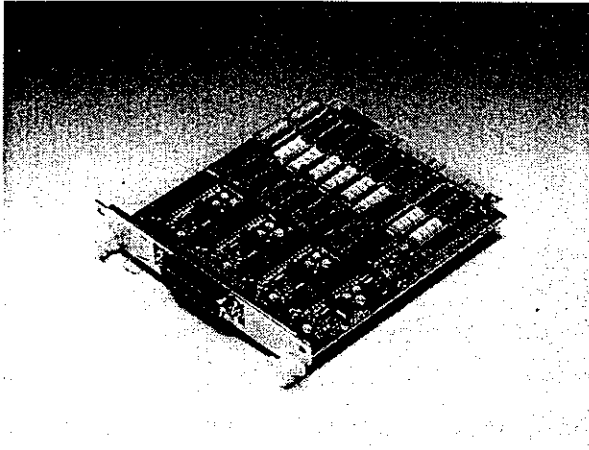


4CH独立絶縁型D/A変換モジュール

DA12-4C(98)



DA12-4C(98)は12ビット精度のD/A変換を行います。
4チャンネルの独立したD/Aコンバータを内蔵しており、各チャンネル独立に出力レンジを設定できます。また、電圧および電流出力端子が用意されており、電圧出力時は、ソフトウェアでコントロールできるリレー接点を通して外部出力されています。各チャンネルの外部インターフェイス部はフォトカプラにより絶縁されていますので、本ボードを装着するコンピュータ側と外部装置は完全に絶縁されます。また、各チャンネル間も絶縁されます。

特 長

- 広い電圧範囲のユニポーラおよびバイポーラ出力に対応。
- 4チャンネルの独立したD/Aコンバータ内蔵。
- 4チャンネル独立に出力電圧レンジをジャンパにより選択可能。
- 電圧出力は、リレーによりソフトウェア制御可能。
- フォトカプラによりコンピュータ側と外部インターフェイス部を絶縁。
- 各チャンネル毎に電流出力用電源内蔵。

仕 様

電圧出力部

- 出力仕様 : 絶縁出力
バイポーラ... $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$ 、 $\pm 2.5V$
ユニポーラ... $0 \sim +10V$ 、 $0 \sim +5V$
出力電流 MAX $5mA$

- 出力信号の点数 : 4
- 分解能 : 12ビット
- 変換速度 : セトリングタイム $3 \mu sec$ /ch
スループット $183 \mu sec \pm 15\%$ (注)
- 変換精度 : リニアリティエラー $\pm 1/2LSB$ 以内
- 出力インピーダンス : 1Ω 以下
- 使用素子 : AD667相当品
- 電圧出力制御 : リレーにてON/OFF可能
(電源投入時はOFF)
- 絶縁抵抗 : $10M \Omega$ 以上

電流出力部

- 出力仕様 : $0 \sim 20mA$
- 出力信号の点数 : 4
- 分解能 : 12ビット
- 変換速度 : セトリングタイム $8 \mu sec$ /ch
スループット $188 \mu sec \pm 15\%$ (注)
- 変換精度 : リニアリティエラー $\pm 2LSB$ 以内
- 使用素子 : OP27相当品
- 外部負荷抵抗 : 250Ω をご使用ください
- 最大外部負荷抵抗 : 約 400Ω までドライブ可能
- 電流出力用電源 : 各チャンネル毎に搭載

その他の仕様

- I/O アドレス : 8ビット $\times$ 2ポート占有
- 消費電流 : DC5V、1800mA(アナログ電源内蔵)
- 使用条件 : $0 \sim 50^\circ C$ 、20~90%RH、結露なし

注) スループット算出データ

T_{FT} : FIFOのデータスループット時間	$= 16 \mu sec$
T_{FC} : FIFOからのデータ送出しクロック	$= 40 \mu sec$
T_F : フォトカプラ信号遅延時間	$= 4 \mu sec$
T_C : AD667セトリング時間	$= 3 \mu sec$
T_O : OP27セトリング時間	$= 5 \mu sec$

● 電圧出力時

$$T_{FT} + T_{FC} \times 4 + T_F + T_C = 183 \mu sec$$

● 電流出力時

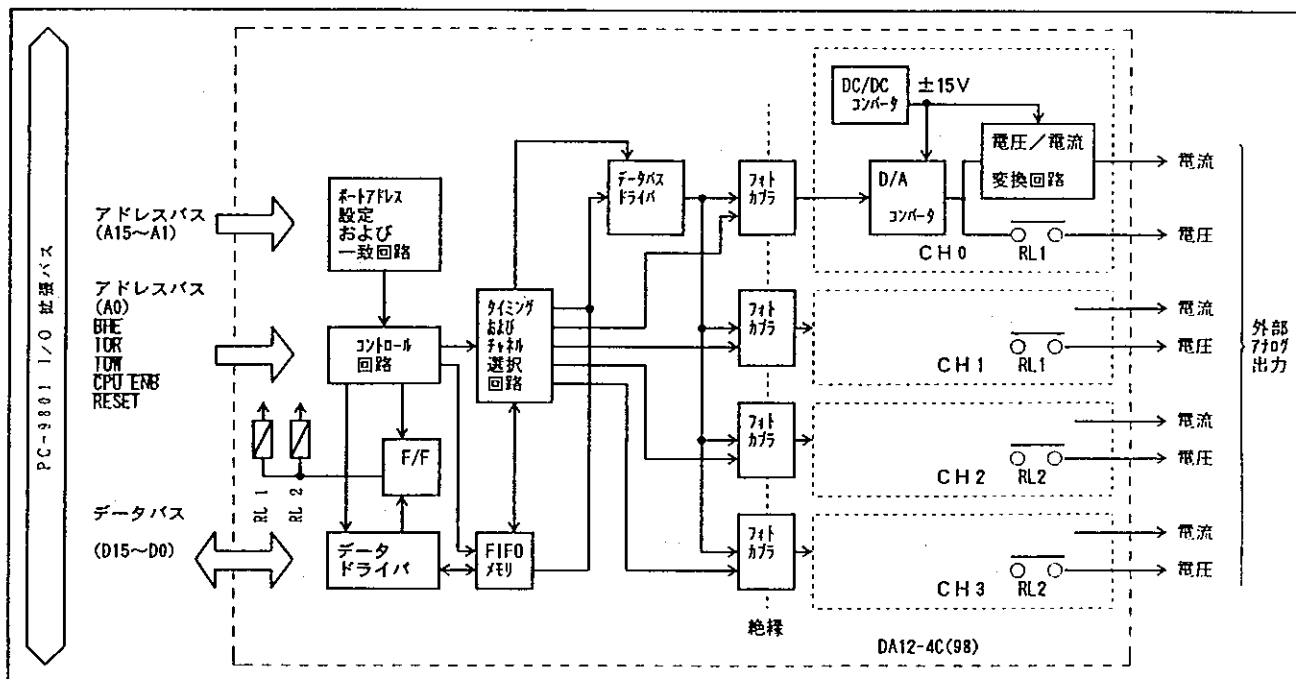
$$T_{FT} + T_{FC} \times 4 + T_F + T_C + T_O = 188 \mu sec$$

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

DA12-4C(98)は、本ボードを装着したコンピュータから、出力チャンネル選択データと12ビットのD/A変換用データを受信し、FIFOメモリに記憶します。FIFOメモリに記憶された情報は読出され、選択されたチャンネルのD/Aコンバータに変換用データがセットされます。変換用データはD/A変換されてアナログ信号（電圧または電流）として外部に出力されます。電圧出力は、ソフトウェア制御のリレーによりON/OFFコントロールができます。FIFOメモリは64バイト（1バイトは8ビット構成）の容量がありますが、1チャンネル分の情報は4バイトから構成されますので、記憶できる情報は最大16チャンネル分です。

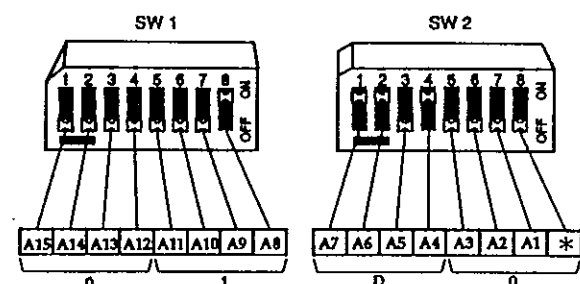
回路ブロック図



I/Oアドレスの設定

DA12-4C(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。本ボードで使用されるI/Oポートは2つあり、それぞれのアドレスは連続しています。先頭ポートアドレスは、0をベースに占有ポート数“2”の倍数を設定してください。

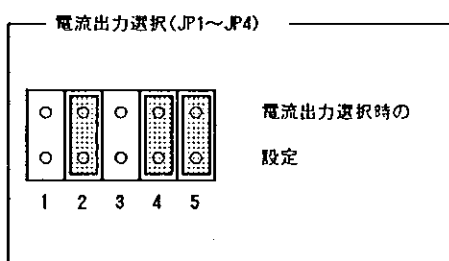
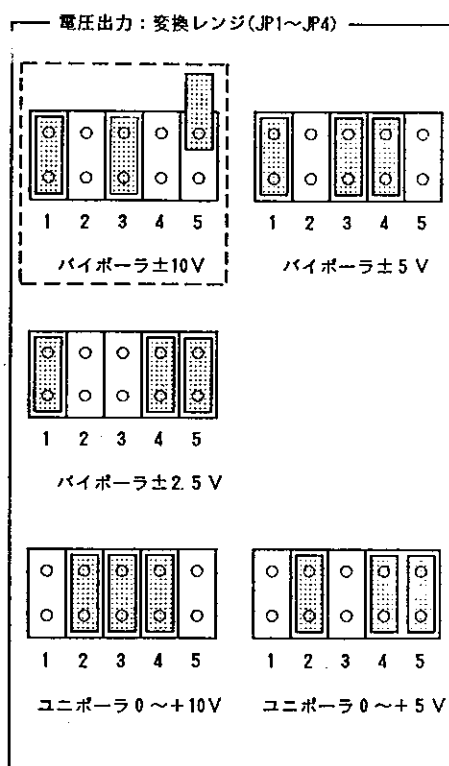
下の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例です。
01D0H および01D1H の2つのポートが占有されます。



SW2の*印は、常に“OFF”にしてください。

変換レンジの選択

DA12-4C(98)には、ボード上に変換レンジの選択ジャンパ(JP1~JP4)が用意されています。JP1~JP4はチャンネル0~チャンネル3に対応しています。各選択ジャンパを使用する変換レンジに設定してください。



「」は出荷時設定を示します。

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのDA12-4C(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	チャンネルデータ		レジスタデータ		D/A変換データ			
	C1	C0	R1	R0	D3	D2	D1	D0
+ 1								Vout
								ENB

レジスタデータ：D/A変換データ記憶先レジスタ選択ビット。
(R1, R0) 下位4ビット用、中位4ビット用、上位4ビット用レジスタまたはこれらの計12ビットを記憶するためのレジスタを選択。
00：下位4ビット
01：中位4ビット
10：上位4ビット
11：D/A変換

チャンネルデータ：D/A変換チャンネル選択ビット。

(C1, C0)

00：チャンネル0
01：チャンネル1
10：チャンネル2
11：チャンネル3

Vout ENB：アナログ電圧出力のON/OFF選択ビット。

(1:ON, 0:OFF)

注) 電源投入時はアナログ電圧出力はOFF状態。

D/A変換データ：D/A変換データ。下位4ビット(2³~2⁰)、中位4ビット(2⁷~2⁴)、または上位4ビット(2¹¹~2⁸)用データ。

“D/A出力データの構成”参照。

変換データ(デジタル値)とD/A変換されたアナログ出力(電圧および電流)の関係は次の通りです。

●電圧出力

・バイポーラ設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{\text{フルスケールレンジ}} \times \left(V_{\text{oll}} + \frac{\text{フルスケールレンジ}}{2} \right)$$

・ユニポーラ設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{\text{フルスケールレンジ}} \times V_{\text{oll}}$$

●電流出力

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{\text{フルスケールレンジ}} \times \text{出力電流}$$

計算例 設定が電圧出力バイポーラ±10Vレンジで、1.5Vを出力するには、次式からDA変換データ(デジタル値)は2355(933H)となります。

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{20} \times \left(1.5 + \frac{20}{2} \right)$$

●入力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭アドレス + 0							FIFO	FIFO
							EMPTY	FULL
+ 1								

FIFO FULL：FIFOメモリの入力状態表示ビット。

(1：満杯、0：空き有)

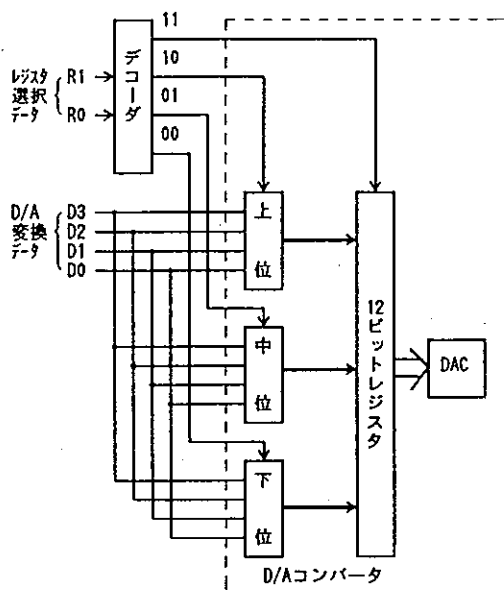
FIFO EMPTY：FIFOメモリの出力状態表示ビット。

(1：データ無(空)、0：データ有)

+1ポート：このポートを入力することによりFIFOメモリをリセットすることができます。

D/A出力データの構成

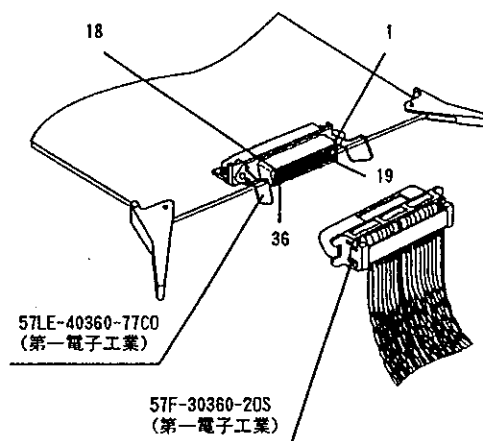
コンピュータからFIFOに入力された4バイト1組の情報により、D/Aコンバータに12ビットのデータがラッチされ、D/A変換されます。D/Aコンバータには下位、中位、上位各4ビットのレジスタがあり、さらに後段に12ビットのレジスタがあります。各レジスタは、2ビットのレジスタ選択ビット(R1, R0)の組合せにより、下表のように選択されます。コンピュータからの4バイト1組の情報により下位、中位、上位レジスタを選択しながらそれぞれのレジスタにD/A変換データをセットします。次に12ビットレジスタを選択し、下位、中位、上位レジスタにセットされた内容を12ビットレジスタにラッチします。このラッチされた12ビットデータはD/A変換され、外部に出力されます。



R1	R0	レジスタ
0	0	下位 (4ビット)
0	1	中位 (4ビット)
1	0	上位 (4ビット)
1	1	12ビットレジスタ

外部インターフェイス

DA12-4C(98)の外部インターフェイスコネクタには、アナログ電圧出力用および電流出力用ピンが用意されています。接続できるアナログ出力点数は電圧出力、電流出力とも4点です。

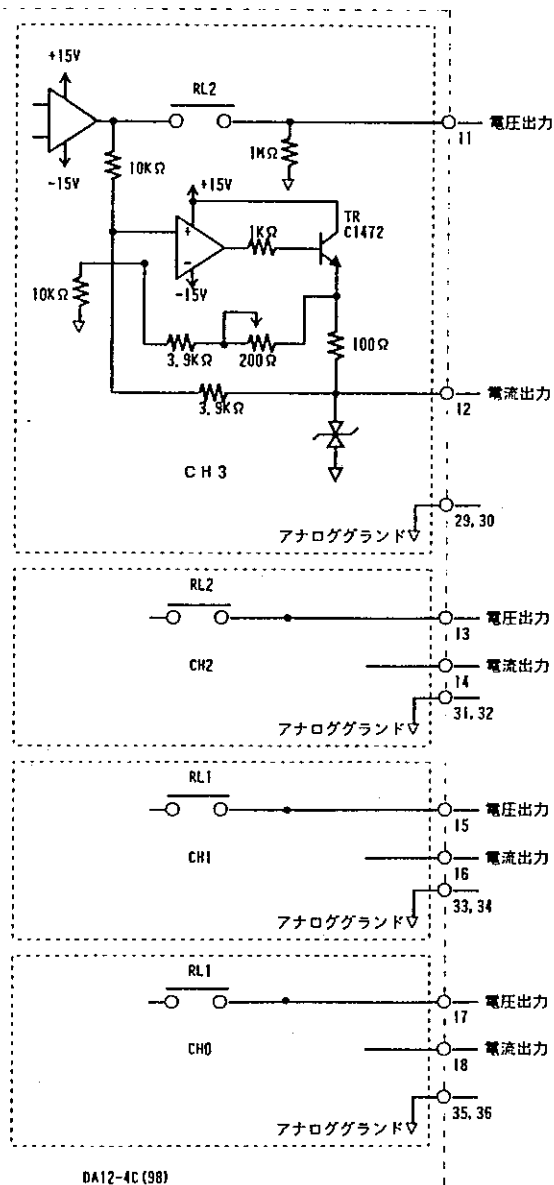


外部接続コネクタ信号配置

未接続	1	19	未接続
"	2	20	"
"	3	21	"
"	4	22	"
"	5	23	"
"	6	24	"
"	7	25	"
"	8	26	"
"	9	27	"
未接続	10	28	未接続
電圧出力(CH3)	11	29	アナログラント(CH3)
電流出力(CH3)	12	30	" (CH3)
電圧出力(CH2)	13	31	" (CH2)
電流出力(CH2)	14	32	" (CH2)
電圧出力(CH1)	15	33	" (CH1)
電流出力(CH1)	16	34	" (CH1)
電圧出力(CH0)	17	35	" (CH0)
電流出力(CH0)	18	36	アナログラント(CH0)

外部出力回路

DA12-4C(98)における外部インターフェイス部の出力回路は下図の通りです。

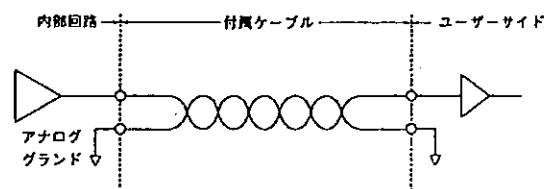


アナログ出力の接続方法

●電圧出力

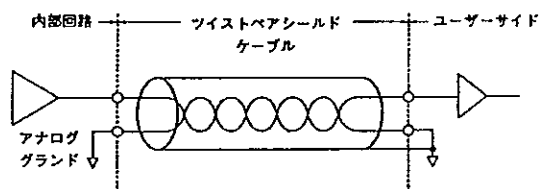
本ボードと外部接続装置が近い場合は、付属ケーブルで直接接続できます。またノイズの多い環境や外部接続装置との距離が長い場合などには、シールド線を用いるようにしてください。接続方法を以下に示します。

●付属ケーブルを使用した接続

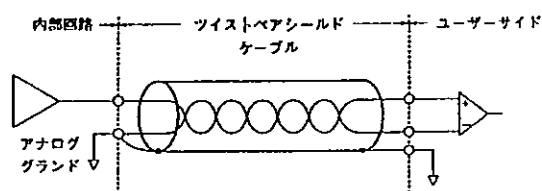


●シールド線を使用した接続

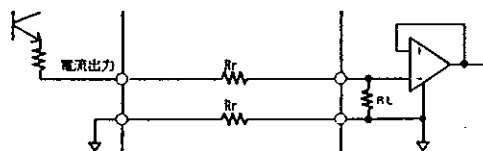
外部接続装置がシングルエンド入力の場合



外部接続装置が差動入力の場合



●電流出力



R_r : ケーブルの伝送損失抵抗 (R_L 250Ω時、 $2R_r$ は最大 150Ω)
 R_L : 負荷抵抗 (標準 250Ω精密抵抗)