Data Setup Time	t _{DS}	Figure 2 (Note 1)		50			ns

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = +10V$, $V_{SS} = -5V$, $V_L = +5V \pm 5\%$, $AGND = DGND$, $R_L = 5k\Omega$, $C_L = 50pF$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DIGITAL INPUTS						
Input Voltage High	V_{IH}		2.0			V
Input Voltage Low	V_{IL}				0.8	V
Input Current	I_I	$A_- = DGND$ or V_L , $M_- = DGND$ or V_L	-1		+1	μA
POWER SUPPLIES						
Positive Analog Supply Voltage	V_{DD}	(Note 3)	9.5	10	10.5	V
Negative Analog Supply Voltage	V_{SS}	(Note 3)	-4.75	-5.0	-5.45	V
Digital Logic Supply Voltage	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	$A0-A3 = DGND$ or V_L ; $M0, M1, M2 = DGND$ or V_{CC}			0.5	mA
Digital Logic Supply Current	I_L	$A0-A3 = 0.8V$ or $2V$; $M0, M1, M2 = 0.8V$ or $2V$			5	mA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	For both V_{DD} and V_{SS} in sample mode, $V_{IN} = 0$	-60	-75		dB

Note 1: Guaranteed by design.

Note 2: Only one M_- input may be asserted low at a time, so only one channel is selected (see *Single vs. Simultaneous Sampling*).

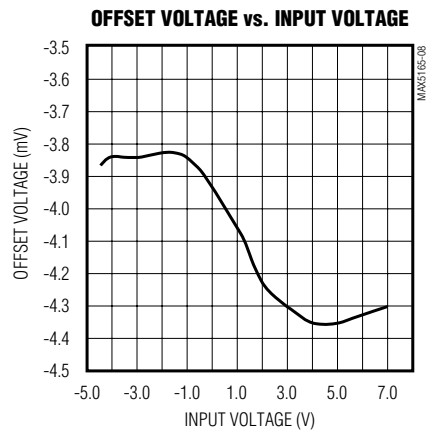
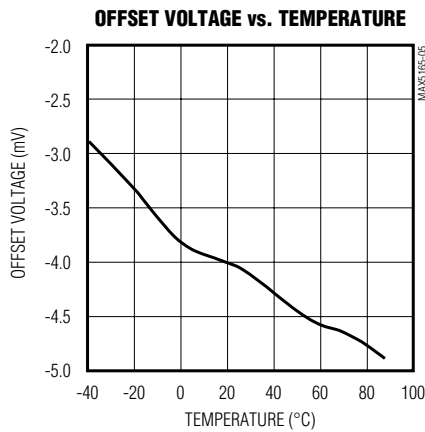
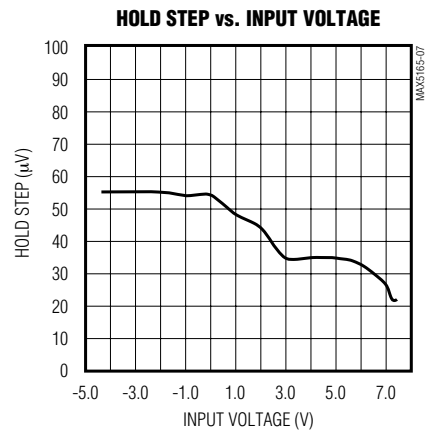
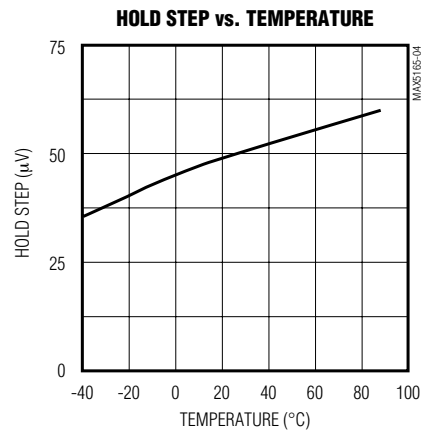
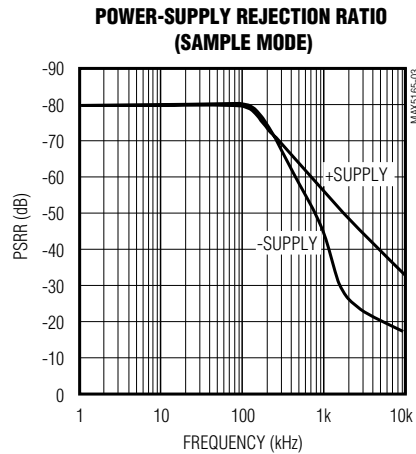
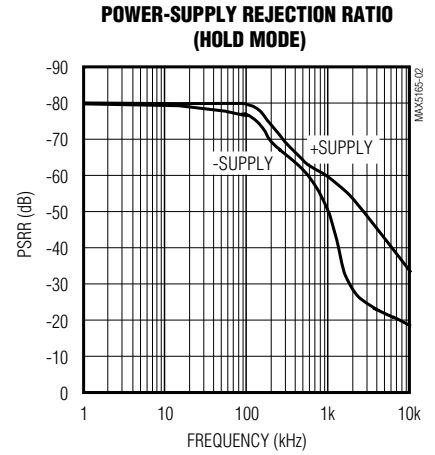
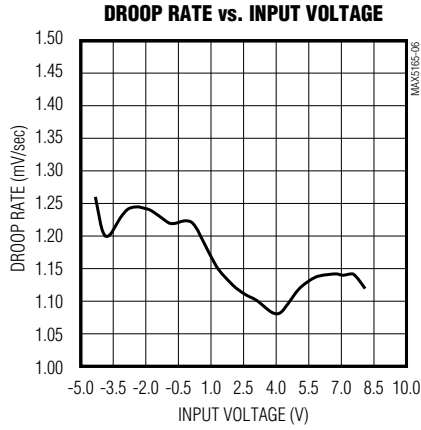
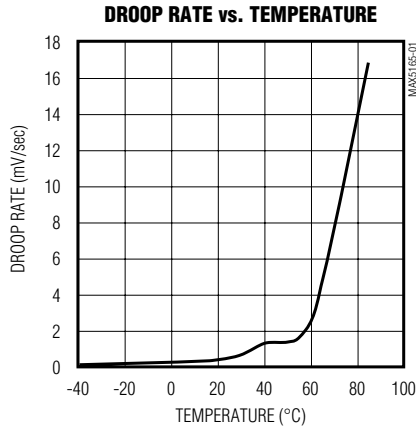
Note 3: Do not exceed the absolute maximum rating for V_{DD} to V_{SS} of +15.75V (see *Absolute Maximum Ratings*).

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

MAX5165

標準動作特性

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



32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

MAX5165

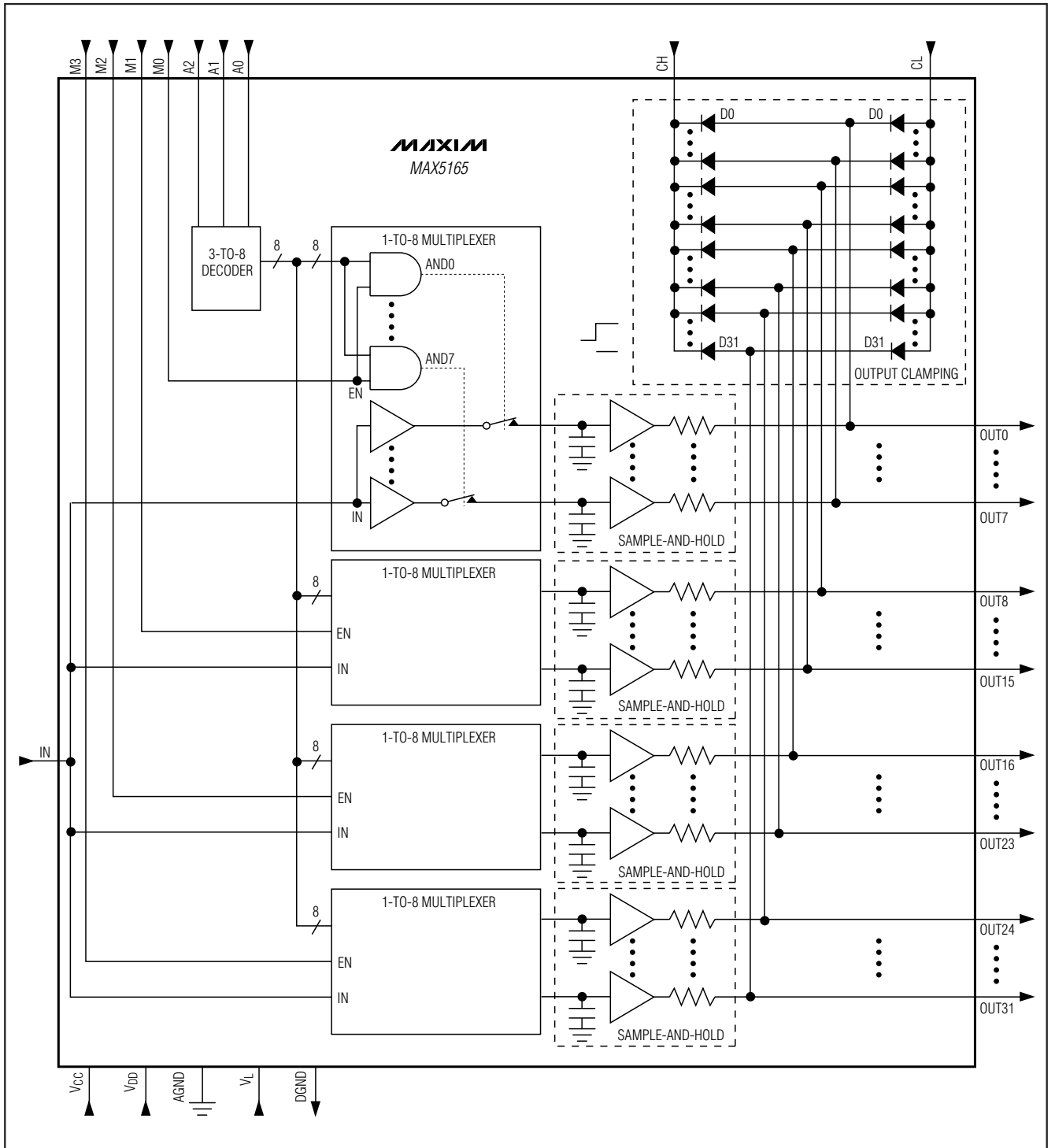


図1. ファンクションダイアグラム

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

端子説明

端子	名称	機能
1, 47, 48	A2, A0, A1	アドレス入力。3 : 8デコーダの入力で、4個の1 : 8マルチプレクサ全てのチャンネル選択を同時に制御します。サンプルモード中にどの出力チャンネルを入力に接続するかを選択します(表1、表2)。
2-5	M0-M3	モード選択/マルチプレクサイネーブル入力0~3。4個の1 : 8マルチプレクサそれぞれを個別に制御します。ロジックローにすると、(アドレス入力A2、A1、A0を通じて)選択されたチャンネルをINに接続することで、サンプルモードがイネーブルされます。ロジックハイにするとホールドモードが選択されます(表1、表2)。
6	VL	正デジタルロジック電源入力
7	DGND	デジタルグランド
8	Vss	負アナログ電源入力
9	AGND	アナロググランド
10	IN	アナログ入力。4個の1 : 8内部マルチプレクサ全ての入力に接続します。
11	CH	クランプハイ入力。V _{OUT} を(V _{CH} + 0.7V)にクランプします。
12	CL	クランプロー入力。V _{OUT} を(V _{CL} - 0.7V)にクランプします。
13	N.C.	無接続。内部接続されていません。
14-29	OUT0-OUT15	サンプル/ホールド出力0~15
30	V _{DD}	正アナログ電源入力
31-46	OUT16-OUT31	サンプル/ホールド出力16~31

詳細

MAX5165は、単一のアナログ入力を4個の1 : 8内部アナログマルチプレクサの入力に接続します。各マルチプレクサのチャンネルは、バッファされたサンプル/ホールド回路及び直列出力抵抗に接続され、32のサンプル/ホールド出力チャンネルを持つ単一入力デバイスを形成します。3個のマルチプレクサチャンネルアドレス入力及び4個のモードセレクト入力(各マルチプレクサに1つずつ)は、チャンネル選択及びサンプル/ホールド機能を制御します(図1及び表1、表2)。

デジタルインタフェース

3個のアドレスピン及び3 : 8のアドレスデコーダロジックは、4個の内部アナログマルチプレクサ全てのチャンネルを選択します。モードセレクト入力(M3~M0)は、各マルチプレクサのサンプル/ホールド機能を個別に制御します(表1、表2)。

サンプル/ホールド

MAX5165は、内部ホールドコンデンサ付で、バッファされた32のサンプル/ホールド回路を備えています。内部ホールドコンデンサにより、リーク電流、誘電吸収、フィードスルー、及びボード面積が最小限に抑えられています。ホールドコンデンサ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。容量値が低い程、アキュイジション時間は速くなりますが、ドループレートが増加します。容量値が高いと、ホールド時間及びアキュイジション時間が増加します。MAX5165で使用されるホールドコンデンサは、2.5µs(typ)の高速アキュイジション時間を実現する一方で、1mV/sec(typ)の低ドループレートを維持しているため、サンプル/ホールドは高速サンプリングに最適となっています。

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

表1. 出力の選択

ADDRESS			OUTPUT SELECTED			
A2	A1	A0	MUX0	MUX1	MUX2	MUX3
0	0	0	OUT0	OUT8	OUT16	OUT24
0	0	1	OUT1	OUT9	OUT17	OUT25
0	1	0	OUT2	OUT10	OUT18	OUT26
0	1	1	OUT3	OUT11	OUT19	OUT27
1	0	0	OUT4	OUT12	OUT20	OUT28
1	0	1	OUT5	OUT13	OUT21	OUT29
1	1	0	OUT6	OUT14	OUT22	OUT30
1	1	1	OUT7	OUT15	OUT23	OUT31

0 = ロジックロー、1 = ロジックハイ

表2. モードの選択

MODE-SELECT INPUTS (M3~M0)	ACTION
0	Sample mode enabled on selected analog multiplexer and channel (Table 1).
1	Hold mode enabled on selected analog multiplexer and channel (Table 1).

0 = ロジックロー、1 = ロジックハイ

* 1つのみのM_n入力がローになります。その他全てをロジックハイにしてタイミングの仕様を満たす必要があります(「単一対同時サンプリング」を参照)。

サンプルモード

M3~M0をローに駆動(一度に1つずつ)すると、サンプルモードが選択されます(表1、表2)。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、ホールドコンデンサが入力信号を収集できるようになります。正確なサンプルを保証するには、少なくとも4μsの間サンプルモードを維持して下さい。S/Hアンプの出力は4μs後に入力をトラックします。選択されているマルチプレクサ上のアドレス指定されているチャンネルのみが入力をサンプリングします。その他のチャンネルは全てホールドモードに留まります。

ホールドモード

M3~M0をハイに駆動すると、ホールドモードが選択されます。ホールドモードはマルチプレクサをディセーブルし、1:8マルチプレクサ上の8つのチャンネルを全て入力から切断します。チャンネルが切断されると、ホールドコンデンサは1mV/secのドループレート(V_{DD}に対して)で、サンプリングされた出力電圧を維持します。

ホールドステップ

サンプルモードとホールドモード間の切換えを行う時、ホールドコンデンサの電圧が変化します。これは浮遊容量からのチャージインジェクションが原因です。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おける浮遊容量を制限することで最小限に抑えることができます。MAX5165はホールドステップを0.25mV(typ)に制限しています。グラウンドへの出力コンデンサを使用すると、この小さなホールドステップ誤差を除去できます。

出力

MAX5165は、各マルチプレクサチャンネル(合計32)に対して1つの出力バッファを備えているため、ホールドコンデンサにはハイインピーダンス入力となり、ドループレートが低減されます。コンデンサはホールドモード中1mV/sec(typ)のレートでドループします。バッファも低出力インピーダンスを提供しますが、デバイスはバッファ出力と直列接続された出力抵抗を備えており(図1)、出力のフィルタリングを選択的に行うことができます。設計の柔軟性を高めるために、MAX5165は50Ω、500Ω、又は1kΩのR_Oで使用できます。

注記：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発生すると、デバイスが消費するよりも多くの電力が消費されるため、デバイスがダメージを受けることとなります(「Absolute Maximum Ratings」を参照)。出力抵抗(R_{OUT})及び負荷インピーダンス(R_L)が形成する抵抗分圧器は、サンプリングされた電圧(V_{SAMP})をスケールリングします。出力電圧(V_{OUT_})は次式で決定して下さい。

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

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

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

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

ここで、R_L = ∞ の場合、A_V = 1で、上の式は次式のようになります。

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

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

出力クランプ

MAX5165は、外部で印可される2個の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出力をクランピング電圧に接続し、出力電圧を以下のように制限します。

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

クランピング電圧が最大出力電圧を超過すると、最大出力電圧が制限要因になります。出力クランピングをディセーブルするには、CHをV_{DD}に接続し、C_LをV_{SS}に接続して、クランピング電圧を最大出力電圧範囲より高く設定します。クランピングダイオードを使用すると、制限された入力電圧を必要とするその他のデバイスと共にMAX5165を使用することができます。

タイミングの定義

アキュイジション時間(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、MAX5165がサンプルモードに留まる必要のある時間です。ホールドモードセトリング時間(t_H)は、出力電圧がその最終値に安定するために必要な時間です。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り離すのに必要な時間間隔です。インヒビットパルス幅(t_{PW})は、アドレスが変更される間MAX5165がホールドモードに留まる必要のある時間です。データセットアップ時間(t_{DS})は、アドレスが有効になるまで維持する必要のある時間です。データホールド時間(t_{DH})は、モードセレクトがローからハイになった後、アドレスを維持する必要のある時間です(図2)。

アプリケーション情報

制御ラインの削減

MAX5165は、4個の個別の1:8マルチプレクサ、及び各マルチプレクサ毎のモードセクタを備えています。一度に1つのチャンネルのみをサンプリングするか、最高4個のチャンネルを同時にサンプリングする(同じアドレスを使用、表1)ように、デバイスを設定して下さい。一度に1つのチャンネルをサンプリングする時は、外部2:4デコーダ(アクティブロー出力)を使用してデジタル制御ライン数を7から5に削減して下さい(図3)。

単一对同時サンプリング

4個のモード/マルチプレクサセレクトピンを個別に制御して、4個のチャンネルを同時にサンプリング(各マルチプレクサの同じチャンネル)します(図4)。各モードセレクトピンが1つの1:8マルチプレクサのサンプリングを制御する一方、3ビットのアドレスが全マルチプレクサの8つのチャンネルのうち1つを選択します(表1、表2)。モードセレクトピンの任意の組合せをローに設定すると、選択されているマルチプレクサに対してアドレス指定されたチャンネルでのサンプリングがイネーブルされます。

2個以上のチャンネルを同時にサンプリングするとオフセット電圧が低減しますが、アキュイジション時間が増加します。アキュイジション時間は、単一チャンネルアキュイジション時間に、サンプリングするチャンネル数を掛けたものになります。

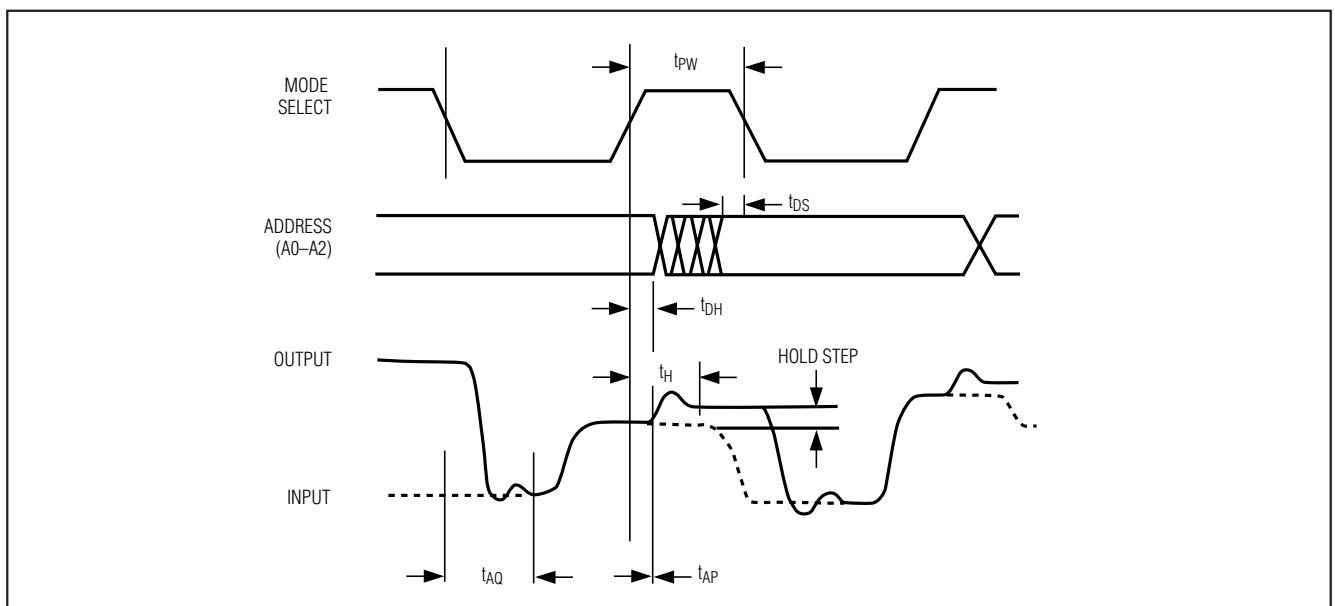


図2. タイミング性能

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

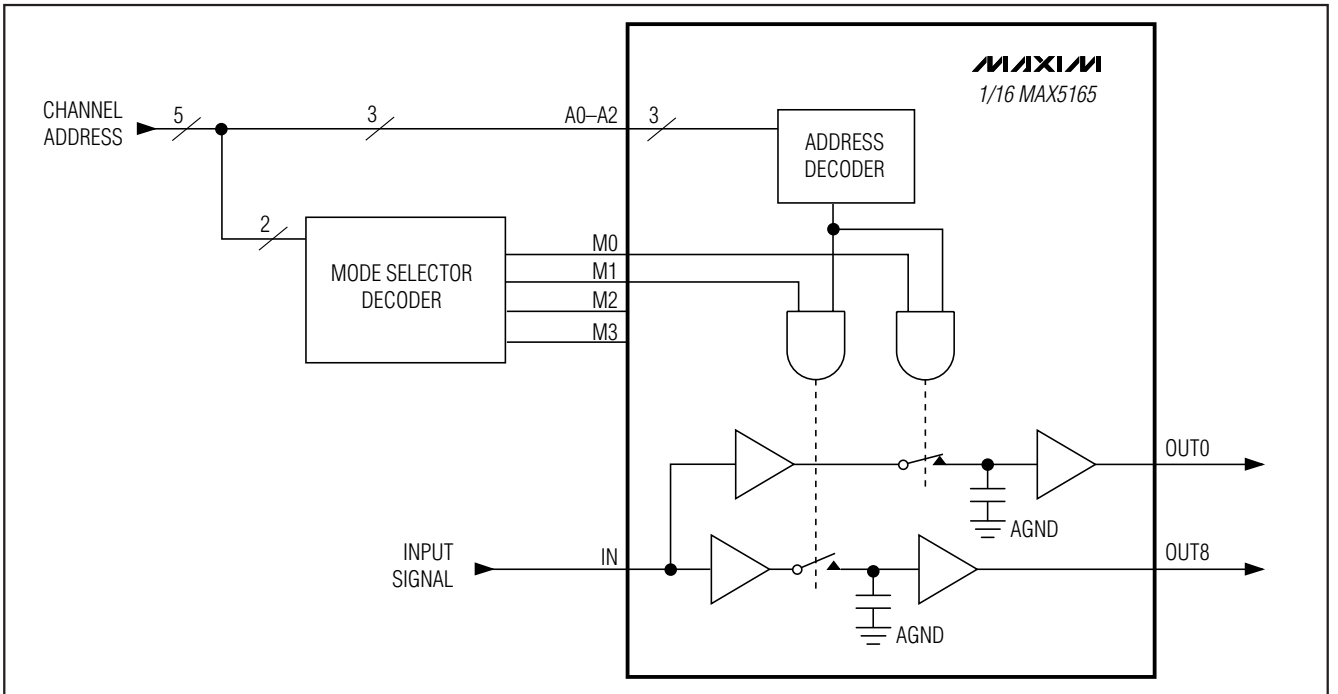


図3. 制御ラインの削減

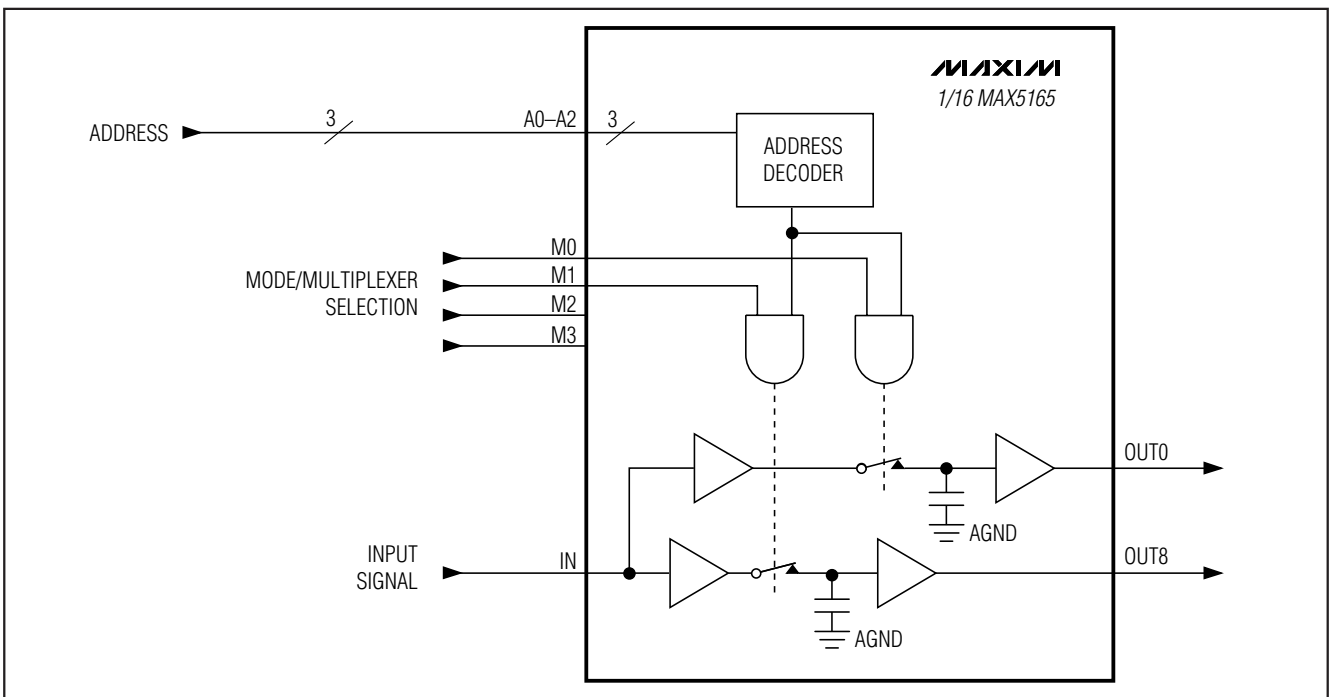


図4. 同時サンプリング

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

MAX5165

マルチプレックスドDAC

図5に、標準的なデマルチプレクサアプリケーションを示します。各デジタルコードがデジタルアナログコンバータ(DAC)により変換され、MAX5165の32のチャンネルに保存されます。100mV/sec(max)ドロープレートでは、5Vフルスケール電圧を持つ8ビットDACに対して電圧が1/2LSB低下する前に、ホールドコンデンサを100ms毎にリフレッシュする必要があります。

MAX5165への電源提供

MAX5165ではラッチアップを防ぐ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。デバイスが動作するには3個の個別の電源電圧が必要です。但し、1つ又は2個の電圧を使用できない時には、DC-DCチャージポンプ(スイッチトキャパシタ)コンバータが、シンプルで効率的なソリューションを提供します。MAX860は、+5Vから+10V、又は+5Vから-5Vの変換に最適な電圧ダブリング又はインバージョンを提供します。MAX860は分圧器としても機能し、+10Vから+5Vへの変換を行います。

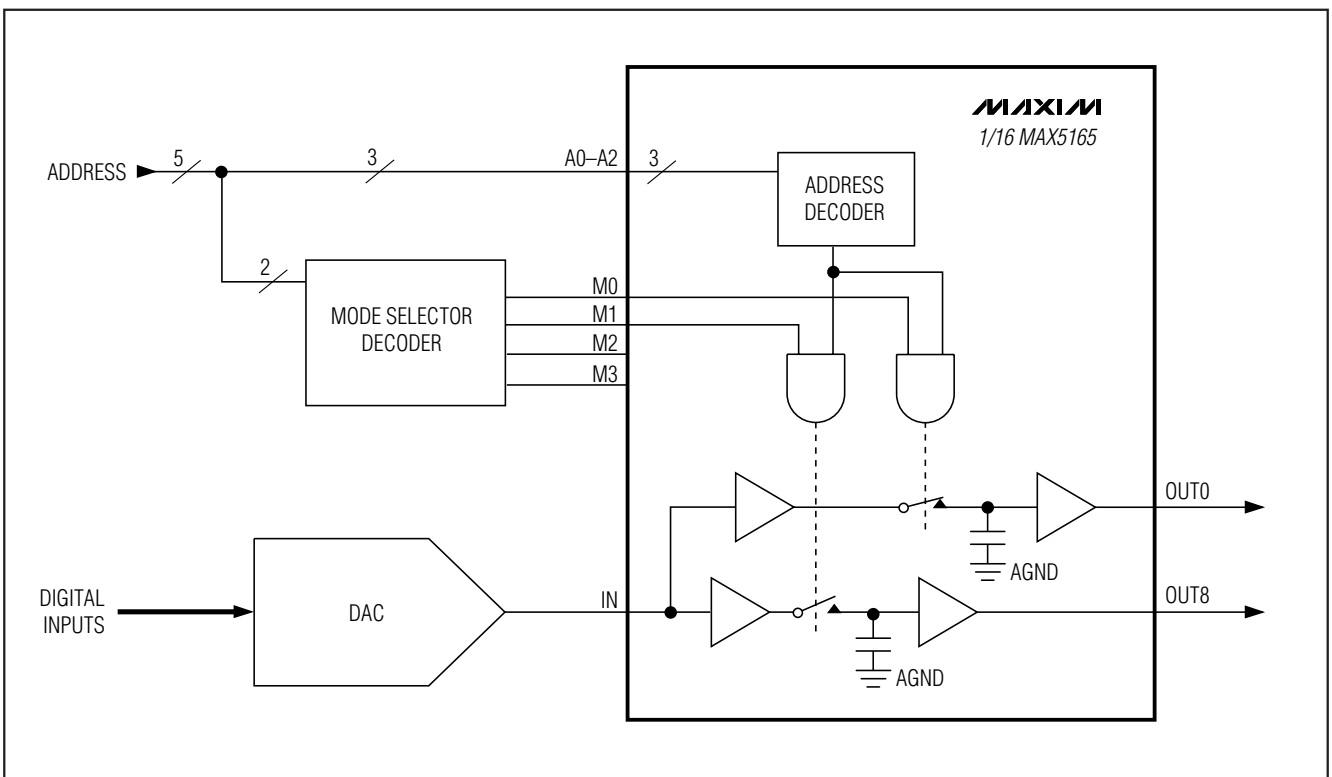


図5. DACのマルチプレクシング

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 5077

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

MAX5165

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。)

JEDEC VARIATION						
	32 LEAD		48 LEAD		64 LEAD	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	---	1.60	---	1.60	---	1.60
A ₁	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15
A ₂	1.35	1.45	1.35	1.45	1.35	1.45
D	8.90	9.10	8.90	9.10	12.00	BSC.
D ₁	7.00	BSC.	7.00	BSC.	10.00	BSC.
E	8.90	9.10	8.90	9.10	12.00	BSC.
E ₁	7.00	BSC.	7.00	BSC.	10.00	BSC.
e	0.8	BSC.	0.5	BSC.	0.5	BSC.
L	0.45	0.75	0.45	0.75	0.45	0.75
b	0.30	0.45	0.17	0.27	0.17	0.27
c	0.09	0.20	0.09	0.20	0.09	0.20
a	0°	7°	0°	7°	0°	7°

NOTES:

1. ALL DIMENSIONING AND TOLERANCING CONFORM TO ANSI Y14.5-1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
3. THIS OUTLINE CONFORMS TO JEDEC PUBLICATION 95 REGISTRATION MO-136, VARIATIONS BC, BE AND BJ.

PROPRIETARY INFORMATION

TITLE: PACKAGE OUTLINE, TQFP

APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0054	REV C
----------	---------------------------------	-------

TOPPOLEFS

32チャンネルサンプル/ホールドアンプ、 単一マルチプレックスド入力

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**