

TOSHIBA

汎用プログラマブルコントローラ

PROSEC EX SERIES

EX250/500/2000

特殊モジュール説明書

（アナログ入力・アナログ出力）
抵抗温度入力・熱電対入力
パルス入力・抵抗出力

はじめに

この説明書は、東芝プログラマブルコントローラEX250/500用特殊モジュールの仕様、取扱いや注意事項等について説明した取扱説明書です。

ご使用される特殊モジュールを正しく使っていただくために、この「取扱説明書」をよくお読みください。

尚、この説明書では、次の特殊モジュールの取扱いを説明しています。

- アナログ入力モジュール (AI-6290)
- 8点アナログ入力モジュール (AI-6292)
- アナログ出力モジュール (AO-6295)
- 抵抗温度入力モジュール (RTD-6240)
- 熱電対入力モジュール (TC-6294)
- パルス入力モジュール (PI-6246/PI-6246A)
- 抵抗出力モジュール (REO-6231)

アナログ入力モジュール (AI-6290)

はじめに

このたびは、東芝プログラマブルコントローラ EX250/500 用アナログ入力モジュール (AI-6290) をお買いあげいただき誠にありがとうございます。

本書は、アナログ入力モジュールの仕様、取扱いや注意事項等について説明した取扱説明書です。

お求めのアナログ入力モジュールを正しく使っていただくために、お使いになる前に、この「取扱説明書」をよくお読みください。

なお、本書の他に次に示す各種の説明書が準備されていますので、あわせてお読み下さい。

- ・ EX250/500 本体取扱説明書
- ・ EX250/500 プログラミング説明書
- ・ ミニ・プログラマ取扱説明書
- ・ グラフィック・プログラマ取扱説明書

目 次

第 1 章 概 要	1
第 2 章 仕 様	2
2 - 1 基本仕様	2
2 - 2 形式名称	2
第 3 章 構 成	3
3 - 1 モジュール正面パネル構成	3
3 - 2 入力部回路構成	4
第 4 章 動 作	5
第 5 章 取扱方法および注意事項	6
5 - 1 モジュール・タイプ	6
5 - 2 データ型式	6
5 - 3 アナログ入力プログラミング	8
5 - 4 配線方法	9
5 - 5 使用上の注意	10
5 - 5 - 1 設置場所の環境	10
5 - 5 - 2 実装上の注意	11
付 録	13

第1章 概 要

アナログ入力モジュール(AI-6290)は、外部アナログ信号(電圧または電流量)をEX本体に取込めるようにするため、デジタル信号(データ)に変換するための入力モジュールです。

入力点数は、1モジュール当り2点(2レジスタ構成)です。EX250本体で直接使用する場合には最大32点(16モジュール)、EX500本体の場合には最大64点(32モジュール)の使用が可能で、TOSLINE-30を用いたりモートI/Oとしては32点(16モジュール)まで使用できます。また、それぞれの入力点は、外部の電位の異なるアナログ信号を入力できるように、外部および各入力点相互間の絶縁が施されています。

入力の方式は、モジュール内の2点のアナログ入力値を交互にスキャンして、デジタル値に変換し(A/D変換)、モジュール内のそれぞれに対応するレジスタ・メモリに書込みます。EX本体からの読出しは、そのレジスタ・メモリの内容を読出すことにより行なえます(一括入出力処理)。また、常時各点のアナログ入力値に対してA/D変換を行なっていますので、レジスタ・メモリには、最新の変換値が書込まれています。

モジュール単位で、A/D変換およびレジスタ・メモリへ変換値の書込みが行なわれていますので、アナログ入力モジュールの増設が容易に行なえ、またプログラミングもアナログ入力モジュールをほとんど意識することなくデジタル入力モジュールと同様に扱うことができます。

なお、このアナログ入力モジュールは、入力されるアナログ量の極性はバイポーラですので、外部アナログ入力フルスケールに対して、デジタル値は-2000～+2000カウントに調整されています。

第2章 仕 様

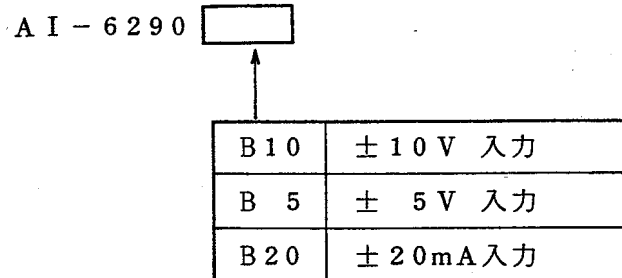
2-1 基本仕様

項 目		仕 様
入 力 点 数		2点(2レジスタ; X2W)
入 力 範 囲 設 定 単 位		2点(1モジュール)単位
入 力 範 囲 (入力仕様)	電 圧	バイポーラ $\pm 10\text{V}$, $\pm 5\text{V}$
	電 流	バイポーラ $\pm 20\text{mA}$
入力 インピーダンス	電 圧	$1\text{M}\Omega$ 以上
	電 流	250Ω
入 力 フ ィ ル タ 定 数		2 m sec. (遮断周波数 500Hz)
デ ジ タ ル 変 換 値		± 2000 カウント (2の補数表現12ビット)
分 解 能		0.025% (フルスケール)
総 合 精 度		$\pm 0.2\%$ (フルスケール)
温 度 ド リ フ ト		$\pm 100\text{PPM}/^\circ\text{C}$
変 換 周 期		32.8 m sec.
入 力 絶 縁		外部-内部回路間及び各点相互間 AC500V 1分間
最 大 入 力 電 圧		$\pm 20\text{V}$ ($\pm 10\text{V}$ 入力仕様) $\pm 10\text{V}$ ($\pm 5\text{V}$ 入力仕様)
消 費 電 流		DC5V-0.25A (MAX.)

(注) その他の仕様については、本体に準じます。

2-2 形式名称

アナログ入力モジュールには、3種類の入力範囲(入力仕様)により、次のように形式が分かれています。



第3章 構成

3-1 モジュール正面パネル構成

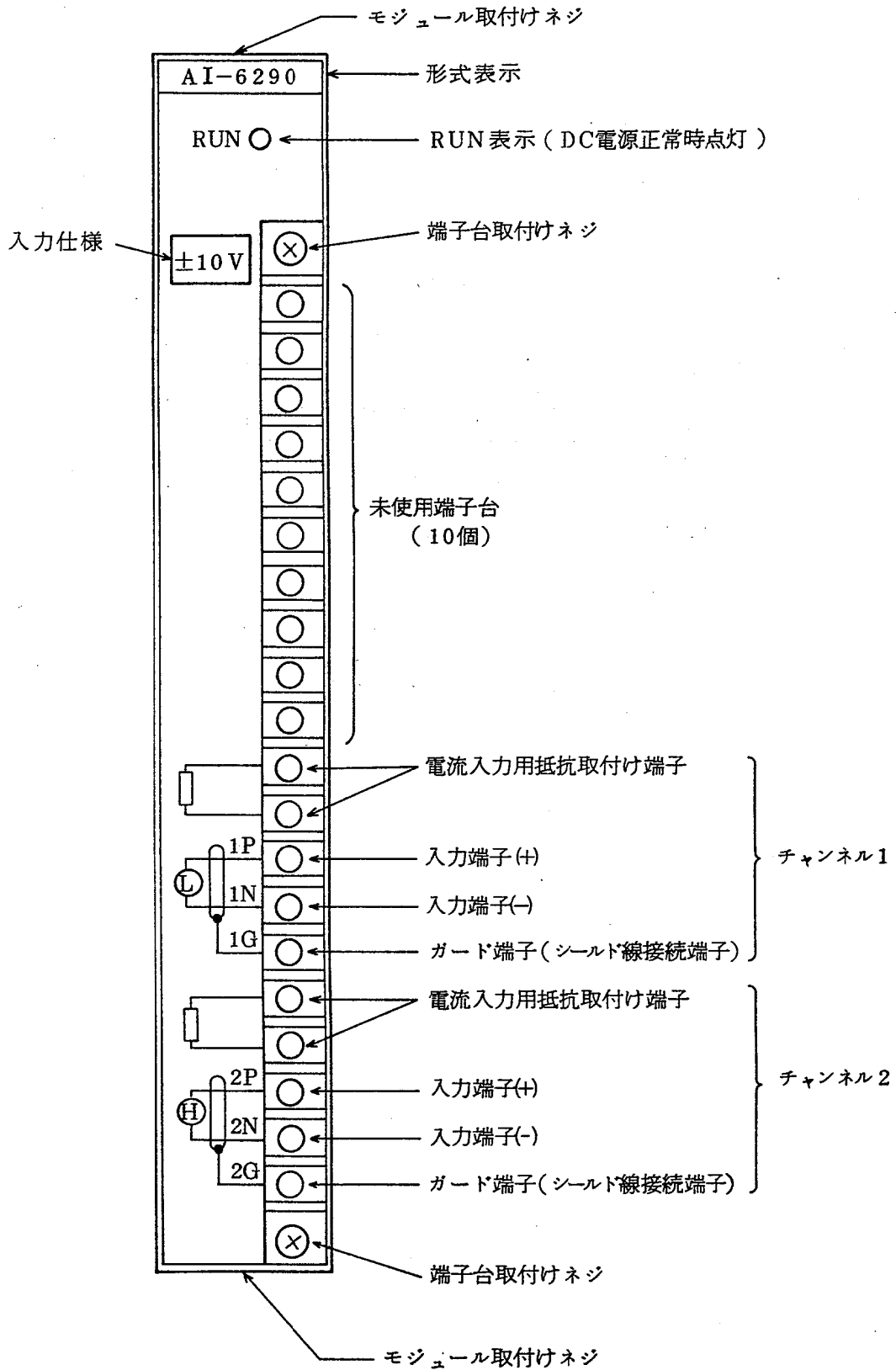


図 3-1 モジュール正面パネル構成図

第3章 構成

3-2 入力部回路構成

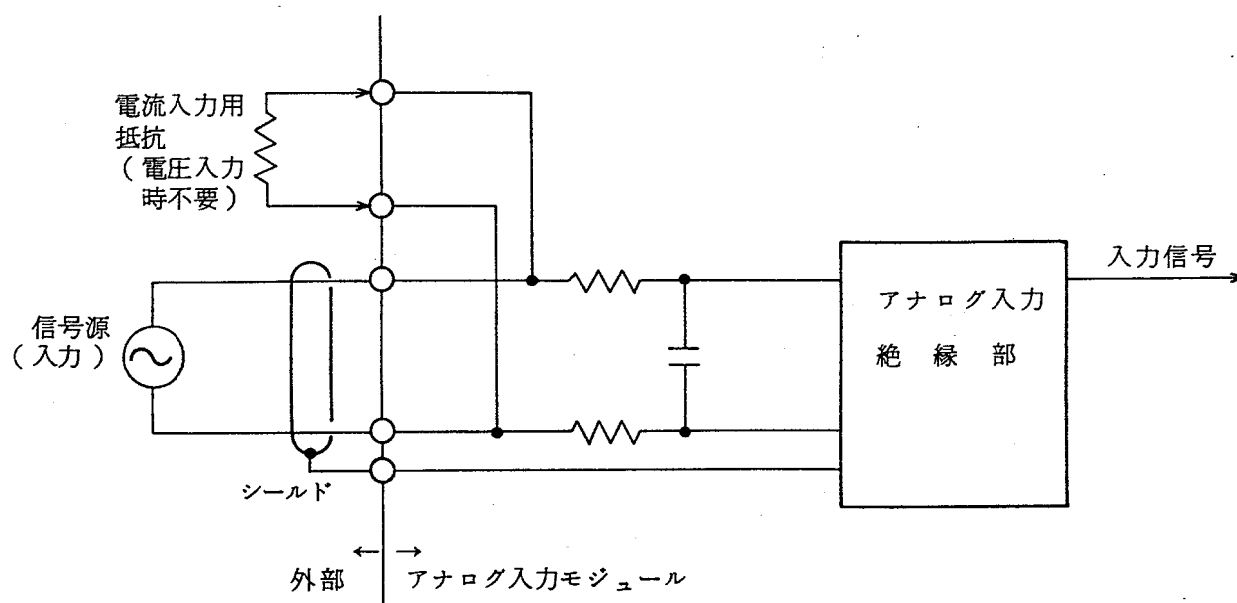


図 3-2 入力部回路構成図

第4章 動作

本アナログ入力モジュールは、次のような動作をします。

外部からのアナログ入力は、フィルタ回路を通して、外部と電氣的に分離するためのアナログ絶縁回路へ入力されます。このアナログ絶縁回路からの出力は、チャンネル選択スイッチにより選択された方がA/D（アナログ／デジタル）変換回路へ入力されます。そして、変換されたデジタル・データは、データ・メモリへ書込まれます。この書込まれたデータは、EX本体の一括入力処理が行なわれるたびに、EX本体に取込まれ、プログラムでその値（XWレジスタの内容）を使用することができます。また、チャンネル選択スイッチは、約16.4 m 秒毎に切替りますので、アナログ入力値に対するデジタル・データの更新は、約32.8 m秒毎となります。

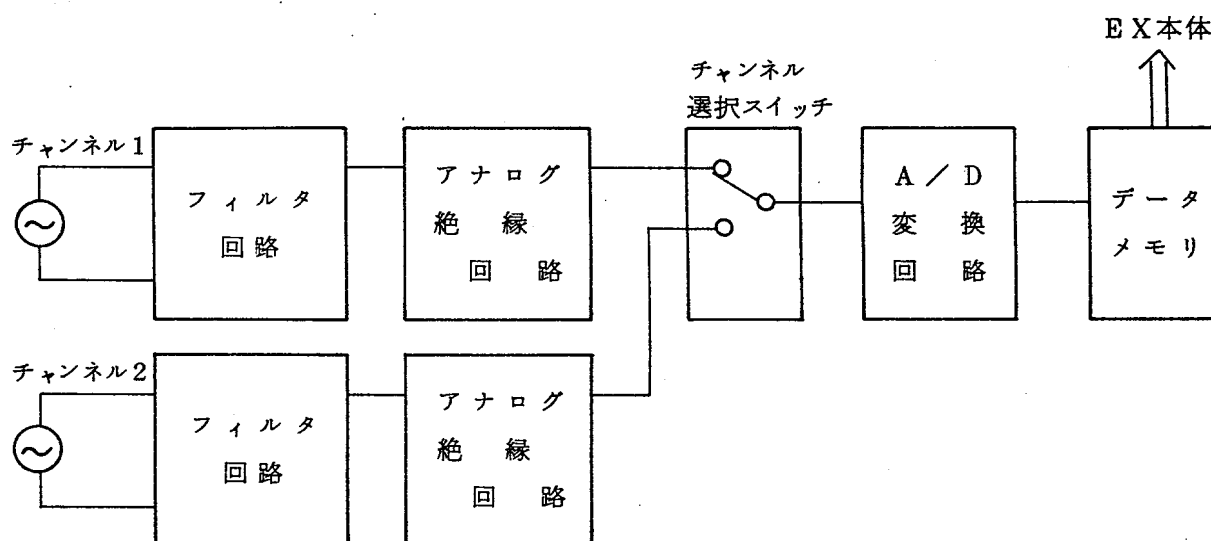


図4-1 アナログ入力モジュールの回路構成図

第5章 取扱方法および注意事項

5-1 モジュール・タイプ

このアナログ入力モジュールを使用するとき、入出力の割付けを行なうときには、1モジュールは2レジスタを持っていますので

X2W型モジュール

として割付けて下さい。

また、割付けたとき、チャンネル1が若い番号のレジスタとなります。

5-2 データ型式

アナログ入力に対するデジタル値の範囲は、入力値のフルスケール（ $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 20\text{mA}$ ）に対して、それぞれ ± 2000 カウントとなります。このとき、負の値を表すために、2の補数表現を使用します。

図5-1に、入力されるデータのビット構成を示します。また、表4-1に、それぞれの入力範囲（ $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 20\text{mA}$ ）に対するアナログ入力値とレジスタ内のデジタル・データの対応を表に示します。

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
S	S	S	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

ここで、Sは符号を表わすビット $\begin{cases} S=0: \text{正} \\ S=1: \text{負} \end{cases}$

Dはデータ・ビット（2の補数表現）

図5-1 入力データのビット構成

第5章 取扱方法および注意事項

入 力 電 圧 / 電 流			カウント値	デ ジ タ ル ・ デ ー タ	
±10V	±5V	±20mA		16進数表現	10進数表現
[V] +10.235	[V] +5.1175	[mA] +20.47	+2047	H07FF	02047
}	}	}	}	}	}
+10.005	+5.0025	+20.01	+2001	H07D1	02001
+10.000	+5.0000	+20.00	+2000	H07D0	02000
+ 9.995	+4.9975	+19.99	+1999	H07CF	01999
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
+ 5.000	+2.5000	+10.00	+1000	H03E8	01000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
+ 0.005	+0.0025	+ 0.01	+ 1	H0001	00001
0.000	0.0000	0.00	0	H0000	00000
- 0.005	-0.0025	- 0.01	- 1	HFFFF	65535
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
- 5.000	-2.5000	-10.00	-1000	HFC18	64536
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
- 9.995	-4.9975	-19.99	-1999	HF831	63537
-10.000	-5.0000	-20.00	-2000	HF830	63536
-10.005	-5.0025	-20.01	-2001	HF82F	63535
}	}	}	}	}	}
-10.240	-5.1200	-20.48	-2048	HF800	63488

表 5-1 アナログ入力値とデジタル値の対応表

第5章 取扱方法および注意事項

5-3 アナログ入力のプログラミング

EX本体内で扱われる数値は、すべて正の数値として扱われていますので、アナログ入力のように、正/負の数値を扱うときには、次のようにプログラムを行なって下さい。

入力されたデジタル・データを正/負の符号情報と絶対値に分けて、それぞれをデバイスとレジスタに保持します。これらのデータを基にして処理を行ないます。

例として、アナログ入力モジュールをEX本体の $\mathcal{M}0$ ユニット（基本ユニット）のスロット $\mathcal{M}0$ に実装した場合に、そのモジュールのチャンネル1から入力したデータを2つに分けて、符号としてデバイスR100に、絶対値（符号のない数値）をレジスタD0100にセットするプログラムを図5-2に示します。ここで、デバイスR100の内容により、次のように入力値の符号を表わします。

{	デバイスR100がOFF	……	正の数値
	デバイスR100がON	……	負の数値

この表現は、2の補数表現と合わせています。

また、入力値がフルスケール（ $\pm 10\text{ V}$ 、 $\pm 5\text{ V}$ または、 $\pm 20\text{ mA}$ ）を越えたかどうかを調べる時には、入力値を符号と絶対値に分けた後に、絶対値をチェックします。このプログラム例では、デバイスR10Fで、オーバーフローしていることを表わしています。

なお、参考に、入力を符号と数値に分けた後の演算（加減乗除算）のプログラム例を付録に示します。

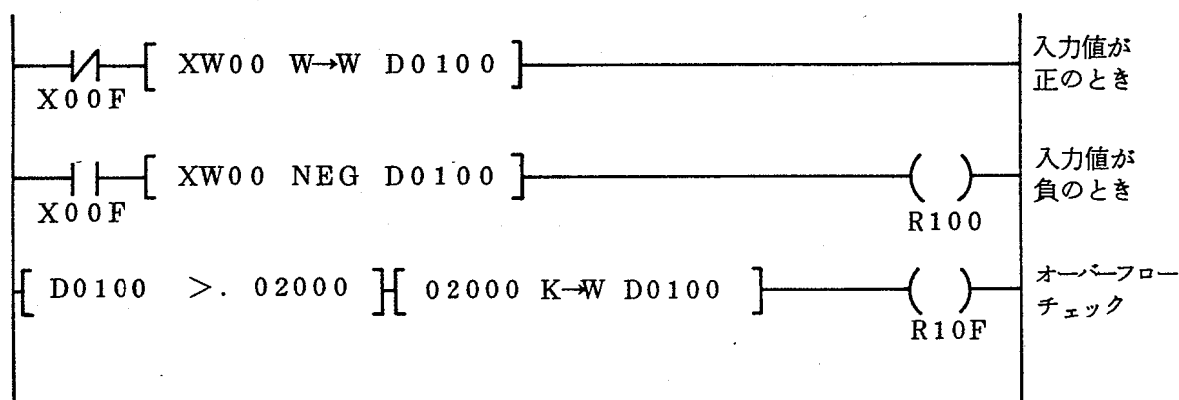


図5-2 入力データ分割プログラム例

第5章 取扱方法および注意事項

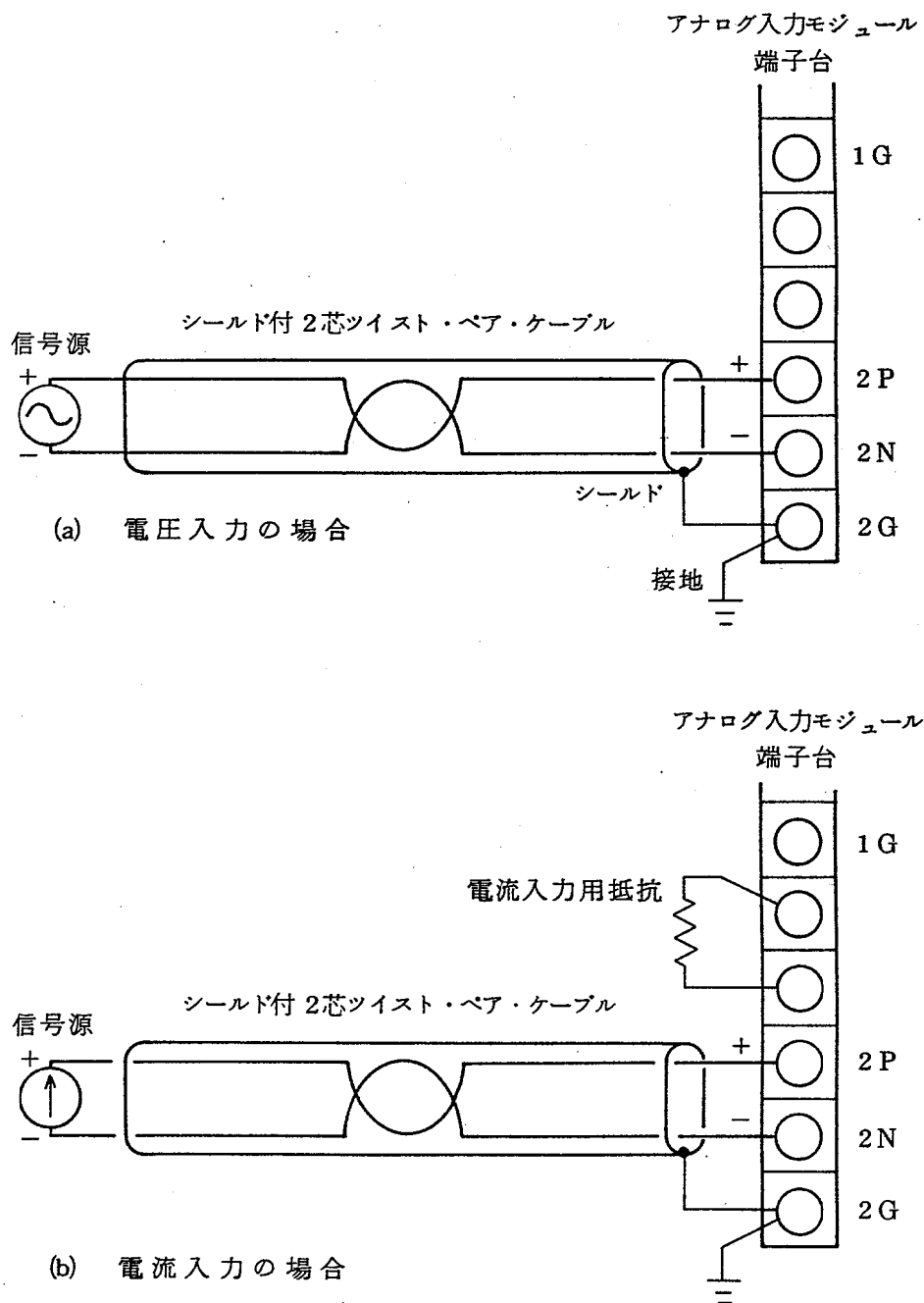
5-4 配線方法

アナログ信号源からアナログ入力モジュールへの配線は、ノイズの影響を少なくするために

シールド付2芯ツイスト・ペア・ケーブル

を使用して下さい。このとき、シールドはモジュール側端子台へ接続し、そこから接地して下さい。また強電系の入出力モジュールへの信号線とは極力分離して下さい。

電流入力の場合には、電流入力用抵抗が端子台に取付けてあることを確認して下さい。



第5章 取扱方法および注意事項

5-5 使用上の注意

5-5-1 設置場所の環境

設置にあたっては、次のような場所は避けて下さい。

- (1) 周囲温度が0～55℃の範囲を越える場所
- (2) 相対湿度が20～90%の範囲を越える場所
- (3) 急激な温度変化により結露するような場所
- (4) 許容値を越える振動が加わるような場所
- (5) 許容値を越える衝撃が加わるような場所
- (6) 腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- (7) じん埃、塩分、鉄分が多い場所
- (8) 直射日光の当る場所

また、アナログ入力モジュールを収納した盤の設置にあたっては、次の事項に注意して下さい。

- (1) 高圧盤や動力盤とはできるだけ離して下さい。(200mm以上)
- (2) 高周波機器や設備がある時には、収納盤を確実に接地して下さい。
- (3) 他の盤とチャンネル・ベースを共用するときには、他の盤や機器からの漏洩電流がないことを確認して下さい。

第5章 取扱方法および注意事項

5-5-2 実装上の注意

アナログ入力モジュールを実装するときには、次の点に注意して下さい。

- (1) アナログ入力モジュールは、基本ユニットにも拡張ユニットにも自由に実装することができますが、入力信号が弱電系ですので、他の強電系入出力モジュールの外線とは耐ノイズ性をより有効にするために、束線せずに分離して下さい。

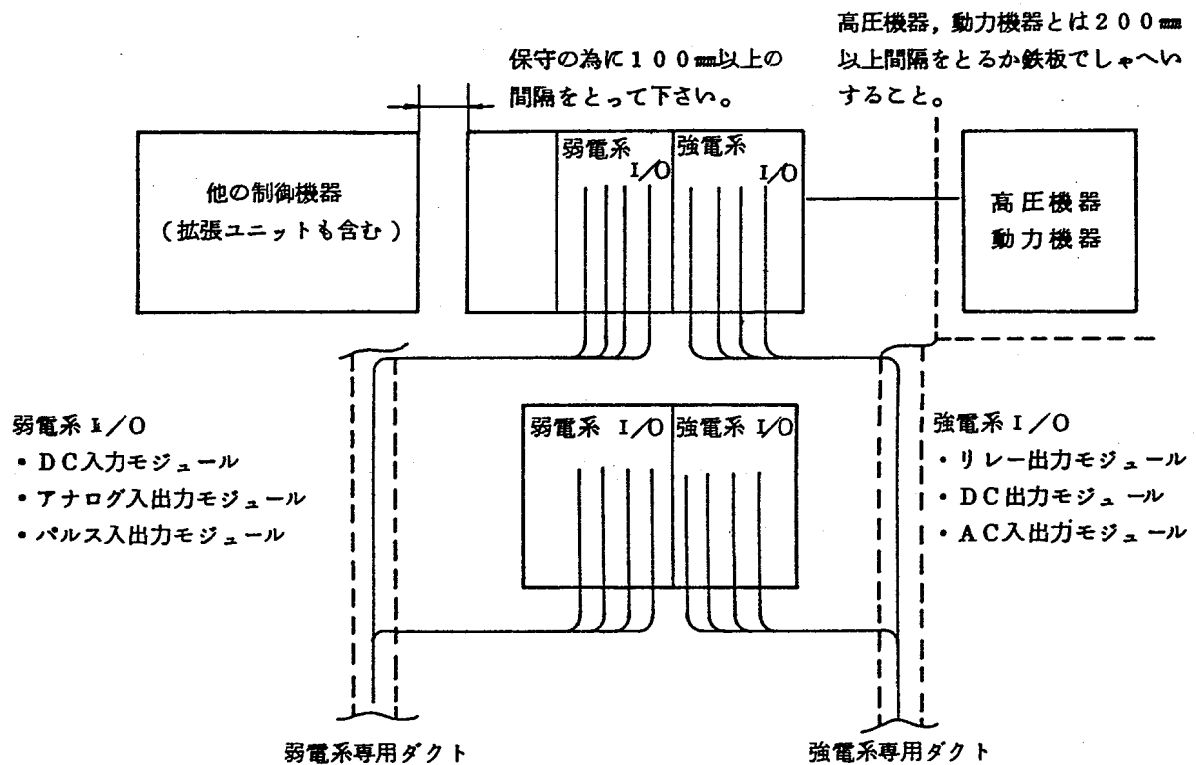


図5-4 配置と入出力線の配線

第5章 取扱方法および注意事項

(2) モジュールの取付けは、次の手順で行ないます。

① アナログ入力モジュールをベースユニットのコネクタに挿入します。

② 上下取付けネジ(M3)により固定します。

このとき、次の事項について注意して下さい。

① 取付ける前にコネクタ内部及びアナログ入力モジュールの接栓が汚れていないことを確認して下さい。汚れが激しい場合には、アルコール等で拭きとって下さい。

② モジュールの取付け、取外しは必ず電源を切った状態で行なって下さい。電源がONの状態のときに、行ないますと、モジュールの故障の原因となります。

③ 端子台は電源がONの状態では着脱可能ですが、信号線が他の信号線と接触しないように注意して下さい。

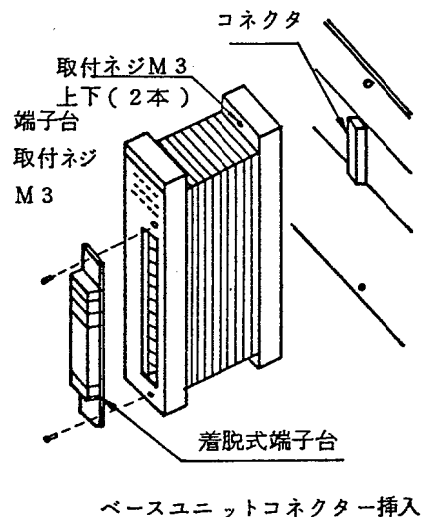


図 5 - 5

モジュールの取付け

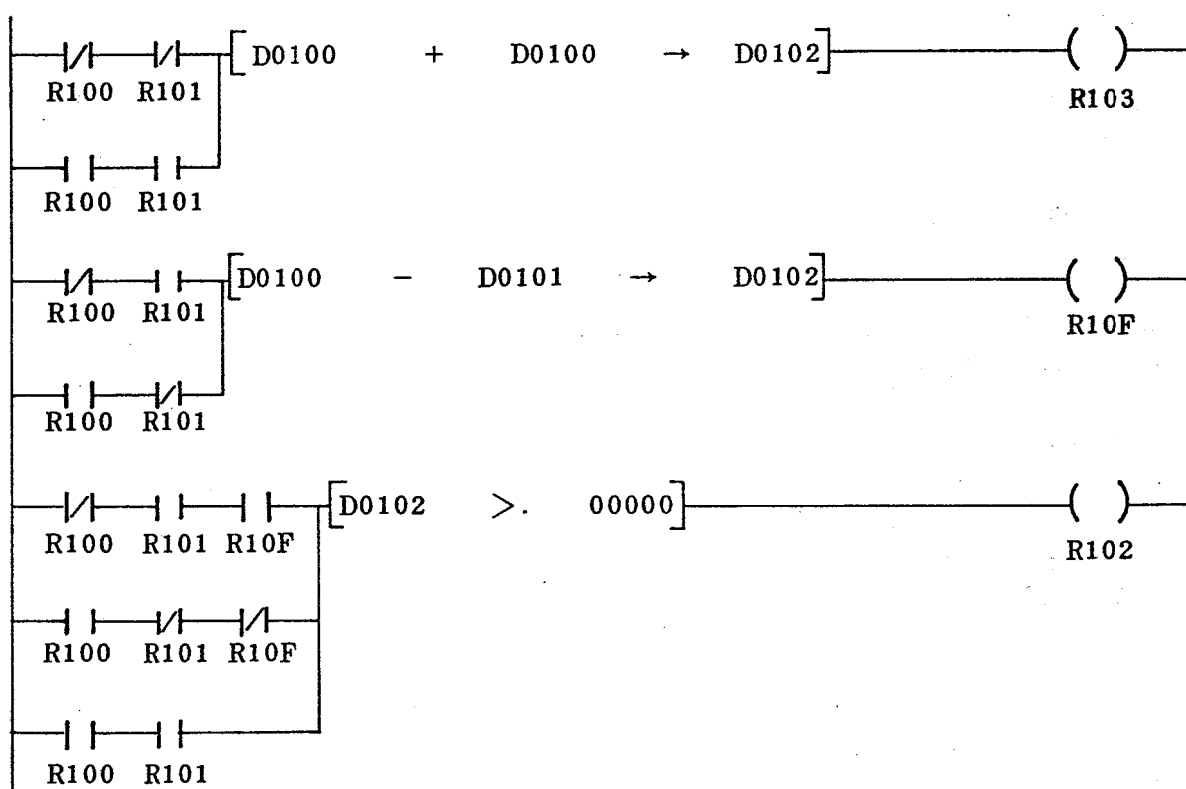
付 録

1. EX本体でのプログラム例

アナログ値をEXのプログラム内で使用するときの加算，減算，乗算と除算をそれぞれレジスタ間で行なうときのプログラム例を示します。

(i) 加算 (A+B→Cの場合)

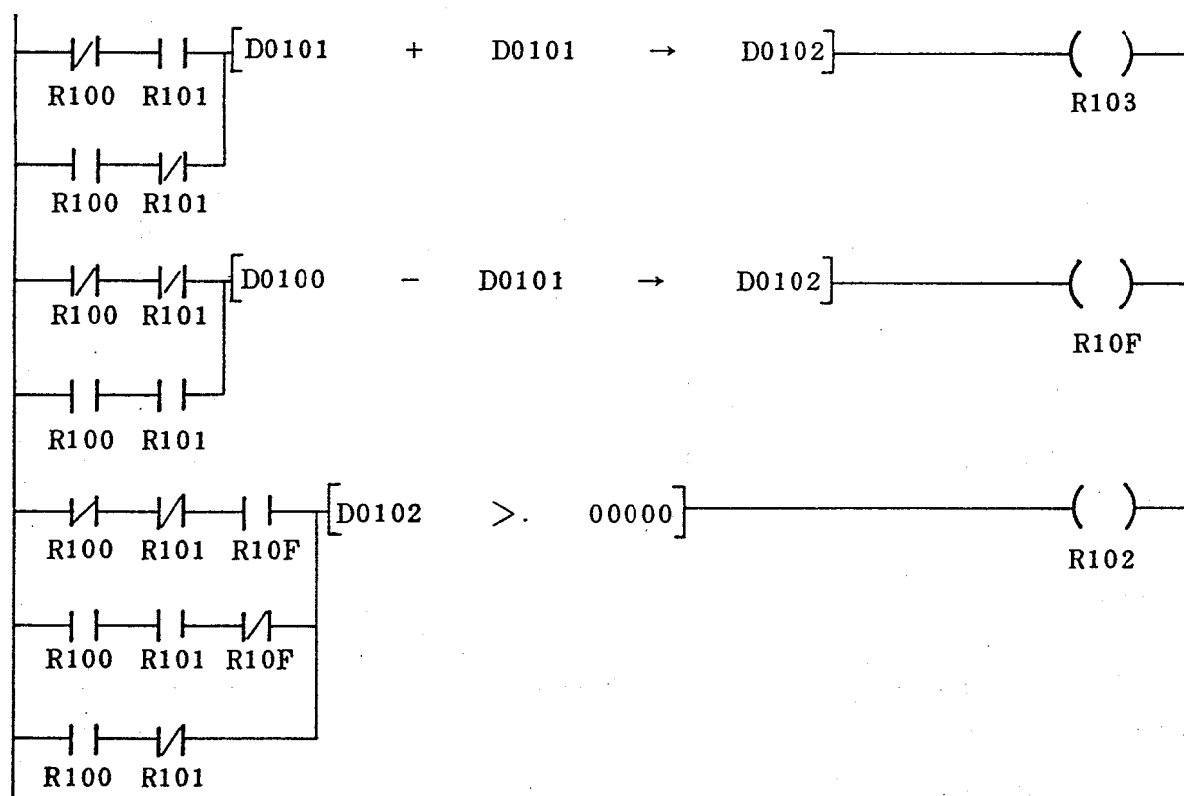
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被加数(A)の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被加数(A)の絶対値
R101	加数(B)の符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	加数(B)の絶対値
R102	和(C)の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	和(C)の絶対値
R103	加算結果がオーバーフロー時ON
R10F	内部フラグ



付 録

(ii) 減算 (A-B → C の場合)

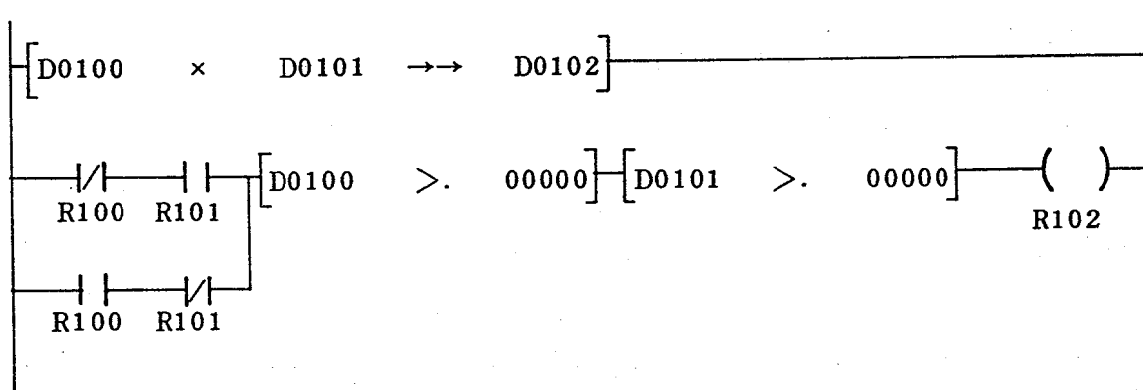
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被減数(A) の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被減数(A) の絶対値
R101	減数(B) の符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	減数(B) の絶対値
R102	差(C) の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	差(C) の絶対値
R103	減算結果がオーバーフロー時に ON
R10F	内部フラグ



付 録

(iii) 乗算 ($\textcircled{A} \times \textcircled{B} \rightarrow \textcircled{C} \cdot \textcircled{C} + 1$ の場合)

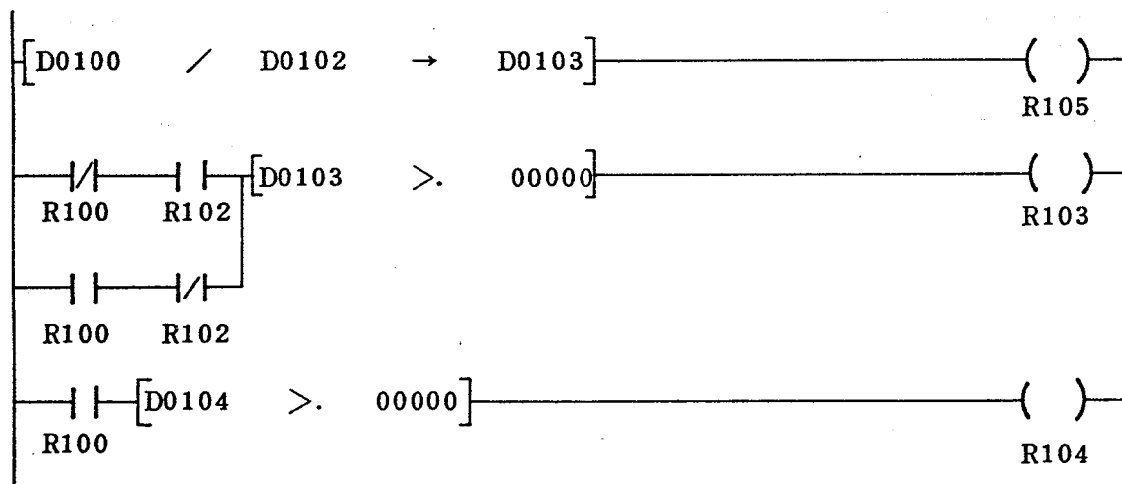
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被乗数 $\textcircled{A}$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被乗数 $\textcircled{A}$ の絶対値
R101	乗数 $\textcircled{B}$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	乗数 $\textcircled{B}$ の絶対値
R102	積 $\textcircled{C} \cdot \textcircled{C} + 1$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	積 $\textcircled{C} \cdot \textcircled{C} + 1$ の絶対値 (上位データ)
D0103	積 $\textcircled{C} \cdot \textcircled{C} + 1$ の絶対値 (下位データ)



付 録

(Ⅳ) 除算 ($(A \cdot A + 1) / B \rightarrow C \cdot C + 1$ の場合)

レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の絶対値 (上位データ)
D0101	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の絶対値 (下位データ)
R102	除数 B の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	除数 B の絶対値
R103	商 C の符号 (OFF=正, ON=負)
D0103	商 C の絶対値
R104	剰余 $C + 1$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0104	剰余 $C + 1$ の絶対値
R105	除算結果オーバーフロー時ON



**8点アナログ入力モジュール
(AI-6292)**

はじめに

このたびは東芝プログラマブル・コントローラ EX シリーズ、高速 8 チャンネル・アナログ入力モジュール (AI - 6 2 9 2) をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

本書は、アナログ入力モジュールの仕様、取扱い、および注意事項等について説明した取扱説明書です。

お求めのアナログ入力モジュールを正しく使っていただくために、お使いになる前に、この「取扱説明書」をよくお読み下さい。

なお、本書の他に各種の説明書が準備されていますので、あわせてお読み下さい。

- ・ EX 2 5 0 / 5 0 0 本体取扱説明書
- ・ EX 2 5 0 / 5 0 0 プログラミング説明書
- ・ ミニ・プログラマ取扱説明書
- ・ グラフィック・プログラマ取扱説明書

目 次

第 1 章 概 要	1
第 2 章 仕 様	2
第 3 章 構 成	3
3 - 1 正面パネル構成	3
3 - 2 回路構成	4
第 4 章 配線方法	5
4 - 1 電圧入力の場合	5
4 - 2 電流入力の場合	6
第 5 章 データ形式	7
5 - 1 バイポーラモード	7
5 - 2 ユニポーラモード	8
第 6 章 使用上の注意	9
6 - 1 実装配線上の注意	9
6 - 2 電流入力の場合	10
第 7 章 アプリケーション・プログラム	11
7 - 1 アナログ入力のプログラミング	11

第 1 章 概 要

高速 8 点アナログ入力モジュール (AI-6292) は、外部アナログ信号 (電圧または電流) をデジタル信号に変換するための入力モジュールです。

入力点数は、1 モジュール当り 8 点 (8 レジスタ構成) です。アナログ信号を順番に選択しデジタルに変換し (A/D 変換)、モジュール内のそれぞれ対応するレジスタ・メモリに書込みます。このレジスタ・メモリを EX 本体が読出し、データの転送を行います。

また、常時各点のアナログ入力値に対して A/D 変換を行いますので、レジスタ・メモリには最新の変換値が更新されています。

出力形態	出力仕様	モジュール 形式	デジタル・データ
電 圧 出力	-10~+10V 1~5V	AI-6292V	-2000~+2000 カウント 0~4000 カウント
電 流 出力	4~20mA	AI-6292C	0~4000 カウント

- 注) 1. 入力点数は各点絶縁されていませんので、取扱いには充分ご注意ください。
2. -2000~+2000 と 0~4000 の切換えはバイポーラ/ユニポーラ切換え端子台をオープンまたはショートにすることで行えます。

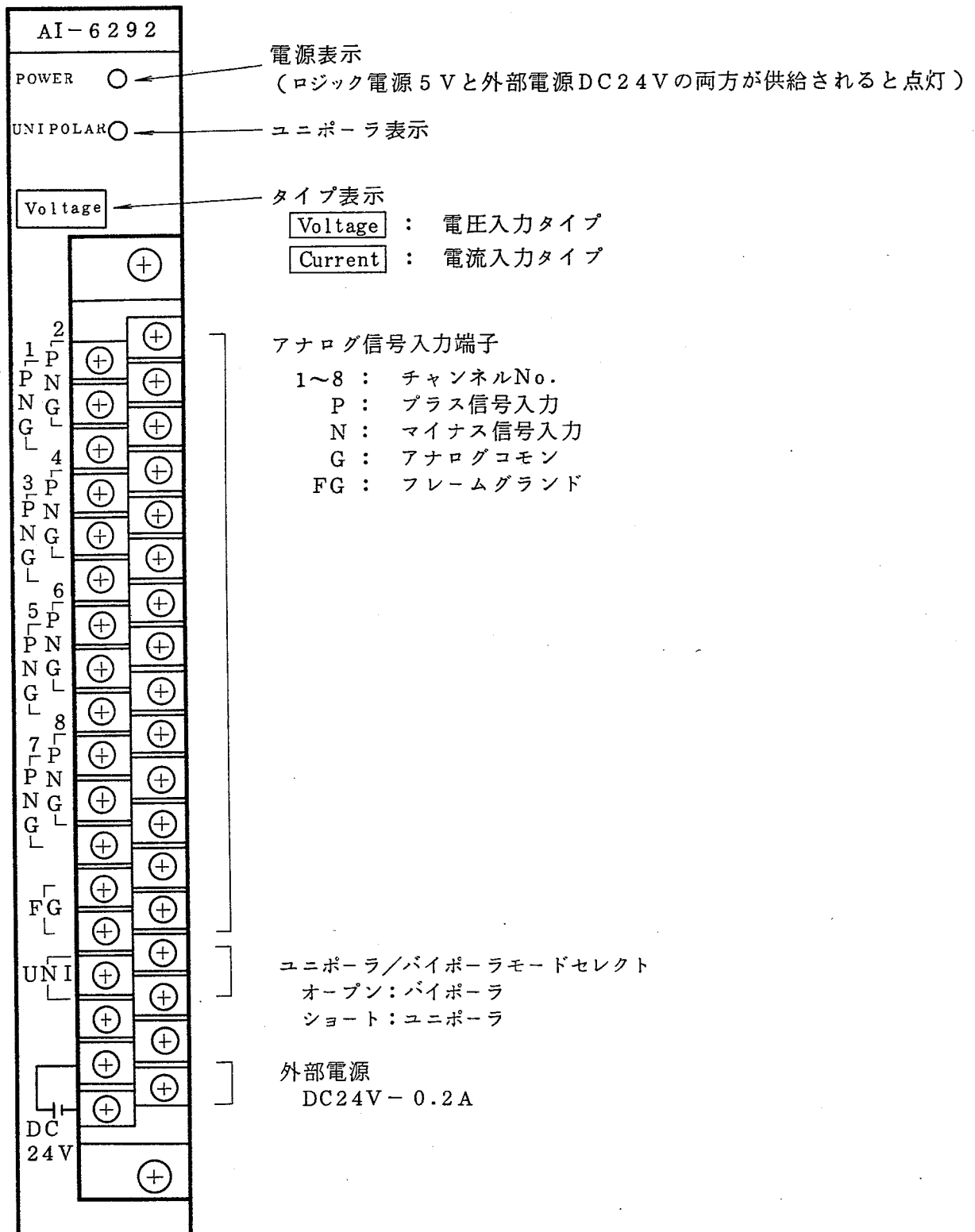
第 2 章 仕 様

項 目		仕 様
入 力 点 数		8 点 (8 レジスタ : $\times 8 W$)
定格入力範囲	電 圧	バイポーラ $\pm 10 V$ 、ユニポーラ $1 \sim 5 V$
	電 流	ユニポーラ $4 \sim 20 mA$
入力インピーダンス	電 圧	$1 M\Omega$ 以上
	電 流	250Ω
入力遮断周波数		$8 KHz (-20 dB)$
分 解 能		0.025% (フルスケール)
総 合 精 度		$\pm 0.2\%$ (フルスケール)
温度ドリフト		$\pm 100 PPM / ^\circ C$ ただし $0 \sim 55 ^\circ C$
変 換 周 期		$2.2 ms$
デジタル変換値	バイポーラ	± 2000 カウント (2 の補数表現 12 ビット)
	ユニポーラ	$0 \sim 4000$ カウント (断線検出ビット付)
入 力 絶 縁		外部 $\leftrightarrow$ 内部回路 $\leftrightarrow$ 外部電源相互間 $AC 500V$ 、1 分間 (チャンネル間是非絶縁)
最大入力電圧		定格の 2 倍まで
消 費 電 流		$DC 5 V - 0.25 A (MAX)$
外 部 電 源		$DC 24V \pm 10\% - 0.2 A (MAX)$

注) その他の仕様については、本体に準じます。

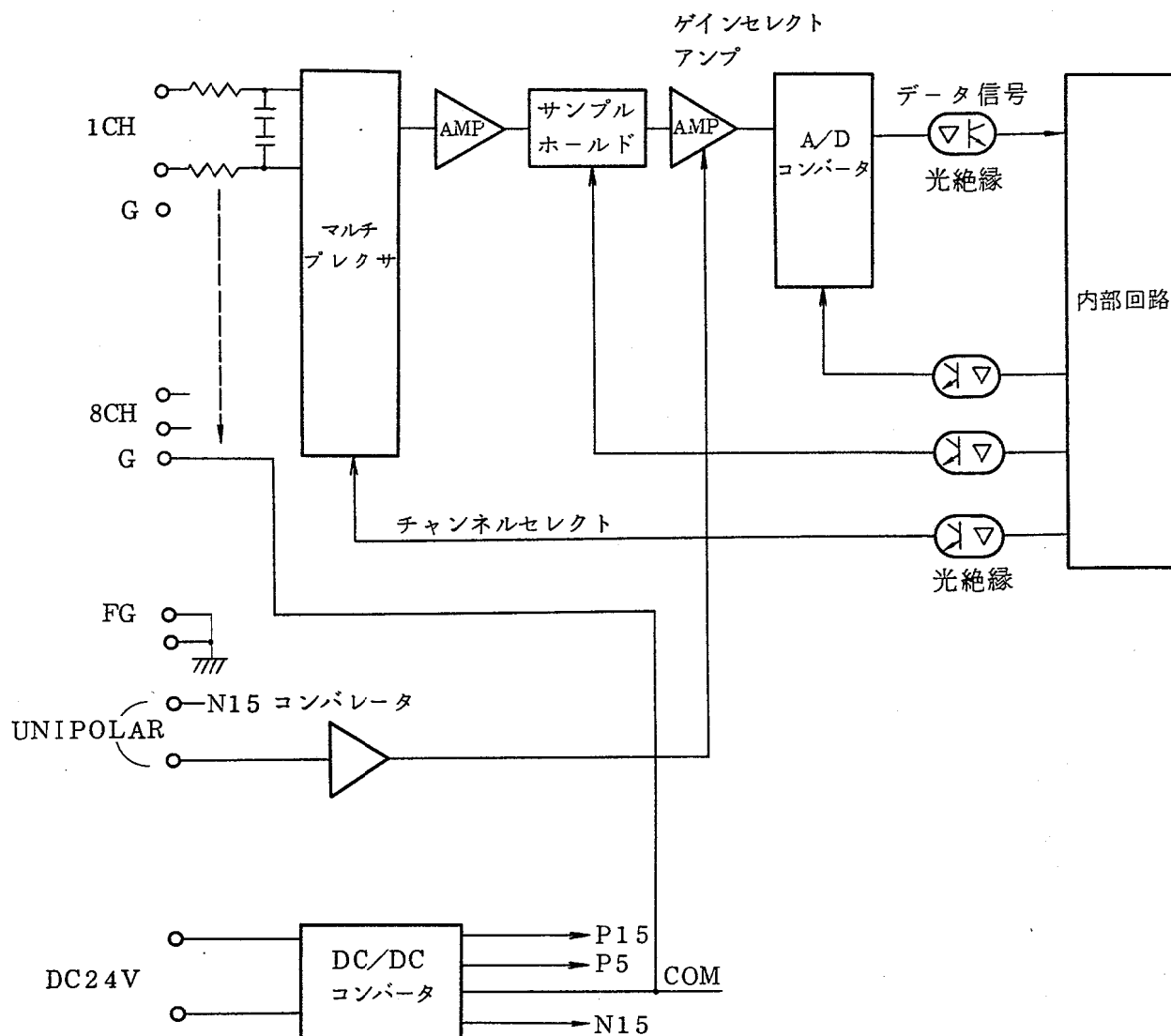
第 3 章 構 成

3 - 1 正面パネル構成



第 3 章 構 成

3 - 2 回路構成

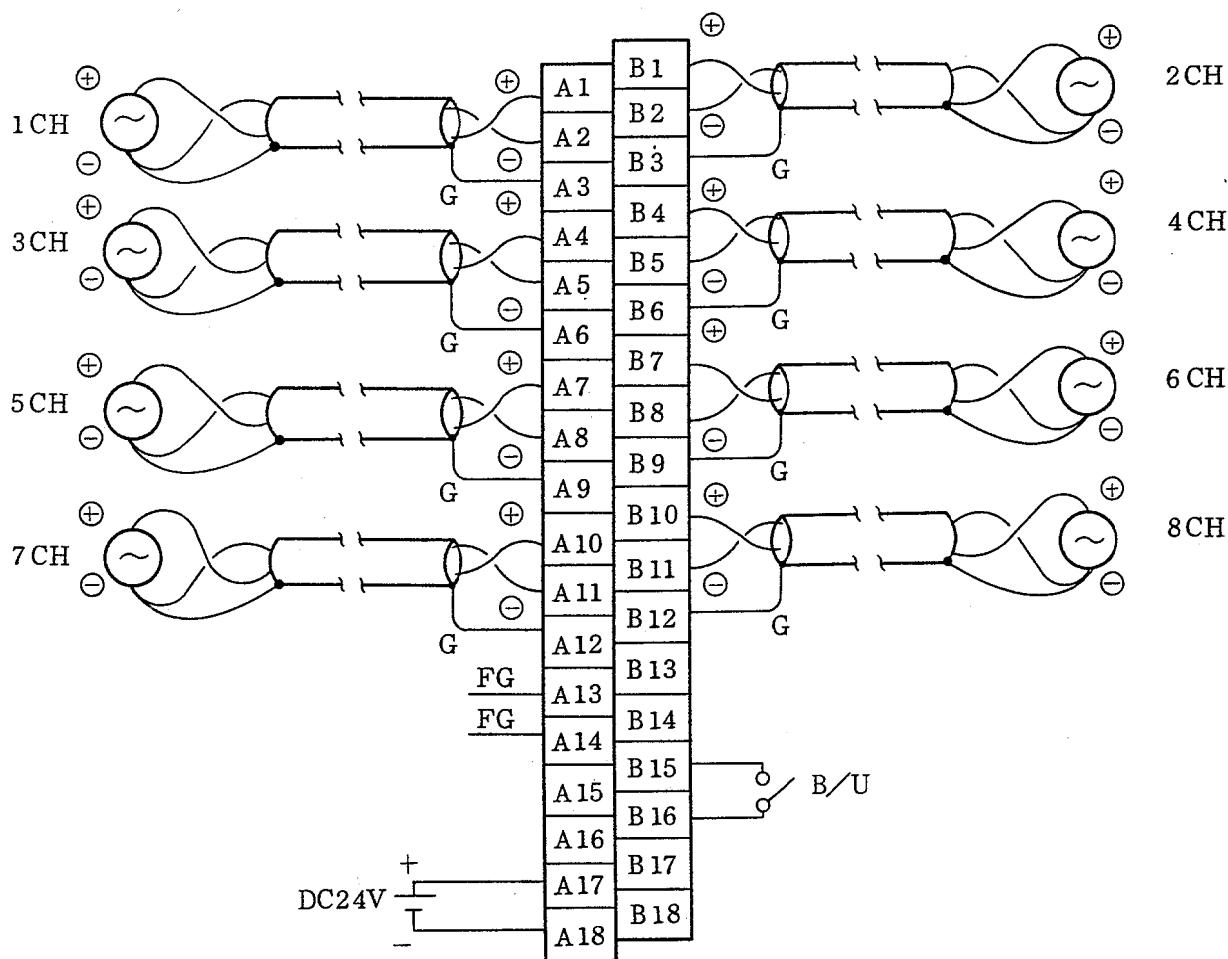


第 4 章 配線方法

4-1 電圧入力の場合（-10～+10V、1～5V）

アナログ入力モジュールの配線は、ノイズの影響を少なくするために、「シールド付 2 芯ツイスト・ペア・ケーブル」をご使用下さい。

未使用の入力端子は必ず⊕と⊖をショートして下さい。



注) 各入力端子と G 端子間に 20 V 以上の電圧が印加されますと、素子破壊に至る場合がありますので、取扱いには充分ご注意下さい。

G : シールド線アース

B/U: 1～5V で使用するときには B/U をショートさせます。

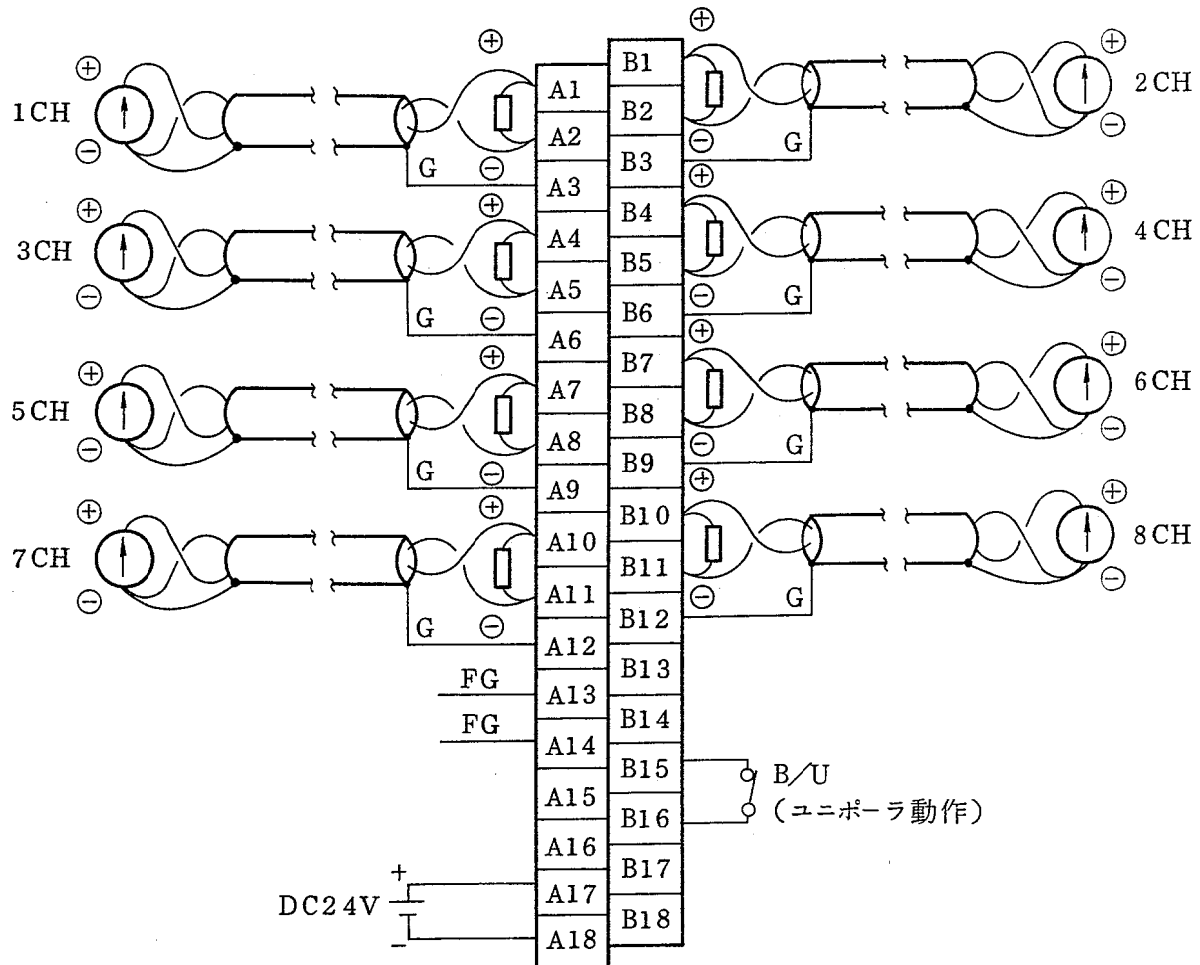
FG : FG 端子 通常はオープンですがノイズ等により変換値がばらつく場合 G 端子と FG 端子 (A12 と A13) を接続します。

第 4 章 配 線 方 法

4 - 2 電流入力の場合 (4 ~ 2 0 m A)

本モジュールは非絶縁ですので、チャンネル間で絶縁されていなければなりません。

電流入力時は標準添付されています電流・電圧変換抵抗 (2 5 0 Ω , 0.05 %) を端子台に取付けて下さい。



注) G : シールド線アース

B / U : 4 ~ 2 0 m A で使用のときは B / U をショートさせます。

FG : FG 端子 通常はオープンですがノイズ等により変換値がばらつく場合
G 端子と FG 端子 (A 1 2 と A 1 3) を接続します。

第 5 章 データ形式

5-1 バイポーラモード (±10V 入力)

アナログ入力に対するデジタル値の範囲は、入力値のフルスケール (±10V) に対して、±2000 カウントになります。このとき負の値を表すために、2 の補数表現を使用します。

M S B														L S B		
S	S	S	S	S	D ₁₀	D ₉	D ₈	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	

D₀～D₁₀ : データ・ビット

S : サイン・ビット

$$\begin{cases} S = 0 \text{ のとき正} \\ S = 1 \text{ のとき負} \end{cases}$$

入力電圧 ±10V	カウント値	デジタル・データ	
		16進数表現	10進数表現
[V]			
+10.235	+2047	H07FF	02047
}	}	}	}
+10.005	+2001	H07D1	02001
+10.000	+2000	H07D0	02000
+ 9.995	+1999	H07CF	01999
⋮	⋮	⋮	⋮
+ 5.000	+1000	H03EB	01000
⋮	⋮	⋮	⋮
+ 0.005	+1	H0001	00001
0.000	0	H0000	00000
- 0.005	-1	HFFFF	65535
⋮	⋮	⋮	⋮
- 5.000	-1000	HFC18	64536
⋮	⋮	⋮	⋮
- 9.995	-1999	HF831	63537
-10.000	-2000	HF830	63536
-10.005	-2001	HF82F	63535
}	}	}	}
-10.240	-2048	HF800	63488

表-1 アナログ入力値とデジタル値の対応表 (バイポーラ)

第 5 章 データ形式

5-2 ユニポーラモード (1~5V, 4~20mA)

アナログ入力に対するデジタル値の範囲は、入力値のフルスケール (1~5V, 4~20mA) に対し、0~4000 カウントになります。

MS B													LS B			
B	B	B	B	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	

D₀ ~ D₁₁ : データ・ビット

B : 断線検出ビット (4~20mA時のみ有効)

断線時“1”がセットされます。

入力電圧 [V]	入力電流 [mA]	デジタル・データ	
		16進数表現	10進数表現
5.095	20.380	H0FFF	04095
⋮	⋮	⋮	⋮
5.001	20.004	H0FA1	04001
5.000	20.000	H0FA0	04000
4.999	19.996	H0F9F	03999
⋮	⋮	⋮	⋮
3.001	12.004	H07D1	02001
3.000	12.000	H07D0	02000
2.999	11.996	H07CF	01999
⋮	⋮	⋮	⋮
1.002	4.008	H0002	00002
1.001	4.004	H0001	00001
1.000	4.000	H0000	00000

表-2 アナログ入力値とデジタル値の対応表 (ユニポーラ)

注) 断線検出ビットは4~20mA時のみ有効です。1~5V時では内部からのリーク電流によって不確定となります。

第 6 章 使用上の注意

6-1 実装配線上の注意

アナログ入力モジュールを実装するときは、次の点にご注意下さい。

- (1) アナログ入力モジュールは、基本ユニットや拡張ユニットにも自由に実装することができます。耐ノイズ性を高めるために強電系入出力モジュールの配線は、盤内、盤外とも束線せず分離して下さい。

- (2) 本モジュールの各入力点間は絶縁されておきませんので、電位差が発生する場合は絶縁アンプを入れて下さい。

(注) 20V以上の電位差が発生する場合には、内部の素子破壊に至る場合があります。

- (3) 低周波数の同相除去比は充分もっておりますが、サージ電圧等の高周波数ノイズに対しては同相除去比は下がり、カウント値のバラツキとして現れますのでシールド付ツイスト・ペア・ケーブルを使用し、ノイズ源とは極力分離・配線して下さい。

- (4) シールド線は本モジュールのG(グラウンド)端子に接続し、信号源側ではシールド処理をしないで下さい。

- (5) 取付ネジはしっかりと固定して下さい。

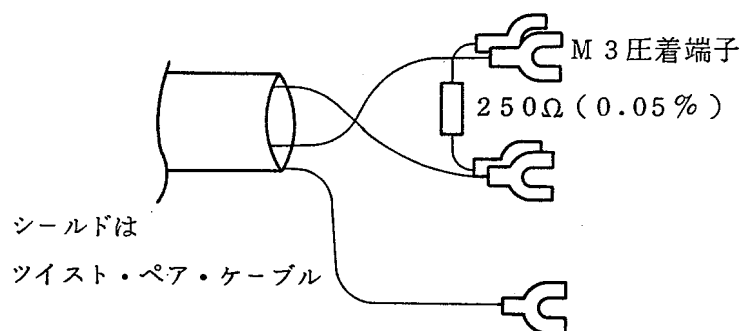
- (6) カウントのバラツキが多い場合、シールド線のG端子と、FG端子をショートさせるとカウントのバラツキが小さくなる時があります。

(外線から誘導ノイズを受けている場合)

第 6 章 使用上の注意

6-2 電流入力（4～20 mA）の場合

標準添付されています電流・電圧変換抵抗（ 250Ω 、 0.05% ）を取付けますと 4～20 mA の電流を 1～5 V に変換します。



電流入力の精度は電流・電圧変換抵抗の誤差と端子部の接触抵抗が誤差の原因となりますので、抵抗は高精度のもの、圧着端子はしっかりと端子台に固定して下さい。

第 7 章 アプリケーション・プログラム

7-1 アナログ入力プログラミング

EX内で扱われる数値は、全て正の数値として扱っていますので、バイポーラで正／負の数値を扱う場合、次のようにプログラムを行って下さい。

入力されたデジタル・データを正／負の符号と絶対値に分けて、それぞれデバイスとレジスタに保持します。そしてこれらのデータを基にして処理を行います。

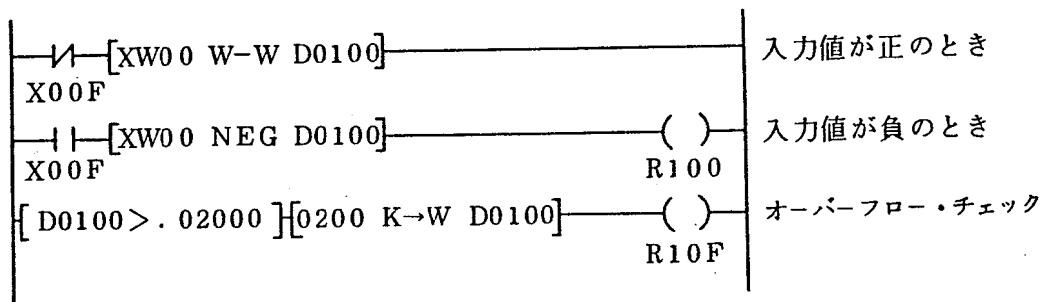
例として、アナログ入力モジュールをEX本体のNo.0ユニット（基本ユニット）のロットNo.に実装した場合に、そのモジュールのチャンネル1から入力したデータを2つに分けて、符号としてデバイスR100に、絶対値（符号のない数値）をレジスタD0100にセットするプログラムを図7-1に示します。ここで、デバイスR100の内容により、次のように入力値の符号を表わします。

{	デバイス R100 が OFF	正の数値
	デバイス R100 が ON	負の数値

この表現は、2の補数表現と合わせています。

また、入力値がフルスケール（±10V）を越えたかどうかを調べる時には、入力値を符号と絶対値に分けた後に、絶対値をチェックします。

このプログラム例では、デバイスR10Fで、オーバーフローしていることを表わします。



**アナログ出力モジュール
(AO-6295)**

はじめに

このたびは、東芝プログラマブルコントローラ EX シリーズアナログ出力モジュール (AO-6295) をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

本書は、アナログ出力モジュールの仕様、取扱いや注意事項等について説明した取扱説明書です。

お求めになったアナログ出力モジュールを正しく使っていただくために、お使いになる前に、この「取扱説明書」をよくお読み下さい。

なお、本書の他に次の説明書が準備されていますので、あわせてお読み下さい。

- EX250 / 500 本体取扱説明書
- EX250 / 500 プログラミング説明書
- ミニ・プログラマ取扱説明書
- グラフィック・プログラマ取扱説明書

目 次

第 1 章 概 要	1
第 2 章 仕 様	2
2 - 1 基本仕様	2
第 3 章 構 成	3
3 - 1 モジュール正面パネル構成	3
3 - 2 出力部回路構成	4
第 4 章 動 作	5
第 5 章 取扱方法および注意事項	6
5 - 1 モジュール・タイプ	6
5 - 2 データ型式	6
5 - 3 アナログ出力のプログラミング	7
5 - 4 配線方法	8
5 - 5 使用上の注意	9
5 - 5 - 1 設置場所の環境	9
5 - 5 - 2 実装上の注意	10

第1章 概 要

アナログ出力モジュール（A0-6295-）は、EX本体内で扱っているデジタル・データを変換（D/A変換）して、外部へアナログ信号（電圧または電流）として出力するためのモジュールです。

出力方式は、それぞれの出力点に対応するレジスタ（YW）にデータを書込むだけで、それぞれの出力点にアナログ値が出力されます。

モジュールは次の5種類があります。

出力形態	出力仕様	モジュール形式		デジタル・データ
バイポーラ出力	-5V ～ +5V	A06295 B5	○	-2000 カウント ～ +2000
	-10V ～ +10V	A06295 B10		
	-20mA ～ +20mA	A06295 B20		
ユニポーラ出力	1V ～ 5V	A06295 U5	○	0 ～ 4000 カウント
	4mA ～ 20mA	A06295 U20	○	

○印 標準製品を示します。

第2章 仕 様

2 - 1 基本仕様

項 目			仕 様
出力点数／専有レジスタ			2点／2レジスタ出力：Y 2W
出力範囲	電 圧	バイポーラ	±10V，±5V
		ユニポーラ	1～5V
	電 流	バイポーラ	±20mA
		ユニポーラ	4～20mA
最大負荷抵抗	電 圧	±10V	500Ω以上
		±5V	250Ω以上
		1～5V	250Ω以上
	電 流	±20mA	300Ω以下
		4～20mA	550Ω以下
データ・フォーマット	バイポーラ		±2000カウント／バイナリー 2の補数表現（12ビット）
	ユニポーラ		0～4000カウント／バイナリー（12ビット）
変 換 時 間			2ms 以下
分 解 能			0.025％ フルスケール
総 合 精 度			±0.2％ フルスケール
温 度 ド リ フ ト			±100PPM／℃（0～55℃範囲内）
絶 縁 方 式			フォトカプラー一括絶縁方式
絶 縁 耐 圧			AC500V－1分間
消 費 電 流			0.1A(DC5V) MAX
外 部 供 給 電 源			DC24V±10% 0.2A MAX

注 意

▼△▼ その他の仕様については、本体に準じます。

第3章 構成

3-1 モジュール正面パネル構成

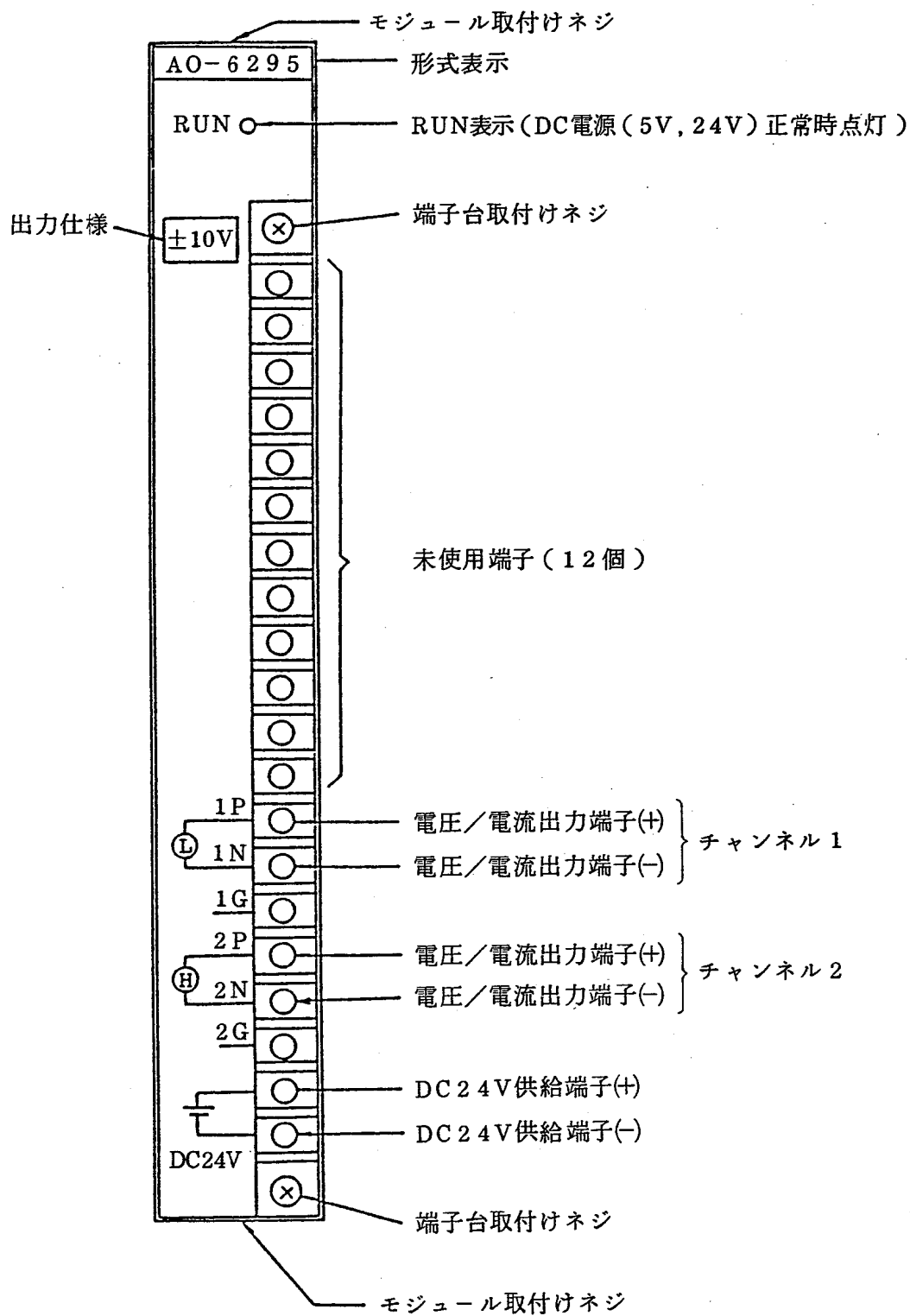
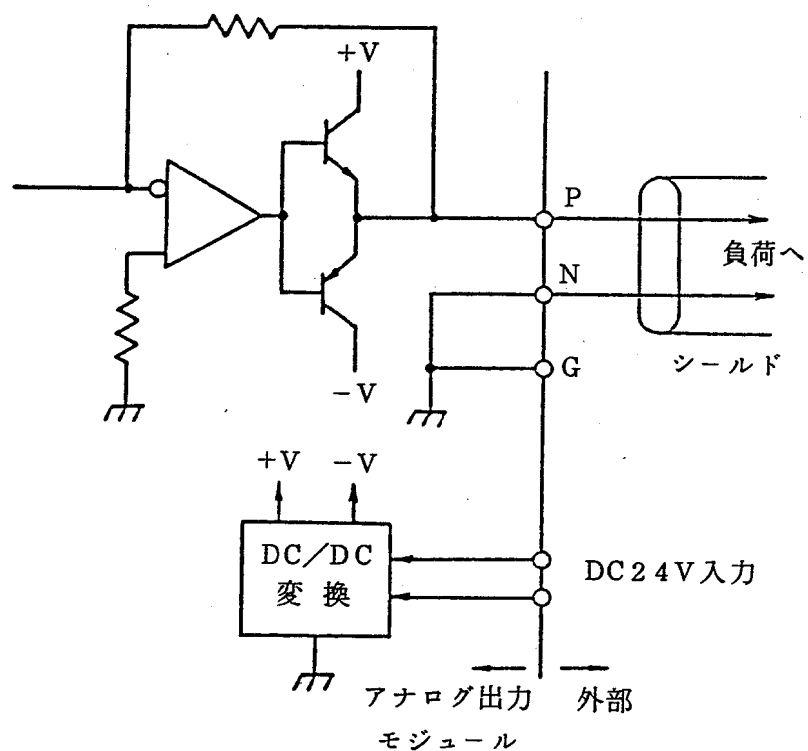


図 3-1 モジュール正面パネル構成図

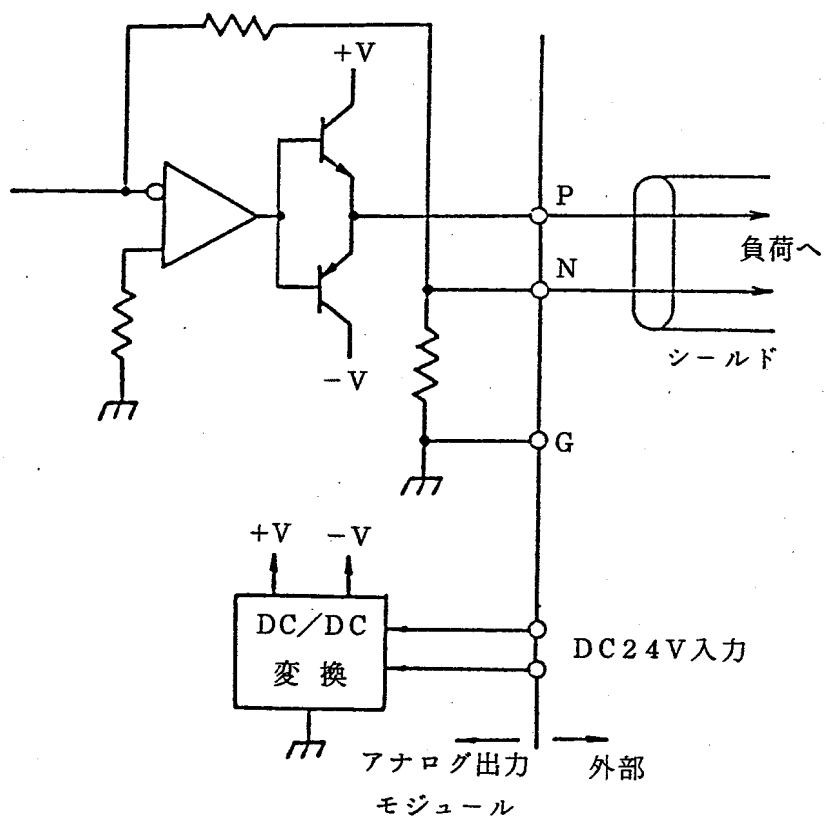
第3章 構成

3-2 出力部回路構成

(1) 電圧出力



(2) 電流出力



第4章 動 作

EX本体の一括出力処理により、出力レジスタ（YW）の内容がアナログ出力モジュールのデータ・レジスタに書込まれると、次のような動作をして、アナログ信号が出力されます。

データ・レジスタに書込まれたデータは、信号絶縁回路を通してそれぞれの出力チャンネル用のデータ保持回路に渡されます。そして、そのデータからD/A変換回路により対応したアナログ値に変換し、それぞれの出力チャンネルから出力されます。

また、この時、データ・レジスタにデータが書込まれてから、そのデータに対応したアナログ値に変換されるまでの時間は2 m秒以下です。

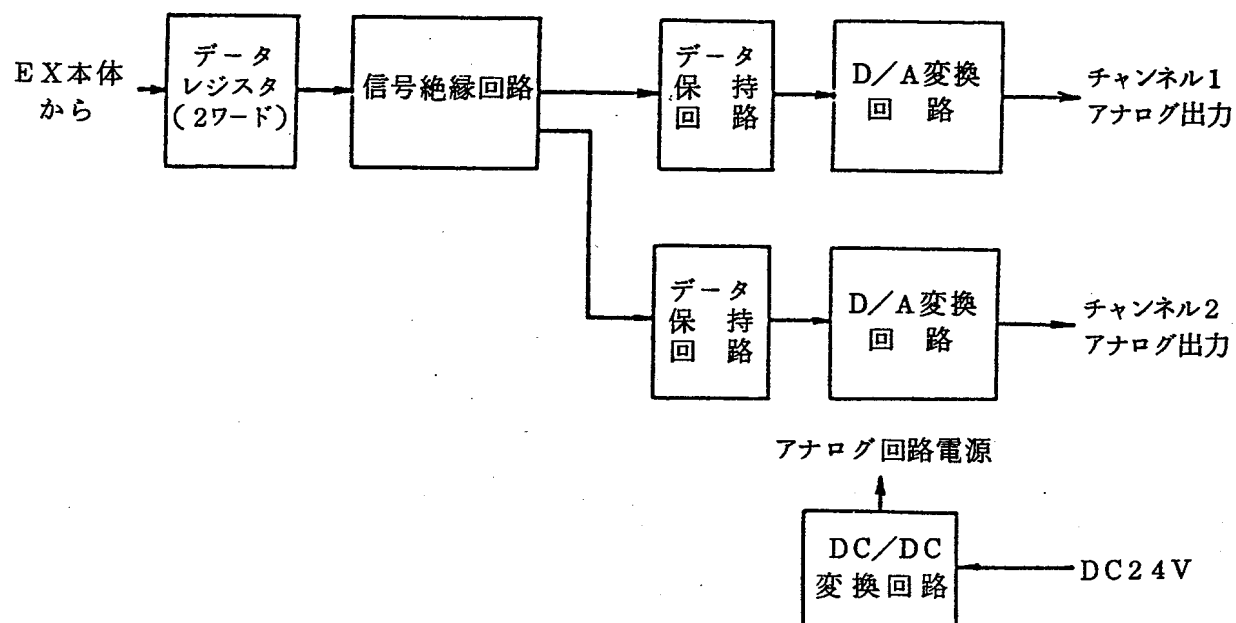


図 4 - 1. アナログ出力モジュール概略構成図

第5章 取扱方法および注意事項

5-1 モジュール・タイプ

このアナログ出力モジュールの割付けを行なうときは、1モジュール当り2点（2レジスタ）ですので、

Y 2W型 モジュール

として割付けて下さい。

また、割付けたとき、チャンネル1が若い番号のレジスタとなります。

5-2 データ形式

デジタル値に対してアナログ出力値はバイポーラ・タイプの場合、±2000カウント設定±フルスケール出力するように調整されています。

このとき負の値を表すために2の補数表現を使用します。

また、ユニポーラ・タイプの場合、0～4000カウント設定に対し1～5Vまたは4～20mAを出力します。

(a) バイポーラ・タイプ

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	S	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

ここで、Sはこのデータの符号を表わします。

{	S = 0 のとき正
	S = 1 のとき負

Dは、データ・ビットです。（2の補数表現）

*は、意味を持ちませんが、通常は、Sと同じ内容とします。

(b) ユニポーラ・タイプ

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Dは、データ・ビットです。

*は、意味を持ちませんが、通常は、0とします。

図5-1 データ構成

第5章 取扱方法および注意事項

デジタル値		カウント値	アナログ出力値				
16進表現	10進表現		±10V	1~5V	4~20mA	±5V	±20mA
H0FFF	4095	+4095	未使用	+5.095(V)	+20.38(mA)	未使用	未使用
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮		
H0FA0	4000	+4000		+5.000(V)	+20.00(mA)		
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮		
H07FF	2047	+2047	+10.235(V)	+3.047(V)	+12.188(mA)	+5.1175(V)	+20.47(mA)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
H07D0	2000	+2000	+10.000(V)	+3.000(V)	+12.000(mA)	+5.000	+20.00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
H0002	0002	+2	+0.010(V)	1.002(V)	4.008(mA)	+0.005	+0.02
H0001	0001	+1	+0.005(V)	1.001(V)	4.004(mA)	+0.0025	+0.01
H0000	00000	0	0.000(V)	1.000(V)	4.000(mA)	0.0000	0.00
HFFFF	65535	-1	-0.005(V)	未使用	未使用	-0.0025	-0.01
HFFFE	65534	-2	-0.010(V)			-0.005	-0.02
⋮	⋮	⋮	⋮			⋮	⋮
HFC18	64536	-1000	-5.000(V)			-2.5000	-10.00
⋮	⋮	⋮	⋮			⋮	⋮
HF830	63536	-2000	-10.000(V)			-5.0000	-20.00
⋮	⋮	⋮	⋮			⋮	⋮
HF800	63488	-2048	-10.240(V)			-5.1200	-20.48

5-3 アナログ出力のプログラミング

正の数値のみ扱う EXにおいて、正／負の数値を扱うときには、次のようにプログラムを行なって下さい。

1つのデータを符号と数値（絶対値）の2つに分けて、それぞれデバイスとレジスタに保持します。そして、この2つに分けたデータを用いて、各種演算を行った後に、アナログ出力モジュールに出力できる形式に変換し、出力します。

第5章 取扱方法および注意事項

例として、符号がデバイス R 1 0 0 に、数値がレジスタ D 0 1 0 0 に格納されているとき、このデータを EX 本体の Na 0 ユニット（基本ユニット）の-slot Na 0 に実装されているアナログ出力モジュールのチャンネル 1 に出力するときには、図 5 - 2 プログラムを用いて出力します。なお、出力データがフルスケールを越えないようにフルスケール内に制限する必要がある場合には、出力するデータを変換する前にプログラムでデータを 2000 カウント以内にします。この例では、フルスケールを越えたときにデバイス R 1 0 F が ON します。また、デバイス R 1 0 0 は、OFF のとき正、ON のとき負の値を表わします。これは、2 の補数表現を用いるときの符号を表わすビットと同じ表現方法を使用するためです。

なお、アナログ・データを出力する前の処理を行なうための演算（加減乗除算）のプログラム例を付録に示します。

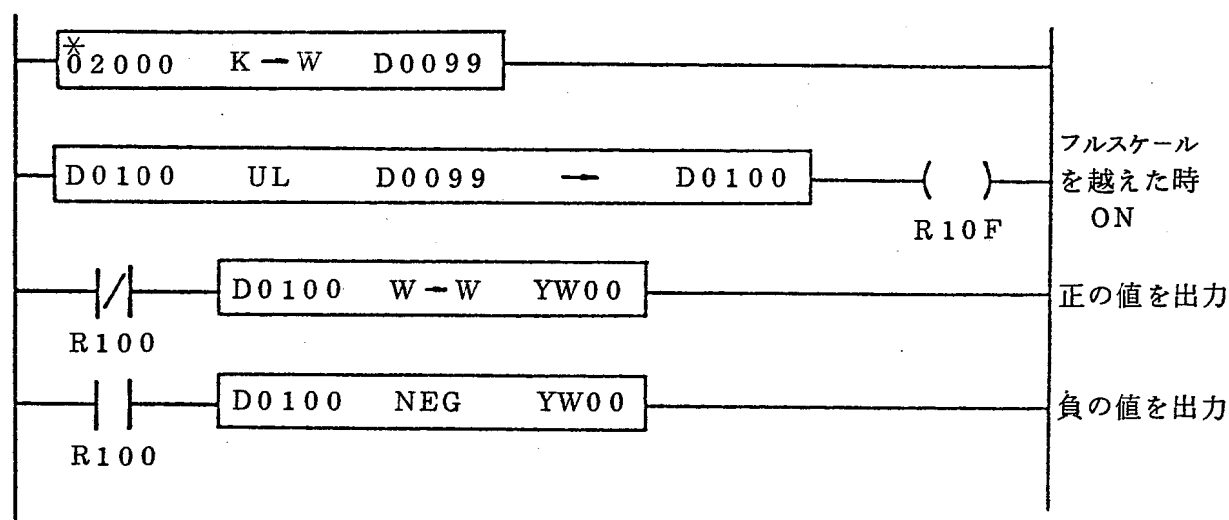


図 5 - 2 プログラム例

注 意

▼△▼ カウント値は± 2000 または 0 ~ 4000

5 - 4 配線方法

アナログ出力モジュールから負荷までの配線は、ノイズの影響を避けるために、

シールド付 2 芯ツイスト・ペア・ケーブル

を使用して下さい。このとき、シールドは、負荷側で接地して下さい。また、

強電系の入出力モジュールへの信号線とは極力分離して下さい。

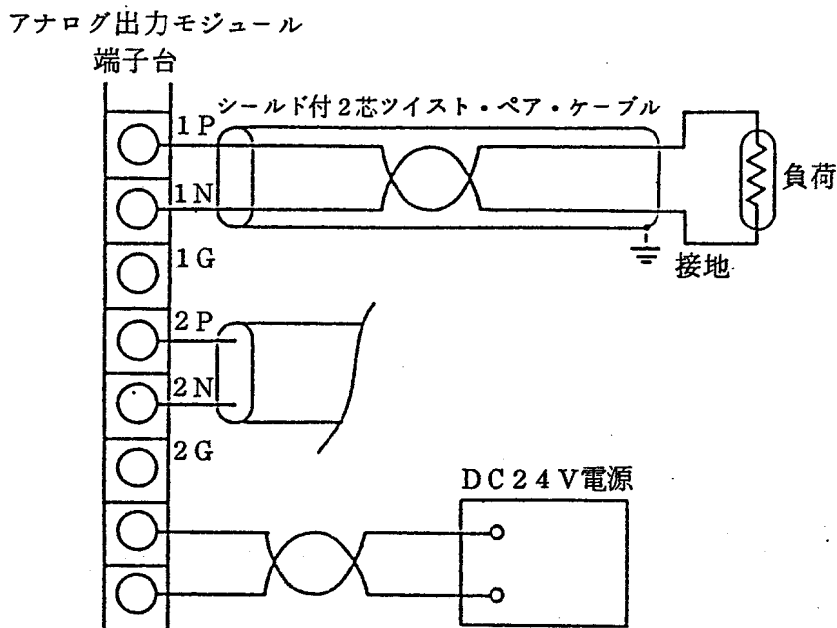


図 5 - 3 外線接続方法

5 - 5 使用上の注意

5 - 5 - 1 設置場所の環境

設置にあたっては、次のような場所は避けて下さい。

- (1) 周囲温度が $0 \sim 55^{\circ}\text{C}$ の範囲を越える場所
- (2) 相対湿度が $20 \sim 90\%$ の範囲を越える場所
- (3) 急激な温度変化により結露するような場所
- (4) 許容値を越える振動が加わるような場所
- (5) 許容値を越える衝撃が加わるような場所
- (6) 腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- (7) じん埃、塩分、鉄分が多い場所
- (8) 直射日光の当る場所

また、アナログ出力モジュールを収納した盤の設置にあたっては、次の事項に注意して下さい。

- (1) 高圧盤や動力盤とはできるだけ離して下さい。(200mm 以上)
- (2) 高周波機器や設備があるときには、収納盤を確実に接地して下さい。
- (3) 他の盤とチャンネル・ベースを共用するときは、他の盤や機器からの漏洩電流がないことを確認して下さい。

第5章 取扱方法および注意事項

5-5-2 実装上の注意

アナログ出力モジュールを実装するときには、次の点に注意して下さい。

- (1) アナログ出力モジュールは、基本ユニットにも拡張ユニットも自由に実装することができますが、出力信号が弱電系ですので、他の強電系入出力モジュールの外線とは耐ノイズ性をより有効にするために、盤内および盤外において束線せずに分離して下さい。

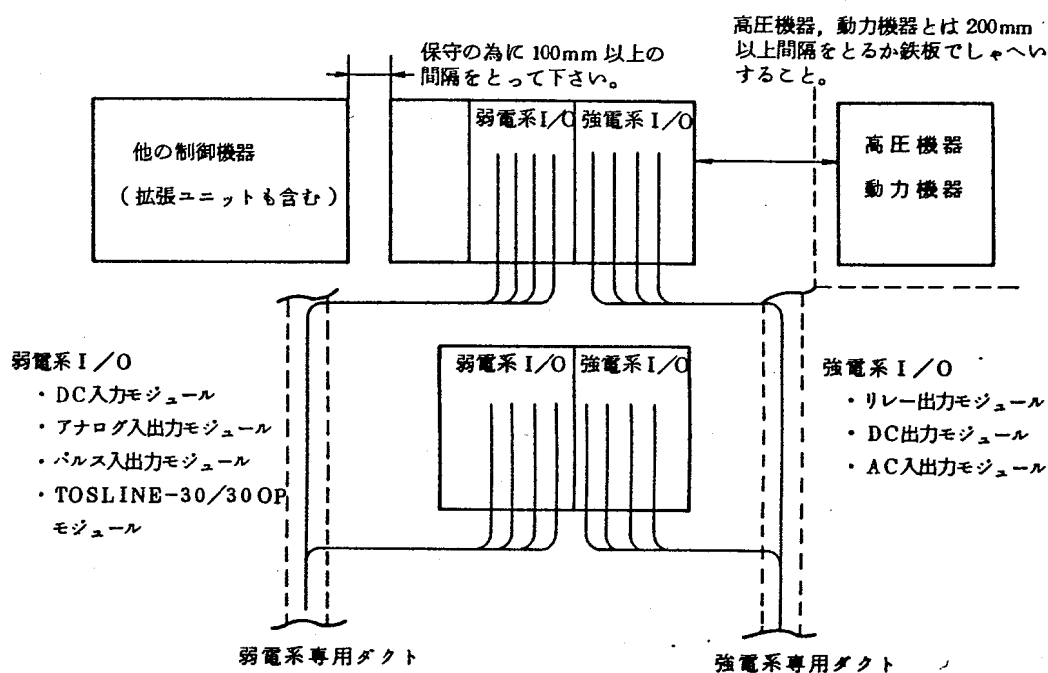


図 5-4 配置と入出力線の配線

- (2) モジュールの取付けは、次の手順で行ないます。

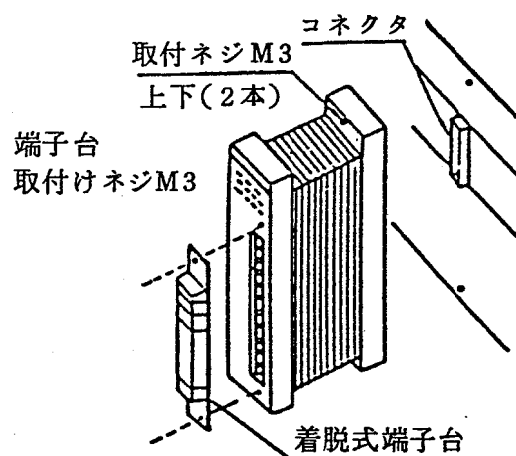
- ① アナログ出力モジュールをベース・ユニットのコネクタに挿入します。
- ② 上下取付けネジ (M3) により固定します。

このとき、次の事項について注意して下さい。

- ① 取付ける前にコネクタ内部およびアナログ出力モジュールの接栓が汚れていないことを確認して下さい。汚れが激しい場合には、アルコール等で拭きとって下さい。

- ② モジュールの取付け、取外しは必ず電源を切った状態で行ってください。電源がONの状態のときに行いますと、モジュールの故障の原因となります。

- ③ 端子台は電源がONの状態を着脱可能ですが、信号線で他の信号線と接触しないように注意して下さい。



ベース・ユニット・コネクタ挿入

図 5 - 5 モジュールの取付け

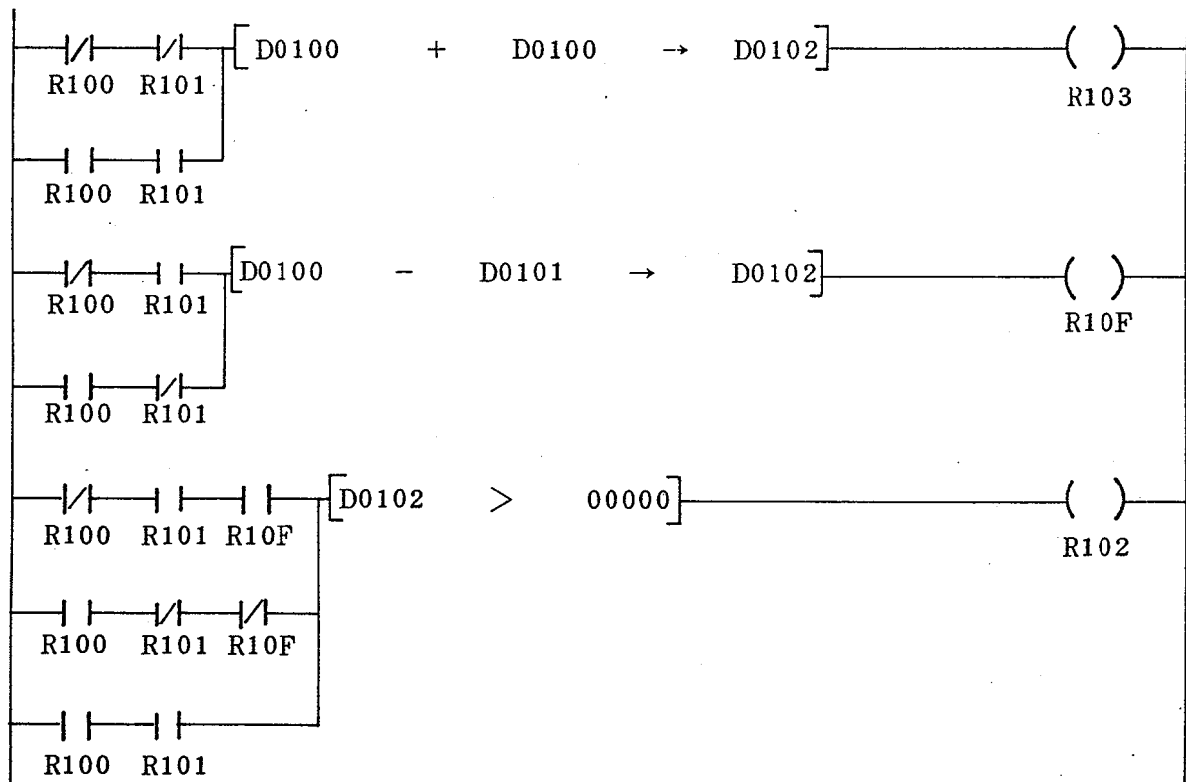
付 録

1. EX本体でのプログラム例

アナログ値をEXのプログラム内で使用するときの加算，減算，乗算と除算をそれぞれレジスタ間で行なうときのプログラム例を示します。

(i) 加算 (A + B → C の場合)

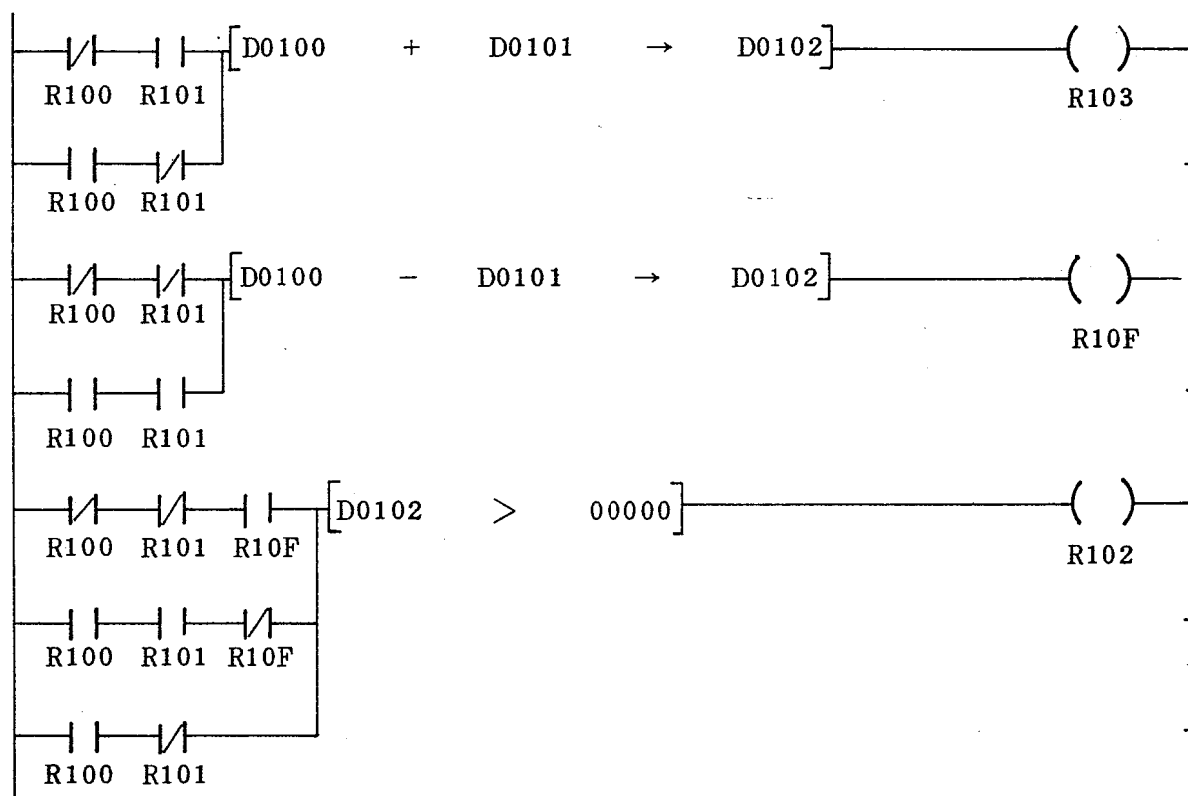
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被加数Aの符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0100	被加数Aの絶対値
R101	加数Bの符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0101	加数Bの絶対値
R102	和 Cの符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0102	和 Cの絶対値
R103	加算結果がオーバーフロー時 ON
R10F	内部フラグ



付 録

(ii) 減算 (A - B → C の場合)

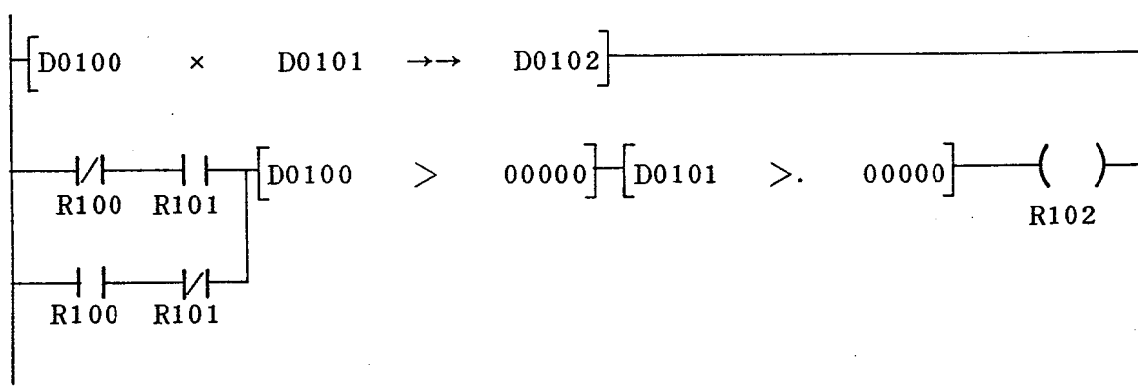
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被減数Aの符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被減数Aの絶対値
R101	減数Bの符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	減数Bの絶対値
R102	差 Cの符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	差 Cの絶対値
R103	減算結果がオーバーフロー時にON
R10F	内部フラグ



付 録

iii) 乗算 ($A \times B \rightarrow C \cdot C + 1$ の場合)

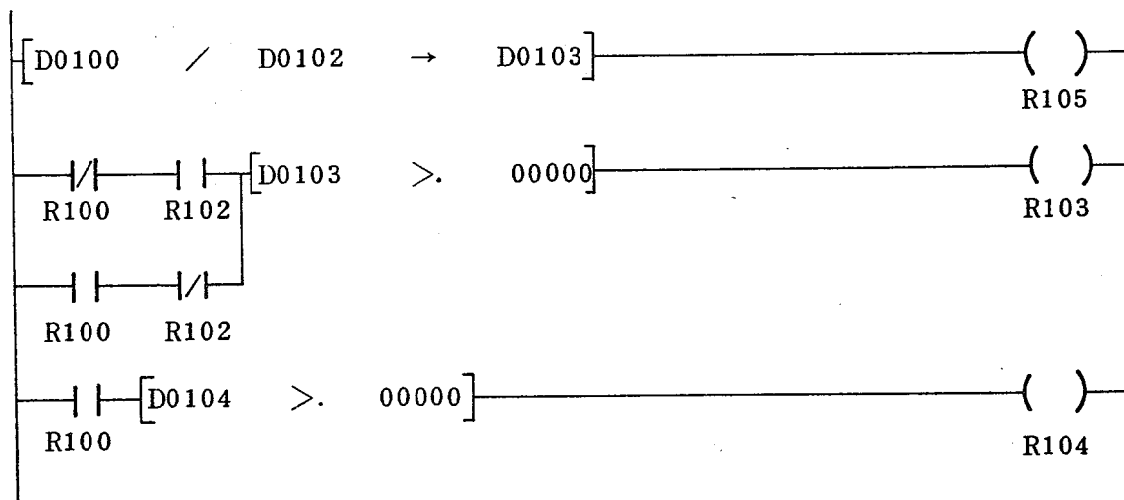
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被乗数Aの符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0100	被乗数Aの絶対値
R101	乗数Bの符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0101	乗数Bの絶対値
R102	積 $C \cdot C + 1$ の符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0102	積 $C \cdot C + 1$ の絶対値 (上位データ)
D0103	積 $C \cdot C + 1$ の絶対値 (下位データ)



付 録

(Ⅳ) 除算 ($A \cdot A + 1 \div B \rightarrow C \cdot C + 1$ の場合)

レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被除数 $A \cdot A + 1$ の符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0100	被除数 $A \cdot A + 1$ の絶対値 (上位データ)
D0101	被除数 $A \cdot A + 1$ の絶対値 (下位データ)
R102	除数 B の符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0102	除数 B の絶対値
R103	商 C の符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0103	商 C の絶対値
R104	剰余 $C + 1$ の符号 (OFF = 正, ON = 負)
D0104	剰余 $C + 1$ の絶対値
R105	除算結果オーバーフロー時 ON



**抵抗温度入力モジュール
(RTD-6240)**

はじめに

このたびは、東芝プログラマブルコントローラ EX シリーズ用抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) をお買いあげいただき誠にありがとうございます。

本書は、抵抗温度入力モジュールの仕様、取扱いや注意事項等について説明した取扱説明書です。

お求めの抵抗温度入力モジュールを正しく使っていただくために、お使いになる前に、この「取扱説明書」をよくお読みください。

なお、本書の他に次に示す各種の説明書が準備されていますので、あわせてお読み下さい。

- EX250/500 本体取扱説明書
- EX250/500 プログラミング説明書
- ミニ・プログラマ取扱説明書
- グラフィック プログラマ取扱説明書

目 次

第 1 章 概 要	1
第 2 章 モジュール (RTD-6240) 御使用の前に	
2 - 1 モジュールの使用手順	2
2 - 2 レジスタ割り付け	3
2 - 3 データの扱い方	3
第 3 章 構 成	
3 - 1 モジュール正面パネル構成	5
3 - 2 入力部回路構成	6
第 4 章 動 作	7
第 5 章 取り扱い方法	
5 - 1 プログラミング手順	8
5 - 2 配線方法	10
5 - 3 ゼロ点・スパン調整方法	11
第 6 章 使用上の注意	
6 - 1 設置場所の環境	13
6 - 2 実装上の注意	14
第 7 章 仕 様	
7 - 1 基本仕様	16
7 - 2 形式名称	16
付録(I) EX システムでのデータの取り扱い方法	17
付録(II) 温度 - カウント値換算表	
(A) Pt 100 (JIS) 温度 - カウント値換算表	21
(B) Ni 500 温度 - カウント値換算表	22
付録(III) データの補正方法	23

第1章 概 要

抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) はモジュールに測温抵抗体を取り付けることにより温度 ($-180^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$) をデジタル信号 (データ) に変換するための入力モジュールです。

入力点数は1モジュール当り4点 (4レジスタ構成) です。EX250 で使用する場合は最大8モジュール, EX500 で使用する場合は最大16モジュールの使用ができます。

入力の方式は測温抵抗体の温度による抵抗値の変化をブリッジ回路により受け, このアナログ量をデジタル値に変換 (A/D変換) し, これをEXの本体から読み出すものです。この時, 入力側ブリッジ回路と内部回路は絶縁されており, ブリッジに供給する電源もモジュール内に実装されているため一切の外部装置は必要ありません。また抵抗温度入力モジュールで入力される温度範囲は $-200^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ とバイポーラですのでこれらの入力値に対してデジタル値は $-2000 \sim +2000$ カウントに調整されています。

なお, 測温抵抗体は3線式又は2線式でPt 100 (JIS C1604), Ni 500 が使用できるよう両タイプのモジュールをそろえています。

第2章 モジュール(RTD-6240)御使用前に

抵抗温度入力モジュール(RTD-6240)はプログラマブルコントローラ EX シリーズと組み合わせることにより温度をデジタル量で読み込むことができます。以下の内容を確認の上正しい使い方をして下さい。

2-1 モジュールの使用手順

- ① 使用モジュールの型式を確認して下さい。
 - ・ "Ni 500" 及び "Pt 100" の区別は正面パネルにより確認できます。
測温抵抗体 Ni 500 用は RTD-6240N, Pt 100 用は RTD-6240P です。(3-1 参照)
- ② EX 本体の電源 OFF の状態でモジュールを実装し、その後 I/O の割り付けを行って下さい。
 - ・ "X-4W" タイプのモジュールに割り付けられます。(2-2 参照)
- ③ 測温抵抗体を取付けて下さい。(3芯シールド線を使用して下さい)。
 - ・ 配線の確認及びガード端子のシールド線がしっかりグラウンド(外部筐体等)に接続されているか確認して下さい。(5-2 参照)
- ④ 測温抵抗体を 0℃ とし、このときカウント値が "0000" となるよう "ゼロ点調整 VR" を調整して下さい。(5-3 参照)
- ⑤ 使用温度範囲の最大温度付近まで温度を上昇させ、このときのカウント値が期待値となるように "スパン調整 VR" を調整して下さい。
(5-3 参照)
- ⑥ プログラミング又は運転を開始して下さい。(5-1 参照)

第2章 モジュール(RTD-6240)御使用の前に

2-2 レジスタ割り付け

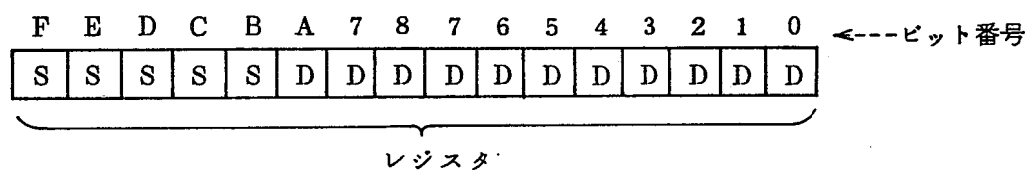
本モジュールは入力4点構成 (X-4W) で各点に1レジスタが割り当てられており、合計4レジスタのアドレスを必要とします。

このとき最も若いチャンネル (チャンネル1) が最も若いレジスタのアドレスとなります。

2-3 データの扱い方

温度入力に対する入力値は、Pt 100タイプ、Ni 500タイプ共に、 $\pm 200^{\circ}\text{C}$ の範囲で ± 2000 カウント以内となるように調整されています。従って温度とデジタルカウント値は1対1に対応していると言えます。これらの対応は対応表 (付録Ⅲ) を参照して下さい。

また、マイナス温度の時カウント値は“負”の表現 (2の補数表現) となります。



ここで“S”は符号を表わすビット S = “0” のときデータは正の値です。

S = “1” のときデータは負の値です。

“D”はデータ・ビット (2の補数表現)

図 2-1 入力データのビット構成

第2章 モジュール(RTD-6240)御使用の前に

・ 2 の補数表現

- a) 入力デジタル値が正の場合（データのビット“B”～ビット“F”が全て“0”であるとき）

→ 入力レジスタの内容（数値）がそのままカウント値となります。

例) 入力データが16進数で03F6Hのとき

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0

符号を表わすビット

データは16進数で 03F6H

“0” → 正の数を表わす。

従って、入力データ（カウント値）は3F6H(1014)となる。

この時 pt100 では100℃の温度であることが分かります。

- b) 入力デジタル値が負の場合（データビット“B”～ビット“F”が全て“1”であるとき）

→ 入力レジスタの内容（数値）の各ビットを全て反転し、その内容に“1”カウント加算したものが絶対値となり、符号は負となります。

例) 入力データが16進数でF9AAH(63914)のとき

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0

符号を表わすビット

データは全ビットを反転させ

“1” → 負の数を表わす

“1”加算すると 0656H

従って、入力データ（カウント値）は-656H(-1622)となる。この時 pt100 では-150℃の温度であることが分かります。

第3章 構成

3-1 モジュール正面パネル構成

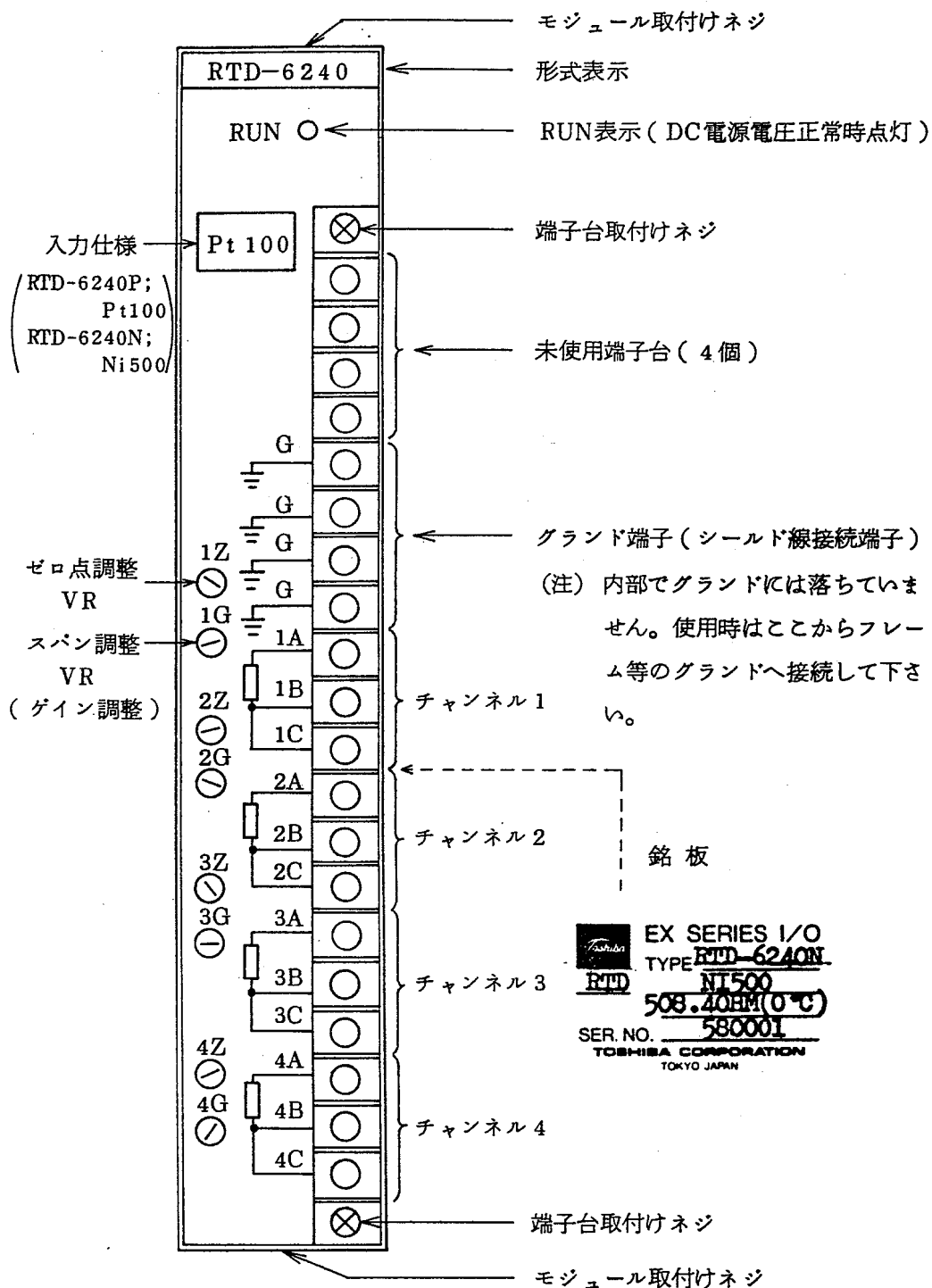


図 3-1 モジュール正面パネル構成図

第3章 構成

3-2 入力部回路構成

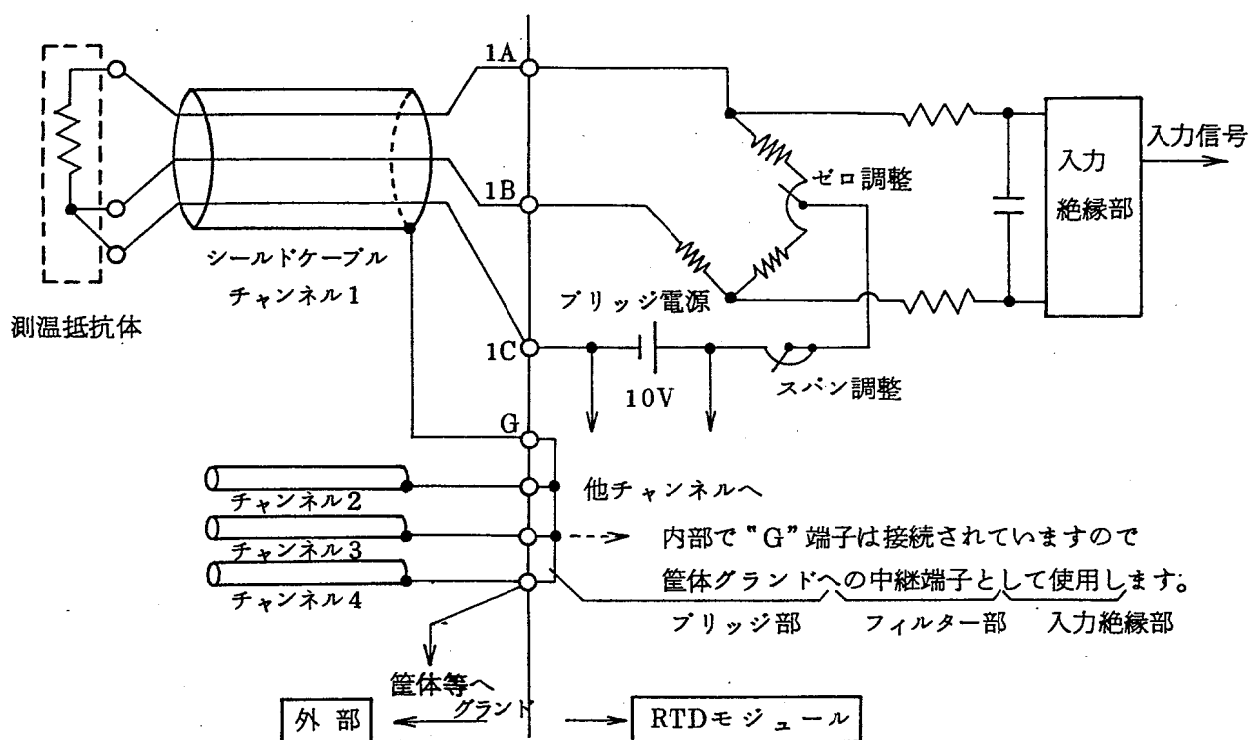


図 3-2 入力部回路構成図

- ＊1 ブリッジ用電源はモジュール内部に組み込まれており4点共通に使用されています。(各点独立絶縁電源共通)
- ＊2 ゼロ調整及びスパン調整は各点に対してそれぞれ調整することができます。
- ＊3 グラウンド端子(シールド端子"G")は内部回路と接続されていません。シールドケーブル使用時は外部からグラウンドを取って下さい。

第4章 動作

本抵抗温度入力モジュールは次のような動作をします。

外部からの温度入力（抵抗値入力）は入力段のブリッジ回路により電圧に変換され、この信号はフィルタ回路を通して、外部と電氣的に分離するためのアナログ絶縁回路へ入力されます。このアナログ絶縁回路からの出力は、チャンネル選択スイッチにより選択され、選択された信号はA/D変換回路によりデジタル量に変換された後モジュール内のデータメモリに書き込まれます。EX本体は、入出力処理時にこのデータメモリの内容をEX本体のレジスタ（XW）に取り込みます。チャンネル選択スイッチは約16.4mSごとに次のチャンネルへ切り替わりますので全チャンネルの“温度データ”は65.6mS周期でサイクリックに更新されます。

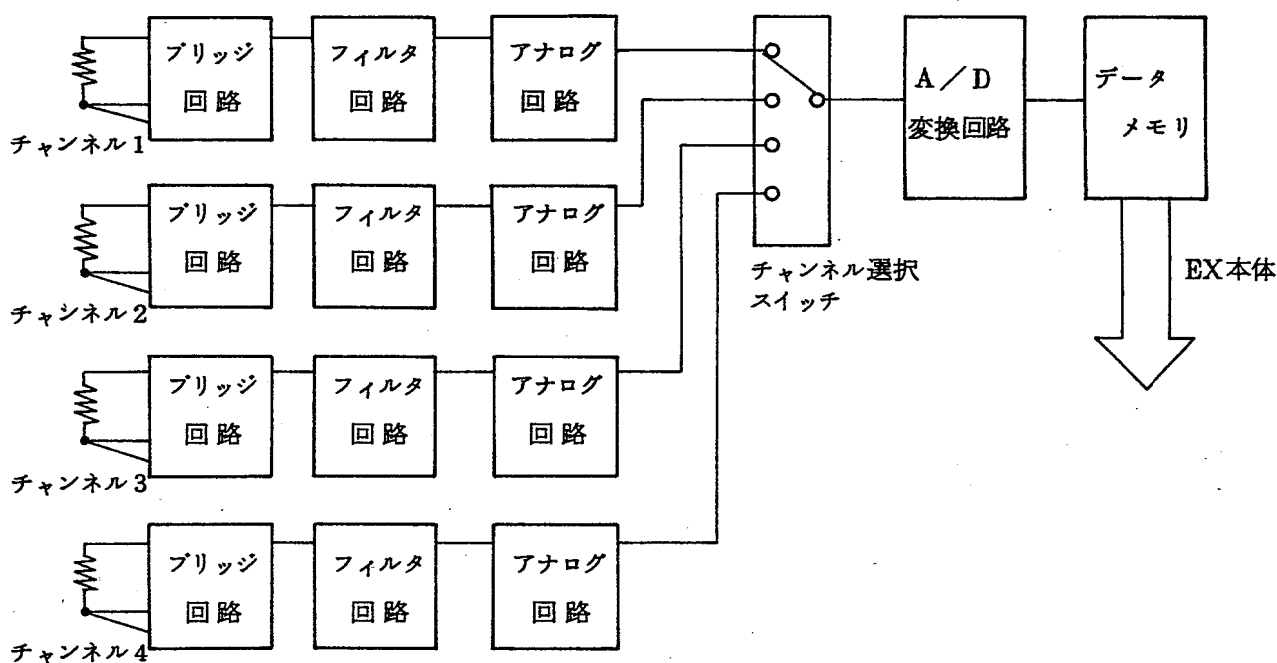


図4-1 抵抗温度入力モジュールの回路構成図

第5章 取り扱い方法

5-1 プログラミング手順

EX 本体で扱われる数値はすべて正の数値として扱われていますので抵抗温度入力モジュールのように正／負の数値を扱うときには次のようにプログラムを行って下さい。

入力されたレジスタデータを正／負の符号情報と絶対値に分けます。この時正／負の情報はレジスタデータの上位5ビットにより判別できます。

上位5ビットが“0” → 入力レジスタデータそのものが絶対値となります。
上位5ビットが“1” → 入力レジスタデータは“2の補数表現”となっています。従ってEXの命令語である“補数 (NEG:FUN046)”により絶対値を求めることができます。

④ NEG 命令 (FUN046) …… 全ビットを反転し、その結果に1加算する命令です。

例として、抵抗温度入力モジュールとリレー出力モジュールにより室温を -2°C ～ $+2^{\circ}\text{C}$ の範囲内に入るような制御を行います。

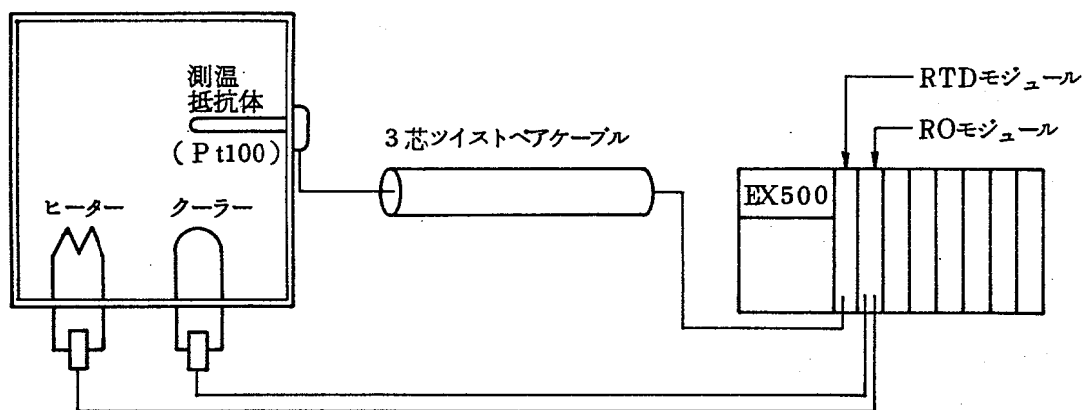


図5-1 抵抗温度入力モジュールによる応用例

第5章 取り扱い方法

EX500 基本ユニットの0スロットに本モジュールを実装し、スロット1にリレー出力モジュール(RO)を実装します。電源投入後I/O割り付けを行うとXW00～XW03は本モジュールの入力レジスタYW04はROモジュールの出力レジスタとなり

XW0.0 …… チャンネル1の入力データ(温度データ)
 Y040 …… クーラーオン信号
 Y041 …… ヒーターオン信号
 +2℃のカウンタ値 …… 20.9 カウント
 -2℃のカウンタ値 …… -20.8 カウント

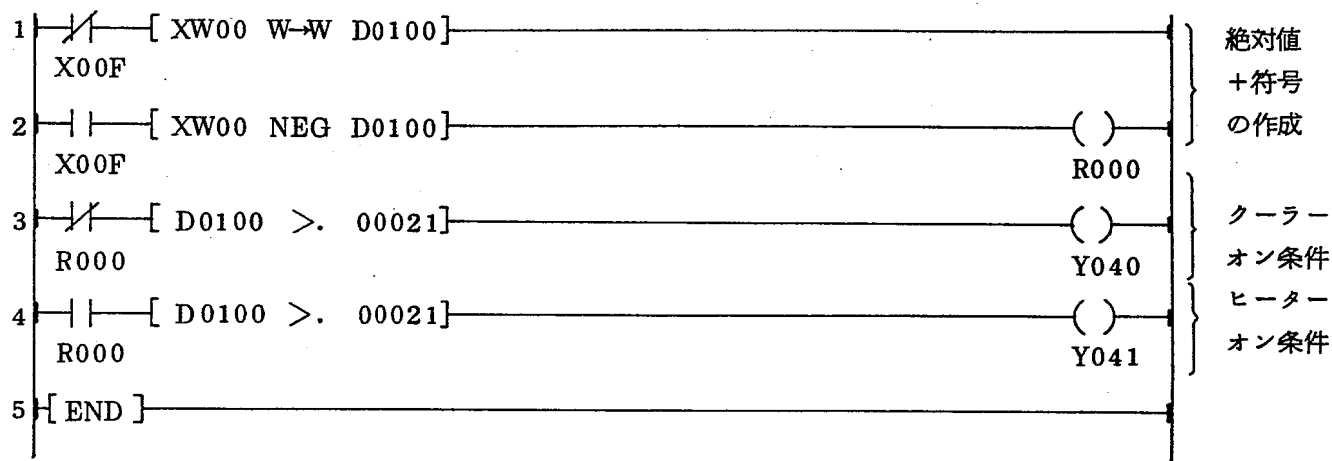


図5-2 プログラミング例

D0100の内容 ……入力データの絶対値

R000の内容 ……入力データの正/負 { "0" - 入力データは正の値
 "1" - 入力データは負の値

入力データ(XW00)の最上位ビット(X00F)は"0"であるときはデータは正の数であるため、そのままの値が絶対値となります。最上位ビット(X00F)が"1"であるときはデータは負の数であるため(FFEBH)絶対値を求めるためには入力データの補数("NEG")を求める必要があります。+2℃より高い場合(入力データ値が21より大きい)クーラーをON(Y040をON)とし、-2℃より低い場合(入力データ値の絶対値が21より大きい)ヒーターをON(Y041をON)とします。

第5章 取り扱い方法

5-2 配線方法

測温抵抗体から、本モジュールへの配線はノイズの影響を少なくするために

シールド付3芯ツイストケーブル

を使用して下さい。このときシールドはモジュール側端子台へ接続し、そこから接地して下さい。また強電系の入出力モジュールへの信号線とは極力分離して下さい。

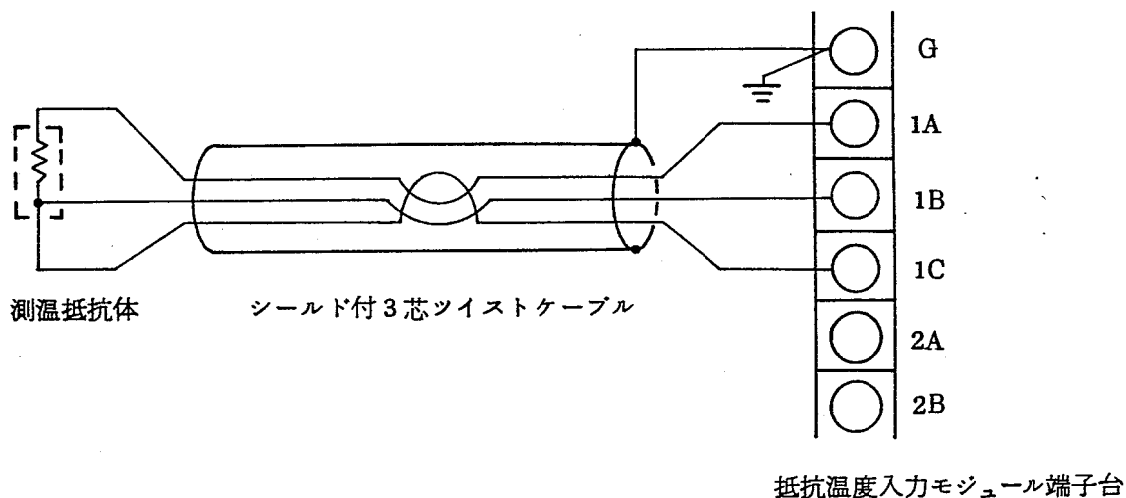
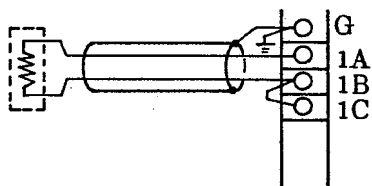


図 5-3 外部配線方法

- (注1) 4個のグラウンド端子("G")は互いに接続されています。シールド線をいずれか1つ任意の端子に接続し、そこからしっかりと接地して下さい。
- (注2) 端子台へ接続するときは、端子台のネジをしっかりと固定して下さい。ネジがゆるいと接触抵抗により測定誤差が発生します。
- (注3)



2線式接続は左図の接続により可能ですが、測温抵抗体からの距離が短い場合に使用して下さい。距離が長い場合に御使用になると線間抵抗やこの温度係数による抵抗の誤差を調整ボリュームで補正できなくなります。

第5章 取り扱い方法

5-3 ゼロ点・スパン調整方法

測温抵抗体を本モジュールより離して使用する場合、測温抵抗体はブリッジ回路の一部となっているためツイスト線等の線抵抗や測温抵抗体の特性によりブリッジ回路は不平衡な状態となります。これを補正するためにゼロ点調整及びスパン調整用のボリュームが前面パネルに各チャンネルごとに合計4組用意されています。測温抵抗体を取り付けた場合には以下の手順に従って調整を行ってください。

- ① 測温抵抗体を配線する。
- ② ゼロ点調整を行う。
- ③ スパン調整を行う。

・ゼロ点調整の方法

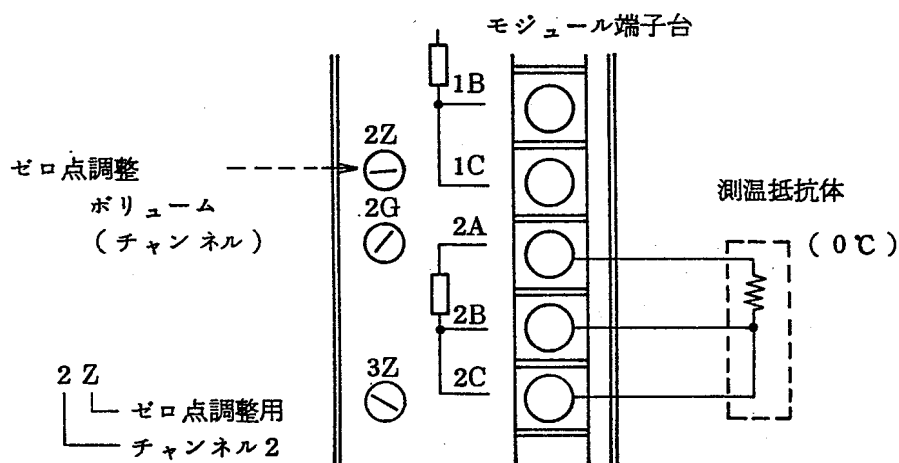


図 5-4 ゼロ点調整ボリューム

端子台に測温抵抗体を配線しこの温度を0℃とします。

この時 EX 本体を運転状態として入力データが入力される状態を見ながらその値が0カウントとなるようマイナスインプットにてゼロ点調整ボリューム (Z) を調整して下さい。

第5章 取り扱い方法

・スパン調整の方法

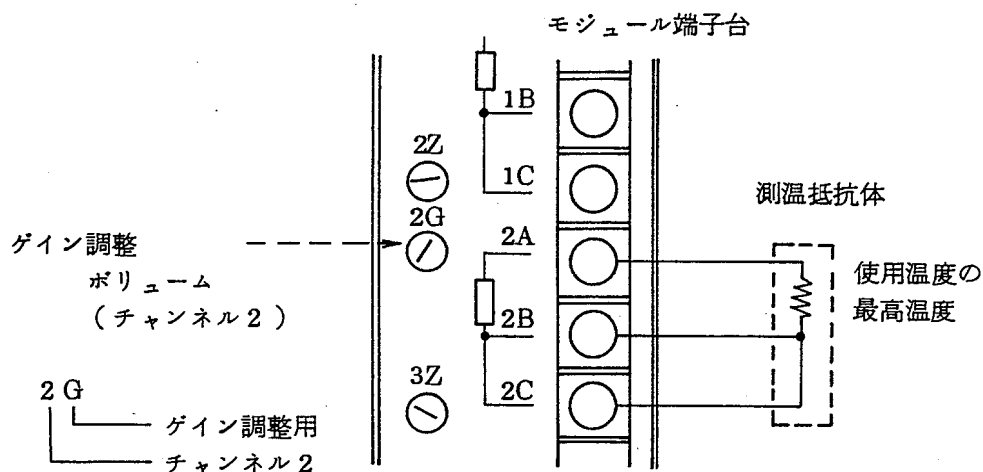


図 5 - 5 スパン調整ボリューム

“ゼロ点調整”終了後，引き続いて測温抵抗体の温度を使用する温度範囲の最大値付近としてこの時のカウント値の期待値（付録Ⅱ温度－カウント値換算表参照）となるようにゲイン調整ボリューム(G)をマイナスインプに調整して下さい。

(注) ゼロ点調整・スパン調整ボリュームにて調整できる範囲は以下のとおりです。

線間抵抗補正	Pt 100	2 Ω 以内
	Ni 500	3 Ω 以内

第6章 使用上の注意

6-1 設置場所の環境

設置場所にあたっては、次のような場所は避けて下さい。

- (1) 周囲温度が0～55℃の範囲を越える場所
- (2) 相対湿度が20～90%の範囲を越える場所
- (3) 急激な温度変化により結露するような場所
- (4) 許容値を越える振動が加わるような場所
- (5) 許容値を越える衝撃が加わるような場所
- (6) 腐食性ガス，可燃性ガスのある場所
- (7) じん埃，塩分，鉄分が多い場所
- (8) 直射日光の当る場所

また，抵抗温度入力モジュールを収納した盤の設置にあたっては，次の事項に注意して下さい。

- (1) 高圧盤や動力盤とはできるだけ離して下さい。（200mm以上）
- (2) 高周波機器や設備がある時には，収納盤を確実に接地して下さい。
- (3) 他の盤とチャンネル・ベースを共用するときには，他の盤や機器からの漏洩電流がないことを確認して下さい。

第6章 使用上の注意

6-2 実装上の注意

抵抗温度入力モジュールを実装するときには、次の点に注意して下さい。

- (1) 抵抗温度入力モジュールは、基本ユニットにも拡張ユニットにも自由実装することができますが、伝送信号が弱電系ですので、他の強電系入出力モジュールの外線とは耐ノイズ性をより有効にするために、束線せずに分離して下さい。

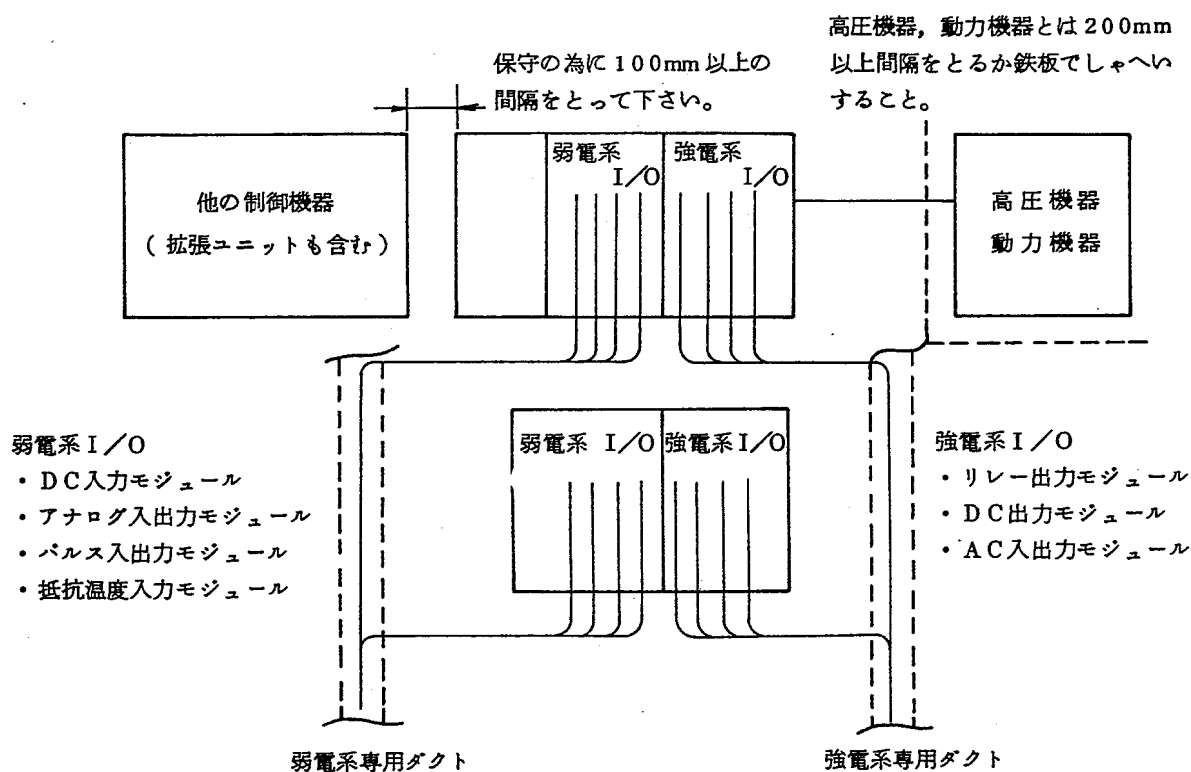


図 6-1 配置と入出力線の配線

第6章 使用上の注意

(2) モジュールの取付けは、次の手順で行ないます。

① 抵抗温度入力モジュールをベースユニットのコネクタに挿入します。

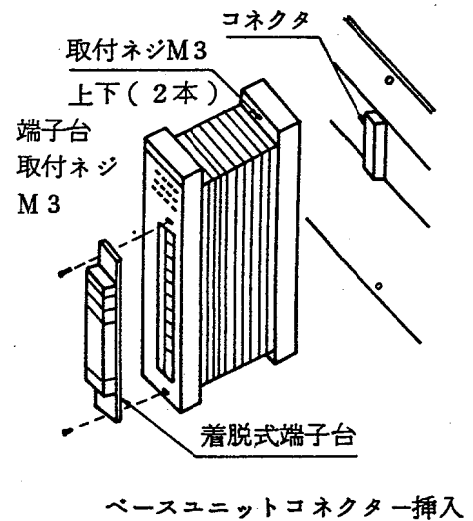
② 上下取付けネジ (M3) により固定します。

このとき、次の事項について注意して下さい。

① 取付ける前にコネクタ内部及び抵抗温度入力モジュールの接栓が汚れていないことを確認して下さい。汚れが激しい場合には、アルコール等で拭きとって下さい。

② モジュールの取付け、取外しは必ず電源を切った状態で行って下さい。電源がONの状態のときに、行ないますと、モジュールの故障の原因となります。

③ 端子台は電源がONの状態を着脱可能ですが、信号線が他の信号線と接触しないように注意して下さい。



第7章 仕様

7-1 基本仕様

項 目		仕 様
標準測温抵抗体		Pt 100 (JIS C1604 準拠のもの) Ni 500
測 定 方 法		3線式／2線式
温度測定範囲		+200℃ ～ -180℃ (JIS Pt100) +200℃ ～ - 50℃ (Ni500)
分 解 能		0.1℃／カウント
線間抵抗補正 範囲	Pt100	2Ω以内
	Ni500	3Ω以内
入 力 点 数		入力4点 (X-4W)
測温抵抗体規 定電流	Pt100	2mA
	Ni500	0.3mA
ブリッジ直流電源電圧		10V (内部より供給)
入力フィルタ特性		50Hz -38dB
入力絶縁		外部-内部回路間AC500V 1分間 4点独立入力電源共通
入力方式		サイクリックスキャン方式 (EX使用時)
デジタル変換値		±2000 カウント (2の補数表現 12ビット)
温度ドリフト		100 ppm／℃以下
総 合 精 度		±0.5% (フルスケール)
使用温度範囲		0 ～ 55℃ (モジュール部)
消 費 電 流		DC5V MAX 340mA

(注) その他の仕様については本体に準じます。

7-2 形式名称

抵抗温度入力モジュールには2種類の測温抵抗体 (入力仕様) に適用できるように次のように形式が分かれています。

RTD-6240



↑

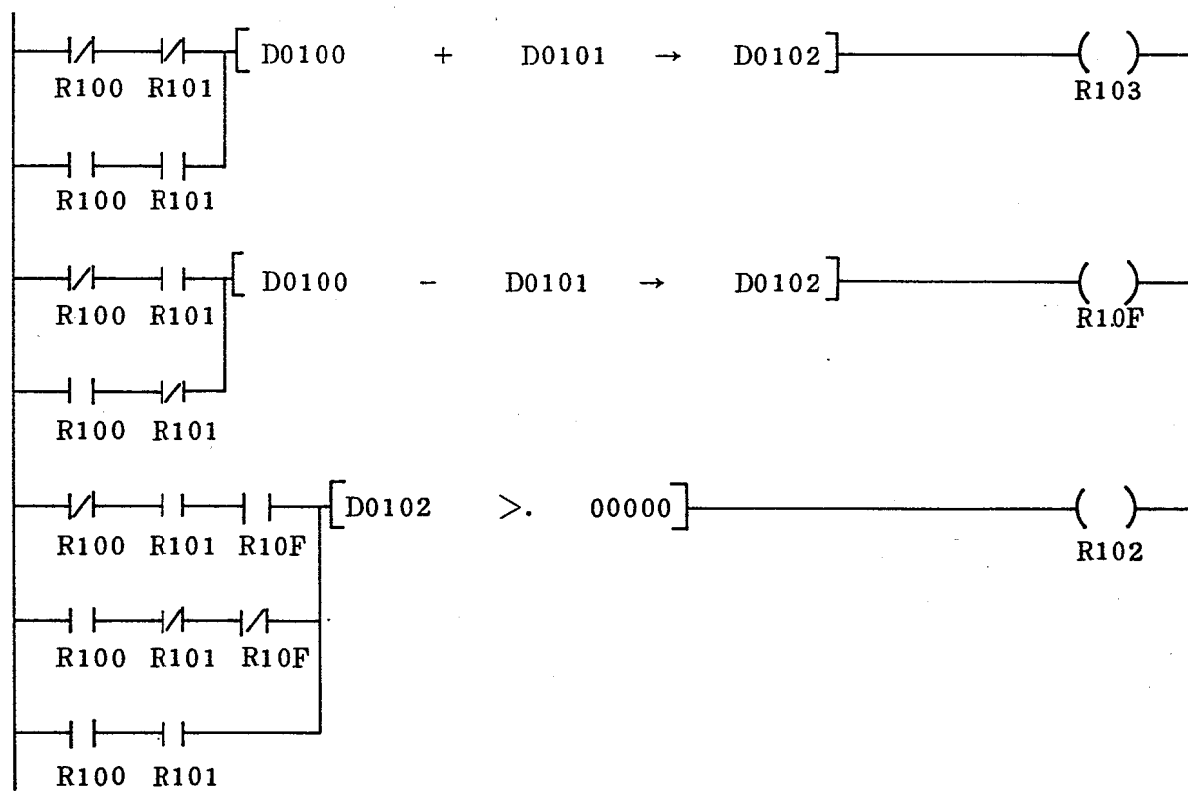
N	Ni500
P	JIS Pt100

付録(Ⅰ) EXシステムでのデータの取り扱い方法

アナログ値をEXのプログラム内で使用するときの加算，減算，乗算と除算をそれぞれレジスタ間で行なうときのプログラム例を示します。

(i) 加算 (A + B → C の場合)

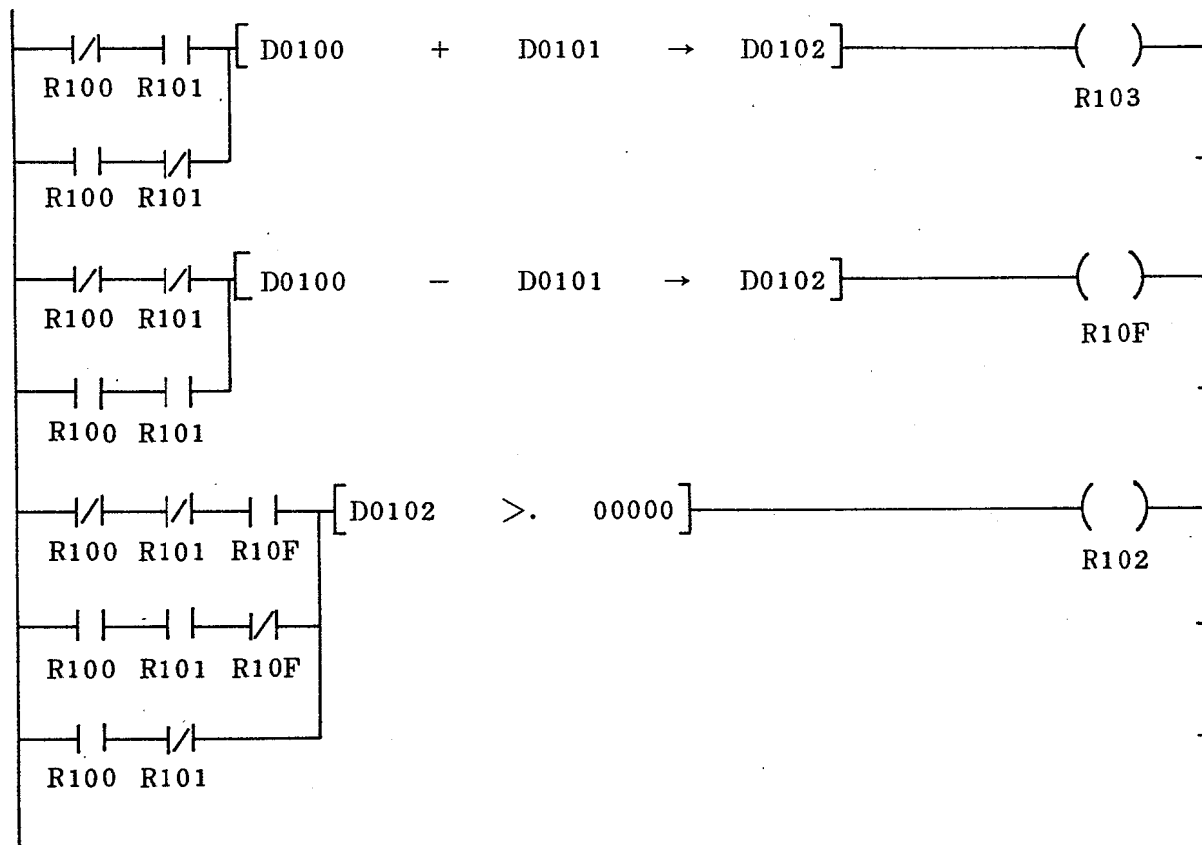
レジスタ／デバイス名	内 容
R100	被加数Aの符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被加数Aの絶対値
R101	加数Bの符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	加数Bの絶対値
R102	和Cの符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	和Cの絶対値
R103	加算結果がオーバーフロー時 ON
R10F	内部フラグ



付録(Ⅰ) EXシステムでのデータの取り扱い方法

(iii) 減算 (A - B → C の場合)

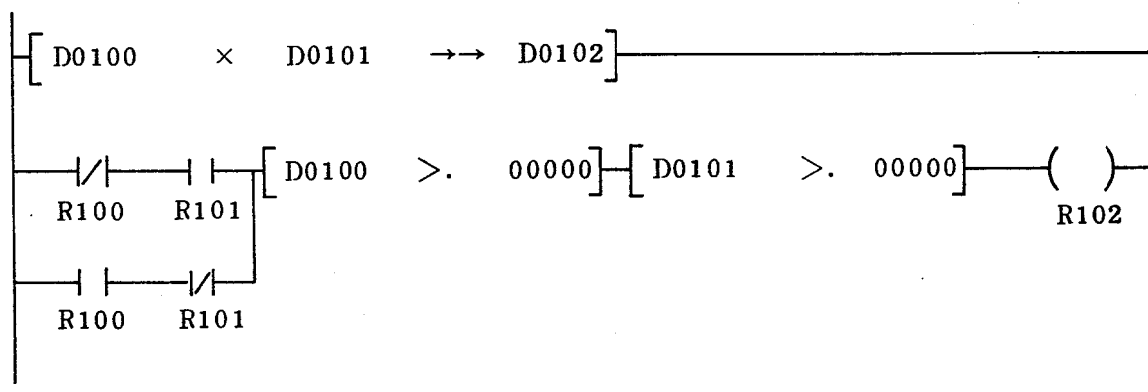
レジスタ/デバイス名	内 容
R100	被減数Aの符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被減数Aの絶対値
R101	減数Bの符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	減数Bの絶対値
R102	差Cの符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	差Cの絶対値
R103	減算結果がオーバーフロー時にON
R10F	内部フラグ



付録(Ⅰ) EXシステムでのデータの取り扱い方法

(iii) 乗算 ($\textcircled{A} \times \textcircled{B} \rightarrow \textcircled{C} \cdot \textcircled{C} + 1$ の場合)

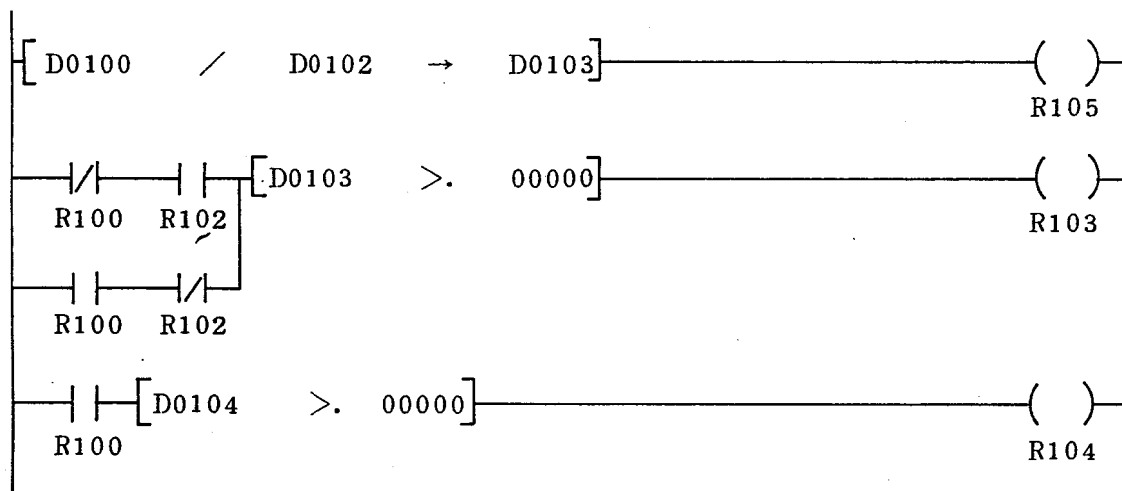
レジスタ／デバイス名	内 容
R100	被乗数④の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被乗数④の絶対値
R101	乗数⑤の符号 (OFF=正, ON=負)
D0101	乗数⑤の絶対値
R102	積⑥・⑥+1の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	積⑥・⑥+1の絶対値 (上位データ)
D0103	積⑥・⑥+1の絶対値 (下位データ)



付録(Ⅰ) EXシステムでのデータの取り扱い方法

(Ⅳ) 除算 ($(A \cdot A + 1) / B \rightarrow C \cdot C + 1$ の場合)

レジスタ／デバイス名	内 容
R100	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0100	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の絶対値 (上位データ)
D0101	被除数 $(A \cdot A + 1)$ の絶対値 (下位データ)
R102	除数 B の符号 (OFF=正, ON=負)
D0102	除数 B の絶対値
R103	商 C の符号 (OFF=正, ON=負)
D0103	商 C の絶対値
R104	剰余 $C + 1$ の符号 (OFF=正, ON=負)
D0104	剰余 $C + 1$ の絶対値
R105	除算結果オーバーフロー時 ON



付録(Ⅱ) 温度—カウント値 換算表

(A) Pt100 (JISC1604Pt100) 温度—カウント値換算表

温度 (℃)	カウント値・Cp		抵抗値 R (Ω)	ブリッジ出力電圧 (mV)
	10進数表現	16進数表現		
200	1982	07BE	177.13	157.7
190	1887	075F	173.38	150.1
180	1792	0700	169.63	142.6
170	1696	06A0	165.86	135.0
160	1600	0640	162.08	127.3
150	1504	05E0	158.29	119.7
140	1407	057F	154.49	111.9
130	1309	051D	150.67	104.2
120	1211	04BB	146.85	96.4
110	1113	0459	143.01	88.6
100	1014	03F6	139.16	80.7
90	915	0393	135.30	72.8
80	815	032F	131.42	64.9
70	715	02CB	127.54	56.9
60	614	0266	123.64	48.9
50	513	0201	119.73	40.8
40	411	019B	115.81	32.7
30	309	0135	111.88	24.6
20	207	00CF	107.93	16.5
10	104	0068	103.97	8.2
0	0	0000	100.00	0
-10	-104	FF98	96.02	-8.3
-20	-209	FF2F	92.02	-16.6
-30	-314	FEC6	88.01	-25.0
-40	-419	FE5D	83.99	-33.4
-50	-526	FDF2	79.96	-41.8
-60	-632	FD88	75.91	-50.3
-70	-739	FD1D	71.85	-58.8
-80	-847	FCB1	67.77	-67.4
-90	-955	FC45	63.68	-76.1
-100	-1065	FBD7	59.57	-84.7
-110	-1175	FB69	55.44	-93.5
-120	-1285	FAFB	51.29	-102.3
-130	-1397	FA8B	47.11	-111.2
-140	-1509	FA1B	42.91	-120.1
-150	-1622	F9AA	38.68	-129.1
-160	-1737	F937	34.42	-138.2
-170	-1852	F8C4	30.12	-147.4
-180	-1969	F84F	25.80	-156.7

付録(Ⅱ) 温度—カウント値 換算表

(B) Ni500 温度—カウント値換算表

温度 (℃)	カウント値 C _N		抵抗値 R (Ω)	ブリッジ出力電圧 (mV)
	10進数表現	16進数表現		
200	2000	07D0	1106.04	180.9
190	1876	0754	1068.58	169.7
180	1756	06DC	1032.09	158.9
170	1639	062C	996.53	148.3
160	1523	05F3	961.88	137.8
150	1411	0583	928.11	127.7
140	1302	0516	895.18	117.8
130	1195	04AB	863.06	108.1
120	1091	0443	831.72	98.7
110	988	03DC	801.12	89.4
100	888	0378	771.25	80.4
90	790	0316	742.07	71.5
80	694	02B6	713.57	62.8
70	600	0258	685.73	54.3
60	508	01FC	658.53	46.0
50	419	01A3	631.97	37.9
40	331	014B	606.04	30.0
30	245	00F5	580.72	22.2
20	161	00A1	556.02	14.6
10	79	004F	531.92	7.2
0	0	0000	508.40	0
-10	-77	FFB3	485.46	-7.0
-20	-153	FF67	463.07	-13.9
-30	-228	FF1C	441.21	-20.7
-40	-301	FED3	419.81	-27.3
-50	-374	FE8A	398.84	-33.9

カウント値換算式

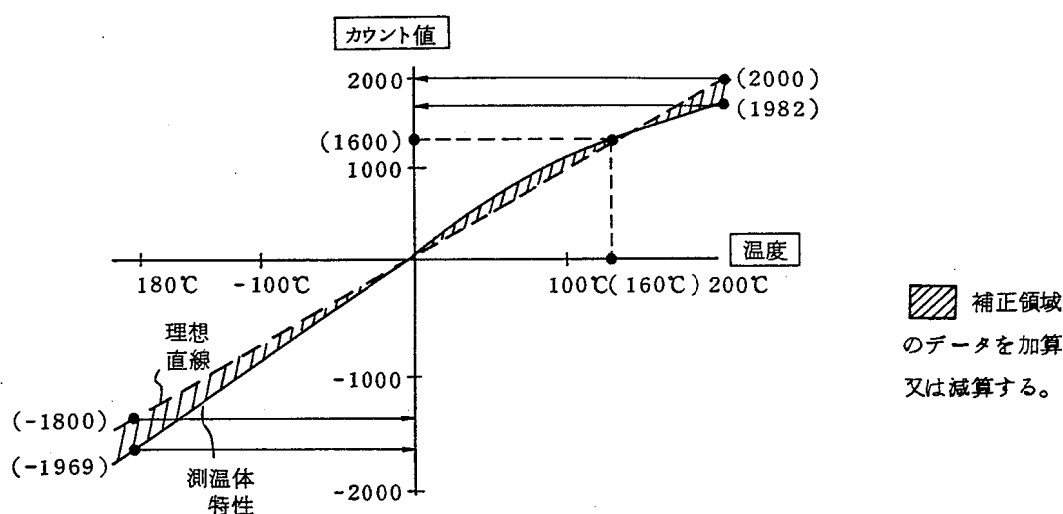
$$Pt100 \cdots \cdots C_p = 12569 \times \left(\frac{10 \times R}{4610 + R} - 0.21231 \right) \quad \text{カウント}$$

$$Ni500 \cdots \cdots C_N = 11055 \times \left(\frac{10 \times R}{31400 + R} - 0.15933 \right) \quad \text{カウント}$$

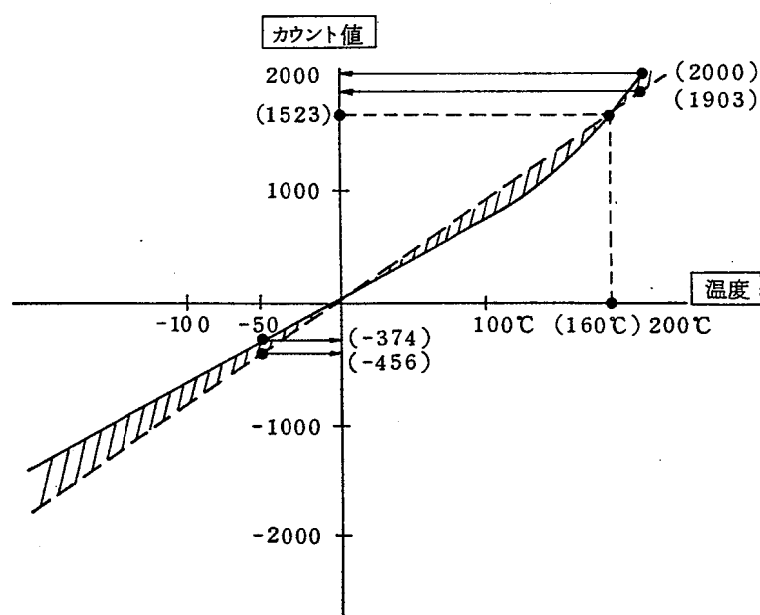
付録(Ⅲ) データの補正方法

測温抵抗体は金属が温度を上げると抵抗値が一定の関係で増加する特性を応用して温度を測定しますが、温度と抵抗値は完全に直線性とはなりません。本モジュール(RTD-6240)はこの特性を直線補正する機能は持っていないため、データの取り扱い上直線補正を行いたい場合はEX本体のプログラムにより直線補正を行って下さい。

- Pt 100 $\left(\begin{array}{l} 0^{\circ}\text{C} \rightarrow 0 \text{ カウント} \\ 160^{\circ}\text{C} \rightarrow 1600 \text{ カウント} \end{array} \right)$ を基準とした場合



- Ni 500 $\left(\begin{array}{l} 0^{\circ}\text{C} \rightarrow 0 \text{ カウント} \\ 160^{\circ}\text{C} \rightarrow 1523 \text{ カウント} \end{array} \right)$ を基準とした場合



**熱電対入力モジュール
(TC-6294)**

目 次

第 1 章	概 要	1
第 2 章	構 成	2
2 - 1	正面パネル構成	2
2 - 2	回路構成	3
第 3 章	レンジの選択方法	4
第 4 章	配線方法	5
第 5 章	実装上の注意	6
第 6 章	モジュールの立ち上げ	7
第 7 章	データフォーマット	10
第 8 章	熱電対の補正方法	11
8 - 1	冷接点補償	11
8 - 2	リニアライズ補正	12
第 9 章	アプリケーション	14
第10章	付 録	19
10-1	仕 様	19
10-2	変換テーブル	20

第 1 章 概 要

熱電対入力モジュール (TC-6294) は、熱電対からの微小電圧 (温度) をデジタル信号に変換するための入力モジュールです。

入力点数は、1 モジュールあたり 8 点 (8 レジスタ構成) です。本モジュールは、各入力チャンネルを順番に選択し、入力電圧をデジタル信号に変換 (A/D 変換) し、モジュール内のレジスタメモリに書き込みます。このレジスタメモリの内容を EX 本体が読み出し、プログラム中で使用することができます。また常時各点のアナログ入力値に対して A/D 変換を行いますので、レジスタメモリには最新の変換値が格納されています。なお入力レンジは、 $\pm 12.5 \text{ mV}$, $\pm 25 \text{ mV}$, $\pm 50 \text{ mV}$, $\pm 100 \text{ mV}$ の 4 種類となっています。

本モジュールには冷接点補償の機能はありませんので、必要な場合は抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) を用いて、プログラマブルコントローラのプログラムにて補正することができます。(8-1 冷接点補償を参照して下さい。)

また、特性上温度と熱電対の発生電圧の関係には直線性がありません。本モジュールにはその関係を直線に補正するリニアライズ機能はありませんが、必要な場合には御使用の熱電対に対してプログラムにより、リニアライズすることができます。

(8-2 リニアライズ補正を参照して下さい。)

第 2 章 構 成

2 - 1 正面パネル構成

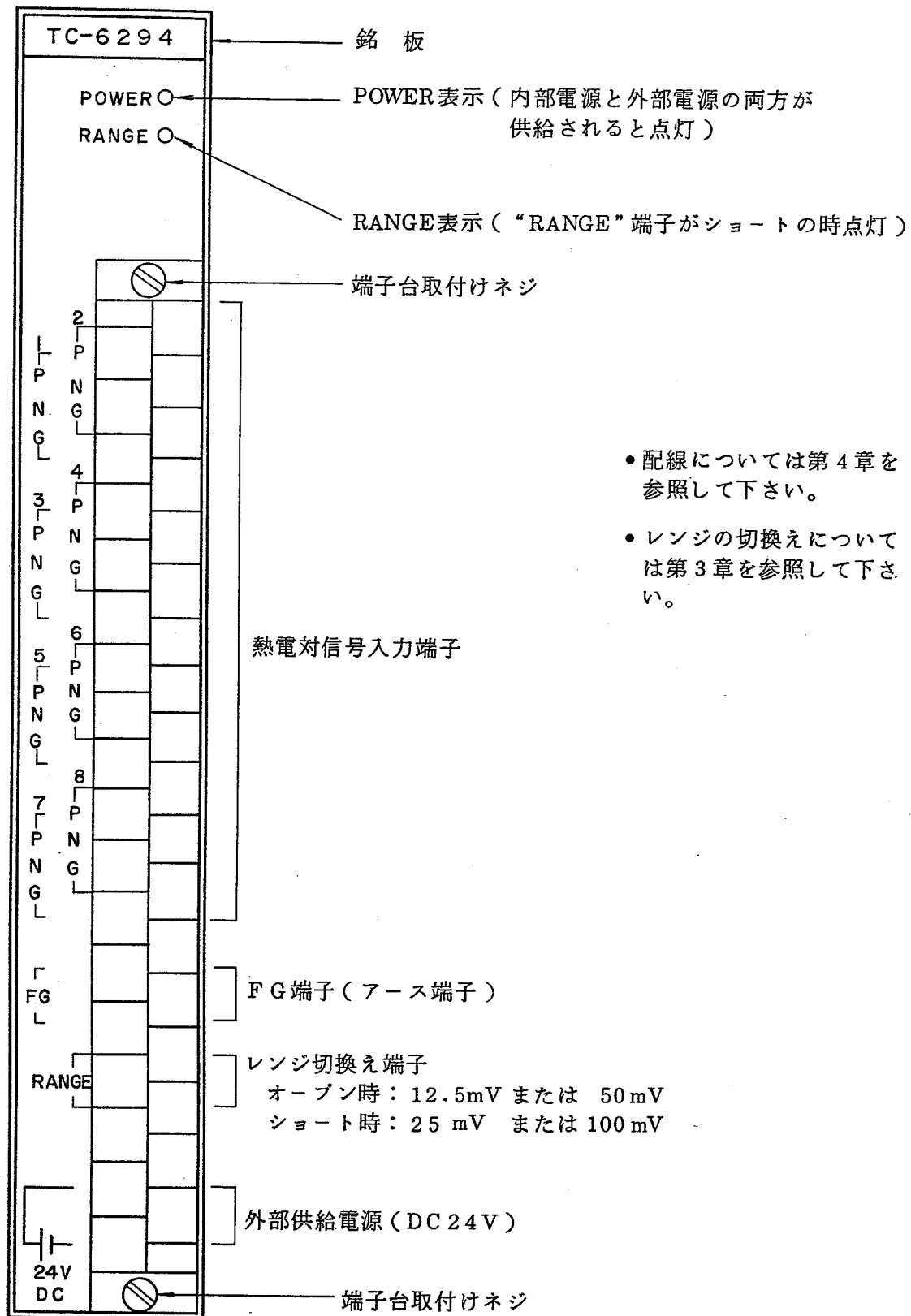
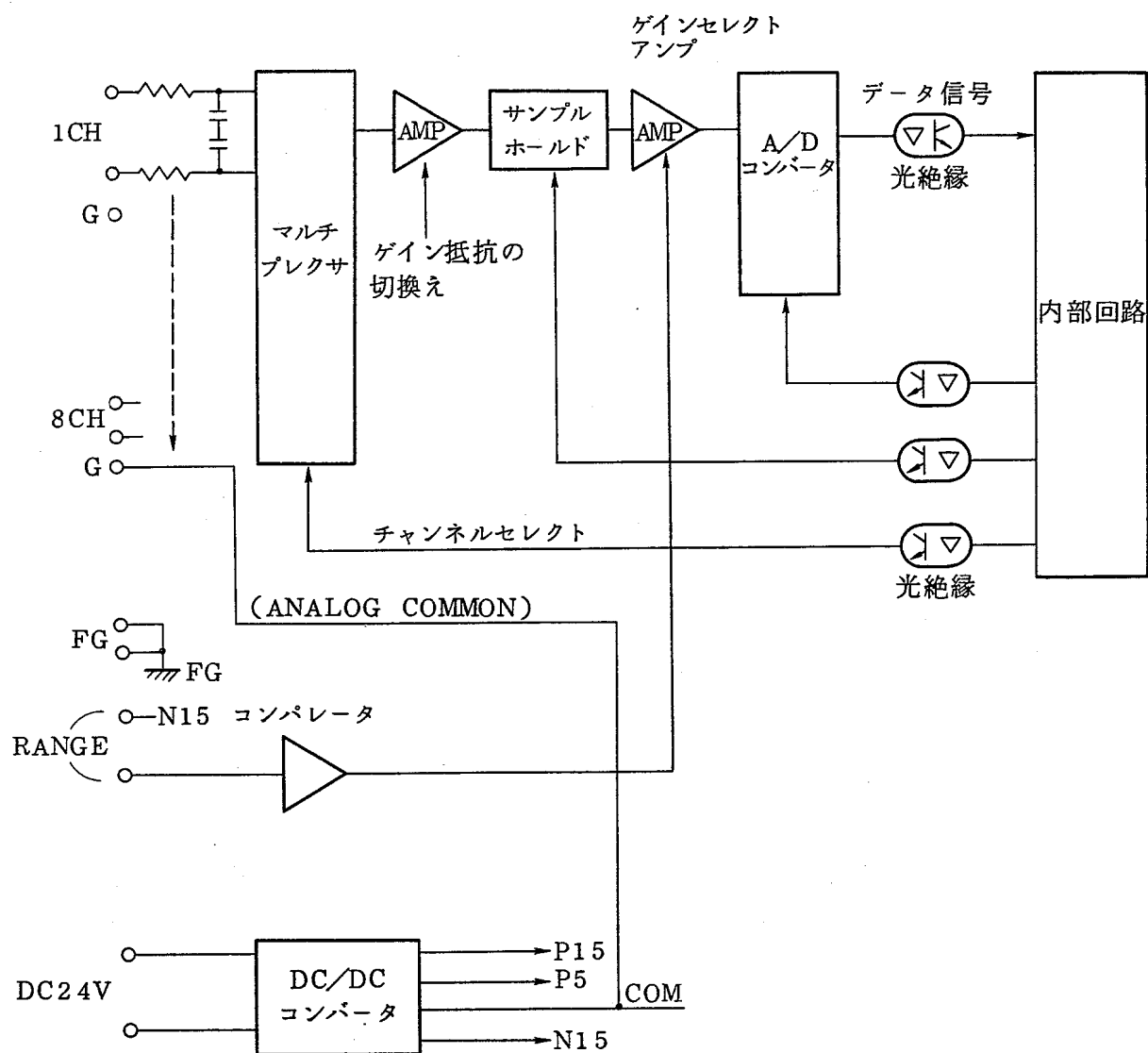


図 2 - 1 正面パネル構成図

第 2 章 構 成

2 - 2 回路構成



第 3 章 レンジの選択方法

本モジュールは4種の入力レンジ（ $\pm 12.5\text{mV}$ ／ $\pm 25\text{mV}$ ／ $\pm 50\text{mV}$ ／ $\pm 100\text{mV}$ ）を持っています。それぞれの切り換えは、モジュール内部基板のジャンパープラグ“J3”と正面パネル端子台の“RANGE”によって行います。

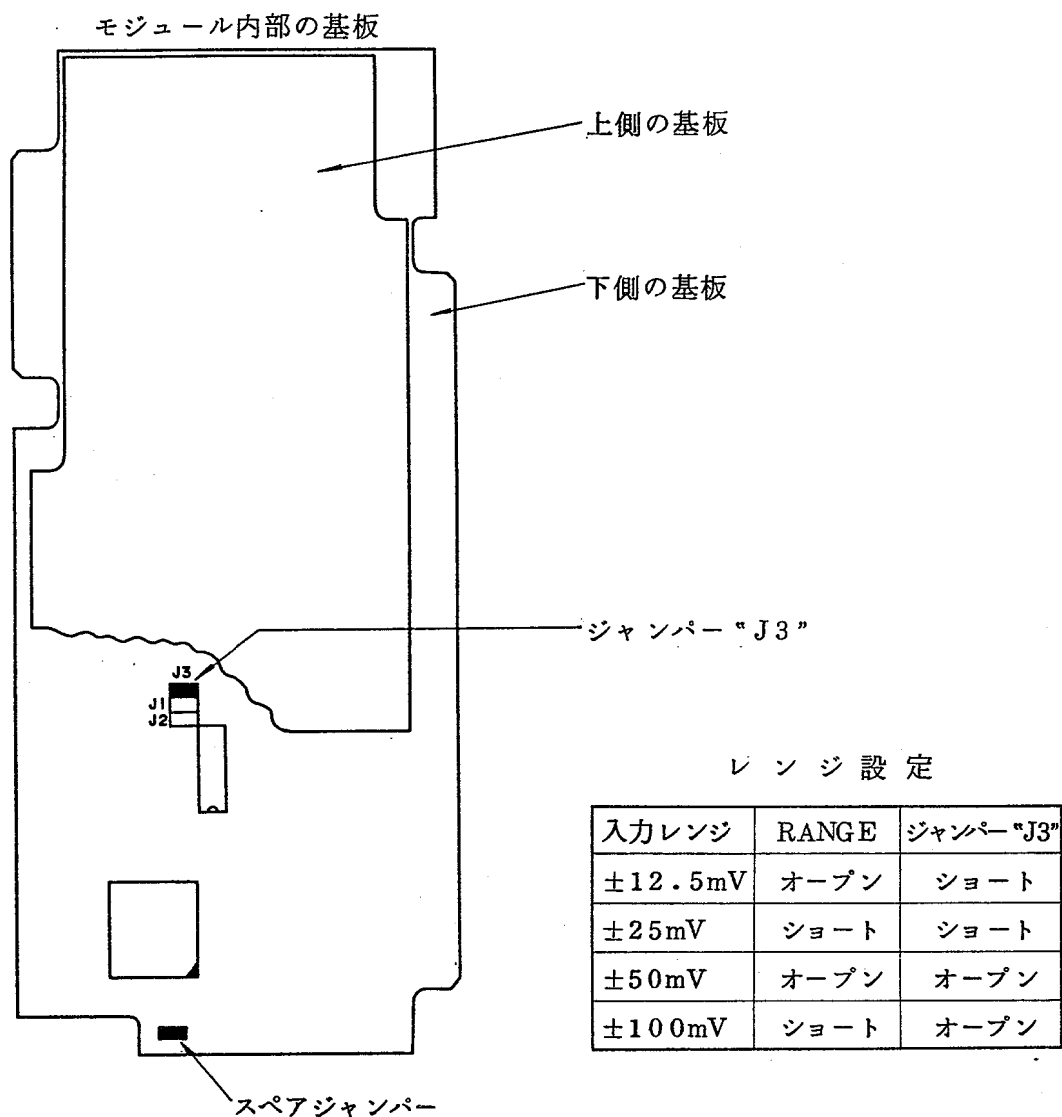
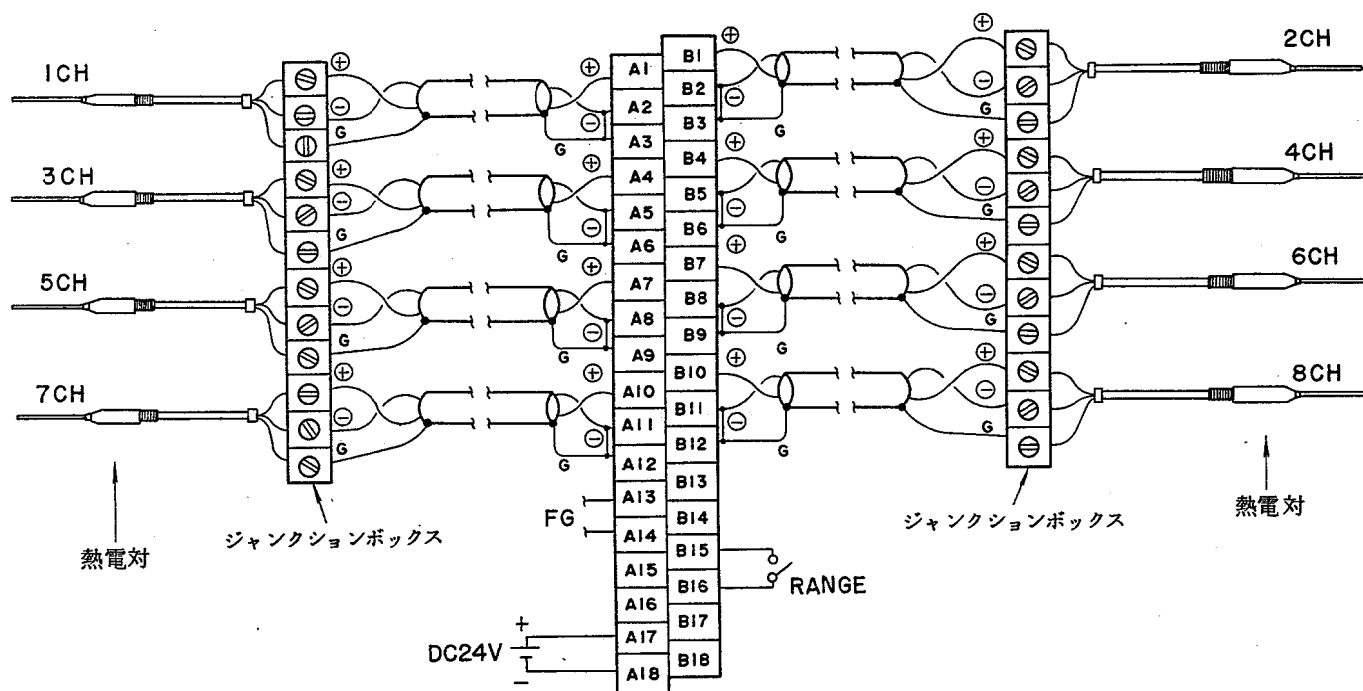


図 3 - 1 内 部 基 板

なお J 3 は構造上図 3 - 1 のように、上部基板に隠れた状態となっています。そのため取付け、取外しの際にはピンセット等を用いて行って下さい。またプラグを抜いた時（オープンにした時）は、図のスペアジャンパーにプラグを入れて保管して下さい。（工場出荷時では J 3 はショートになっています。）

第 4 章 配 線 方 法

熱電対入力モジュールの配線は、ノイズの影響を少なくするために、
「計装用シールド付 ツイストペアケーブル」を必ず使用して下さい。熱電対も
できるだけ 3 線式（シールド付）を使用して下さい。シールド線は G 端子に接続し
て下さい。



未使用の入力端子は必ず $\oplus$ と $\ominus$ （PとN端子）をショートして下さい。

図 4 - 1 配 線 方 法

第 5 章 実 装 上 の 注 意

熱電対入力モジュールは、基本ユニットにも拡張ユニットにも自由の実装することができますが、入力信号が弱電系ですので、他の強電系入出力モジュールの外線とは束線せずに分離して下さい。束線で使用するとノイズにより、データが安定しないことがあります。

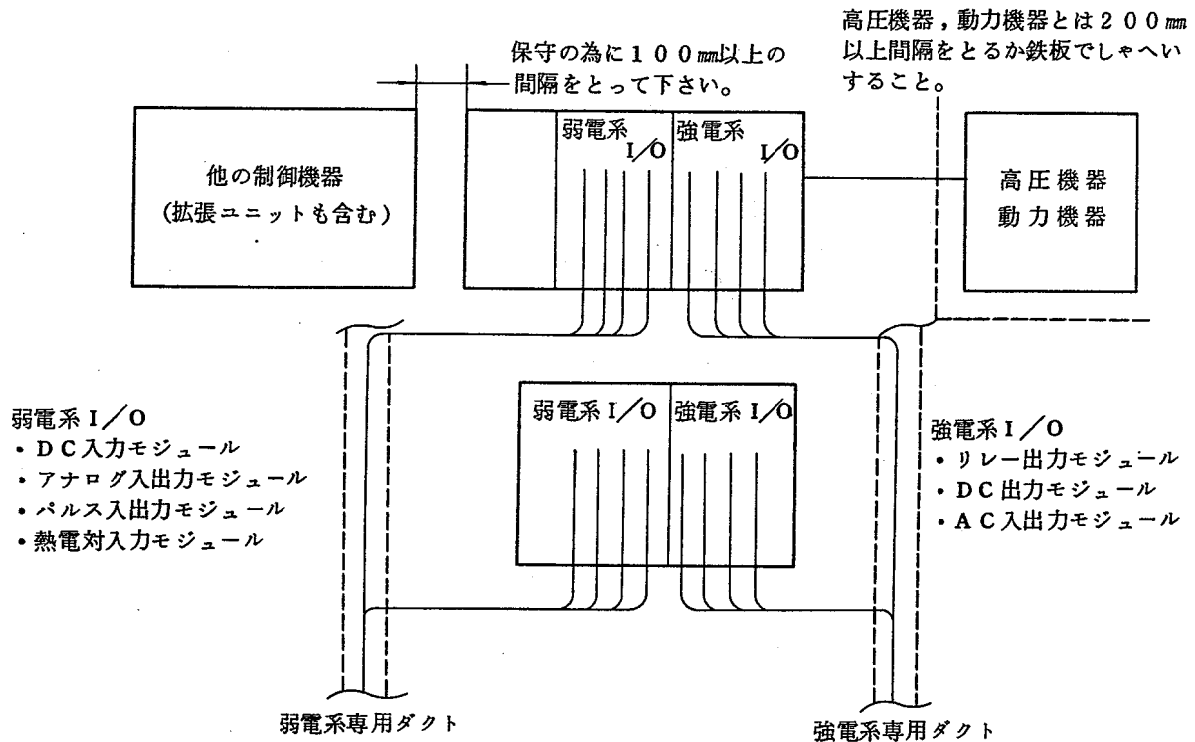


図 5 - 1 配置と入出力線の配線

第 6 章 モジュールの立ち上げ

本モジュールを実際に動作させ、入力カウント値を確認を行います。電源を OFF にして下図の様に装着してください。

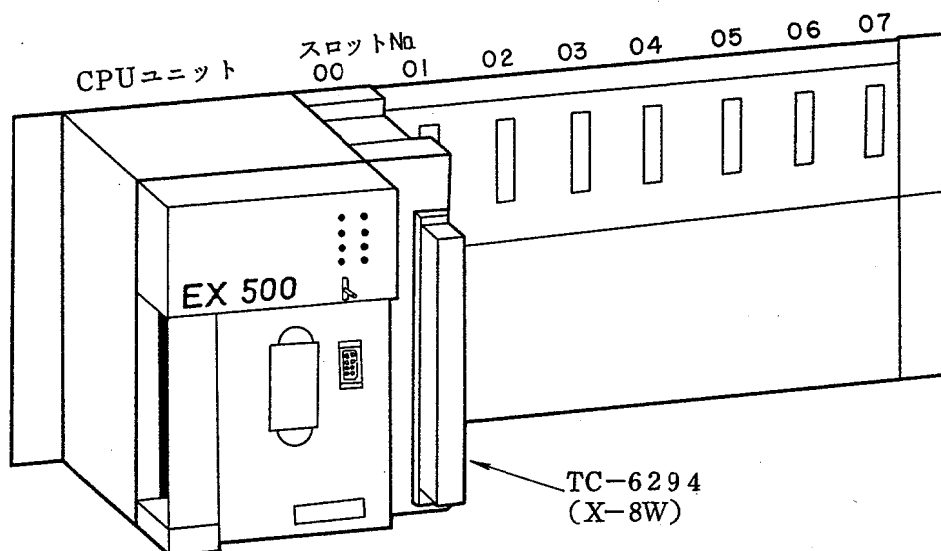


図 6 - 1 モジュールの装着

- ① EX本体の RUN/HALT SW を HALT 側にして電源を入れてください。



- ② 次にプログラム・ローダーを接続し電源を入れてください。（以下の操作はグラフィックプログラマによる操作手順です）

- ③

CNTL	5	EXE	EXE
------	---	-----	-----

 入出力の割り付けを行う。

- ④

SYS	ERR 2	EXE
-----	----------	-----

 入出力の割り付け状態を確認する。

第 6 章 モジュールの立ち上げ

③の操作により本モジュールは EX 本体に登録され、XW00・XW01～XW07 までのエリアが占有されます。

P. EX:	HALT	READY	
GP:	SYS		

< I/O CARD LAYOUT >							
---- UNIT #0 ----		---- UNIT #1 ----		---- UNIT #2 ----		---- UNIT #3 ----	
SLOT	I/O	SLOT	I/O	SLOT	I/O	SLOT	I/O
00	[X 08W]	00	[]	00	[]	00	[]
01	[]	01	[]	01	[]	01	[]
02	[]	02	[]	02	[]	02	[]
03	[]	03	[]	03	[]	03	[]
04	[]	04	[]	04	[]	04	[]
05	[]	05	[]	05	[]	05	[]
06	[]	06	[]	06	[]	06	[]
07	[]	07	[]	07	[]	07	[]

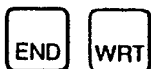
⑤ プログラムの書込み



ページ 1 をモニタする。



エディットモードにしてプログラムを書込む。



エンド命令を書込む。



プログラムを EX 本体に転送する。

⑥ RUN/HALT SW を RUN 側にして運転を開始します。



⑦ 入力カウント値の確認



ブロックモニタモードにする。

第 6 章 モジュールの立ち上げ

P -	EX: RUN	XW00				KEY IN START NO.					
	GP: BLKMON READY										
(STATUS DISPLAY)											
REG.	VALUE	FEDC	BA98	7654	3210	REG.	VALUE	FEDC	BA98	7654	3210
XW00	00198	0000	0000	0000	0000	YW08	00000	0000	0000	0000	0000
XW01	00000	0000	0000	0000	0000	YW09	00000	0000	0000	0000	0000
XW02	65535	0000	0000	0000	0000	YW10	00000	0000	0000	0000	0000
XW03	00000	0000	0000	0000	0000	YW11	00000	0000	0000	0000	0000
XW04	65535	0000	0000	0000	0000	YW12	00000	0000	0000	0000	0000
XW05	00000	0000	0000	0000	0000	YW13	00000	0000	0000	0000	0000
XW06	65535	0000	0000	0000	0000	YW14	00000	0000	0000	0000	0000
XW07	00000	0000	0000	0000	0000	YW15	00000	0000	0000	0000	0000

XW 0 0 1 C H データ
 XW 0 1 2 C H データ
 XW 0 2 3 C H データ
 XW 0 3 4 C H データ
 XW 0 4 5 C H データ
 XW 0 5 6 C H データ
 XW 0 6 7 C H データ
 XW 0 7 8 C H データ

第 7 章 データフォーマット

本モジュールでは、アナログ入力に対するデジタル値の範囲は、入力のフルスケール値に対してそれぞれ±2000カウントになります。(第10章の表10-2を参照して下さい。)このとき、負の値を表わすために、2の補数表現を使用します。

図7-1に、入力されるデータのビット構成を示します。

なお、入力電圧とデータの対応表は10-2 変換テーブルを参照して下さい。

F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		ビットナンバー
S	S	S	S	S	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D		

ここで、

Sは符号を表わすビット $\begin{cases} S=0 : \text{正} \\ S=1 : \text{負} \end{cases}$

Dはデータビット(2の補数表現)

注) 熱電対が断線したときのデータは不確定です。

図 7 - 1

第 8 章 熱電対の補正方法

8 - 1 冷接点補償

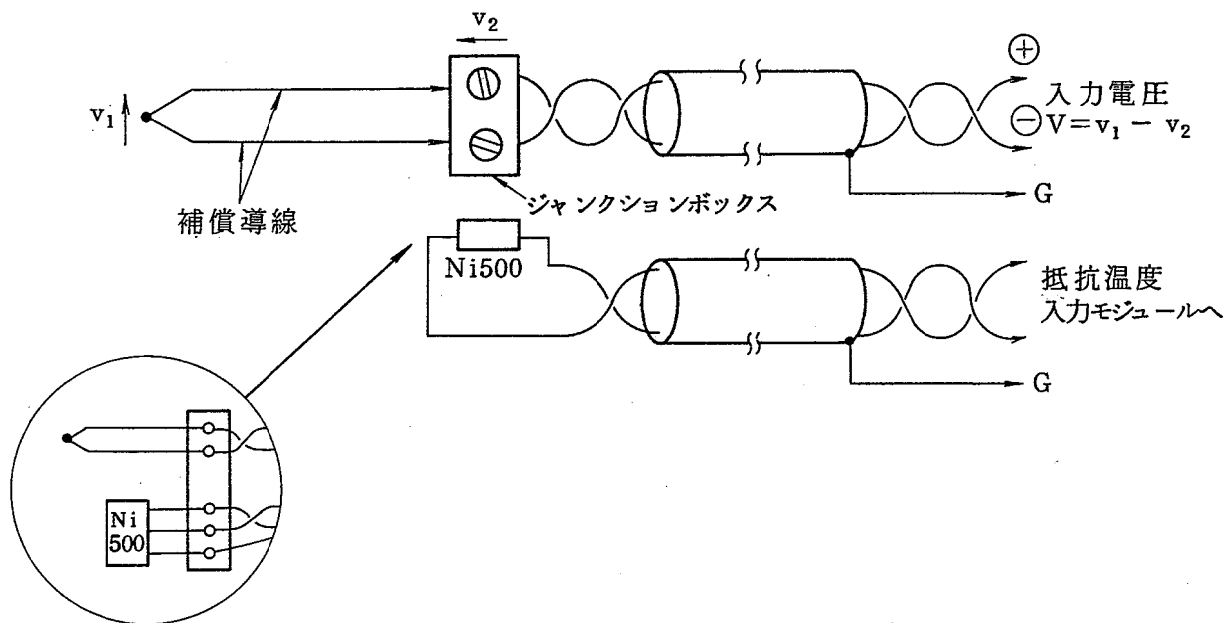


図 8 - 1 冷接点補償法

熱電対は、異種金属の接点部に発生する熱起電力を入力するものですが、実際に配線を行うと、図 8 - 1 のように熱起電力 v_1 とジャンクションボックスの起電力 v_2 が発生し、入力電圧は $V = v_1 - v_2$ となります。つまり熱電対先端の温度と、ジャンクションボックスの温度の差分が入力される結果になります。この v_2 のオフセット分を補正する方法を冷接点補償といいます。

本モジュールには、冷接点補償の機能はありませんが、図 8 - 1 のようにジャンクションボックス内の温度を抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) の測温抵抗体 (図 8 - 1 では Ni500) で測り、そのカウント分を加算することによって補正を行うことができます。

具体例を第 9 章に示めましたので御参照下さい。

第 8 章 熱電対の補正方法

8-2 リニアライズ補正

熱電対は一方の接点の温度が上昇すると、それにともない熱起電力も大きくなります。しかし、この温度と熱起電力の関係は完全な比例関係とはなりません。この関係を補正する方法をリニアライズ補正といいます。

表 8-1 に主な熱電対の種類を、図 8-2 に各種熱電対の温度と熱起電力の関係を示します。

種 類 (記号)	裸熱電対の使用限度例		
	線 径 (mm)	常用温度 (℃)	過熱使用限度 (℃)
B	0.5	1500	1700
R	0.5	1400	1600
S	0.5	1400	1600
K	0.65	650	850
E	0.65	450	500
J	0.65	400	500
T	0.65	200	250

表 8-1 熱電対の種類

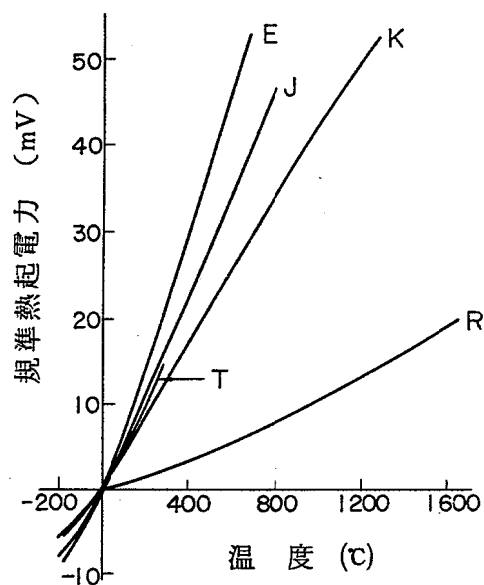


図 8-2 熱電対の温度特性

第 8 章 熱電対の補正方法

本モジュールには、リニアライズ補正の機能がありませんので、EX本体のプログラムによりリニアライズ補正を行います。

EX本体のファンクション命令に、関数発生器FG (FUN65) があります。この命令はX-Y座標にあらかじめ任意のデータをいくつか入力しておくと、各ポイント間を直線補間して演算を実行するため、簡単にリニアライズ補正を行うことができます。

図8-3は、T形熱電対を使用したときの温度-カウント値の関係です。

このグラフの各ポイントのデータをデータレジスタに入力し、FG命令を使用することによって、リニアライズ補正を行うことができます。

図8-3では、データポイントを5ポイント取っていますが、もっと多くのポイントを取ればそれだけリニアライズ補正は正確になります。

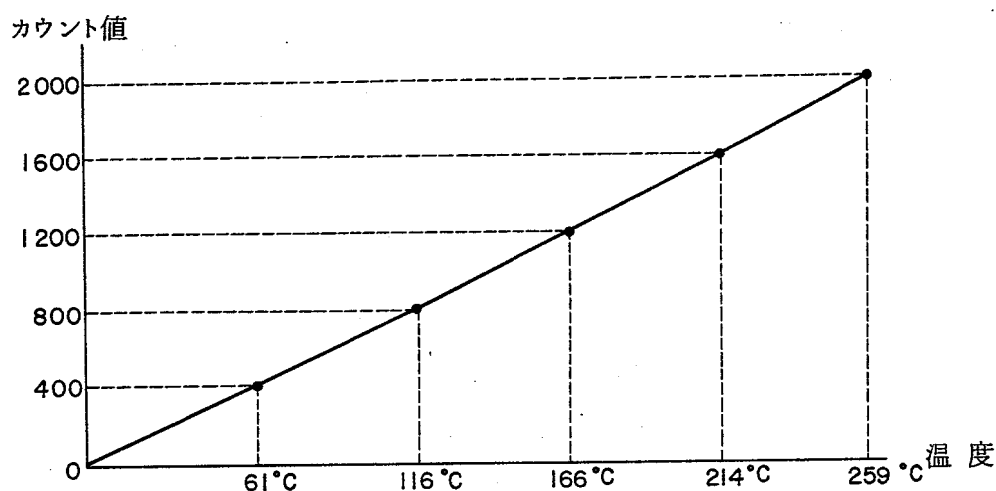


図 8 - 3 リニアライズ補正

第 9 章 アプリケーション

ここでは、T 形熱電対に対して抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) を用いた冷接点補償とリニアライズ補正を行う例を示します。

RTD-6240 の測温抵抗体として、Ni 500 を使用し、ジャンクションボックスの温度は、0℃～140℃以内で使用して下さい。この範囲外では冷接点補償はできません。また、熱電対のリニアライズ補正の範囲は -140℃～280℃ までです。

図 9-1 のようにスロット 0 に抵抗温度入力モジュール (RTD-6240) を、スロット 1 に熱電対入力モジュール (TC-6294) を装着して下さい。なお、熱電対入力モジュールは 25mV レンジとして下さい。

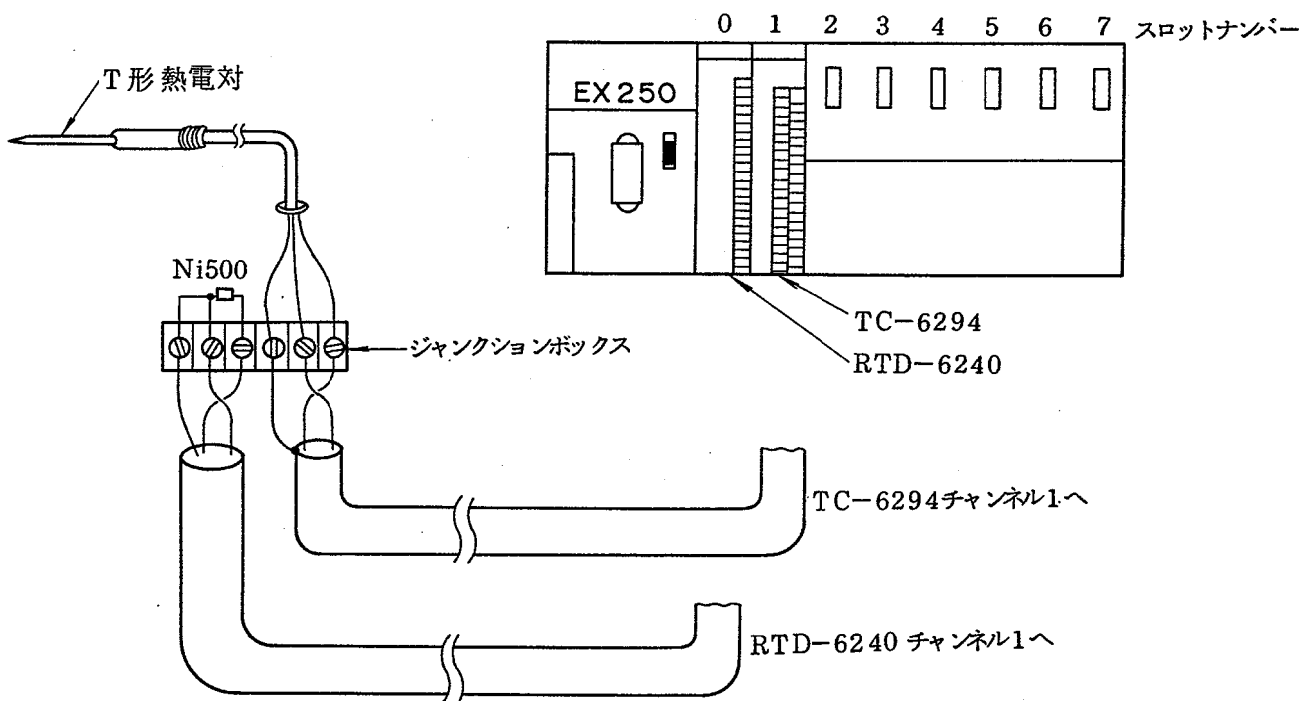


図 9-1 冷接点補償の接続法

入出力割付けを下図のように行なって下さい。

P. EX:	HALT		
GP:	SYS.	READY	
< I/O CARD LAYOUT >			
---- UNIT #0 ----		---- UNIT #1 ----	
SLOT	I/O.	SLOT	I/O
00	[X 04W]	00	[]
01	[X 08W]	01	[]
02	[]	02	[]
03	[]	03	[]
04	[]	04	[]
05	[]	05	[]
06	[]	06	[]
07	[]	07	[]

第 9 章 アプリケーション

リニアライズのための変換テーブルを入力します。

まず EX 本体のデータレジスタに測温抵抗体 Ni500 の変換データを入力します。

D0100~D0114 には RTD 入力カウント値、D0115~D0129 にはカウントに対応する温度を設定します。

D0100	0000	D0115	0000
D0101	0079	D0116	0100
D0102	0161	D0117	0200
D0103	0245	D0118	0300
D0104	0331	D0119	0400
D0105	0419	D0120	0500
D0106	0508	D0121	0600
D0107	0600	D0122	0700
D0108	0694	D0123	0800
D0109	0790	D0124	0900
D0110	0888	D0125	1000
D0111	0988	D0126	1100
D0112	1091	D0127	1200
D0113	1195	D0128	1300
D0114	1302	D0129	1400

次に EX 本体のデータレジスタに T 形熱電対の変換データを入力します。

D130~D144 には熱電対入力のマイナスカウント値、D145~D159 にはカウント値に対応する温度を設定し、また D160~D174 には熱電対入力のプラスカウント値、D175~D189 にはカウント値に対応する温度を設定します。

マイナスデータ

D0130	0000	D0145	0000
D0131	0031	D0146	0100
D0132	0061	D0147	0200
D0133	0090	D0148	0300
D0134	0118	D0149	0400
D0135	0146	D0150	0500
D0136	0172	D0151	0600
D0137	0198	D0152	0700
D0138	0223	D0153	0800
D0139	0247	D0154	0900
D0140	0270	D0155	1000
D0141	0292	D0156	1100
D0142	0314	D0157	1200
D0143	0334	D0158	1300
D0144	0354	D0159	1400

プラスデータ

D 0 1 6 0	0 0 0 0	D 0 1 7 5	0 0 0 0
D 0 1 6 1	0 0 6 3	D 0 1 7 6	0 2 0 0
D 0 1 6 2	0 1 2 9	D 0 1 7 7	0 4 0 0
D 0 1 6 3	0 1 9 7	D 0 1 7 8	0 6 0 0
D 0 1 6 4	0 2 6 9	D 0 1 7 9	0 8 0 0
D 0 1 6 5	0 3 4 2	D 0 1 8 0	1 0 0 0
D 0 1 6 6	0 4 1 8	D 0 1 8 1	1 2 0 0
D 0 1 6 7	0 4 9 6	D 0 1 8 2	1 4 0 0
D 0 1 6 8	0 5 7 7	D 0 1 8 3	1 6 0 0
D 0 1 6 9	0 6 5 9	D 0 1 8 4	1 8 0 0
D 0 1 7 0	0 7 4 3	D 0 1 8 5	2 0 0 0
D 0 1 7 1	0 8 2 9	D 0 1 8 6	2 2 0 0
D 0 1 7 2	0 9 1 6	D 0 1 8 7	2 4 0 0
D 0 1 7 3	1 0 0 6	D 0 1 8 8	2 6 0 0
D 0 1 7 4	1 0 9 7	D 0 1 8 9	2 8 0 0

注1) すべての温度データは精度を上げるため、10倍した値で入力してあります。また、熱電対の入力レンジは25mVで計算してあります。

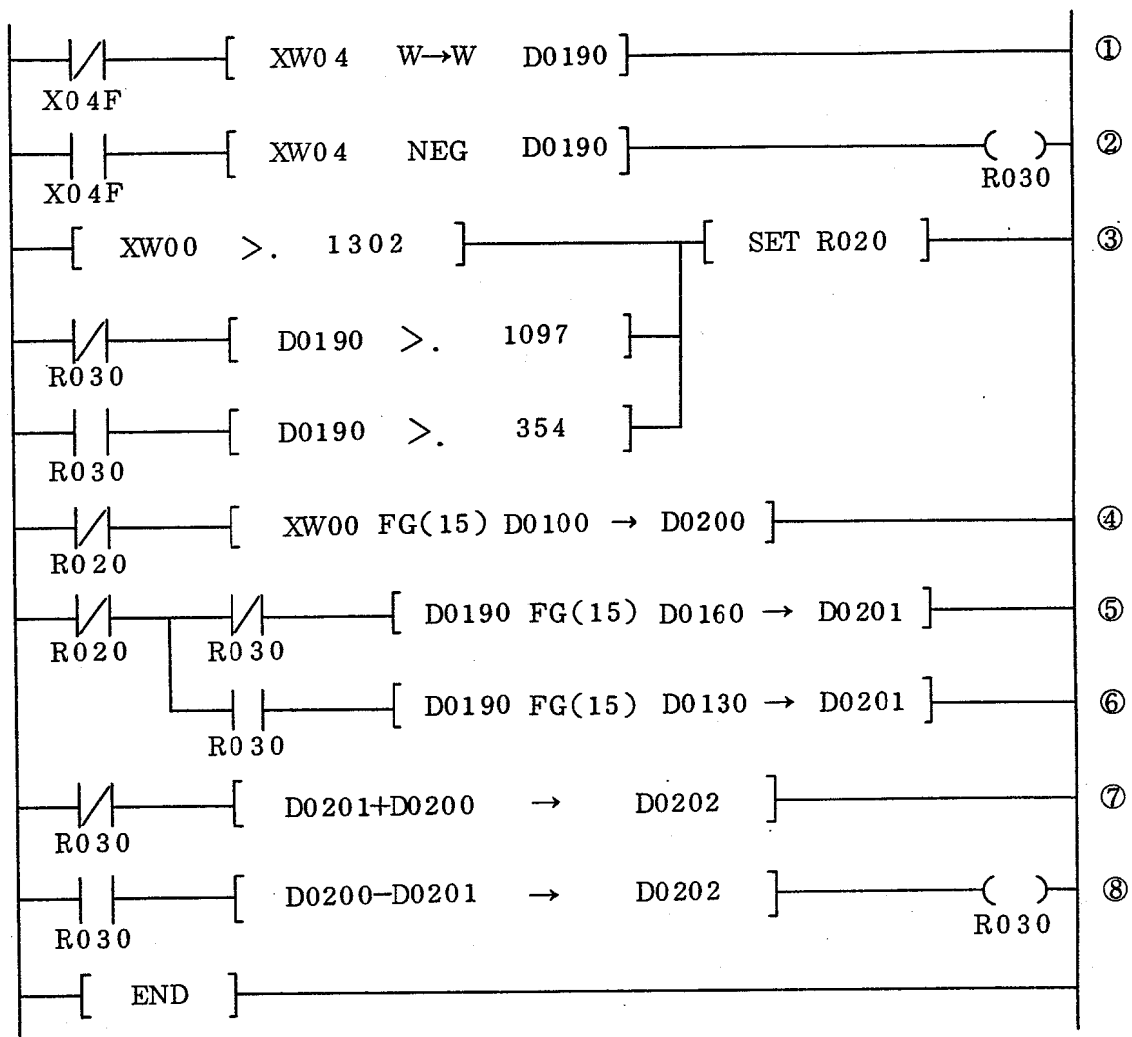
注2) D0100 以降を停電保持指定として下さい。これを行わない場合には、EX本体をRUNモードとしたときにすべてのデータが“0”になります。

第 9 章 アプリケーション

次に示すラダープログラムを入力して下さい。

[プログラム]

P - 1



第 9 章 アプリケーション

プログラム説明

- ① 熱電対入力プラスの時 X04F が OFF になるので、外部入力レジスタ XW04 の数値をそのままデータレジスタ D0190 に格納します。
- ② 熱電対入力マイナスの時 X04F が ON になるので、外部入力レジスタ XW04 の数値の補数を取り数値の絶対値をデータレジスタ D0190 に格納しコイル R030 を ON にします。
このとき R030 は入力の符号を保存します。
- ③ 抵抗温度入力および熱電対入力値のリミットオーバーを検出します。
外部入力レジスタ XW00 の数値が 1302 (140℃) より大きければ内部リレー R020 を ON にセットします。熱電対入力プラスのとき、D0190 の内容が 1097 (280℃) より大きければ内部リレー R020 を ON にセットします。熱電対入力マイナスのとき、D0190 の内容が 354 (140℃) より大きければ内部リレー R020 を ON にセットします。
- ④ Ni500 の変換データ (D0100~D0129) によりジャンクションボックスの温度を計算し、データレジスタ D0200 に格納します。
- ⑤ 熱電対入力プラスのとき、熱電対の変換データ (D0130~D0159) により温度を計算し、データレジスタ D0201 に格納します。
- ⑥ 熱電対入力マイナスのとき、熱電対の変換データ (D0160~D0189) により温度を計算し、データレジスタ D0201 に格納します。
- ⑦ 熱電対入力プラスのとき、D0201 (熱電対入力値) に D0200 (ジャンクションボックスの温度) を加算してデータレジスタ D0202 に格納します。
- ⑧ 熱電対入力マイナスの時、D0200 (ジャンクションボックスの温度) から D0201 (熱電対入力値) を減算してデータレジスタ D0202 に格納します。

注) 熱電対の温度データは D0202 に格納されます。(精度を上げるため 10 倍となっています。)

R020 が ON の時は、入力値がリミットオーバーです。

第 10 章 付 録

10-1 仕 様

項 目	仕 様
入 力 点 数	8 点 (8 レジスタ ; X 8 W)
定 格 入 力 範 囲	$\pm 100\text{mV} / \pm 50\text{mV} / \pm 25\text{mV} / \pm 12.5\text{mV}$
入力インピーダンス	1 M Ω 以上
同 相 電 圧 除 去 比	90 dB / 50 Hz
入力フィルター時定数	20 mS
分 解 能	0.025 % (フルスケール)
総 合 精 度	$\pm 0.4\%$ (フルスケール)
温 度 ド リ フ ト	$\pm 100\text{PPM} / ^\circ\text{C}$
変 換 周 期	140 mS (全チャンネル)
デ ジ タ ル 変 換 値	± 2000 カウント (2 の補数表現 12bit)
入 力 絶 縁	外部 $\longleftrightarrow$ 内部回路 $\longleftrightarrow$ 外部電源相互間 AC 500 V, 1 分間 (チャンネル間是非絶縁)
最 大 入 力 電 圧	各定格の 2 倍まで
消 費 電 流	DC 5 V - 0.25 A (MAX)
外 部 電 源	DC 24 V $\pm 10\%$ - 0.2 A (MAX)
適 用 熱 電 対	B, R, S, K, E, J, T

第10章 付 録

10-2 変換テーブル

フルスケール入力電圧	フルスケールカウント値	分 解 能
± 100 mV	± 2000 カウント	50 μ V / 1 カウント
± 50 mV	〃	25 μ V / 1 カウント
± 25 mV	〃	12.5 μ V / 1 カウント
± 12.5 mV	〃	6.25 μ V / 1 カウント

表 - 1 各入力レンジに対する分解能

入 力 電 圧				デ ジ タ ル 値	
±12.5mV	±25.0mV	±50.0mV	±100.0mV	16進データ	10進データ
+12.794(mVdc)	+25.588(mVdc)	+51.175(mVdc)	+102.35(mVdc)	H07FF	2047
↙	↙	↙	↙	↙	
+12.506	+25.013	+50.025	+100.05	H07D1	2001
+12.500	+25.000	+50.000	+100.00	H07D0	2000
+12.494	+24.987	+49.975	+ 99.95	H07CF	1999
+6.250	+12.500	+25.000	+50.000	H03E8	1000
+0.006	+0.013	+0.025	+0.050	H0001	0001
0.000	0.000	0.000	0.000	H0000	0000
-0.006	-0.013	-0.025	-0.050	HFFFF	65535
-6.250	-12.500	-25.000	-50.000	HFC18	64536
-12.494	-24.987	-49.975	-99.950	HF831	63537
-12.500	-25.000	-50.000	-100.000	HF830	63536
-12.506	-25.013	-50.025	-100.050	HF82F	63535
↙	↙	↙	↙	↙	↙
-12.794	-25.588	-51.175	-102.350	HF800	63488

表 - 2 変換テーブル

**パルス入力モジュール
(PI-6246/PI-6246A)**

目 次

1. 概 要	1
2. 正面パネルの説明	2
3. カウンタの機能説明	3
4. ジャンパー設定	8
5. レジスタ構成	9
6. 端子接続例	11
7. アプリケーション例	12
8. 割込機能の使用方法	14
9. 仕 様	16
10. 回路構成	17
11. 使用上の注意	18

第 1 章 概 要

本モジュールは最大 50Kpps まで計数可能なパルス入力モジュールです。カウンタの機能はプリセット・UP/DOWN カウンタ、バイ・パルスカウンタ（90 度位相差入力）、スピードカウンタと 3 つのカウンタモードを持っており、さらに比較機能として、比較結果（カウンタ値：設定値）を外部出力することができます。

また、PI-6246A では割込機能を持っており、内部回路を設定することにより割込モジュールとして使用することができます（EX2000 のみ）。

第 2 章 正面パネルの説明

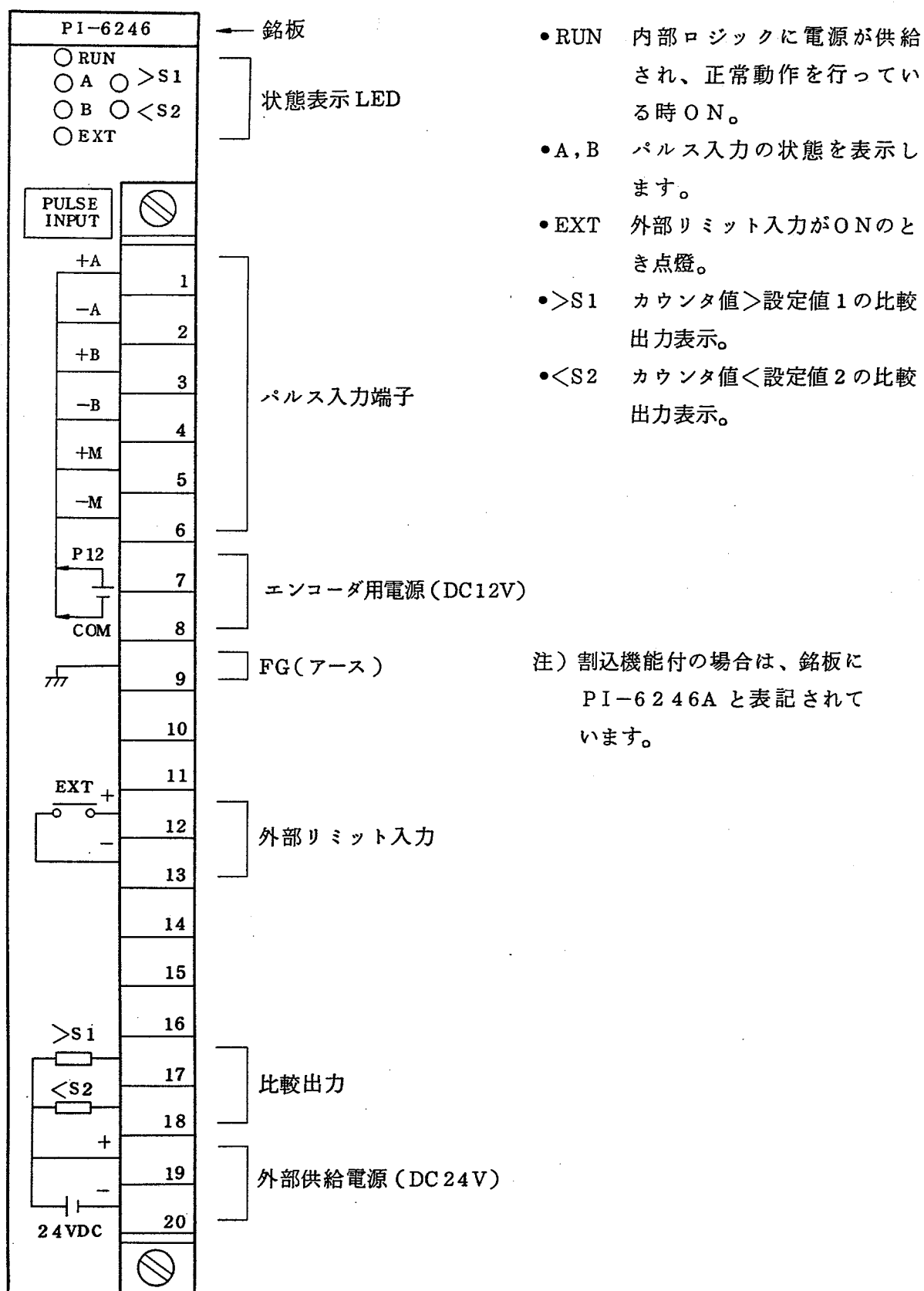


図 2-1 正面パネル構成図

第 3 章 カウンタの機能説明

3-1 モード別機能一覧表

カウンタモード 機能項目	プリセット・ UP/DOWNカウンタ	バイ・パルスカウンタ	スピードカウンタ
計 数 桁	16Bit・バイナリ		
チャンネル数	1CH		
入 力 端 数	A, B, M		A
原 点 検 出	外部リミット入力とマークの同時入力でカウンタリセット		不 可
カウンタ・プリセット	可		不 可
比 較 出 力	<2点> カウンタ値>設定値1 カウンタ値<設定値2		<2点> ホールド値>設定値1 ホールド値<設定値2
割 込 (ジャンパー設定により割込モジュールとして動作)	<2点> カウンタ値=設定値1 カウンタ値=設定値2		<2点> ホールド値>設定値1 ホールド値<設定値2
内部レジスタの イニシャライズ (電源投入時および 運転停止時)	◎カウンタを0クリア ◎設定値1、設定値2 をそれぞれ“FFFF” Hでイニシャライズする 注) シミュレーションモード時は、 電源投入時のみイニシャライズ されます。 (モード設定はジャンパーにより行います。)		

表 3-1 モード別機能一覧表

第 3 章 カウンタの機能説明

3-2 プリセット・UP/DOWN カウンタ・モード

本モードでは、A 相からのパルス入力を UP（加算）、B 相からのパルス入力を DOWN（減算）としてカウントを行い、オーバーフローが発生するとキャリーフラグを、またアンダーフローが発生するとボローフラグを内部ステータスとして出力します。

計数桁は、16 ビット・バイナリ（0~65535）です。

UP パルス（加算）と DOWN パルス（減算）が同時に入力された場合は、カウントは行いません。

比較設定値を設定することにより、比較結果を外部に出力することができます。（トランジスタ出力 DC24V）比較設定値には設定値 1 と設定値 2 があり、カウンタ値 > 設定値 1 の条件で比較出力 1（> S 1）を、カウンタ値 < 設定値 2 の条件で比較出力 2（< S 2）をそれぞれ出力します。又、割込モジュールの設定を行った場合はカウンタ値 = 設定値 1、カウンタ値 = 設定値 2 の条件で割込を発生させます。

第 3 章 カウンタの機能説明

プリセット・UP/DOWN カウンタの動作例

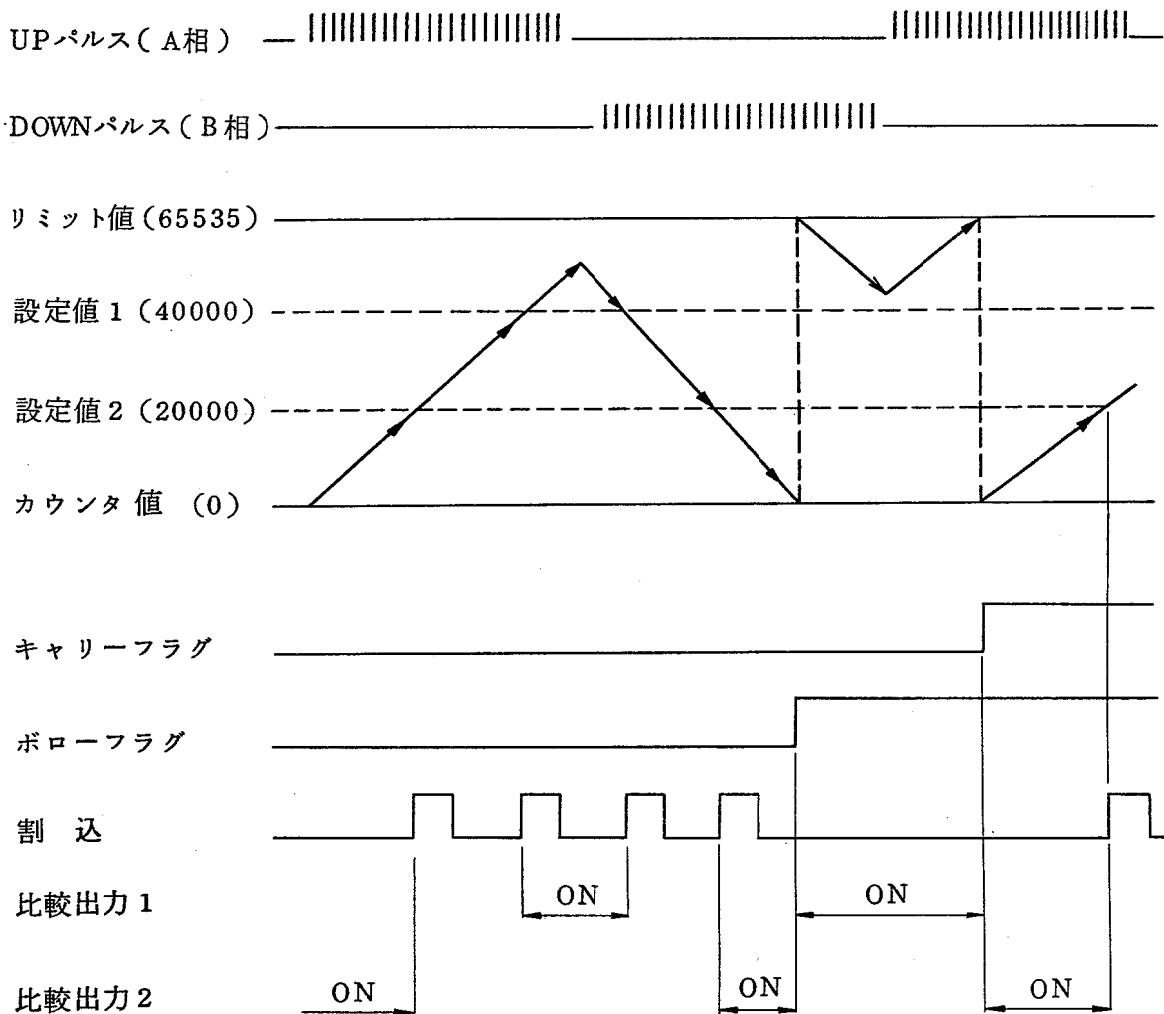


図 3 - 1 プリセット・UP/DOWNカウンタの動作例図

キャリーフラグ カウンタにオーバーフローが発生すると、このフラグは状態を反転させます。

ボローフラグ カウンタにアンダーフローが発生すると、このフラグは状態を反転させます。

注) 比較出力 1 (カウンタ現在値 > 設定値 1)

比較出力 2 (カウンタ現在値 < 設定値 2)

第 3 章 カウンタの機能説明

3-3 バイパルスカウンタ・モード

本モードでは、90度位相差パルスをカウントします。A相のパルスがB相のパルスより90度進みの時は加算（UPカウント）、A相のパルスがB相のパルスより90度遅れの時は減算（DOWNカウント）を行います。機能及びカウンタ動作はプリセット・UP/DOWN カウンタと同じです。

UP/DOWN 検出

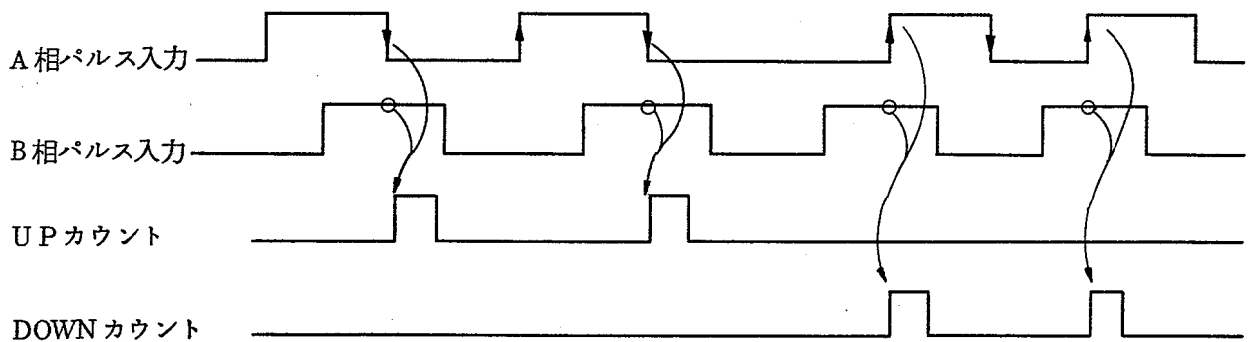


図 3-2 バイパルスカウンタの動作例図

外部リミット入力とM相（パルス・エンコーダからの原点入力）への期待入力でカウンタをリセットします。外部リミット入力（EXT）はOPENがOFF、SHORTがONとなります。トランジスタでの入力では、極性がありますので注意してください。（接続例はP-11を参照してください）

第 3 章 カウンタの機能説明

3-4 スピードカウンタ・モード

本モードでは一定周期間のパルス数（A相より入力）をカウントし、そのカウント値を内部レジスタにホールドします。ホールド値がオーバースピード（ホールド値＞設定値1）になると比較出力1（＞S1）を出力し、割込を発生させます（割込モジュール設定時）。又、ホールド値がアンダースピード（ホールド値＜設定値2）になると比較出力2（＜S2）を出力し、割込を発生させます（割込モジュール設定時）。

スピードカウンタ・動作例

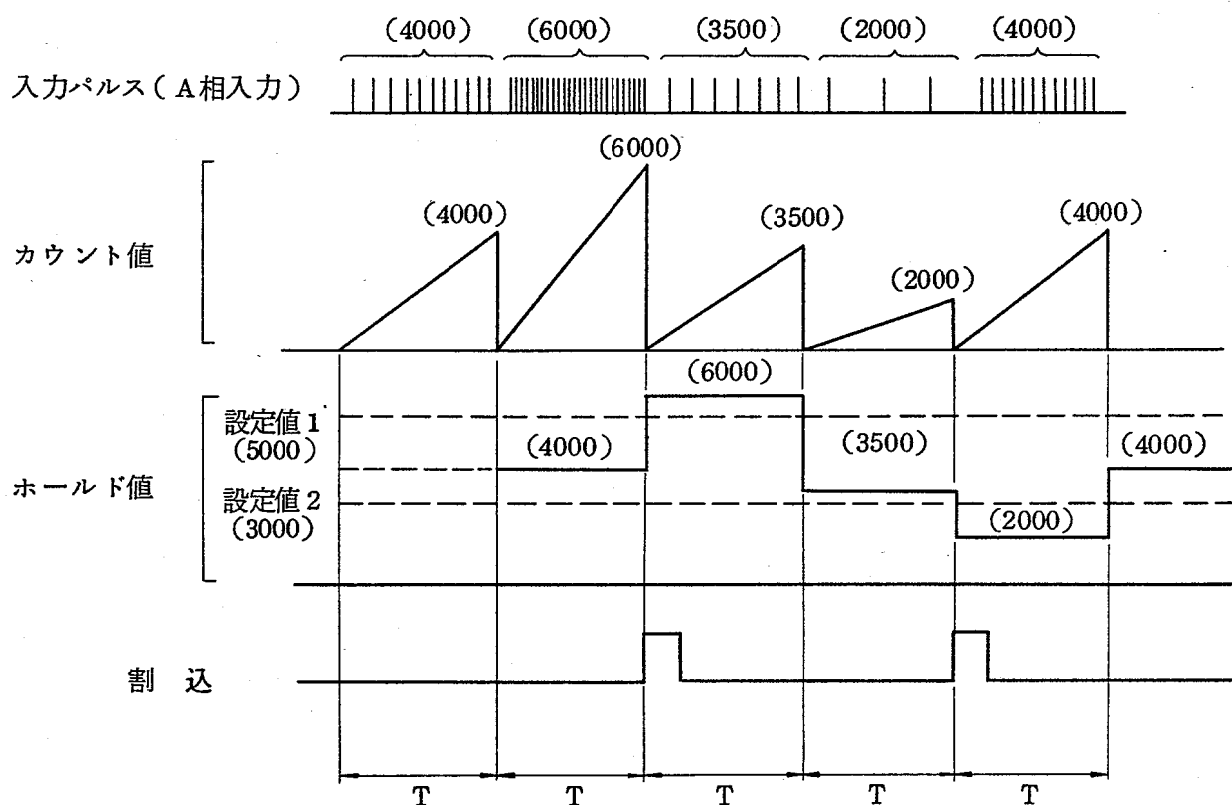


図 3 - 3 スピードカウンタの動作例図

T : サンプルング周期

サンプルング周期は 1 秒 , 1/2 秒 , 1/5 秒 , 1/10 秒 の内いずれか 1 つ を 選 択 して ください。（ジャンパー設定による）

注) オーバースピード/アンダースピードが 2 周期以上続くと、2 周期目以降からは、割込は発生しませんので注意して下さい。

第 4 章 ジャンパー 設定

モジュール内部のジャンパーによって、パルス入力レベル（5/12V）の切換、カウンタモードの設定、サンプリング周期の設定を行います。（工場出荷時では、バイパルスカウンタ・モード、12V入力に設定されています。）

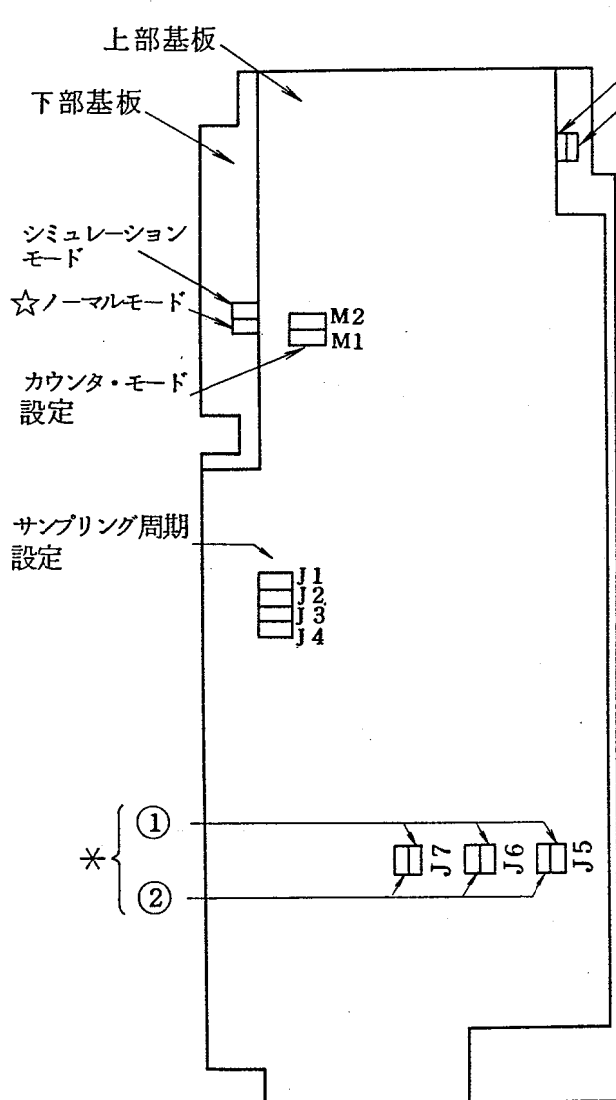


図 4-1 内部基板図

注1) ノーマルモード時の電源投入及び運転停止時にインシャライズされます。又、シミュレーションモード時は電源投入時のみインシャライズされます。

注2) サンプリング周期のジャンパー設定は指定以外の設定をしないでください。

“J1”
☆スペアプラグ

カウンタ・モード設定

“M2”	“M1”	カウンタ・モード
×	×	UP/DOWN カウンタ・モード
☆	×	バイパルスカウンタ・モード
○	×	スピードカウンタ・モード
○	○	

サンプリング周期設定

“J1”	“J2”	“J3”	“J4”	TIME (S)
☆	○	×	×	1
×	○	×	×	1/2
×	×	○	×	1/5
×	×	×	○	1/10

パルス入力レベル設定

	“J5~J7”	LEVEL
☆	×	12 (V)
	○	5 (V)

※PI-6246では②がパルス入力レベルの設定となります。PI-6246Aでは①がパルス入力レベルの設定となります。

インシャライズモードの設定

“SIMU”	“NOML”	内部レジスタのインシャライズ動作
○	×	電源投入時のみインシャライズ
☆	×	電源投入時及び運転停止時にインシャライズ

割込機能の設定

“J1”	スベア	
×	○	割込モジュールとして動作
☆	○	通常の一括入出力モジュールとして動作

× : OPEN

○ : SHORT

☆印は出荷時設定

第 5 章 レジスタ 構成

本モジュールのレジスタ構成はX+Y形、4ワードです(全64点)。直接入出力命令(IN, OUT)で読出し／書き込みを行う場合は必ず、 $XW_n \rightarrow XW_{n+1} \rightarrow YW_{n+2} \rightarrow YW_{n+3}$ の順で行ってください。

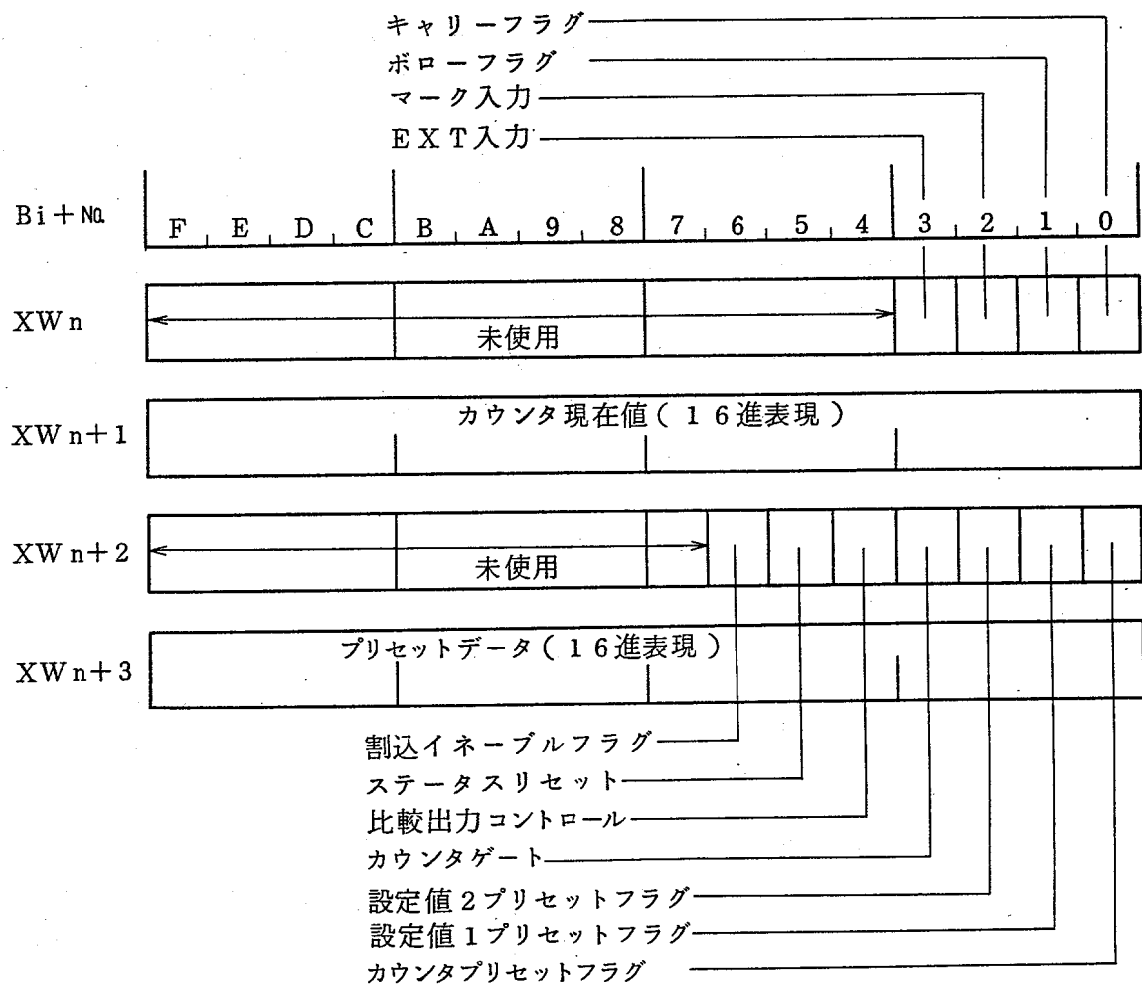


図 5 - 1 レジスタ 構成図

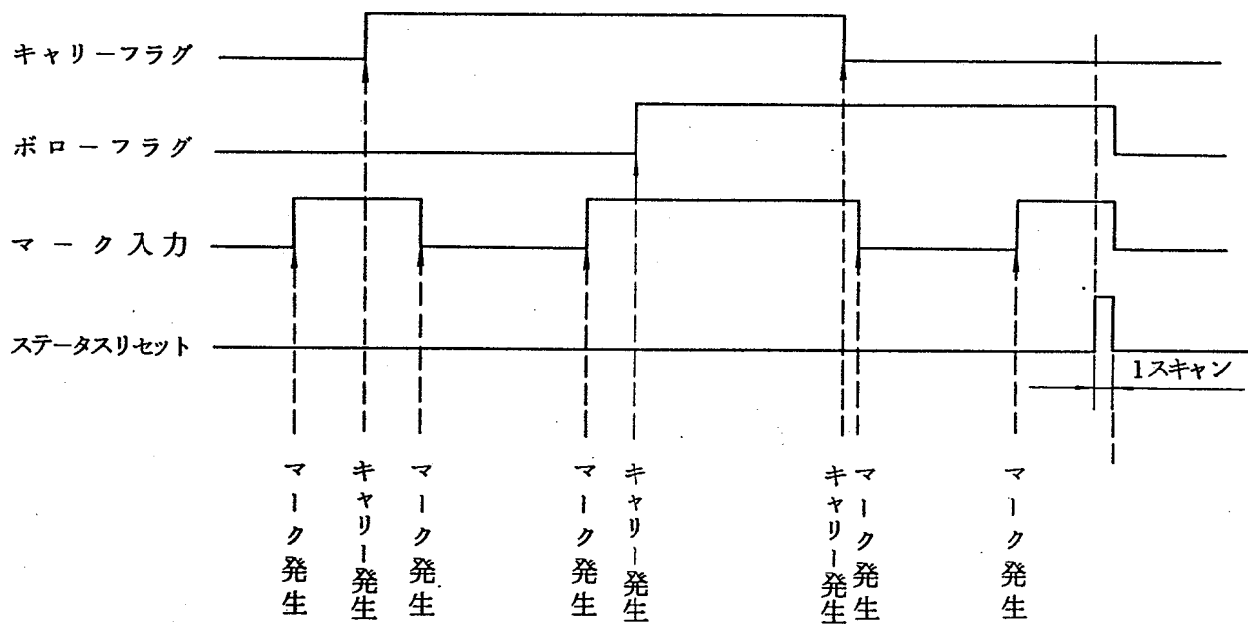
- | | |
|----------------|--|
| キャリーフラグ | カウンタにオーバーフローが発生すると、このフラグは状態を反転させます。 |
| ボローフラグ | カウンタにアンダーフローが発生すると、このフラグは状態を反転させます。 |
| マーク入力 | M相に原点信号が入力されると、このフラグは状態を反転させます。 |
| EXT入力 | 外部リミット入力の状態を表わします。 |
| カウンタ現在値 | プリセット・UP/DOWN カウンタ、バイパルスカウンタモードではカウンタ現在値データが格納されます。又、スピードカウンタモードでは、ホールド値が格納されます。 |
| カウンタ・プリセット・フラグ | カウンタ現在値をプリセットする為のコントロールフラグです。フラグセットでプリセットされます。 |
| 設定値1プリセット・フラグ | 設定値1をモジュール内部に登録する為のフラグです。フラグセットでプリセットされます。 |

注) 割込イネーブルフラグは、PI-6246 Aのみ使用できます。

第 5 章 レジスタ構成

設定値 2 プリセット・フラグ	設定値 2 をモジュール内部に登録する為のフラグです。フラグセットでプリセットされます。
カウンタゲート	A 相、B 相からのパルス入力をコントロールする為のフラグです。フラグをセットするとカウントが開始されます。
比較出力コントロール	外部比較出力 (トランジスタ出力 $> S1$ 、 $< S2$) をコントロールする為のフラグです。フラグセットで出力イネーブルとなります。
ステータス・リセット	内部ステータス、キャリーフラグ、ボロフラグ、マーク入力をリセットする為のフラグです。フラグセットでステータスをクリアします。
割込イネーブル・フラグ	割込許可を制御するフラグです。このフラグをセットすると割込許可となります。(PI-6246 A のみ)
プリセット・データ	カウンタ、設定値 1、設定値 2 の共通プリセットデータで、各プリセット・フラグに対応させたデータを書込みます。

注 1) キャリー、ボロー、マーク入力の動作例



注 2) プリセット動作を行う場合、カウンタ、設定値 1、設定値 2 の各プリセットフラグは、いずれか 1 つのみを選択してください。

(7 章のアプリケーション例参照)

マーク入力が高速で入力された場合、スキャン時間によっては追従できない時もあります。

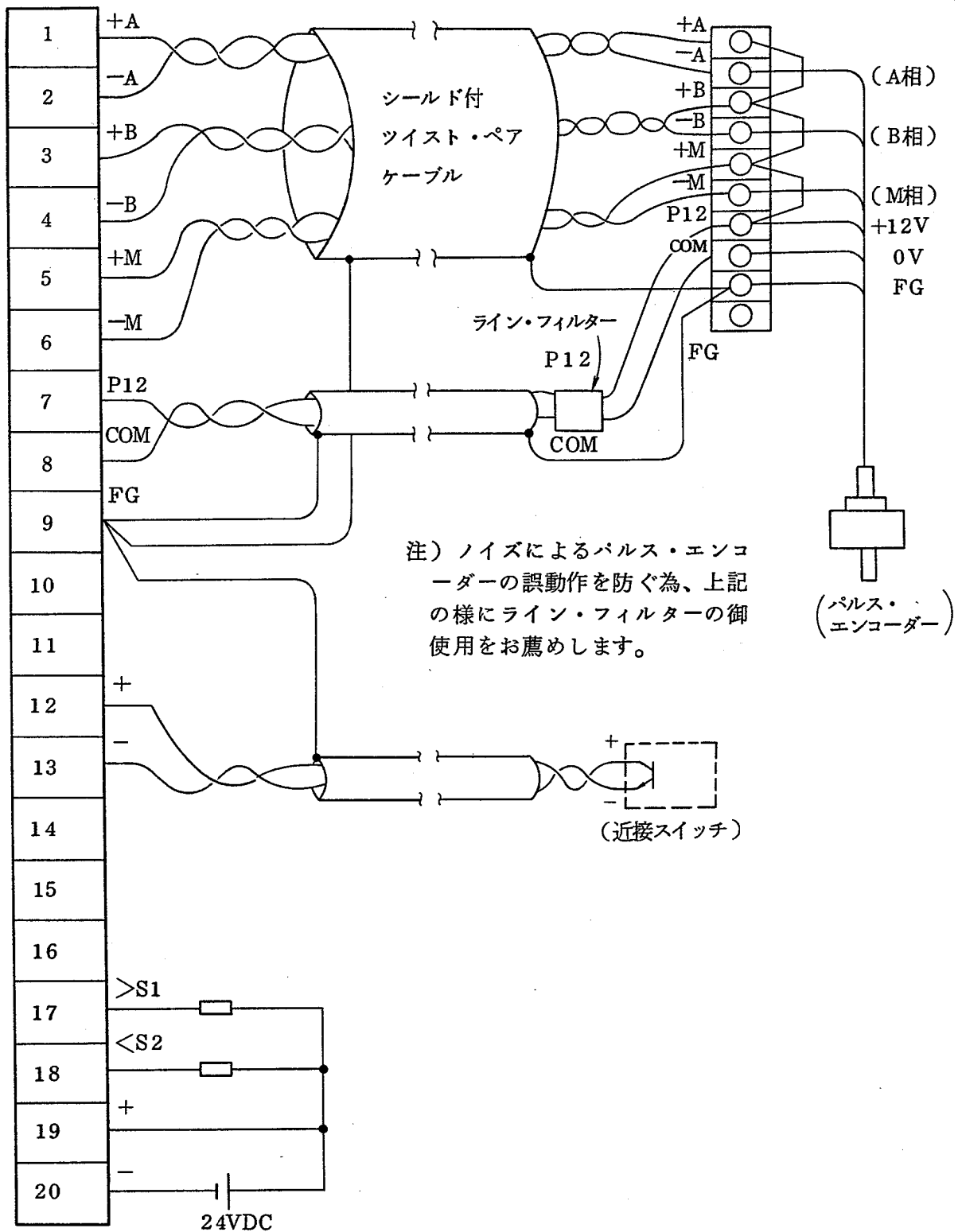


図 6 - 1 端子接続例図

第 7 章 アプリケーション 例

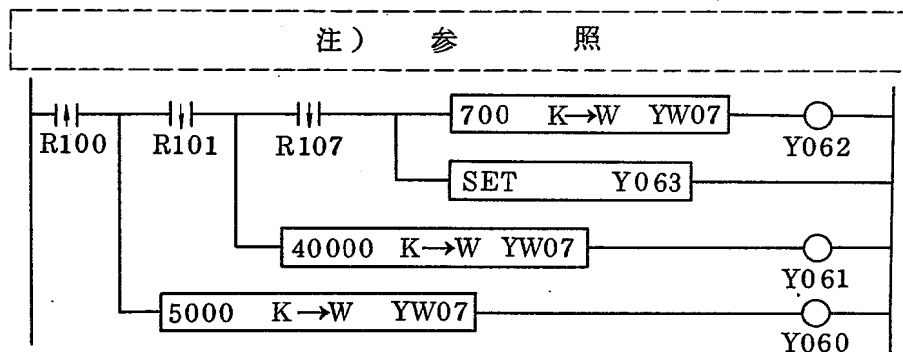
《システム構成》

スロット 0	DO-6273
スロット 1	DI-6271
スロット 2	PI-6246 または PI-6246A
YW00・YW01	 カウンタ現在値 (BCD 8 桁)
X040	 キャリー・フラグ
X041	 ボロー・フラグ
XW05	 カウンタ現在値 (16 ビット・バイナリ)
Y060	 カウンタプリセット・フラグ
Y061	 設定値 1 プリセット・フラグ
Y062	 設定値 2 プリセット・フラグ
Y063	 カウンタゲート・コマンド
YW07	 プリセット・データ (16 ビット・バイナリ)

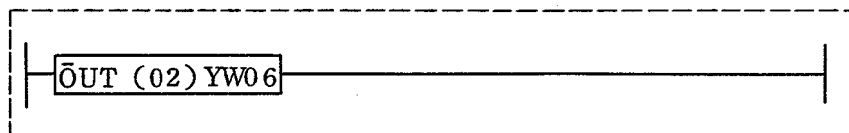
7-1 プリセット・プログラム

このプログラムでは、カウンタ値を 5000、設定値 1 を 40000、設定値 2 を 700 でプリセットを行い、カウンタ・ゲートをイネーブルにしてカウントを開始させます。

1 スキャン目がカウンタ、2 スキャン目が設定値 1、3 スキャン目が設定値 2 の順番でプリセットを行っています。



注) 直接入出力命令 (IN, OUT) でプログラムを行う時は、点線部に以下の命令を入れてください。



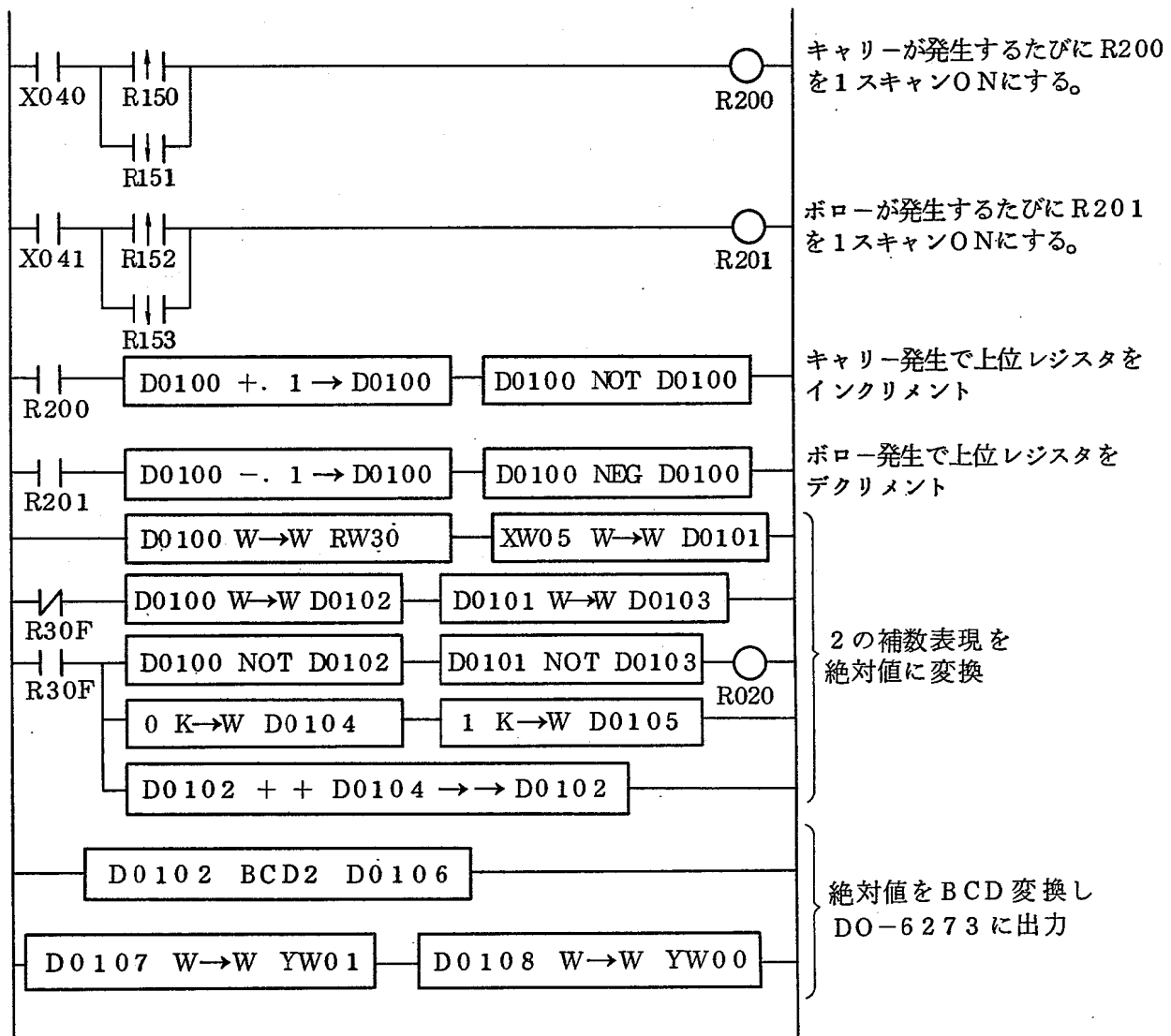
パルス入力モジュールに対する読出し／書込みは必ず、 $XW_n \rightarrow XW_{n+1} \rightarrow YW_{n+2} \rightarrow YW_{n+3}$ の順で行ってください。

また PI-6246A を用いて割込モジュールとして使用する時にはメインプログラムに XW_n, XW_{n+1} からの入力を行わないで下さい。(P-15 参照)

第 7 章 アプリケーション 例

7 - 2 計数桁拡張プログラム (-2147483648 ~ +2147483647)

下記プログラムは、カウント値をダブルワードに拡張したプログラムです。
 データレジスタ (D0100・D0101) には 2 の補数表現でカウンタ値が格納され、データ・レジスタ (D0102・D0103) には絶対値が格納されます。
 R020 はサイン・フラグで "0" の時はプラス、"1" の時はマイナスとなります。又、カウント値を BCD に変換し D0 - 6273 に出力します。



第 8 章 割込機能の使用法

1. 割込発生時の動作

PI-6246Aの割込機能を用いると、任意の設定値で割込が発生し、あらかじめEX2000に登録した割込プログラムを起動することができます。

その場合EX2000のメインプログラムは一時中断して割込プログラムが優先して実行されます。

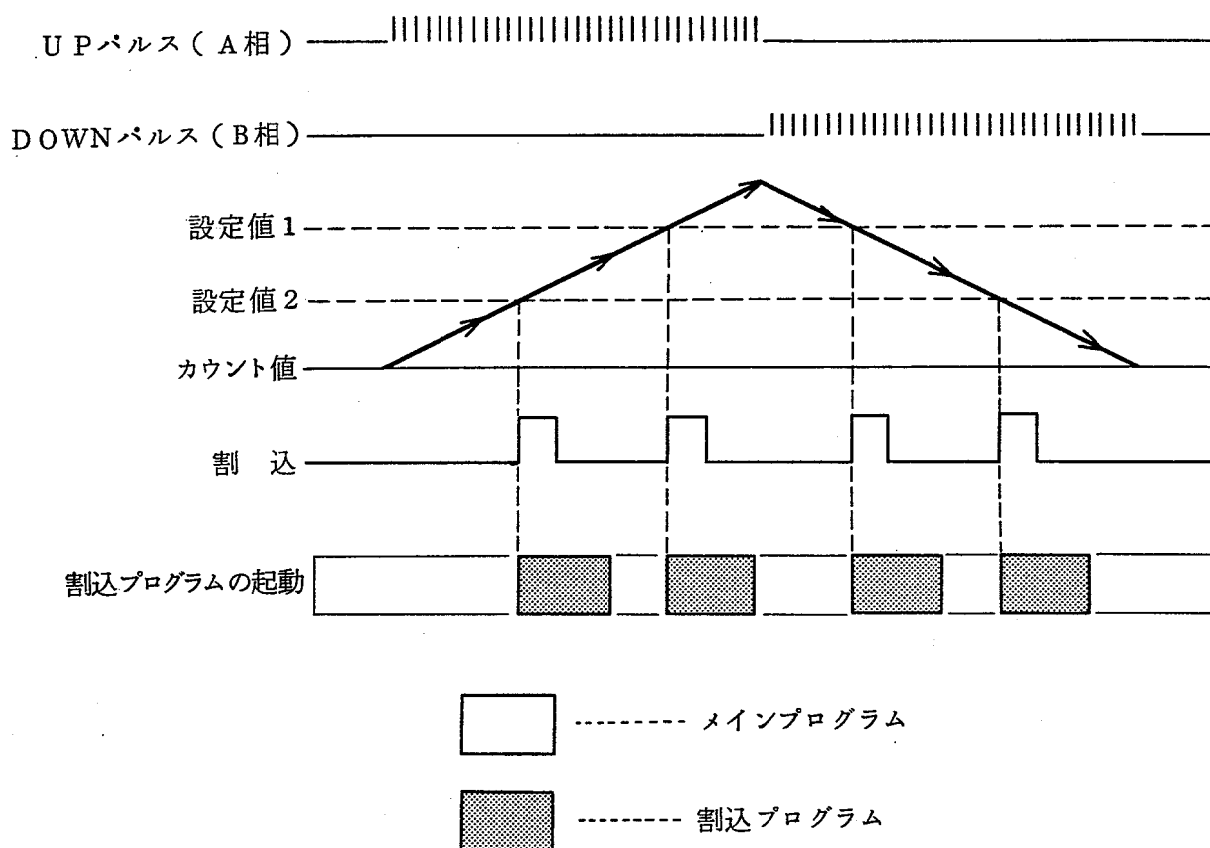


図 8 - 1 プリセット・UP/DOWNカウンタの割込動作例図

PI-6246Aから割込が発生した時、EX2000が実行するプログラムは次のようになります。

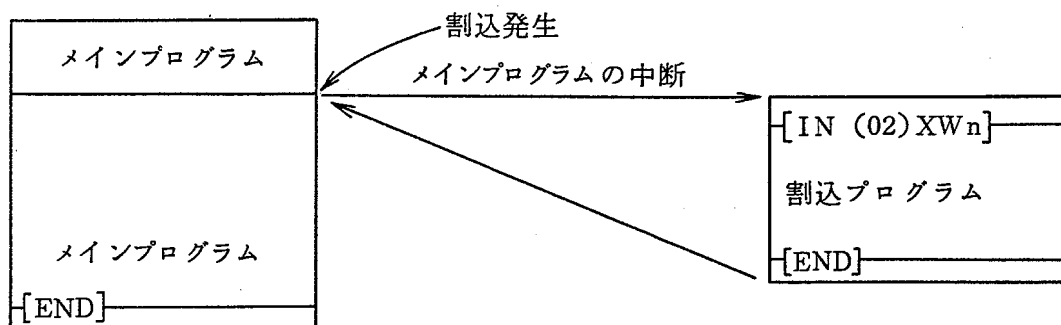
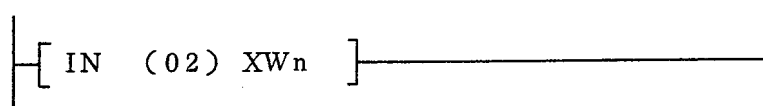


図 8 - 2 割込プログラムの実行

2. 割込モジュールとして使用する時の注意

カウント値が設定値と一致するとPI-6246AはEX2000に対して、割込発生を示す信号を送ります。

この信号は自動的にリセットされませんので、EX2000の割込プログラムが起動したらリセットする必要があります。そのために割込プログラムの先頭に次の回路を挿入して下さい。



上記命令で XW_n 、 XW_{n+1} にPI-6246Aのデータを読み込むことによって割込信号がリセットされます。

注) 割込機能使用時はメインプログラム中でIN命令を用いて XW_n 、 XW_{n+1} にモジュールからデータを読みまないで下さい。

なぜなら、メインプログラムでIN命令を実行すると、割込が発生した時割込プログラムが起動される前に、割込信号がリセットされてしまい割込が発生しないことがあるためです。

第 9 章 仕 様

項 目	仕 様
計 数 速 度	50 Kpps (MAX)
パ ル ス 幅	安定時間 7 μ s (MIN)
信 号 レベル 定格	12V $\pm$ 20% (16mA) / 5V $\pm$ 20% (16mA)
絶 縁 方 式	フォトカプラによる絶縁
パルス入力点数	1 点 (A, B, M 相)
計 数 桁	16 Bit バイナリ
カ ウ ン タ 機 能	1. プリセット UP/DOWNカウンタ (A相-加算, B相-減算) 2. バイパルスカウンタ (90° 度位相差によるUP/DOWN) 3. スピードカウンタ (サンプリング周期は 1秒, 1/2秒, 1/5秒, 1/10秒)
I / O 占有点数	64 点 (X+Y形 4W)
外部リミット入力	EXT (接点入力, 1点) (10mA) ◎ ONディレー (1ms MAX) ◎ OFFディレー (2.5ms MAX)
外 部 比 較 出 力	>S1, <S2 (トランジスタ出力, 2点) (>S1) カウンタ現在値 > 設定値 1 (又はホールド値) (<S2) カウンタ現在値 < 設定値 2 (又はホールド値) ◎ 出力電流 1A/点, 2A/コモン ◎ ONディレー (1ms MAX) ◎ OFFディレー (1ms MAX) ◎ リーク電流 100 μ A/POINT MAX
消 費 電 流	DC 5V $\pm$ 10%, 0.5A MAX
外 部 供 給 電 流	DC24V $\pm$ 10% (30mA, 無負荷時)
そ の 他	パルスエンコーダ用電源 (DC12V) を内蔵 (0.2A MAX) 注) ノイズによるエンコーダーの誤動作を防ぐため、エンコーダーの入力段にライン・フィルターを入れる様お勧めします。

表 9 - 1 仕 様

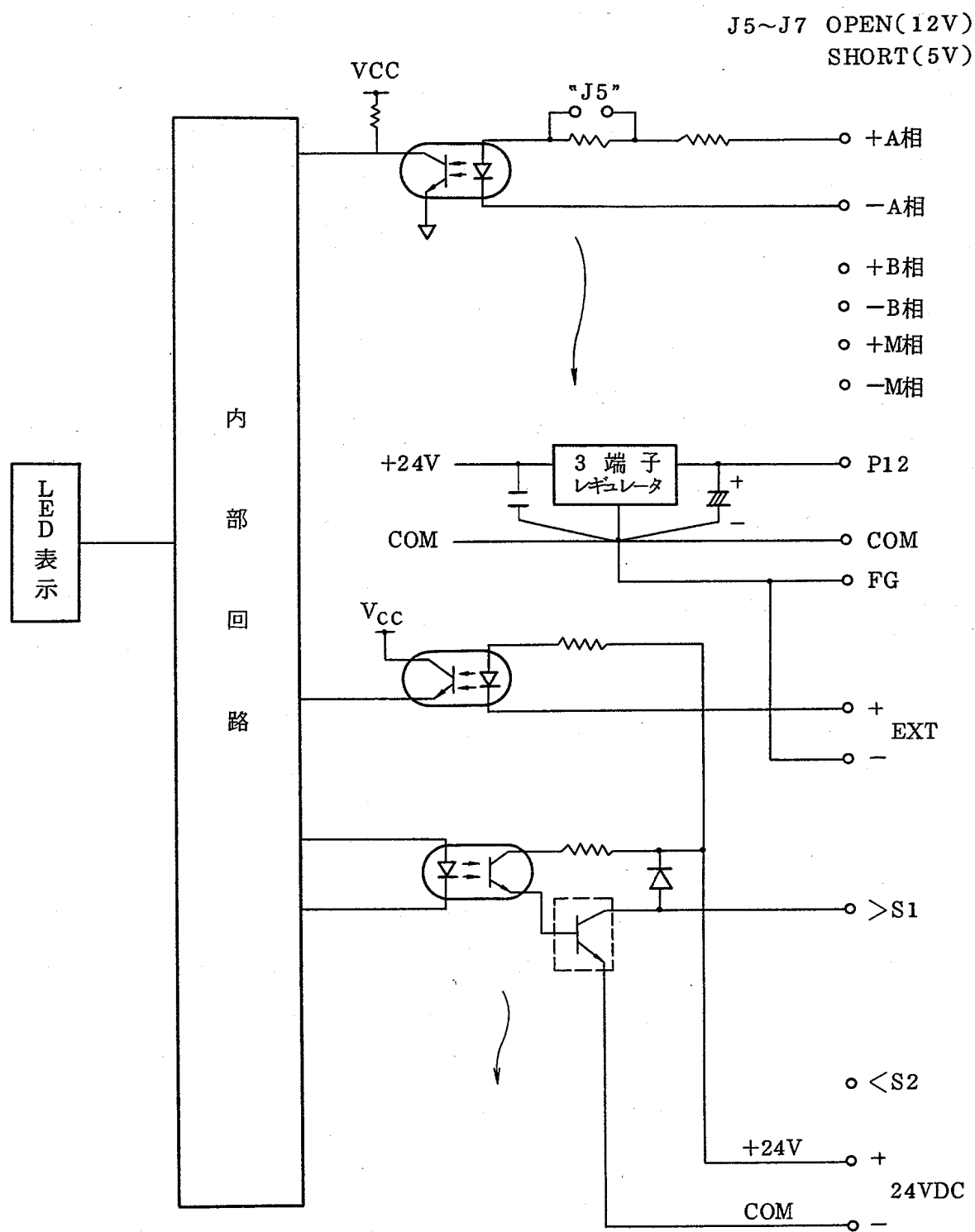
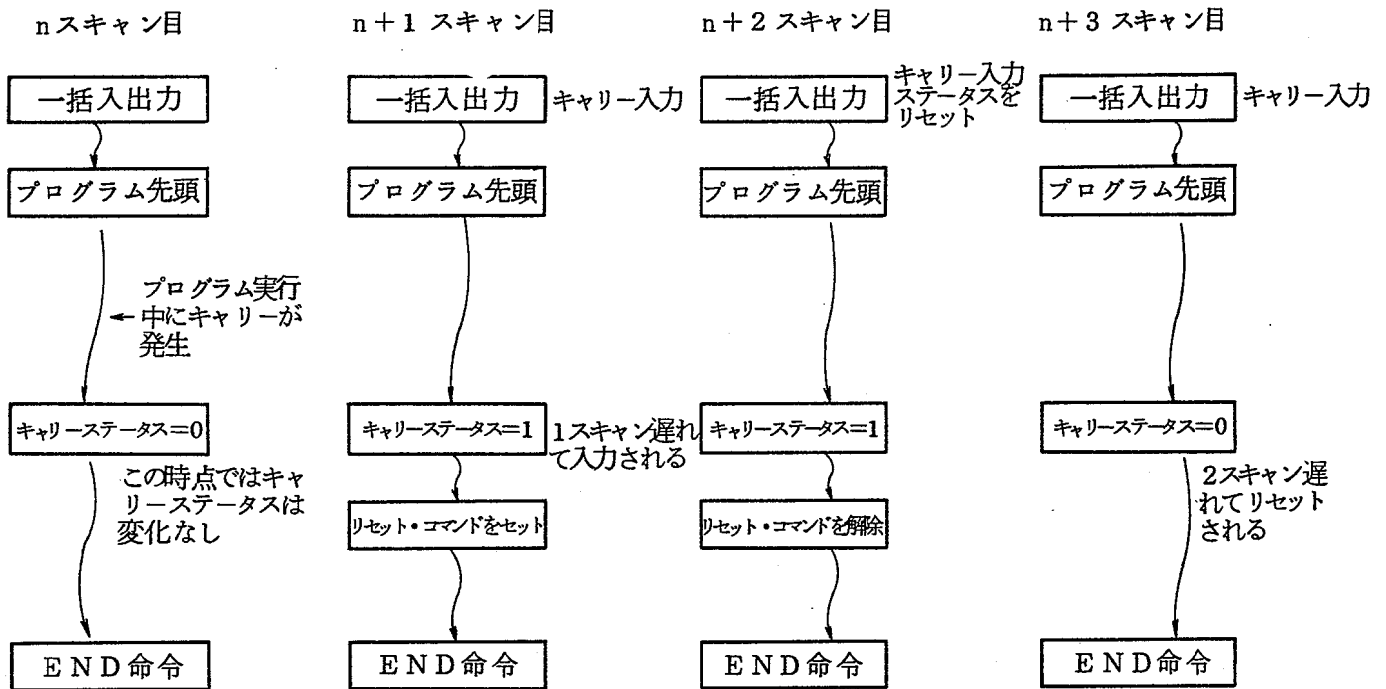


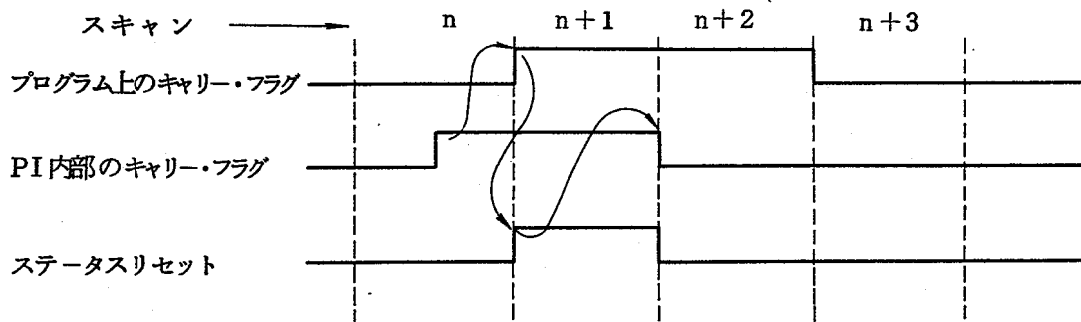
図 10 - 1 回 路 構 成 図

第11章 使用上の注意

1. ステータス・フラグとステータス・リセット・コマンドについて



上記の様な動作例において、 n スキャン目のプログラム実行中にパルス入力モジュール内部でキャリーが発生しても n スキャン目ではキャリー・フラグに変化はなく、次のスキャン ($n+1$ スキャン) でキャリー・フラグは "1" となります。ここでステータス・リセット・コマンドをセットすると、プログラム上では、2 スキャン遅れてキャリー・フラグがリセットされます。この遅れは、一括入出力時ステータス・リセットよりもキャリー入力のほうが先に実行される為でモジュール内部では、 $n+2$ スキャン目 (1 スキャン遅れ) ですでにキャリーはリセットされています。

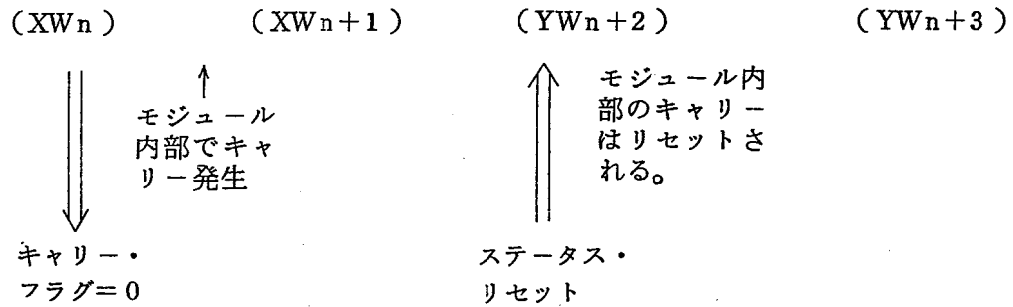


第11章 使用上の注意

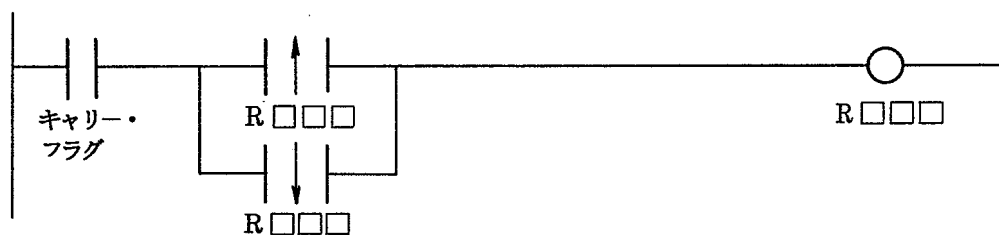
ステータス・リセット・コマンドを常にセットすると、キャリー、ポロー、マーク等のフラグが読み込めない場合があります。これもキャリー入力とステータス・リセットの実行に時間差がある為です。

一括入出力の順序

ステータス入力 → カウント入力 → コマンド書込み → プリセットデータ書込み

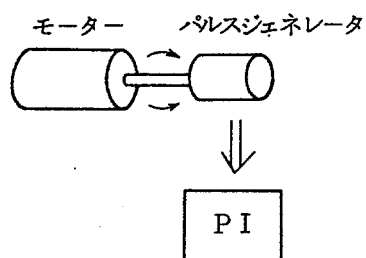


上記の例の様に、常にステータス・リセット・コマンドがセットされていると、ステータス入力からコマンド書込みの間で発生したキャリーは、リードされる前にリセットされてしまいます。ステータス・リセット・コマンドには、これらの特性がありますので注意が必要です。尚プログラム上で、キャリー発生の有無を見る場合は下記のようなプログラムを推奨します。



第 11 章 使用上の注意

2. モーターのジッターによる影響について（バイパルス・モードの時）



モーターが停止した状態で、カウンタをゼロ・クリアすると、モーターのジッターによってキャリー・ボロー等が連続して発生する場合があります。

注) ジッターとは、モーターが停止している時の振動（わずかに正転、逆転を繰り返していること）を言います。

この時カウンタの値は $0 \leftrightarrow \text{FFFFH}$ と交互に変化します。

PG (パルスジェネレータ)

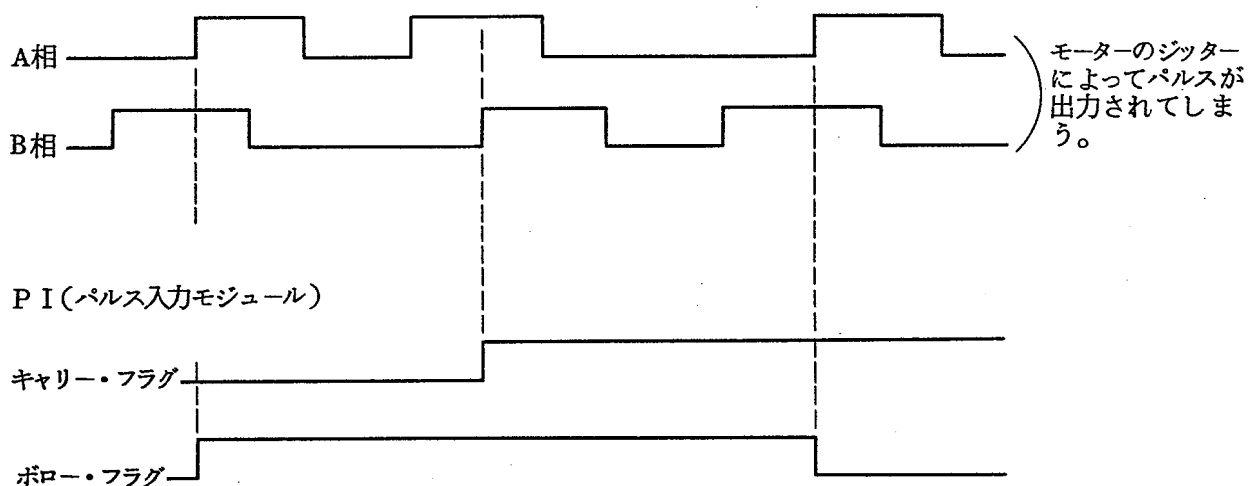
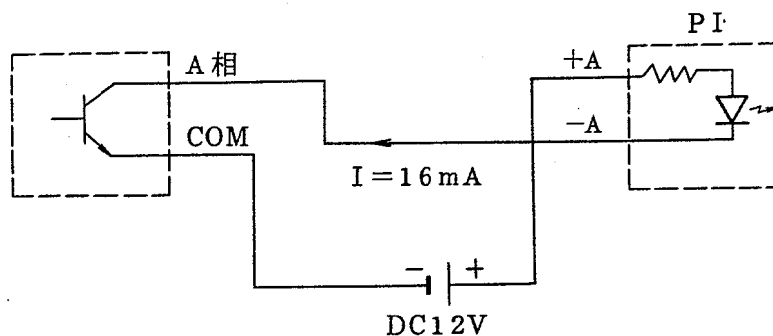


図 11-1 ジッターの発生

第 11 章 使用上の注意

3. エンコーダの接続について

オープンコレクター・タイプ



電圧出力タイプ

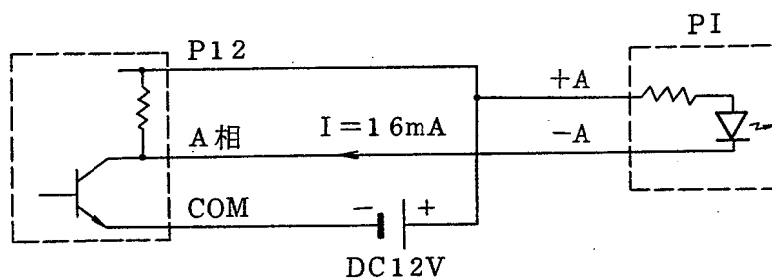
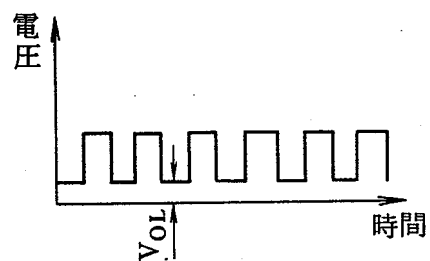


図 1 1 - 2 エンコーダの接続図

- パルスエンコーダは 16 mA 以上流せるもの ($V_{OL} = 0.4 \text{ V}$) を使用してください。
- パルス入力の有無は、電流が流れると ON、電流がゼロの時は OFF となります。
- 電圧出力タイプのエンコーダでは ON/OFF の論理が逆になるものもありますので特に M 相の扱いには注意してください。

注) V_{OL} とは、パルスエンコーダ出力が OFF 時の電圧です。



第 11 章 使用上の注意

4. パルスエンコーダー用電源 (DC12V) について

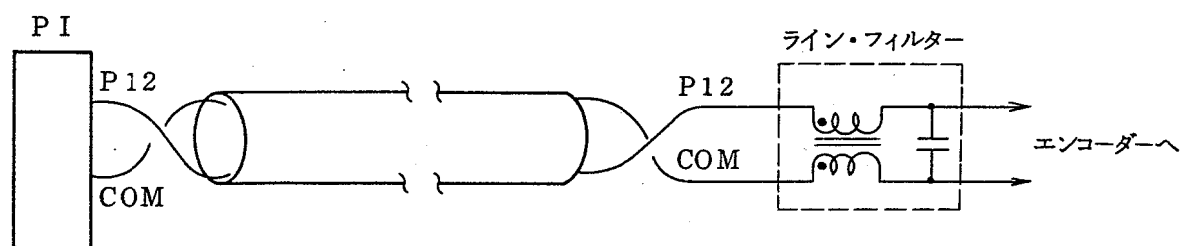


図 1 1 - 3 エンコーダ用電源の取り方

ノイズによるパルス・エンコーダーの誤動作を防ぐ為、上記の図の様にライン・フィルターの御使用をお薦めします。

**抵抗出力モジュール
(REO-6231)**

はじめに

このたびは、東芝プログラマブルコントローラ用抵抗出力モジュール（REO-6231）をお買いあげいただき誠にありがとうございます。

本説明書は抵抗出力モジュールの仕様、取扱いや注意事項等について説明した取扱説明書です。

お求めの本モジュールを正しく使っていただくために、お使いになる前にこの説明書をよくお読みください。

なお、本書の他に次に示す各種の説明書が準備されていますので、あわせてお読みください。

- EX250/500 本体取扱説明書
- EX250/500 プログラミング説明書
- ミニプログラマ取扱説明書
- グラフィックプログラマ取扱説明書

目 次

第 1 章 概 要	1
第 2 章 仕 様	2
第 3 章 構 成	3
3-1 モジュール正面パネル構成	3
3-2 出力回路構成	4
3-3 レジスタ構成	5
第 4 章 動 作	6
第 5 章 使用上の注意	8
5-1 外付け抵抗について	8
5-2 動作時間について	8

第1章 概 要

本モジュールは温度／湿度調節機器などを外部から可変抵抗器によって設定する機器に対し、計算機、プログラマブルコントローラ等より抵抗値を可変して制御することを可能にした抵抗出力モジュールです。

抵抗値はコントローラからのデータにより、リレーが選択されて、リレーの接点に並列接続された重み抵抗を通して外部に出力されます。また本体電源及び外部電源が切断されても抵抗値を保持する様にラッチ型のリレーを採用しています。

出力は2チャンネルあり、2線式と3線式接続が可能で、分解能は1／64単位で制御でき、外部抵抗取付けによりオフセット可能です。なお、135Ωと10KΩの2タイプが用意されています。

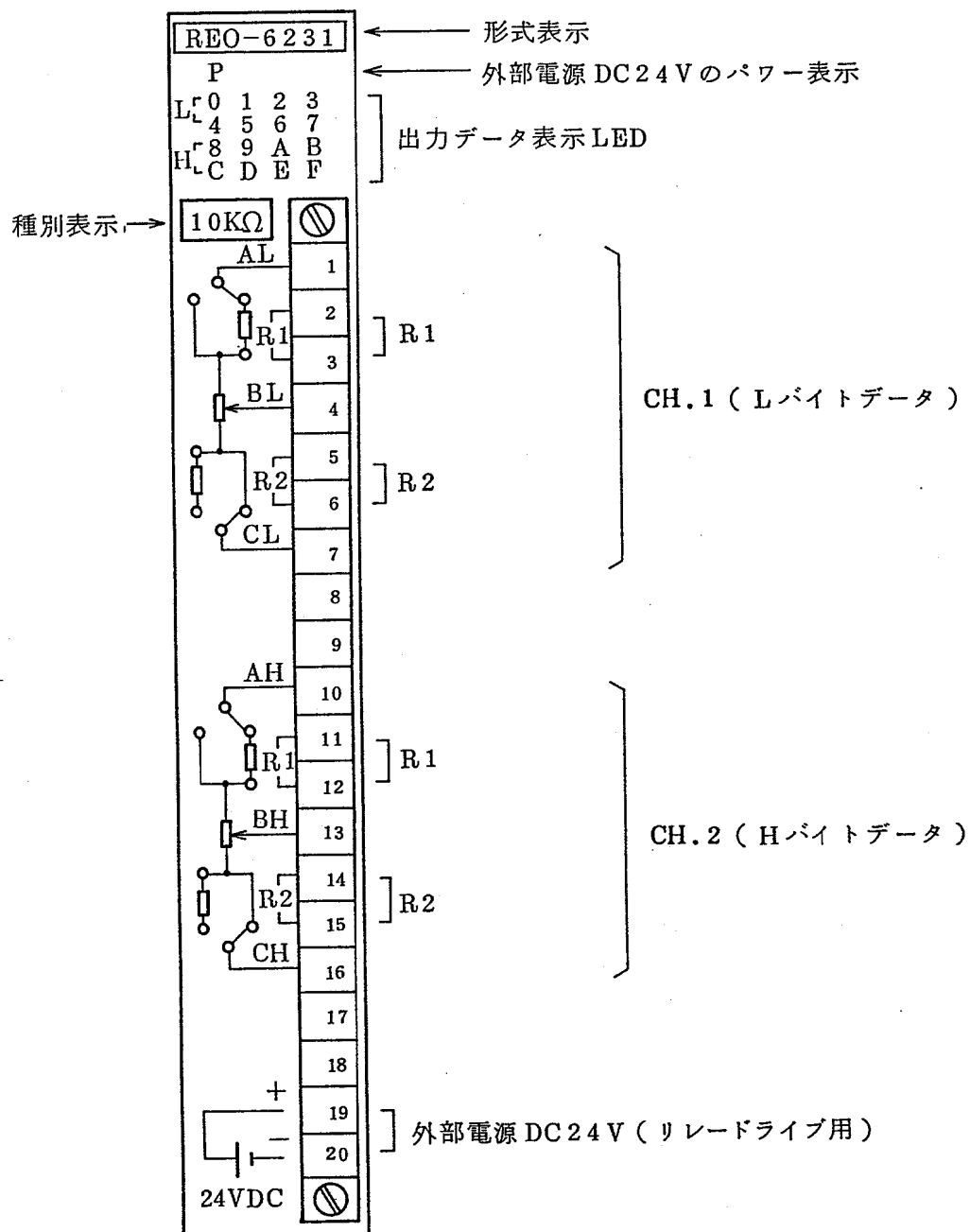
本モジュールは外部よりリレーコイルドライブ用にDC24Vが必要です。

第2章 仕 様

項 目	仕 様	
	REO-6231T(10K Ω タイプ)	REO-6231D(135 Ω タイプ)
I / O 占 有 点 数	16点, 出力(Y形)1ワード	
回 路 数	2チャンネル	
回 路 方 式	リレーによるステップボリューム方式	
ボ リ ュ ム の 分 解 能	64ステップ(6ビット)及び外付け抵抗の切換用として1ビット	
回 路 容 量	1/4W (MAX)	
ボ リ ュ ム 抵 抗 値	6.3K Ω (外付け抵抗) 3.7K Ω	126 Ω (外付け抵抗) 9 Ω
最 小 設 定 単 位	100 Ω	2 Ω
精 度	0.1% (フルスケール)	0.9% (フルスケール)
温 度 特 性	± 50 PPM/ $^{\circ}$ C (フルスケール)	± 70 PPM/ $^{\circ}$ C (フルスケール)
A-C,B-C間接触抵抗	0.5 Ω (MAX)	
リレードライブ用電源	DC24V ($\pm 10\%$) (MAX 0.3A)	
耐 電 圧	内部ロジック-外部抵抗出力間 AC1500V/1分間 外部24V電源-外部抵抗出力間 " 2チャンネル抵抗出力間 "	
動 作 時 間	25ms (TYP)	
消 費 電 流	DC5V $\pm 10\%$, 150mA (MAX)	

第3章 構成

3-1 モジュール正面パネル構成

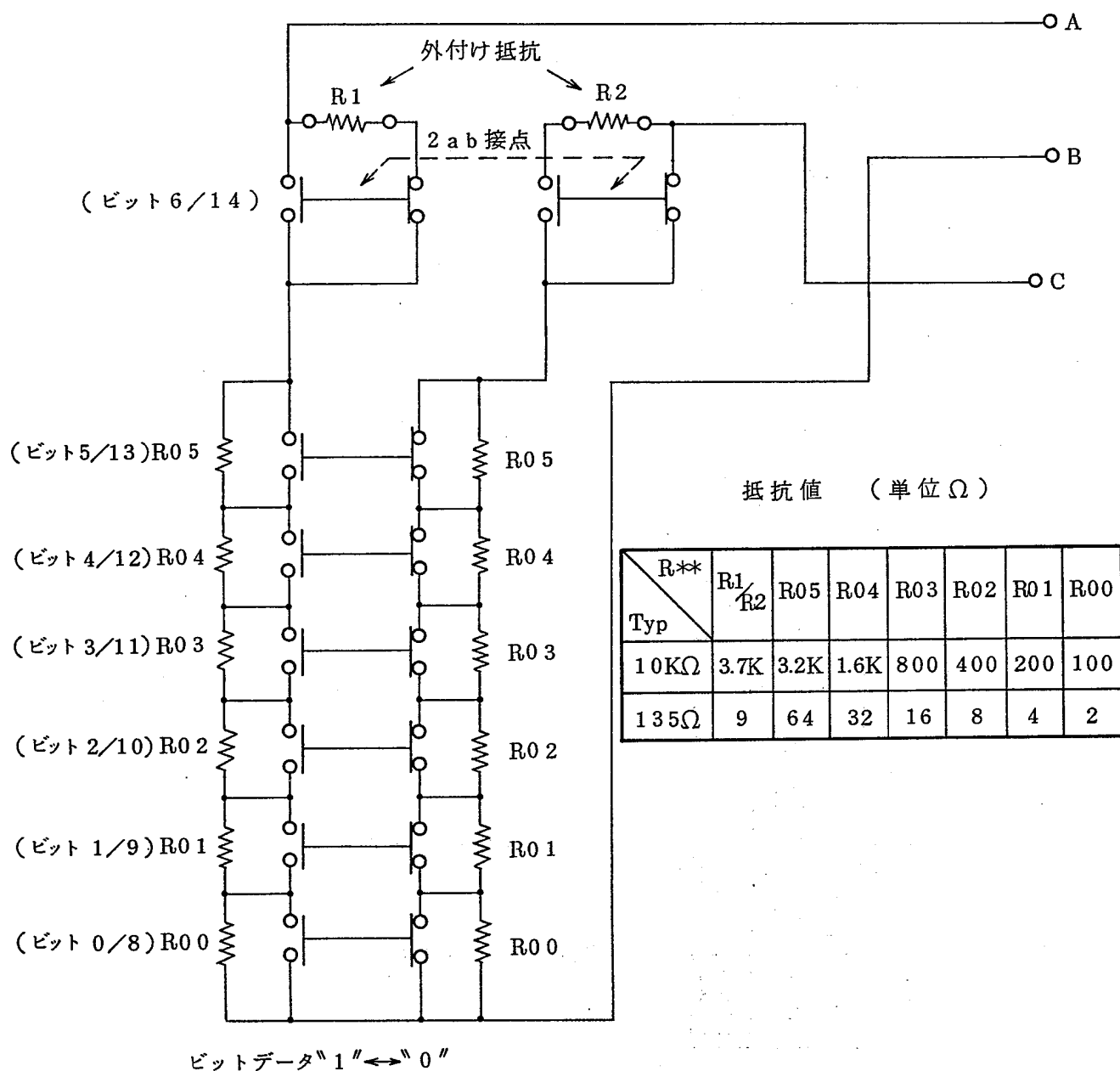


R1, R2は外付け抵抗で種別により下記の抵抗が端子台に取り付けてあります。

型 式 表 示	種 別 表 示	R1, R2
REO-6231T	10KΩ	3.7KΩ
REO-6231D	135Ω	9Ω

第3章 構 成

3-2 出力回路構成



注) 工場出荷時には外付け抵抗 R1 / R2 は種別により 3.7K Ω と 9 Ω が端子台に取り付けてあります。

3-3 レジスタ構成

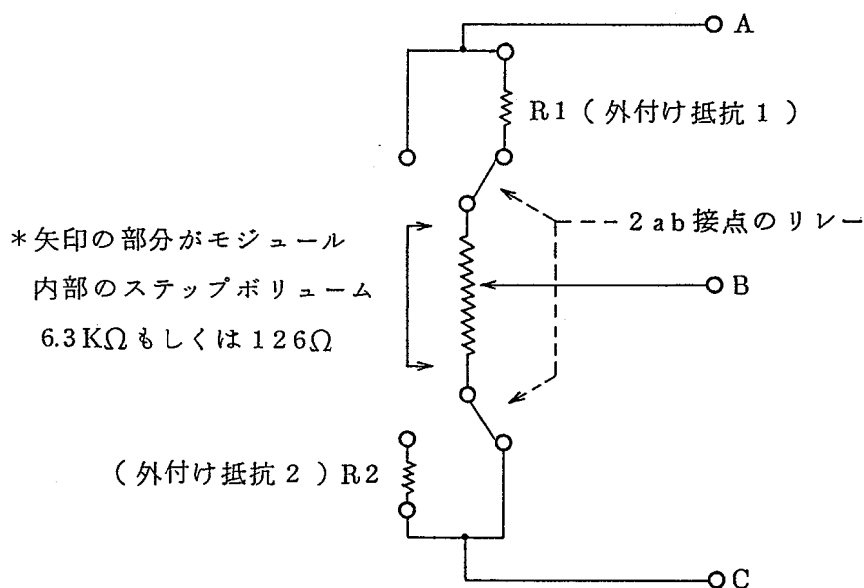
本モジュールのレジスタ構成は，出力（Y形）1Wで出力回路は2チャンネルあります。

ビット No		CH.2 15 14 13 12 11 10 9 8 CH.1 7 6 5 4 3 2 1 0
チャンネル 1	0 ~ 5	CH.1のボリューム・データ（分解能 6ビット）
	6	CH.1の外付け抵抗（R1，R2）切り替えフラグ "0" のとき R1 を選択 "1" のとき R2 を選択
	7	CH.1の書き込みコントロールフラグ "0" のときデータの書き込み不可 "1" のとき " 許可
チャンネル 2	8 ~ 13	CH.2のボリューム・データ（分解能 6ビット）
	14	CH.2の外付け抵抗（R1，R2）切り替えフラグ "0" のとき R1 を選択 "1" のとき R2 を選択
	15	CH.2の書き込みコントロールフラグ "0" のときデータの書き込み不可 "1" のとき " 許可

注）外部電源（DC 24V）が供給されないと，書込んだデータはラッチされませんので注意してください。またコントローラより書き込みサイクル中にコントローラ電源及び外部電源が切断された場合，データが保証できませんので，データの更新が必要時のみ書き込みコントロールフラグを許可にする様御配慮ください。

第4章 動作

本モジュールには、外付け抵抗用の端子があり、この端子に任意の抵抗を取付けることによって、幅の広い抵抗値を得ることができます。さらに、この外付け抵抗にはR1とR2の2つがあり、2ab接点のリレーによっていずれかが選択されます。



また、本モジュールには10K Ω タイプと135 Ω タイプの2種類があり、タイプによって次の様な形式となっています。

形 式	定 格	モジュール内部のボリューム値	外付け抵抗値(工場出荷時)
REO-6231T	10K Ω タイプ	6.3K Ω (MAX)	3.7K Ω 注)
REO-6231D	135 Ω タイプ	126 Ω (MAX)	9 Ω 注)

注) 上記の定格において、10K Ω とは外付け抵抗を3.7K Ω とした場合の抵抗値であり、モジュール内部のボリューム値は6.3K Ω です。(最小単位100 Ω)

また、135 Ω とは外付け抵抗を9 Ω とした場合の抵抗値であり、モジュール内部のボリューム値は126 Ω です。(最小単位2 Ω)

工場出荷時には、外付け抵抗は、10Kタイプで3.7K Ω 、135 Ω タイプで9 Ω が取付けられています。

第4章 動作

出力データと各端子間の抵抗値は以下の表の様になっています。尚，外部電源（DC 24V）が供給されないとデータはラッチされませんので注意してください。

* REO-6231T 10K Ω タイプ（最小単位 100 Ω ） * REO-6231D 135 Ω タイプ（最小単位 2 Ω ）

出力データ (HEX)	出力抵抗 (Ω)	
	A, B間	B, C間
"H80"	6.3K+R1	0
"H81"	6.2K+R1	100
"H82"	6.1K+R1	200
"H83"	6.0K+R1	300
		
"HBE"	100+R1	6.2K
"HBF"	0+R1	6.3K
"HC0"	6.3K	0+R2
"HC1"	6.2K	100+R2
"HC2"	6.1K	200+R2
"HC3"	6.0K	300+R2
		
"HFE"	100	6.2K+R2
"HFF"	0	6.3K+R2

出力データ (HEX)	出力抵抗 (Ω)	
	A, B間	B, C間
"H80"	126+R1	0
"H81"	124+R1	2
"H82"	122+R1	4
"H83"	120+R1	6
		
"HBE"	2+R1	124
"HBF"	0+R1	126
"HC0"	126	0+R2
"HC1"	124	2+R2
"HC2"	122	4+R2
"HC3"	120	6+R2
		
"HFE"	2	124+R2
"HFF"	0	126+R2

第5章 使用上の注意

5-1 外付け抵抗について

外付け抵抗は1/2W以上の精密抵抗を使用してください。

推奨品は以下の通りです。

1～100Ωの時 巻線抵抗 RW-1 Ω 1W

100Ω以上の時 精密抵抗 CFB Ω 1/2W

(多摩電気㈱)

5-2 動作時間について

本モジュールの動作時間は25ms(TYP)です。この動作時間とは、出力データが書き込まれてから、リレーが選択され、各端子に抵抗値が出力されるまでの時間です。動作時間中に出力データが書き込まれても、そのデータは無視されますので注意してください。

株式会社 **東芝**
