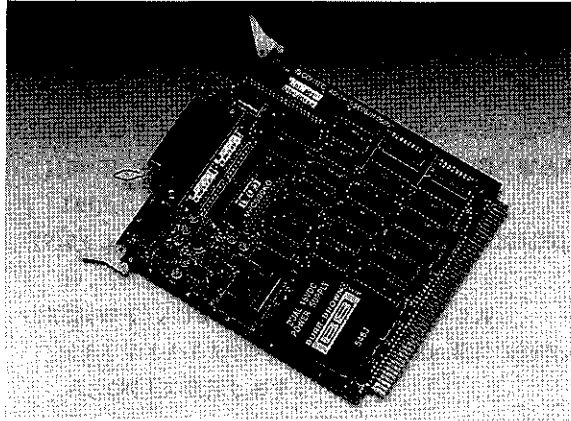


アナログ入出力

プログラマブルゲイン内蔵
インテリジェント型A/D変換モジュール

AD12-16S(98)H



AD12-16S(98)Hに、入力できるアナログ信号は、シングルエンドで16チャンネル、差動入力で8チャンネルです。プログラマブルゲインアンプの内蔵により幅広い信号レベルに対応でき、外部トリガ信号の利用も可能です。また、マイクロプロセッサを搭載し、ソフトウェアによる動作モード、サンプリングタイム、ゲイン等の、きめ細かい設定環境を提供しています。

特 長

- シングルエンド入力と差動入力の両入力方式に対応。
- プログラマブルゲインアンプ内蔵により、広い電圧範囲のユニポーラおよびバイポーラ入力に対応。
- A/D変換終了割り込み信号を出力。
- 7種のコマンドでチャンネル選択、動作モード、トリガモード、サンプリングタイムおよびゲインの設定が可能。
- トリガタイミングは、ソフトウェア、内蔵タイマおよび外部信号の3つから選択が可能。
- 変換データを16ワードのFIFOメモリに記憶。
- I/Oアドレスは、16ビットフルデコード。

仕 様

- 入力仕様 : 非絶縁入力
バイポーラ… $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$ 、 $\pm 2.5V$
ユニポーラ… $0 \sim +10V$ 、 $0 \sim +5V$
- 入力信号の点数 : 16 (シングルエンド入力) または 8 (差動入力)
- 分解能 : 12ビット
- 変換方式 : 逐次比較型 (ADC80H相当品)
- 変換速度 : $25 \mu\text{sec}$ (ハードウェアのみ)
 $250 \mu\text{sec}$ (ソフトウェア含む)
- スループットレート : 4KHz
- 変換精度 : リニアリティエラー $\pm 0.05\%$ フルスケールレンジ
 $\pm 0.1\%$ フルスケールレンジ (ゲイン100)
 $\pm 0.2\%$ フルスケールレンジ (ゲイン200)
オフセットエラー $\pm 0.05\%$ フルスケールレンジ (ゲイン100)
 $\pm 0.1\%$ フルスケールレンジ (ゲイン200)
- サンプリングタイム : $560 \mu\text{sec} \sim 95\text{hr}$
- 入力インピーダンス : $1M\Omega$ 以上
- 外部トリガ : TTLレベル 1点
- 入力ゲイン : $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 200$
- 割り込み : A/D変換終了割り込み
INT0~6のいずれか
- FIFOメモリ : 16ワード (2バイト $\times 16$)
- I/O アドレス : 8ビット $\times 4$ ポート占有
- 消費電流 : DC5V、1250mA (アナログ電源内蔵)
- 使用条件 : $0 \sim 50^\circ\text{C}$ 、20~90%RH、結露なし

FIFO : First In First Out (先入れ先出し) の略。

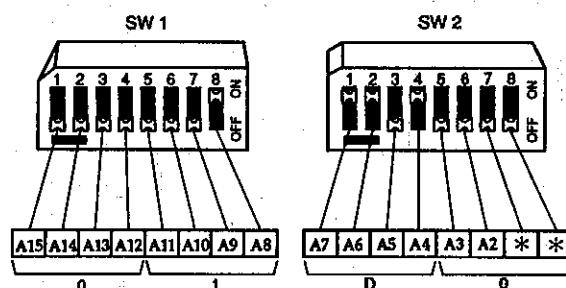
データを読むとき、投入側が投入した順にデータを読み出すことができる。

機能

AD12-16S(98)Hは、外部から与えられた複数のアナログ入力
の信号レベルを、あらかじめ設定したトリガタイミングで、
1チャンネルごとにシリアルに増幅およびA/D変換します。各
チャンネルに対応した変換データは、FIFOメモリに記憶され、
本ボードを装着したコンピュータから、自由に読出すことが
できます。A/D変換終了時には、A/D変換終了信号が出力され
ますので、この信号を割込み要求信号として使用できます。
コンピュータからの本ボードに対するアクセスは、任意に設
定できる4つのI/Oポートを介して行います。コンピュータか
らこれらの出力ポートにコマンドを書込むことによって、チ
ャネル選択、動作モード、トリガモード、サンプリングタイ
ム、およびゲインを設定することができます。また、これら
の入力ポートを読出すことによって、チャンネル番号、ステー
タスおよび変換データを得ることができます。

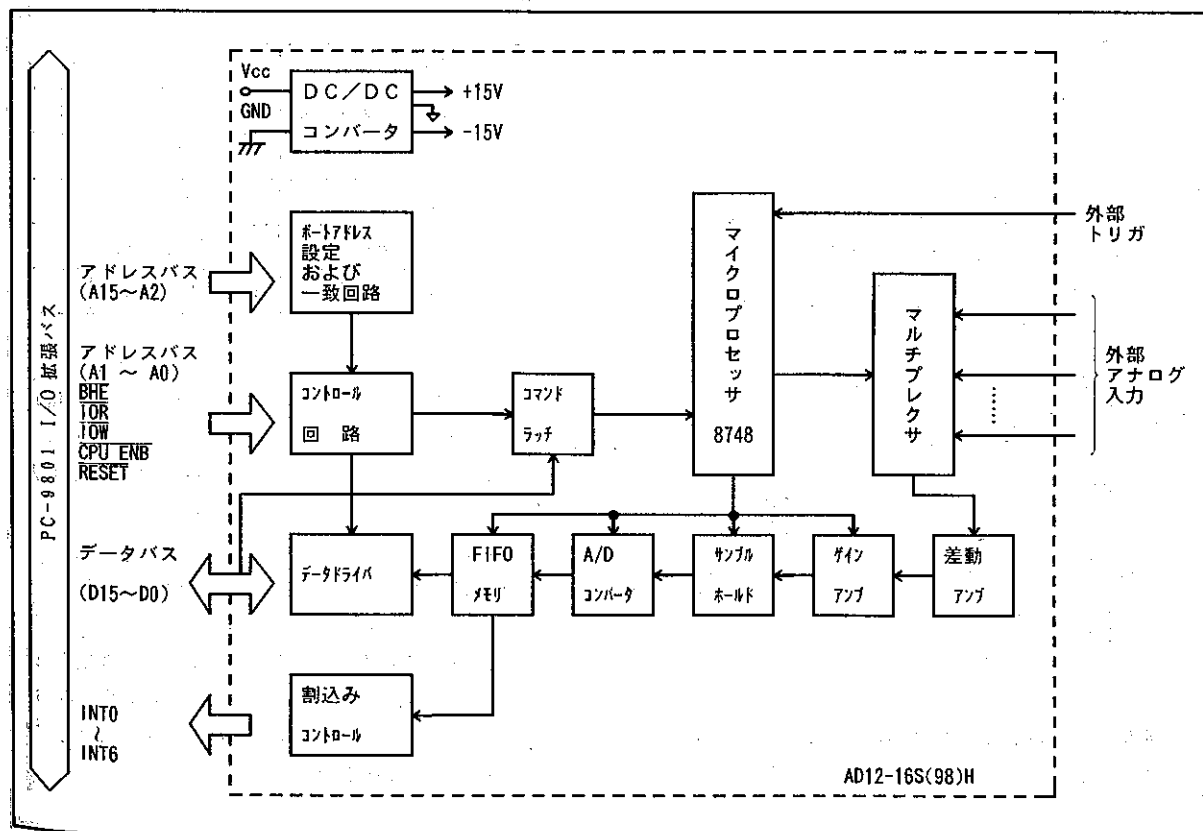
1/0アドレスの設定

AD12-16S(98)HのI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ(SW1とSW2)によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは4つあり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した3つのアドレスが決定されます。先頭アドレスは、0をベースに占有ポート数“4”の倍数を設定してください。下の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例で、この先頭アドレスに続く01D3Hまでのポートが占有されます。



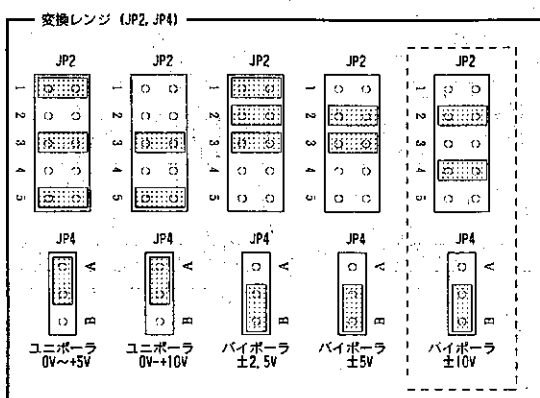
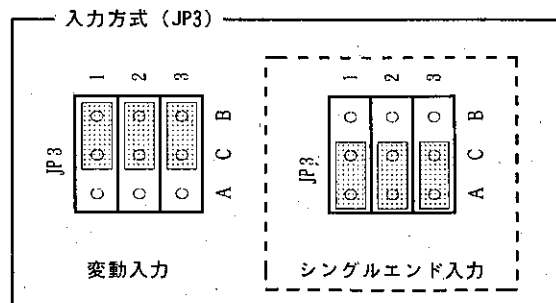
*印は、常に“OFF”に設定してください。

回路ブロック図



入力方式と変換レンジの選択

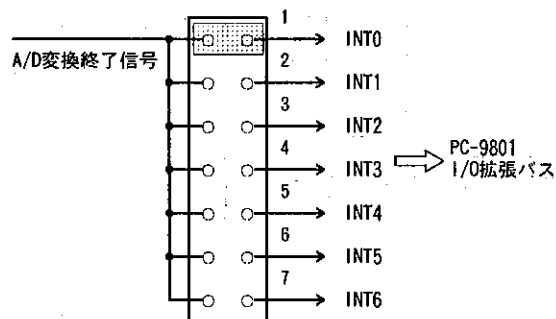
AD12-16S(98)Hには、ボード上に入力方式と変換レンジの選択ジャンパが用意されています。



は、出荷時設定を示します。

割込み信号の設定

AD12-16S(98)Hでは、A/D変換終了時に出力されるA/D変換終了信号を割込み要求信号として使用することができます。この信号により割込み要求が出されますのでコンピュータの割込み機能を利用することができます。割込みを使用する時は、以下に示すジャンパ(JP1)でコンピュータ本体および他のインターフェイスで使用していないレベルに設定してください。



上の図は、割込みレベルINT0に接続する場合のジャンパの状態を示します。出荷時はすべて抜いてあります

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのAD12-16S(98)Hに対するアクセスは、I/Oポートを介して行います。本ボードで使用するI/Oポートのビット定義は以下の通りです。なお、“先頭アドレス+3”のI/Oポートは使用しませんが、I/Oアドレス設定により占有されています。

●出力ポート

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+ 0	オペランド							
	FS	AS	SD	M3	M2	M1	M0	
+ 1	オペレーションコード							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+ 2	ハードウェアリセット							
	C3	C2	C1	C0	D11	D10	D9	D8
+ 3	(使用不可)							

●入力ポート

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+ 0	(使用不可)							
+ 1	各種ステータス				被選択入力チャネル			
	FS	AS	SD	M3	M2	M1	M0	
+ 2	変換データ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+ 3	データ入力チャネル				変換データ			
	C3	C2	C1	C0	D11	D10	D9	D8

- FS : FIFOメモリのステータス (1:変換データを保持)。
- AS : A/Dコンバータのステータス (1:変換実行中)。
- SD : 入力方式表示 (0:差動入力、1:シングルエンド入力)。
- M3~M0 : 現在選択されている入力チャネル。
- C3~C0 : 変換データがどのチャネルのものであるか示します。
- D11~D0 : 2^{11} ~ 2^0 の重みを持つ変換データ。この変換された入力データと電圧の関係は次の通りです。なお、計算時には式中のデジタル値を10進数に直してから結果を求めてください。

●バイポーラ設定時

(コンプリメントバイナリ：D11は符号ビット)

$$VOLT = \frac{\frac{\text{デジタル値}}{4096} \times \text{フルスケールレンジ}}{\text{ゲイン}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{MAX FFFH} \\ \text{OV 000H} \\ \text{MIN 800H} \end{array} \right]$$

●ユニポーラ設定時（ストレートバイナリ）

$$VOLT = \frac{\frac{\text{デジタル値}}{4096} \times \text{フルスケールレンジ}}{\text{ゲイン}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{MAX FFFH} \\ \text{OV 000H} \end{array} \right]$$

計算例 設定がバイポーラ、±10ボルトレンジ、ゲイン×1
で、読み込んだデジタル値が307(133H)の時には、
次式より電圧値が約1.5Vになります。

$$VOLT = \frac{\frac{307}{4096} \times 20}{1} \approx 1.5 \text{ [VOLT]}$$

オペレーションコマンド

AD12-16S(98)Hは、下表に示す7種のオペレーションコマンドを用意し、効率的なアプリケーション構築を可能にしています。オペレーションコマンドは、その種別により1バイト(8ビット)または2バイトで構成され、各ビットが設定する内容に応じて定義されています。したがって、それぞれのコマンド使用時には、設定する内容に応じて対応ビットをセットし、指定されたI/Oポートに出力します。また、2バイトコマンドの場合には、1バイト目(オペランド)に引き続き2バイト目(オペレーションコード)を指定I/Oポートに出力します。

注) オペレーションコマンド実行時には、AD12-16S(98)Hがそれぞれのコマンドを解析するまでに一定の時間が必要です。したがって、各コマンド実行後、次のコマンドを与えるまでに、以下に示すタイミングのウェイトを入れてください。

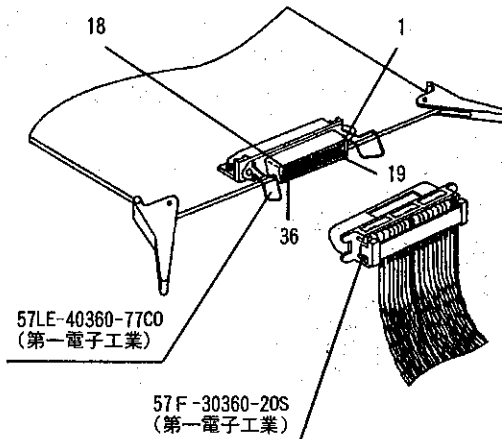
- ・ハードウェアリセット・コマンド……11msec以上
- ・ソフトウェアリセット・コマンド……1msec以上
- ・その他のコマンド……200 μsec以上

コマンド種別	コマンド入力 I/Oアドレス	コマンド内容
ハードウェアリセット	+ 2	AD12-16S(98)H のマイクロプロセッサをイニシャライズする 0 0 0 0 0 0 0 0 (注 1)
ソフトウェアリセット	+ 1	AD12-16S(98)H をソフト的にイニシャライズする 0 0 0 0 0 0 0 0 (注 2)
動作チャネル設定	+ 0 + 1	動作チャネル及びチャネル固定／オートインクリメントモードの設定をする * * * * チャネル№ 0 0 1 0 0 0 0 M (注 3) (注 4) M = 0 : チャネル固定モード M = 1 : オートインクリメントモード
タイマ値設定	+ 0 + 1	サンプリング周期を決めるタイマのプリセットを行う プリセット値 0 1 0 0 0 0 T_L T_H (注 5) T _L T _H = 00 : T _B : ベースタイマ T _L T _H = 01 : T _L : タイマ値下位 T _L T _H = 10 : T _M : タイマ値中位 (×256) T _L T _H = 11 : T _H : タイマ値上位 (×65538)
ゲイン値設定	+ 0 + 1	チャネル毎にゲイン値を設定する * * * * * * G_L G_H 1 0 0 0 チャネル№ (注 4) G _L G _H = 00 : ゲイン値 × 1 G _L G _H = 01 : ゲイン値 × 10 G _L G _H = 10 : ゲイン値 × 100 G _L G _H = 11 : ゲイン値 × 200
ゲートスタート	+ 1	ゲートを ON し、シングル／リピートの動作モード種別およびトリガ種別の設定を行う 1 1 1 1 0 R S_L S_H (注 6) R = 0 : シングル動作 R = 1 : リピート動作 S _L S _H = 00 : マニュアルトリガ S _L S _H = 01 : タイマトリガ S _L S _H = 10 : 外部トリガ S _L S _H = 11 : 無効
ゲートストップ	+ 1	ゲートを OFF し、コマンドの動作を停止する 1 1 1 0 0 0 0 0
注 1 パソコンの電源投入後、最初に 1 回必ず実行してください。 注 2 動作チャネルは、電源投入後、初期値として以下のモードが設定されます。 注 3 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 4 ベースタイマ：960 μsec 注 5 ゲートスタート：全チャネル × 1 注 6 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 1 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 2 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 3 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 4 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 5 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード 注 6 動作チャネル：0～15、動作モード：オートインクリメントモード		

* ベースタイマの値は、なるべく大きな値に設定してください。

外部インターフェイス

AD12-16S(98)Hの外部インターフェイスコネクタには、アナログ入力用ピンのほか、外部トリガ信号入力用ピンが用意されています。接続できるアナログ入力点数はシングルエンド入力で16点、差動入力で8点です。



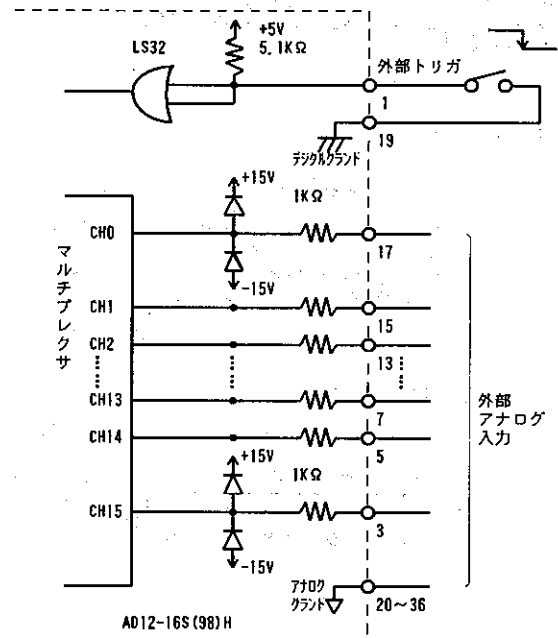
外部接続コネクタ信号配置

外部トリガ	外部トリガ	1	19	デジタルグラウンド
IN7A	IN7	2	20	アナロググラウンド
IN7B	IN15	3	21	"
IN6A	IN6	4	22	"
IN6B	IN14	5	23	"
IN5A	IN5	6	24	"
IN5B	IN13	7	25	"
IN4A	IN4	8	26	"
IN4B	IN12	9	27	"
未接続	未接続	10	28	"
IN3A	IN3	11	29	"
IN3B	IN11	12	30	"
IN2A	IN2	13	31	"
IN2B	IN10	14	32	"
IN1A	IN1	15	33	"
IN1B	IN9	16	34	"
IN0A	IN0	17	35	"
IN0B	IN8	18	36	アナロググラウンド

差動入力の場合	シングルエンド入力の場合
---------	--------------

外部入力回路

AD12-16S(98)Hにおける外部インターフェイス部の入力回路は下図の通りです。アナログ入力部には、保護回路を設けてありますが、アナロググラウンドを基準にして $\pm 15V$ を越えない範囲で使用してください。また、外部トリガ入力部は内部でプルアップされていますので、外部トリガラインではプルアップの必要はありません。このトリガ入力は、TTLレベルで"High"から"Low"へ立ち下がりエッジによりトリガがかかり、A/D変換が一回行われます。

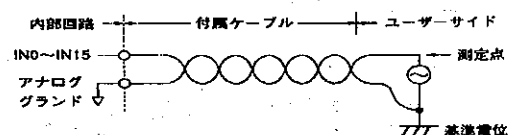


アナログ入力の接続方法

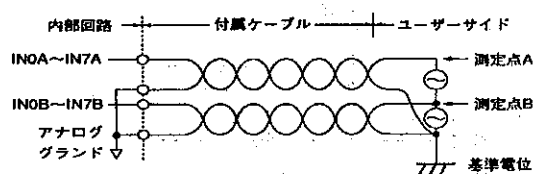
本ボードとアナログ信号源が近い場合には、付属ケーブルで直接接続できます。また、ノイズの多い環境や信号源との距離が長い場合などには、シールド線を用いるようにしてください。接続方法を以下に示します。

● 付属ケーブルを使用した接続

シングルエンド入力

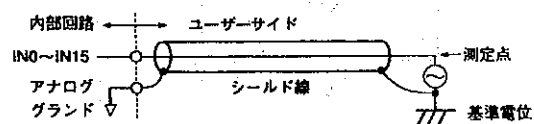


差動入力

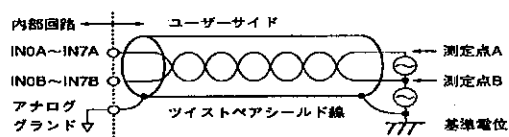


● シールド線を使用した接続

シングルエンド入力



差動入力



注) 使用しない入力チャネルはアナロググランドに短絡してください。