

高速絶縁型電圧／電流A/D変換モジュール

AD112-8C(98)

AD112-4C(98)

AD112-8C(98)	¥226,000
AD112-4C(98)	¥158,000

AD112-8C(98)に入力できるアナログ信号は8チャンネル、AD112-4C(98)に入力できるアナログ信号は4チャンネルです。各チャンネルの入力段にアイソレーションアンプを使用しており、信号源側と本ボードを装着するコンピュータ側は完全に絶縁されます。また、各チャンネルどうしも絶縁されています。さらにソフトウェアおよび内蔵プログラマブルタイマによる測定のほか、フォトカプラで絶縁された外部トリガ入力信号も利用できます。

特 長

- 高速でA/D変換。
- 入力段にアイソレーションアンプを使用しており、同相ノイズ除去特性に優れている。
- 絶縁型であるためグラウンドループおよび信号源グラウンド接続が不要。
- 電圧入力または電流入力をチャンネルごとにジャンパにて選択可能。
- A/D変換終了割り込み信号を出力。
- トリガタイミングは、内蔵プログラマブルタイマ出力、または外部トリガ信号のいずれかを選択可能。
- 割り込みは、トリガ入力時または、A/D変換終了時のいずれかを選択可能。
- I/Oアドレスは、16ビットフルデコード。

仕 様

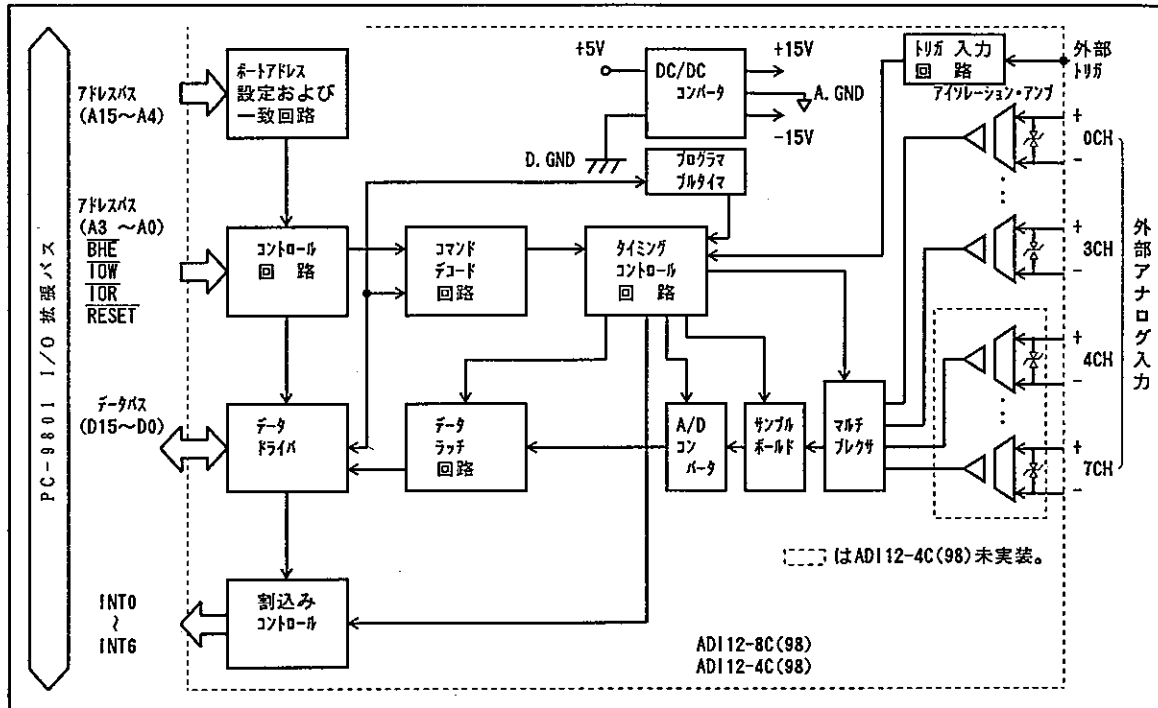
- 入力仕様 : 電圧入力（絶縁入力）
0～+5V, +1～+5V
電流入力
0～20mA, 4～20mA
- 入力信号の点数 : 8チャンネル（AD112-8C(98)）
4チャンネル（AD112-4C(98)）
- 分解能 : 12ビット
- 変換方式 : 逐次比較型（ADC774KH相当品）
- 変換速度 : 33μsec/チャンネル
- 変換精度 : リニアリティエラー ±3LSB以内
- 入力インピーダンス : 電圧入力時 1MΩ以上
電流入力時 250Ω
- 内部タイマ : 2μsec～7×10¹³μsec
(1μsec単位)
- 外部トリガ : TTLレベル1点（フォトカプラで絶縁）
- 割り込み : A/D変換終了割り込み、タイマタイムアップ、外部トリガにより割り込み発生
INT0～6のいずれかに接続可
- I/Oアドレス : 8ビット×16ポート占有
- 消費電流 : ・AD112-8C(98)の場合
DC5V、1100mA（アナログ電源内蔵）
・AD112-4C(98)の場合
DC5V、900mA（アナログ電源内蔵）
- 使用条件 : 50℃、20～90%RH、結露なし

機 能

AD112-8C(98)およびAD112-4C(98)は、選択したチャンネルのアナログ入力信号を、変換スタート指示を受けてA/D変換します。変換されたデータはラッチに記憶され、本ボードを装着したコンピュータから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、この信号を割り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16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、チャンネル選択、変換開始、トリガ選択、プログラマブルタイマによるサンプリングタイムの設定を行うことができます。また、これらの入力ポートを読出すことによって、変換状態および変換データ等を得ることができます。

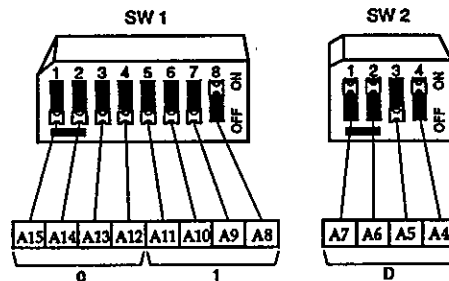
回路ブロック図



I/Oアドレスの設定

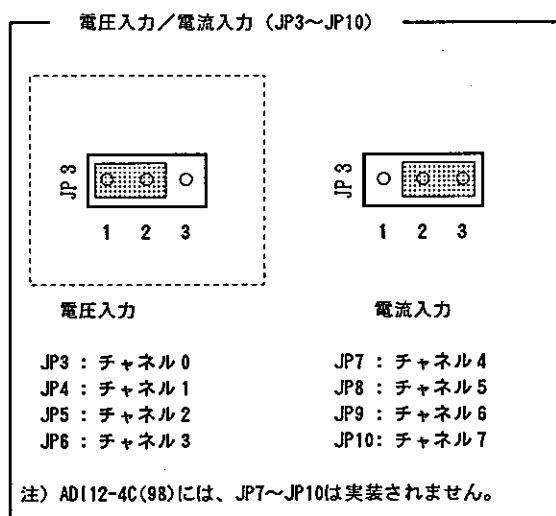
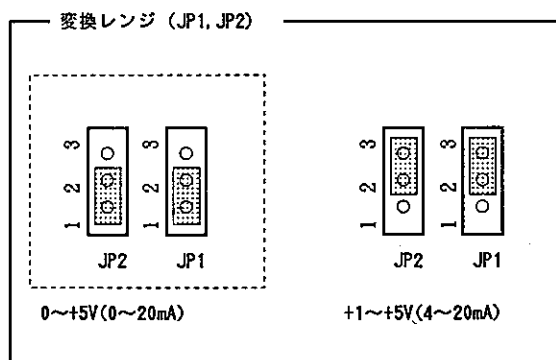
ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)のI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ (SW1とSW2)によって任意に設定することができます。本ボードで使用するI/Oポートは16あり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した15のアドレスが決定されます。先頭アドレスは、0をベースに占有ポート数"16"の倍数を設定してください。

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01DFHまでのポートが占有されます。



入力方式と変換レンジの選択

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)には、ボード上に変換レンジと電圧入力/電流入力の選択ジャンパが用意されています。



は、出荷時の設定を示します。

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)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。

・出力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭 アドレス +0	変換 スタート					チャンネルデータ		
						C2	C1	C0
+1	オール リセット							トリガ ステータス リセット
+2	タイマ ゲート		スタート モード 設定	トリガ 選択	割込 みモード 選択	割込みレベル選択		
						D2	D1	D0
+3	(使用不可)							
+4	(使用不可)							
+5	(使用不可)							
+6	(使用不可)							
+7	(使用不可)							
+8	カウンタ 0 データ							
+9	(使用不可)							
+A	カウンタ 1 データ							
+B	(使用不可)							
+C	カウンタ 2 データ							
+D	(使用不可)							
+E	コントロールワードレジスタ							
+F	(使用不可)							

チャンネルデータ(C2~C0)	: チャンネル選択ビット。 (0~8) 注) ADI12-4C(98)では、C2 は使用不可
変換スタート	: ソフトウェアによる変換ス タートビット。 (1: 変換スタート)
トリガステータスリセット	: トリガ入力ステータスおよ びトリガオーバーランステ ータスリセットビット。 (1: リセット)
オールリセット	: ハードウェアリセットビッ ト。(1: リセット) 本ボードは電源投入時の初 期状態にリセットされます。
割込みレベル選択(D2~D0)	: " 割込みレベルの設定" 参照。
割込みモード選択	: " 割込みレベルの設定" 参照。
トリガ選択	: " 割込みレベルの設定" 参照。
スタートモード設定	: 変換スタートを、ソフトウ ェアで行うかトリガ入力で 行うかを設定。 (1: トリガスタート、 0: ソフトウェアスタート)
タイマゲート	: タイマON/OFF制御ビット。 (1: タイマON)
カウンタ0、1、2 データ	: プログラマブルタイマカウ ンタへのプリセットデータ。
コントロールワードレジスタ	: プログラマブルタイマ制御 用ポート。

・入力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭 7ビット +0	A/D変換データ							
+1	変換 中	変換 終了	トリガ- バース	トリガ 入力	A/D変換データ			
					D11	D10	D9	D8
+2	タイマ ゲート		スタート モード	トリガ モード	割込み モード	割込みレベル		
					D2	D1	D0	
+3	(使用不可)							
+4	(使用不可)							
+5	(使用不可)							
+6	(使用不可)							
+7	(使用不可)							
+8	カウンタ 0 データ							
+9	(使用不可)							
+A	カウンタ 1 データ							
+B	(使用不可)							
+C	カウンタ 2 データ							
+D	(使用不可)							
+E	(使用不可)							
+F	(使用不可)							

A/D変換データ(D11~D0) : $2^{11} \sim 2^0$ の重みを持つ変換データ。この変換された入力データと入力電圧および入力電流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。

●電圧入力設定時(0~+5V)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times 5 \quad \left(\begin{array}{cc} 5V & FFFH \\ 0V & 000H \end{array} \right)$$

●電圧入力設定時(+1~+5V)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times 4 + 1 \quad \left(\begin{array}{cc} 5V & FFFH \\ 1V & 000H \end{array} \right)$$

●電流入力設定時(0~20mA)

$$Amp1 = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times 20 \quad \left(\begin{array}{cc} 20mA & FFFH \\ 0mA & 000H \end{array} \right)$$

●電流入力設定時(4~20mA)

$$Amp1 = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times 16 + 4 \quad \left(\begin{array}{cc} 20mA & FFFH \\ 4mA & 000H \end{array} \right)$$

計算例：0~+5ボルトレンジで読んだデジタル値が1229(4CDH)の時には、次式より電圧値が約1.5Vになります。

$$Volt = \frac{1229}{4096} \times 5 = 1.5 \quad [Volt]$$

トリガ入力 : 外部トリガ入力またはプログラマブルタイマカウンタアップ確認入力。

(1: 入力)

トリガ入力ステータスリセットまたはオールリセット出力にてリセット。

トリガオーバーラン : トリガ入力ステータスがすでに1になっているときに次のトリガ入力を検出すると1になります。トリガステータスリセットまたはオールリセット出力にてリセット。

変換終了

: A/D変換終了状態を表わし、次のデータが読み込み可能であることを示すビット。

(1: 変換終了)

変換中

: A/D変換中表示ビット。

(1: A/D変換中)

割込みレベル(D2~D0)

: 設定されている割込みレベルのモニタビット。

"割込みレベルの設定"参照。

割込みモード

: 割込みの起こる要因が、トリガ入力か変換終了かをモニタするビット。

"割込みレベルの設定"参照。

トリガモード

: トリガ入力がプログラマブルタイマか外部トリガかのモニタビット。

(1: 外部トリガ

0: プログラマブルタイマ)

スタートモード

: 変換スタートが、ソフトウェアスタートかトリガスタートかをモニタするビット。

(1: トリガスタート

0: ソフトウェアスタート)

タイマゲート

: プログラマブルタイマの動作確認ビット。

(1: 動作中 0: 停止)

カウンタ0、1、2 データ

: プログラマブルタイマのカウント内容。

割込み信号の設定

出力ポート+2のD4~D0ビットの設定により、割込み内容を選択します。

●トリガ選択(D4)

内部プログラマブルタイマのタイムアップによる割込みか、または外部トリガ入力信号の"High"から"Low"の立下りによる割込みかの選択を行います。

D4	割込み要因選択
0	プログラマブルタイマのタイムアップ
1	外部トリガ入力信号の立下り

● 割込みモード(D3)

割込みを使用する際、割込みの起こる原因が、トリガ入力か A/D変換終了時に発生する信号かを設定します。

D4	割込みモード選択
0	トリガ入力
1	変換終了

● 割込みレベル(D2~D0)

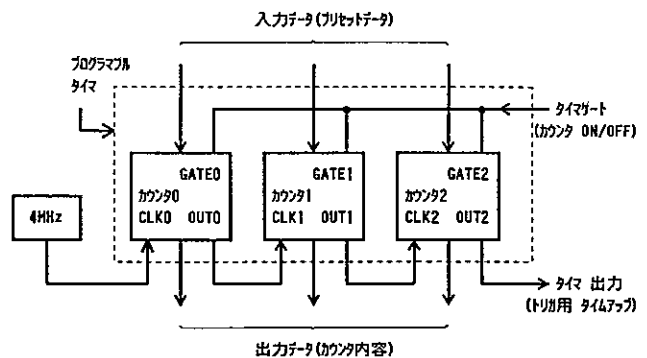
D2~D0の組合せにより以下のように割込みレベルを選択することができます。

割込みレベル	D2	D1	D0
禁止	0	0	0
INT 0	0	0	1
INT 1	0	1	0
INT 2	0	1	1
INT 3	1	0	0
INT 4	1	0	1
INT 5	1	1	0
INT 6	1	1	1

“入力ポート+1”のD4ビット(トリガ入力)が0から1に変化したとき、すなわちプログラマブルタイマがタイムアップするか、または外部トリガ入力が受け付けられたときに、設定した割込みレベルに割込み信号が出力されます。

プログラマブルタイマコントロール

プログラマブルタイマを使って周期信号を発生させ、A/D変換を周期的に実行させることができます。プログラマブルタイマは、カウンタ0、1、2の3つのカウンタから構成され、下図に示すように各カウンタはカスケード接続されています。



“出力ポート+B” (コントロールワードレジスタ) により、各カウンタは次のように制御されます。

コントロールワードレジスタ内容	機能
34H 74H B4H	カウンタ0 選択 (データ書込み) カウンタ1 選択 (データ書込み) カウンタ2 選択 (データ書込み)
04H 44H 84H	カウンタ0 選択 (データ読取り) カウンタ1 選択 (データ読取り) カウンタ2 選択 (データ読取り)

カウンタに読込むデータと、カウンタがオーバーフローし、割込みを発生する周期との関係は次式から求められます。

$$0.25 \times C0 \times C1 \times C2 (\mu\text{sec})$$

C0~C2 : カウンタ0~2 に書込んだデータ
 $2 \leq \text{カウンタ書込みデータ} \leq \text{FFFFH}$

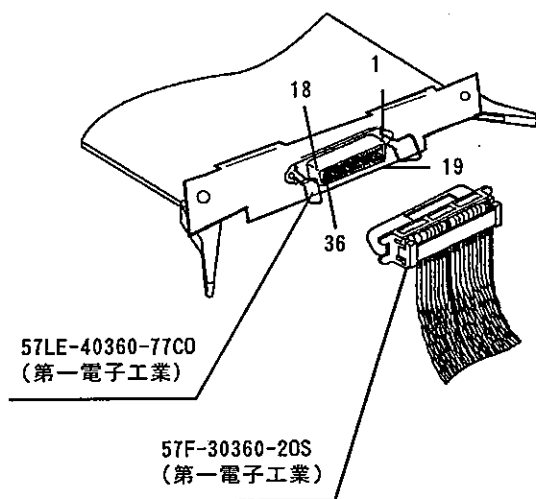
計算例: 1msec周期でプログラマブルタイマを動作させる場合。

$$\begin{aligned} &0.25 \times 4\text{H} \times \text{AH} \times 64\text{H} \\ &= 0.25 \times 4 \times 10 \times 100 \\ &= 1000 \mu\text{sec} = 1\text{msec} \end{aligned}$$

アナログ入出力

外部インターフェイス

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)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に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8点（ADI12-4C(98)の場合4点）です。



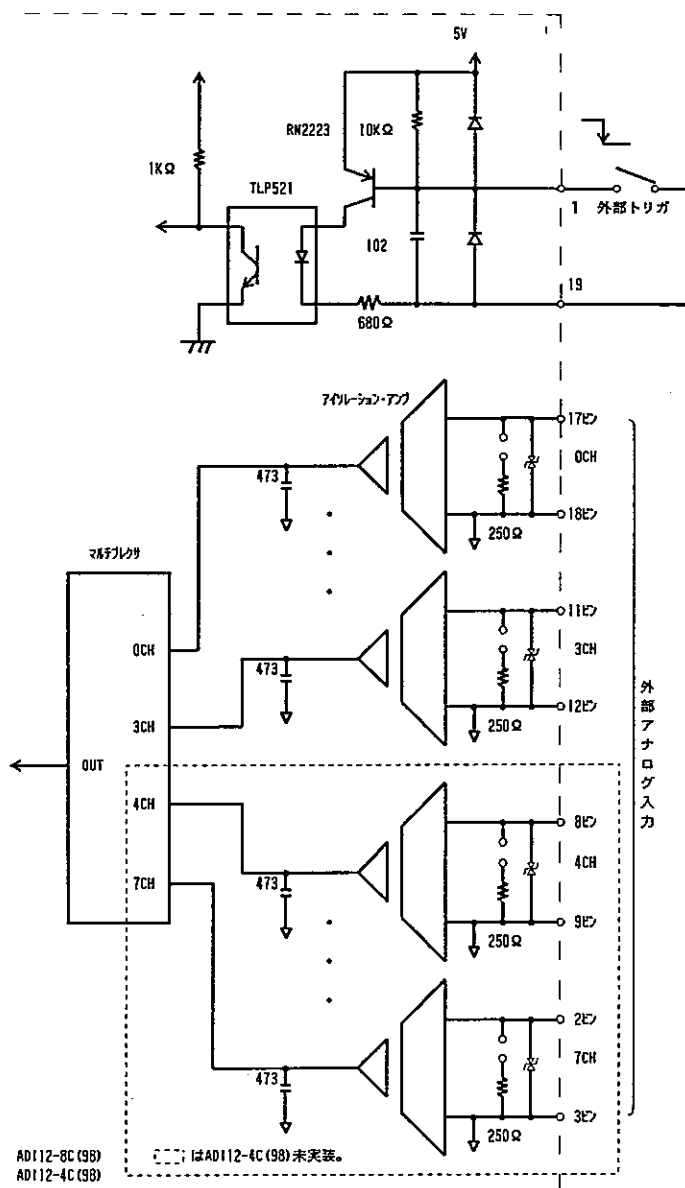
外部接続コネクタ信号配置

外部トリガ	1	19	トリガランド
IN7A	2	20	未接続
IN7B	3	21	"
IN6A	4	22	"
IN6B	5	23	"
IN5A	6	24	"
IN5B	7	25	"
IN4A	8	26	"
IN4B	9	27	"
未接続	10	28	"
IN3A	11	29	"
IN3B	12	30	"
IN2A	13	31	"
IN2B	14	32	"
IN1A	15	33	"
IN1B	16	34	"
IN0A	17	35	"
IN0B	18	36	未接続

注) ADI12-4C(98)では、2～9ピンは未接続です。

外部入力回路

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)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が設けてありますが、アナロググランドを基準にして $\pm 5V$ を超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"への立下りエッジによりトリガ入力ステータスがセットされ、割込み入力が設定されているときは、指定されたレベルに割込みが発生します。

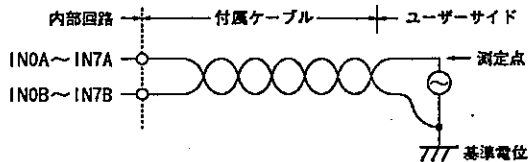


上図の250Ωの抵抗は、電流入力時に用いる抵抗です。この抵抗に電流を流したときの抵抗の両端の電圧を入力し、A/Dを変換します。

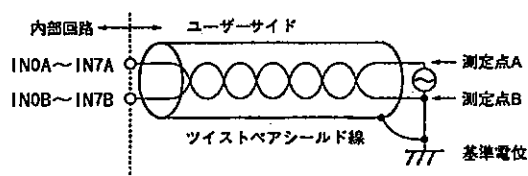
アナログ入力の接続方法

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

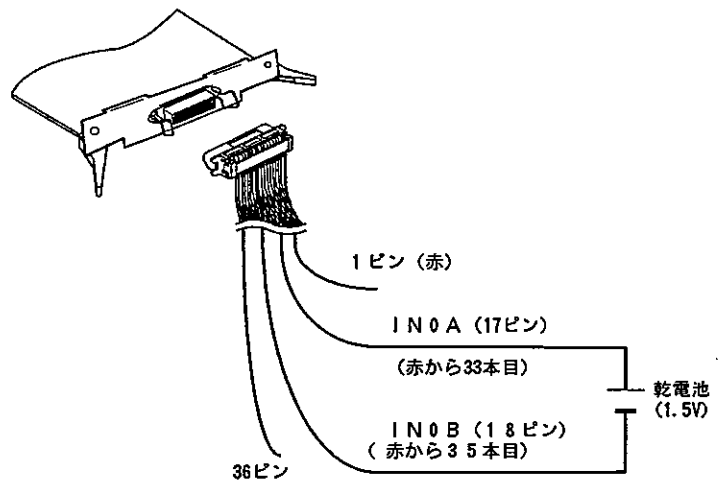


・シールド線を使用した接続



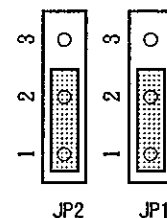
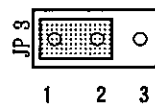
使用例

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)の使用例として、チャンネル0に与えられた入力信号をA/D変換するBASICプログラムを以下に示します。この例では、チャンネル0を設定した後、A/D変換を実行します。そして、得られた変換データをコンピュータの画面にスクロールしながら表示します。なお、この例では入力信号源として乾電池を使用します。このプログラムを実行させるための入力ラインへの信号源接続例と、本ボード上のジャンパおよびディップスイッチの設定条件は次の通りです。

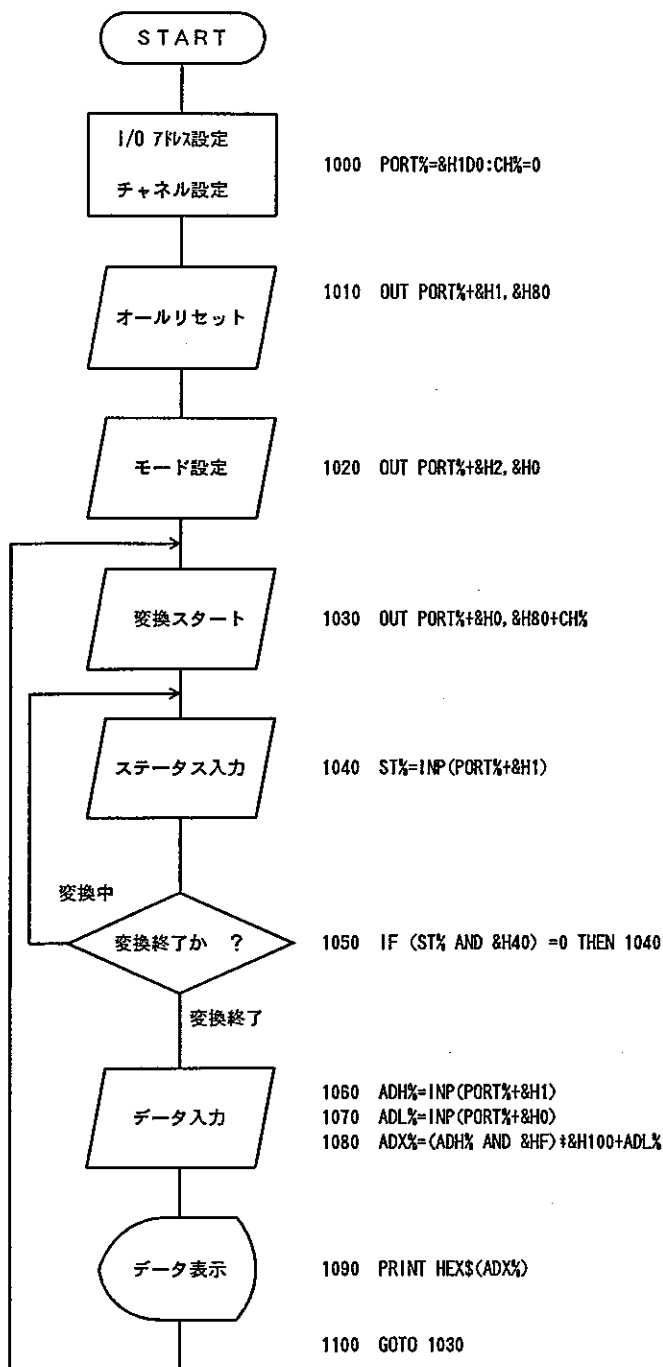


使用例の設定条件

- I/O アドレスの設定: 01D0H (SW1, SW2)
- 入力レンジ: 0 ~ +5V (JP1, JP2)
- 入力方式: 電圧入力 (JP3)



フローチャート BASICプログラム



商品構成

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)ご購入時には、次のもので構成されています。

- ADI12-8C(98)またはADI12-4C(98)ボード..... 1
- 36芯ツイストペアケーブル..... 1
(1.5m、片端コネクタ付き)
- 解説書 1
- サンプルソフト..... 1
(5インチ2HD)
- 顧客カード..... 1

サポートソフトウェア

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)をサポートするソフトウェアには、次のものがあります。

- サンプルソフトウェア (標準添付)
5インチ2HD、OS:MS-DOS

•BASICプログラムによる使用方法サンプル

- (1)0~7(0~3)チャンネルのA/D変換データを順次取込み、CRT上に16進数値で表示します。
- (2)0チャンネルからA/D変換データを500msec毎に取込み、CRT上に16進数値で表示します。

•C言語による使用方法サンプル

- (1)0チャンネルからA/D変換データを500msec毎に取込み、CRT上に16進数値で表示します。

•BASICと機械語のリンク例

- (1)0チャンネルからA/D変換データを50μsec毎に500回取込み、CRT上に波形表示します。

•割込みによる使用方法サンプル

- (1)0チャンネルからA/D変換データを10msec毎に500回取込み、CRT上に波形表示します。

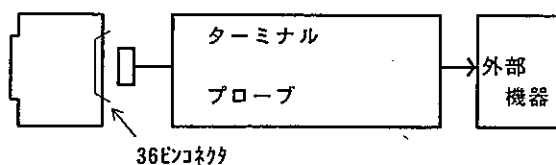
ADI12-8C(98),ADI12-4C(98)

アクセサリ

ADI12-8C(98)およびADI12-4C(98)用アクセサリとして、次のものが用意されています。アクセサリを使用することにより、本ボードのアナログ入力、外部トリガおよびグランド線を、端子台またはプローブを介して容易に外部機器に接続することができます。

ADI12-8C(98)

ADI12-4C(98)



●ターミナルシリーズ

- ・パソコン背面、ネジ止め式（圧着端子不要）

DTP-36D(98) ￥17,000.-

- ・ボードタイプ、ネジ止め式（圧着端子型）

FTP-36H(98) ￥11,000.-

- ・盤内端子台、ネジ止め式（圧着端子台型）

PSD-40(98)D ￥12,000.-