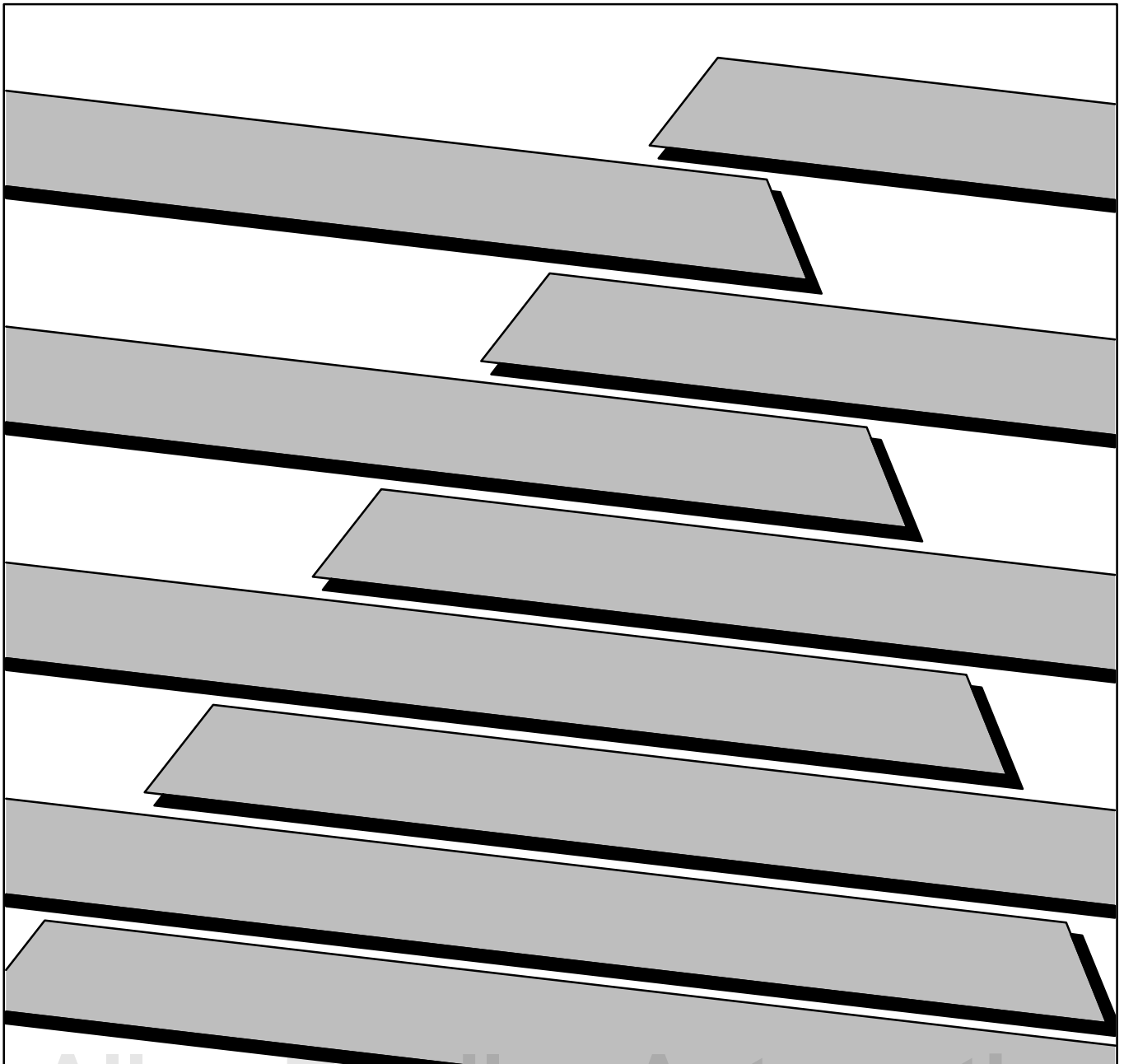




アナログ入力モジュール

(Cat. No. 1771-IFE)

ユーザーズマニュアル



お客様へのご注意

ソリッドステート機器はエレクトロメカニカル機器とは動作特性が異なります。さらにソリッドステート機器はいろいろな用途に使われることから、この機器の取扱責任者はその使用目的が適切であるかどうかを充分確認してください。この機器の使用によって何らかの損害が生じても当社は一切責任を負いません。詳しくは、パブリケーション・ナンバーSGI-1.1『ソリッドステート装置のアプリケーション、設置、および保守のための安全ガイドライン』を参照してください。

本書で示す図表やプログラム例は本文を容易に理解できるように用意されているものであり、その結果としての動作を保証するものではありません。個々の用途については数値や条件が変わってくることが多いため、当社では図表などで示したアプリケーションを実際の作業で使用した場合の結果については責任を負いません。

本書に記載されている情報、回路、機器、装置、ソフトウェアの利用に関して特許上の問題が生じて、当社は一切責任を負いません。

当社の事前の文書による承諾なしに、本ソフトウェアおよび本書の一部または全部を複製することを禁じます。

製品改良のため、仕様などを予告なく変更することがあります。

本書を通じて、特定の状況下で起こりうる人体または装置の損傷に対する警告および注意を示します。



注意：本書内の「注意」は正しい手順を行わない場合に、人体に障害を加えうる事項、および装置の損傷または経済的な損害を生じうる事項を示します。

これらの項目により以下の説明を行いません。

- トラブルが起こりうる場合
- トラブルの原因
- 不適当な操作を行なった場合の結果
- トラブルの回避方法

重要：ソフトウェアをご利用の場合は、データの消失が考えられますので、適当な媒体にアプリケーションプログラムのバックアップをとることをお奨めします。

重要：本製品を日本国外に輸出する際、日本国政府の許可が必要な場合がありますので、事前に当社までご相談ください。

本版は、1771-6.5.90 - May 1994の和訳です。1771-6.5.90を正文といたします。

©1994 Allen-Bradley Company, Inc.

PLCは、Allen-Bradley, a Rockwell Automation Businessの登録商標です。

PLC-2, PLC-3, およびPLC-5は、Allen-Bradley, a Rockwell Automation Businessの商標です。

SLCは、Allen-Bradley, a Rockwell Automation Businessの商標です。

本マニュアルの使用方法	P-1
本マニュアルの目的	P-1
対象読者	P-1
用語	P-1
本マニュアルの構成	P-2
関連製品	P-2
製品の互換性	P-3
関連資料	P-3
第1章 アナログ入力モジュールの概要	
1.1 本章の目的	1-1
1.2 モジュールの説明	1-1
1.3 特長	1-1
1.4 アナログモジュールとプログラマブルコントローラの通信方法	1-2
1.5 精度	1-3
1.6 本章のまとめ	1-3
第2章 入力モジュールの取付け	
2.1 本章の目的	2-1
2.2 取付け前の準備	2-1
2.3 静電防止対策	2-2
2.4 消費電流	2-2
2.5 I/Oシャーシ内のモジュールの位置	2-2
2.6 モジュールのキーイング	2-3
2.7 入力モジュールの配線	2-3
2.8 接地	2-8
2.9 モジュールの構成の変更	2-9
2.10 モジュールの取付け	2-12
2.11 インジケータ	2-12
2.12 本章のまとめ	2-13
第3章 モジュールのプログラミング	
3.1 本章の目的	3-1
3.2 ブロック転送のプログラミング	3-1
3.3 PLC-2のプログラミング	3-2
3.4 PLC-3のプログラミング	3-3
3.5 PLC-5のプログラミング	3-4
3.6 モジュールのスキャンタイム	3-5
3.7 本章のまとめ	3-6

第4章 モジュールの構成

4.1	本章の目的	4-1
4.2	入力モジュールの構成	4-1
4.3	入力範囲の選択	4-2
4.4	入力タイプ	4-3
4.5	データフォーマット	4-3
4.6	デジタルフィルタリング	4-4
4.7	リアルタイムサンプリング	4-5
4.8	スケーリング	4-6
4.8.1	スケーリング機能の実行	4-6
4.8.2	スケーリングの範囲	4-7
4.9	デフォルト構成	4-8
4.9.1	アナログ入力モジュールのブロック転送書込み構成ブロックのビット/ワードの説明	4-9
4.10	本章のまとめ	4-9

第5章 モジュールのステータスおよび入力データ

5.1	本章の目的	5-1
5.2	モジュールからのデータの読取り	5-1
5.3	ブロック転送読取りのフォーマット	5-2
5.4	本章のまとめ	5-2

第6章 モジュールのキャリブレーション

6.1	本章の目的	6-1
6.2	工具と機器	6-1
6.3	キャリブレーションの手順	6-1
6.3.1	10Vの基準電圧の調整	6-2
6.3.2	入力オフセットのゼロ調整	6-3
6.4	本章のまとめ	6-3

第7章 トラブルシューティング

7.1	本章の目的	7-1
7.2	モジュールによる診断	7-1
7.2.1	アナログ入力モジュールがレポートする診断ビット	7-2
(1)	ワード1	7-2
(2)	ワード2	7-2
(3)	ワード3	7-2
(4)	ワード4	7-3
7.3	本章のまとめ	7-4

付録A	仕様	A-1
付録B	プログラミング例	
B.1	アナログ入力モジュールのプログラム例	B-1
B.2	PLC-2ファミリープロセッサ	B-1
B.3	PLC-3ファミリープロセッサ	B-2
B.4	PLC-5ファミリープロセッサ	B-4
付録C	データテーブルのフォーマット	
C.1	4桁の2進化10進数 (BCD)	C-1
C.2	符号付き2進数	C-2
C.3	2の補数の2進数	C-3
付録D	ブロック転送 (Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサ)	D-1
D.1	多重GET命令 - Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサ	D-1
D.2	ブロック長の設定 (多重GET命令のみ)	D-3
付録E	フォーム	
E.1	アナログブロック転送読取り	E-2
E.2	アナログブロック転送書込み	E-3

変更内容

本マニュアルは、前回のマニュアルの改訂版です。

更新内容

本マニュアルには、Pub.No.1771-6.5.90-RN1 - March, 1993に記載した内容が含まれています。

さらに、本マニュアルの多くの部分で、構成や内容が変更されています。

変更内容

本マニュアルの使用方法

本マニュアルの目的

本マニュアルでは、当社のプログラマブルコントローラを使用してアナログ入力モジュールを制御する方法について説明します。モジュールの取付け、プログラミング、キャリブレーション、トラブルシューティングの方法について説明します。

対象読者

入力モジュールを効率的に使用するには、当社のプログラマブルコントローラのプログラミングと操作についてすでに知っている必要があります。特に、ブロック転送命令のプログラミング方法について熟知していなければなりません。

本マニュアルは、これらの方法をすでに理解しているユーザを対象にしています。この方法がよく分からない方は、まず、使用するプロセッサのプログラミング/操作マニュアルを参照してください。

用語

本マニュアルでは、以下の用語を使用します。

- アナログ出力モジュール(Cat. No. 1771-IFE)は「入力モジュール」と呼びます。
- プログラマブルコントローラは「プロセッサ」または「コントローラ」と呼びます。

本マニュアルの構成

本マニュアルは、全7章と付録で構成されています。以下の表に、各章のタイトルと主な内容について示します。

章	内容
第1章 アナログ入力モジュールの概要	モジュールの説明 (一般的な特長とハードウェアの特長を含む)
第2章 モジュールの取付け	モジュールの消費電流、キーイング、シャーシ内の位置、配線アームの配線
第3章 モジュールのプログラミング	プログラム例
第4章 モジュールの構成	ハードウェアおよびソフトウェアの構成、入力範囲の選択、データフォーマット
第5章 モジュールのステータスおよび入力データ	モジュールからのデータの読取り、読取りブロックのフォーマット
第6章 入力モジュールのキャリブレーション	モジュールのキャリブレーション方法
第7章 トラブルシューティング	フォルトの診断のためのトラブルシューティングガイド
付録A 仕様	
付録B プログラミング例	
付録C データテーブルのフォーマット	BCD, 2の補数の2進数、符号付き (12ビット) 2進数に関する説明
付録D ブロック転送 (Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサ)	GET-GET命令の使用方法
付録E フォーム	データテーブルの作成に便利なフォーム

関連製品

入力モジュールは、ブロック転送機能と1771 I/O構造を備えた当社のプログラマブルコントローラを使用するシステムであれば、どのようなシステムにも設置することができます。

プログラマブルコントローラの詳細は、当社までお問い合わせください。

製品の互換性

1771-IFEモジュールは、すべての1771 I/Oシャーシで使用できます。ディスクリット型のアナログモジュールとプロセッサ間の通信は双方向で行なわれます。プロセッサは、出力イメージテーブルを介してモジュールに出力データをブロック転送し、入力イメージテーブルを介してモジュールから入力データをブロック転送します。また、データテーブルには、読み込みブロック転送データと書き込みブロック転送データを格納するための領域も必要です。モジュールの配置とアドレス指定を選択する際は、I/Oイメージテーブルの構成が重要です。以下の表に、製品の互換性とデータテーブルの使用についてまとめて示します。

表 P.A 製品の互換性とデータテーブルの構成

Cat. No.	データテーブルの使用				互換性			
	入力 イメージ ビット	出力 イメージ ビット	読取り ブロック ワード	書込み ブロック ワード	アドレス指定			シャーシの シリーズ
					1/2スロット	1スロット	2スロット	
1771-IFE	8	8	20	37	Y	Y	Y	A, B

A = 1771-A1, -A2, -A4で使用できます。

B = 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A3B1, -A4Bで使用できます。

Y = 制約なく使用できます。

入力モジュールは、I/OシャーシのどのI/Oモジュールスロットにも取り付けすることができます。また、2つのアナログ入力モジュールを同じモジュールグループに入れたり、入力モジュールと出力モジュールを同じモジュールグループに入れることもできます。

入力モジュールは、ディスクリット型の高密度モジュールと同じモジュールグループに入れてはなりません。また、アナログ入力モジュールは、ACモジュールや高電圧DCモジュールからはできるだけ離して配置してください。

関連資料

当社のプログラマブルコントローラ製品の資料については、当社の『Publication Index』(Pub.No.SD499)を参照してください。

はじめに

アナログ入力モジュールの概要

1.1 本章の目的

本章では以下について説明します。

- 入力モジュールの特長
- 入力モジュールとプログラマブルコントローラの通信方法

1.2 モジュールの説明

アナログ入力モジュールは、ブロック転送機能を備えた当社のプログラマブルコントローラにアナログ入力信号を送信するための、インテリジェントなブロック転送モジュールです。ブロック転送をプログラムすることにより、1回のスキャンで、モジュールのメモリからプロセッサのデータテーブル内の指定領域に入力データワードを転送することができます。また、プロセッサのデータテーブルからモジュールのメモリに構成ワードを転送することもできます。

入力モジュールはシングルスロットのモジュールであり、外部電源は必要ありません(入力用としてパッシブトランスデューサを使用する場合は、ループ電源が必要となります)。アナログ入力のスキャン後、入力データは、要求に応じてプロセッサのデータテーブルに転送できるように、指定のデジタルフォーマットのデータタイプに変換されます。この入力スキャンが完了するまで、ブロック転送モードは無効になります。このため、ブロック転送読み込みから次のブロック転送読み込みまでの最短間隔は、各アナログ入力モジュールが入力を更新する時間の合計に等しくなります。

1.3 特長

アナログ入力モジュールは、最大16点のシングルエンド入力または8点のディファレンシャル入力を検知し、入力を4桁のBCDまたは12ビットの2進数に変換します。入力範囲は、5つの電圧入力範囲または3つの電流入力範囲から選択できます。内部ジャンパを使用して、各チャンネルの入力を電流入力または電圧入力として構成できます。

本モジュールは、次のような特長を備えています。

- 1枚のカードに、シングルエンドでは16点、ディファレンシャルでは8点の入力
- ユーザプログラムを使用して、チャンネルごとに入力範囲の選択が可能(表1.A参照)
- リアルタイムサンプリングの選択が可能
- 工学単位へのスケージングの選択が可能
- デジタルフィルタリングの選択が可能

- データフォーマットの選択が可能

表1.A 選択可能な入力範囲

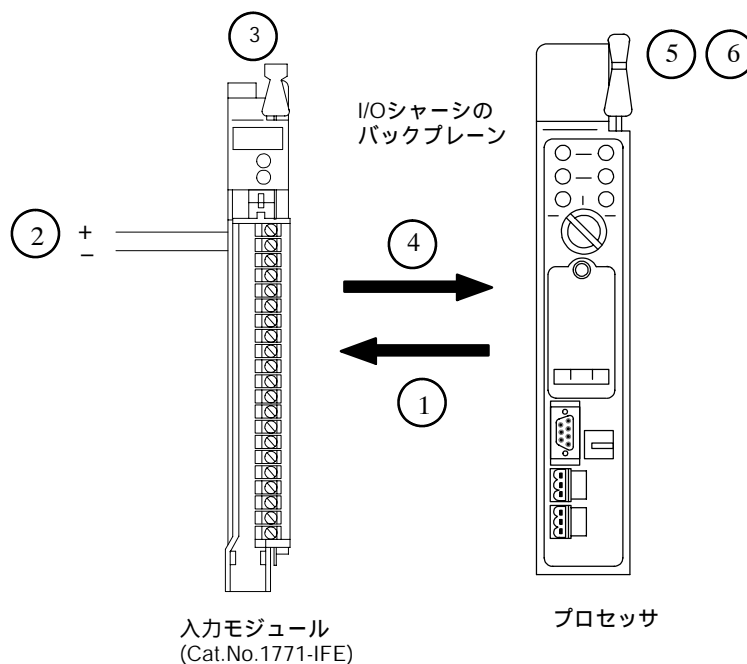
電圧	電流
DC1 ~ 5V	4 ~ 20mA
DC0 ~ 5V	0 ~ 20mA
DC-5 ~ +5V	-20 ~ +20mA
DC-10 ~ +10V	
DC0 ~ 10V	

1.4 アナログモジュールとプログラマブルコントローラの通信方法

プロセッサは、ラダー・ダイアグラム・プログラムでBTW命令を使用してモジュールにデータを送信し(ブロック転送書込み)、BTR命令を使用してモジュールからデータを受信します(ブロック転送読み)。これらの命令を使用して、プロセッサはモジュールから入力値とステータスを受信し、ユーザはモジュールの動作モードを設定します(図1.1参照)。

1. プロセッサは、ブロック転送書込み命令を使用して、モジュールに構成データを転送します。
2. 外部デバイスが、モジュールに送信されるアナログ信号を生成します。

図1.1 プロセッサとモジュールの通信



3. モジュールは、アナログ信号をバイナリまたはBCDフォーマットに変換し、プロセッサが転送を要求するまでこれらの値を保存しておきます。

4. ラダープログラムから命令があると、プロセッサはモジュール内に保存されている値の読み込みブロック転送を実行し、プロセッサのデータテーブルにその値を保存します。
5. プロセッサとモジュールは、転送が正常に行なわれ、入力値が指定範囲内に入っていることを確認します。
6. データが有効であれば、次の転送で新しいデータによって上書きされる前に、ラダープログラムを使ってそのデータを使用したり転送することができます。
7. ラダープログラムでは、オペレータの操作によって有効にされた時点で、または電源投入時にのみ、モジュールへの書き込みブロック転送が有効となるようにプログラムします。

1.5 精度

入力モジュールの精度は、付録Aに記載されています。

1.6 本章のまとめ

本章では、入力モジュールの機能と、入力モジュールとプログラマブルコントローラの通信方法について説明しました。

第1章

アナログモジュールの概要

入力モジュールの取付け

2.1 本章の目的

本章では以下について説明します。

- シャーシ全体の消費電流の計算
- I/Oシャーシ内のモジュールの位置の選択
- モジュールに合わせたシャーシスロットのキーイング
- 入力モジュールの配線アームの配線
- モジュール構成プラグの構成
- 入力モジュールの取付け

2.2 取付け前の準備

I/Oシャーシに入力モジュールを取付ける前に、以下の作業を行なってください。

必要な作業	参照箇所
各シャーシ内のすべてのモジュールの消費電流を計算します。	2-2ページの「消費電流」
I/Oシャーシ内のモジュールの位置を決めます。	2-2ページの「I/Oシャーシ内のモジュールの位置」
I/Oシャーシ内のバックプレーンコネクタをキーイングします。	2-3ページの「モジュールのキーイング」
配線アームに接続します。	2-3ページの「入力モジュールの配線」 2-8ページの「接地」

2.3 静電防止対策

バックプレーンコネクタのピンに手で触れると、静電気のためにモジュール内部の半導体部品が損傷することがあります。静電気による損傷から機器を保護するため、次の注意に従ってください。



注意：静電気のために、装置の性能が低下したり、永久的な損傷を受けることがあります。モジュールを扱う際は次の注意に従ってください。

- 認可済みのアース用リストストラップを着用するか、モジュールを扱う前に接地してあるものに触れて、体内から静電気を逃がしてください。
- モジュールは、バックプレーンコネクタから離して、前面から扱うようにしてください。バックプレーンコネクタのピンには触れないでください。
- 使用しないときは、モジュールを静電防止バッグに入れて保管してください。

2.4 消費電流

モジュールの電力は1771 I/Oの電源から取ります。バックプレーンから750mAの電流を消費します。

シャーシのバックプレーンやバックプレーンの電源が過負荷とならないように、I/Oシャーシ内の他のすべてのモジュールの消費電流にこの電流を加算してください。

2.5 I/Oシャーシ内のモジュールの位置

本モジュールは、I/Oシャーシ内の一番左の-slot以外なら、どのI/Oモジュールslotに配置しても構いません。一番左のslotは、プロセッサまたはアダプタモジュール用のslotです。

モジュールをグループにまとめることによって、電氣的ノイズや熱による悪影響を最小限に抑えることができます。次の方法をお勧めします。

- ノイズによる障害を最小限に抑えるため、アナログ入力モジュールと低電圧DCモジュールは、ACモジュールや高電圧DCモジュールからできるだけ離してグループにまとめます。
- 2slotアドレス指定を使用する場合、本モジュールはディスクリート高密度I/Oモジュールと同じI/Oグループには入れないでください。本モジュールは、ブロック転送用として入力イメージテーブルと出力イメージテーブルの両方で1バイトを使用します。

I/Oシャーシのどの位置にモジュールを挿入するかを決めたら、モジュール挿入位置のピボットバーに配線アームを接続してください。

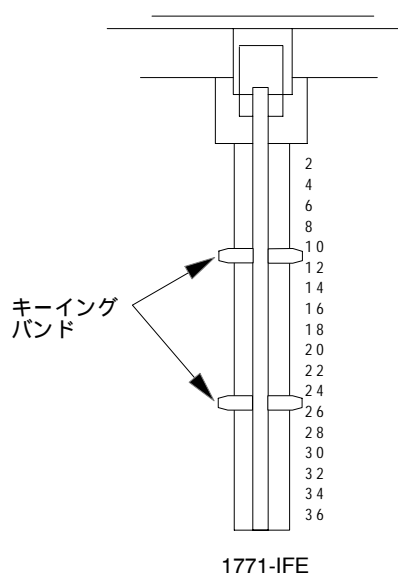
2.6 モジュールのキーイング

各I/Oシャーシに付属のプラスチック製のキーイングバンドを使用して、I/O スロットをキーイングし、1種類のモジュールだけを挿入できるようにします。

本モジュールは、基板の裏側の端に2つのスロットを備えています。本モジュールを挿入できるように、バックプレーンコネクタ上のキーイングバンドの位置をこの2つのスロットに対応させます。アダプタモジュールまたはプロセッサモジュール用の一番左のコネクタ以外なら、I/Oシャーシ内のどのコネクタでも、このモジュールを挿入できるようにキーイングできます。キーイングバンドは、バックプレーンコネクタに印刷されている以下の数字の間に入れてください(図2.1参照)。

- 10と12の間
- 24と26の間

図2.1 キーイングの位置



12676

2.7 入力モジュールの配線

モジュールに付属している配線アーム (Cat.No.1771-WG)にI/Oデバイスを接続し、このアームをI/Oシャーシの下部にあるピボットバーに取付けます。アームは支点を軸にはめ込む形でモジュールに接続されるため、モジュールの取付けや取り外しの際に配線を外す必要はありません。

図2.2と図2.3は、シングルエンド入力の場合の1771-IFEの入力接続を示しています。図2.4と図2.5は、ディファレンシャル入力の場合の1771-IFEの入力接続を示しています。

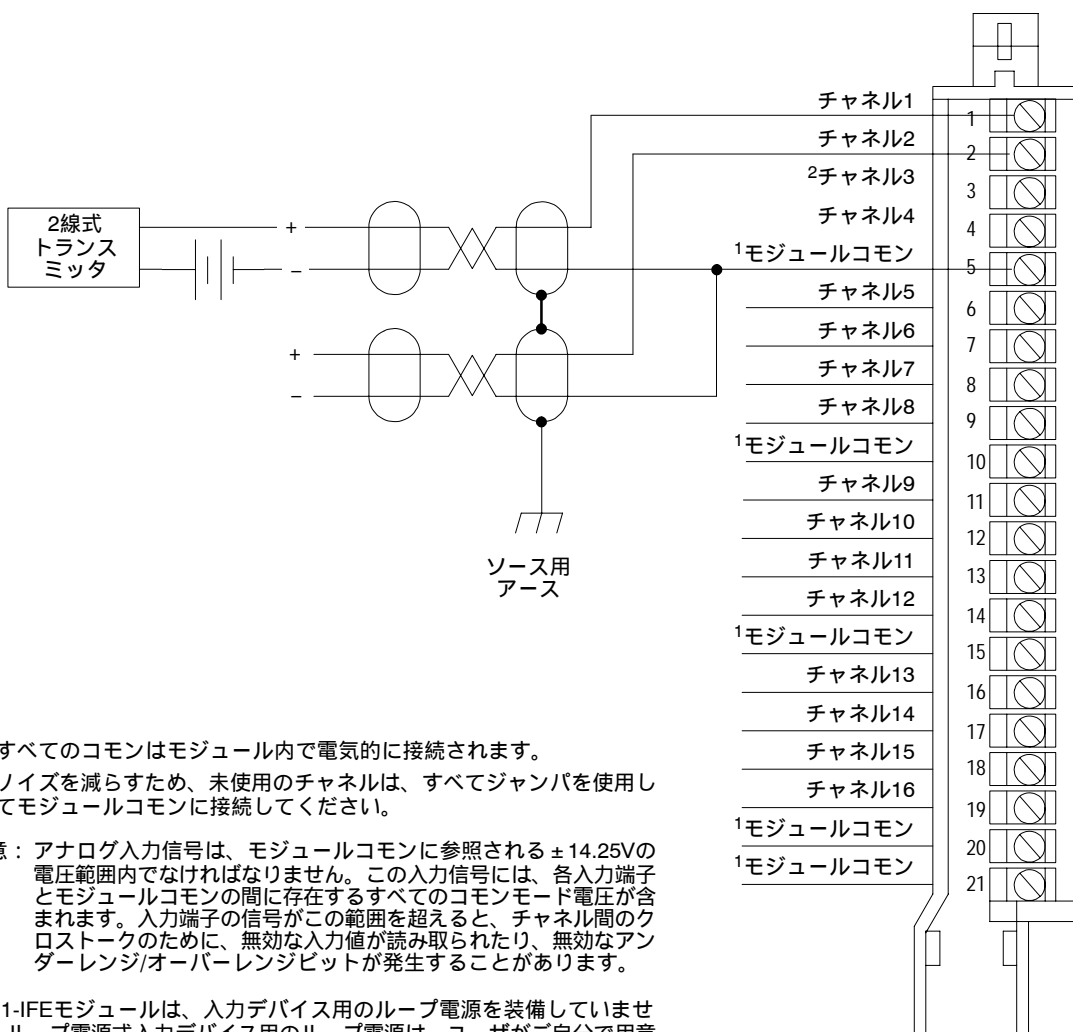
第2章

入力モジュールの取付け

電圧モードの入力デバイスの場合は、ケーブルの長さは50フィートまでにするをお奨めします。この長さは、一般的な作業環境における信号レベルの低下とノイズイミュニティを考慮した値です。電流モードの入力デバイスの場合は、ケーブルの長さに特に制限はありません。電流モードの入力デバイスのアナログ信号は、電圧モードの場合に比べて電氣的ノイズによる影響は小さくなります。

1771-IFEモジュールは、工場出荷時にDC1～5Vの電圧入力に設定されています。これ以外の電流入力と電圧入力の組み合わせについては、2-9ページの「モジュールの構成の変更」を参照してください。

図2.2 16点シングルエンド入力と2線式トランスミッタの接続図



- 1 すべてのコモンはモジュール内で電氣的に接続されます。
- 2 ノイズを減らすため、未使用のチャンネルは、すべてジャンパを使用しモジュールコモンに接続してください。

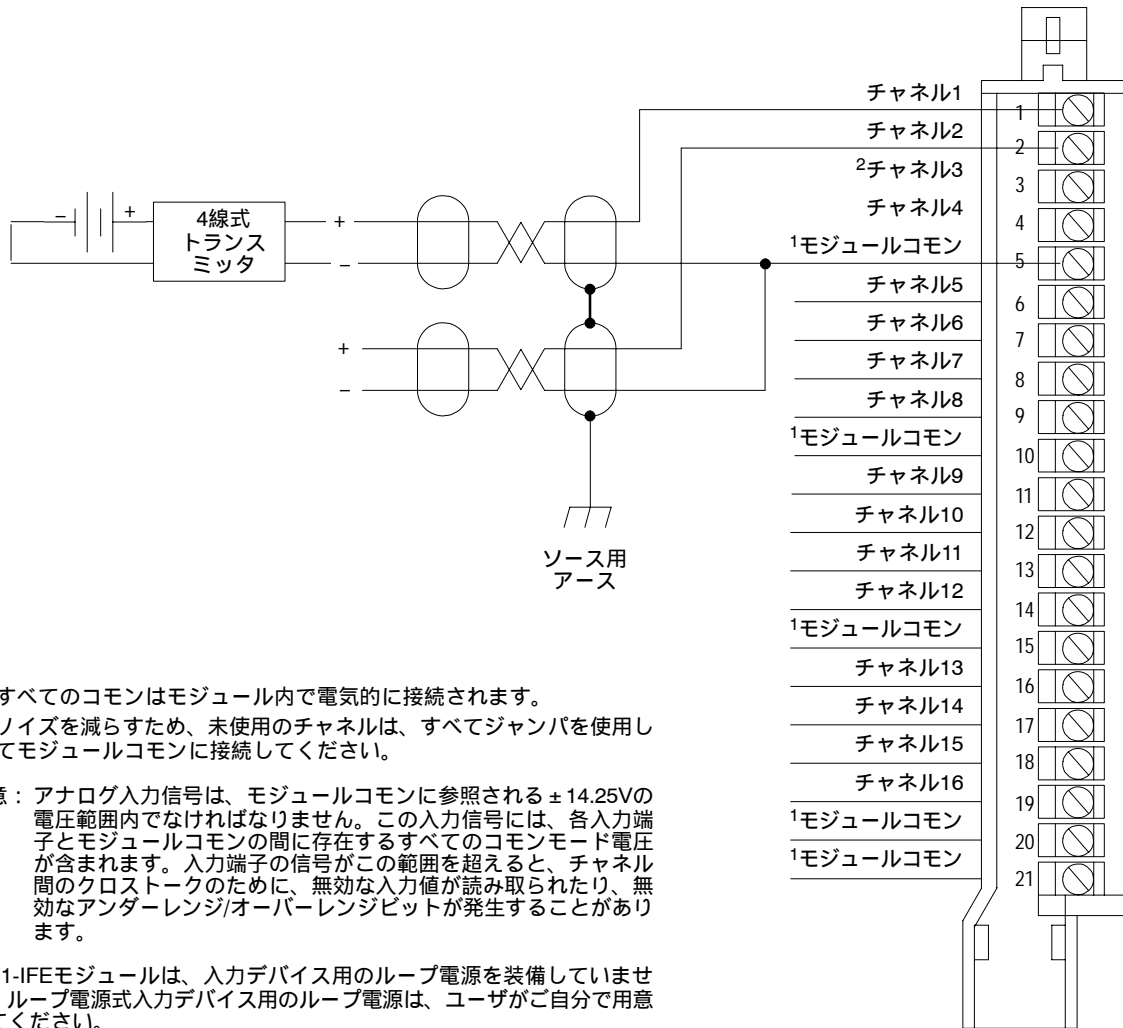
注意：アナログ入力信号は、モジュールコモンに参照される $\pm 14.25V$ の電圧範囲内でなければなりません。この入力信号には、各入力端子とモジュールコモン間に存在するすべてのコモンモード電圧が含まれます。入力端子の信号がこの範囲を超えると、チャンネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

1771-IFEモジュールは、入力デバイス用のループ電源を装備していません。ループ電源式入力デバイス用のループ電源は、ユーザがご自分で用意してください。

1771-WG配線アーム

10948-I

図2.3 16点シングルエンド入力と4線式トランスミッタの接続図



- 1 すべてのコモンはモジュール内で電氣的に接続されます。
- 2 ノイズを減らすため、未使用のチャンネルは、すべてジャンパを使用してモジュールコモンに接続してください。

注意：アナログ入力信号は、モジュールコモンに参照される $\pm 14.25V$ の電圧範囲内でなければなりません。この入力信号には、各入力端子とモジュールコモン之间存在するすべてのコモンモード電圧が含まれます。入力端子の信号がこの範囲を超えると、チャンネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

1771-IFEモジュールは、入力デバイス用のループ電源を装備していません。ループ電源式入力デバイス用のループ電源は、ユーザがご自分で用意してください。

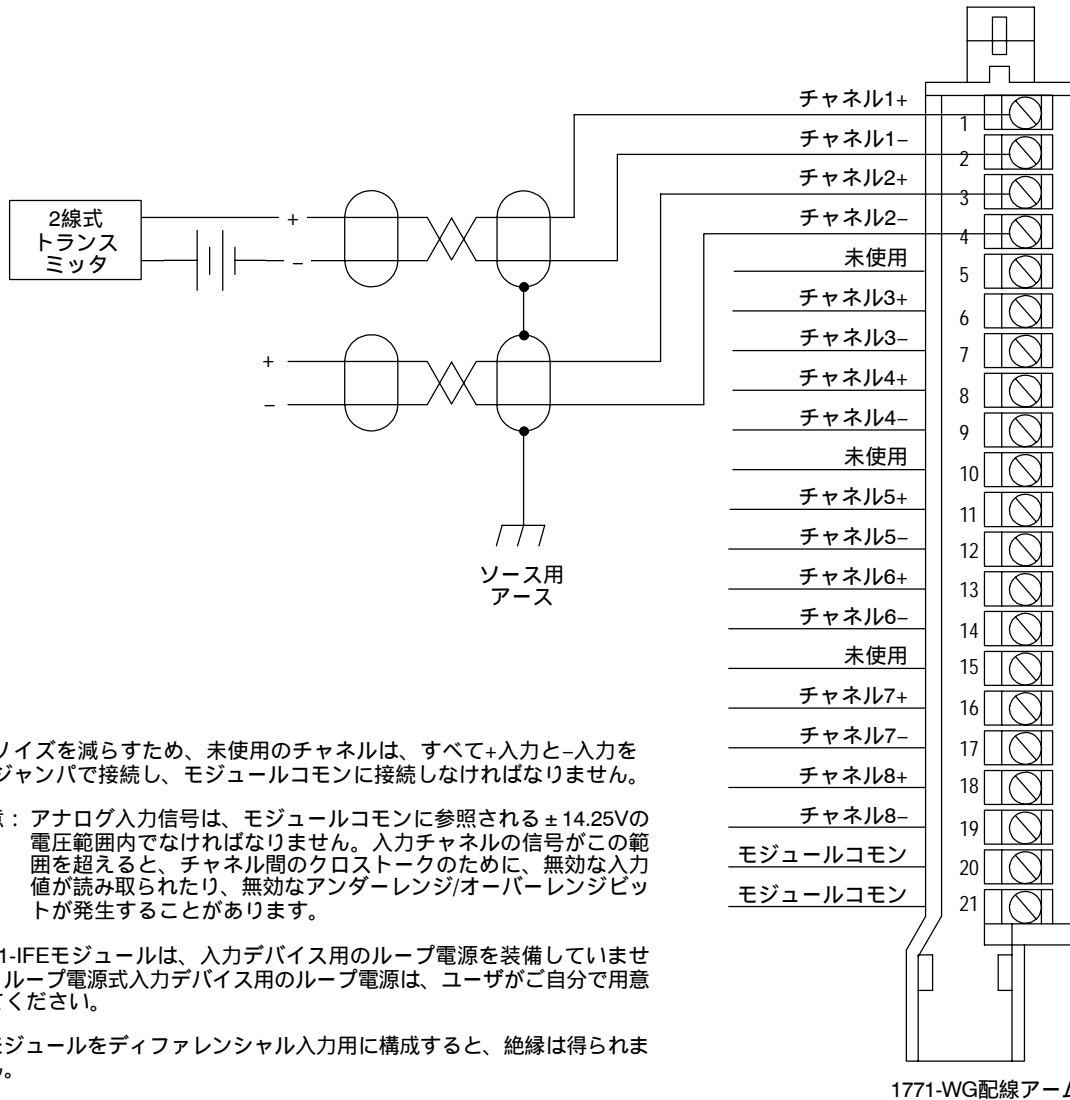
1771-WG配線アーム

10948-I

第2章

入力モジュールの取付け

図2.4 8点ディファレンシャル入力と2線式トランスミッタの接続図



注：

1 ノイズを減らすため、未使用のチャンネルは、すべて+入力と-入力をジャンパで接続し、モジュールコモンに接続しなければなりません。

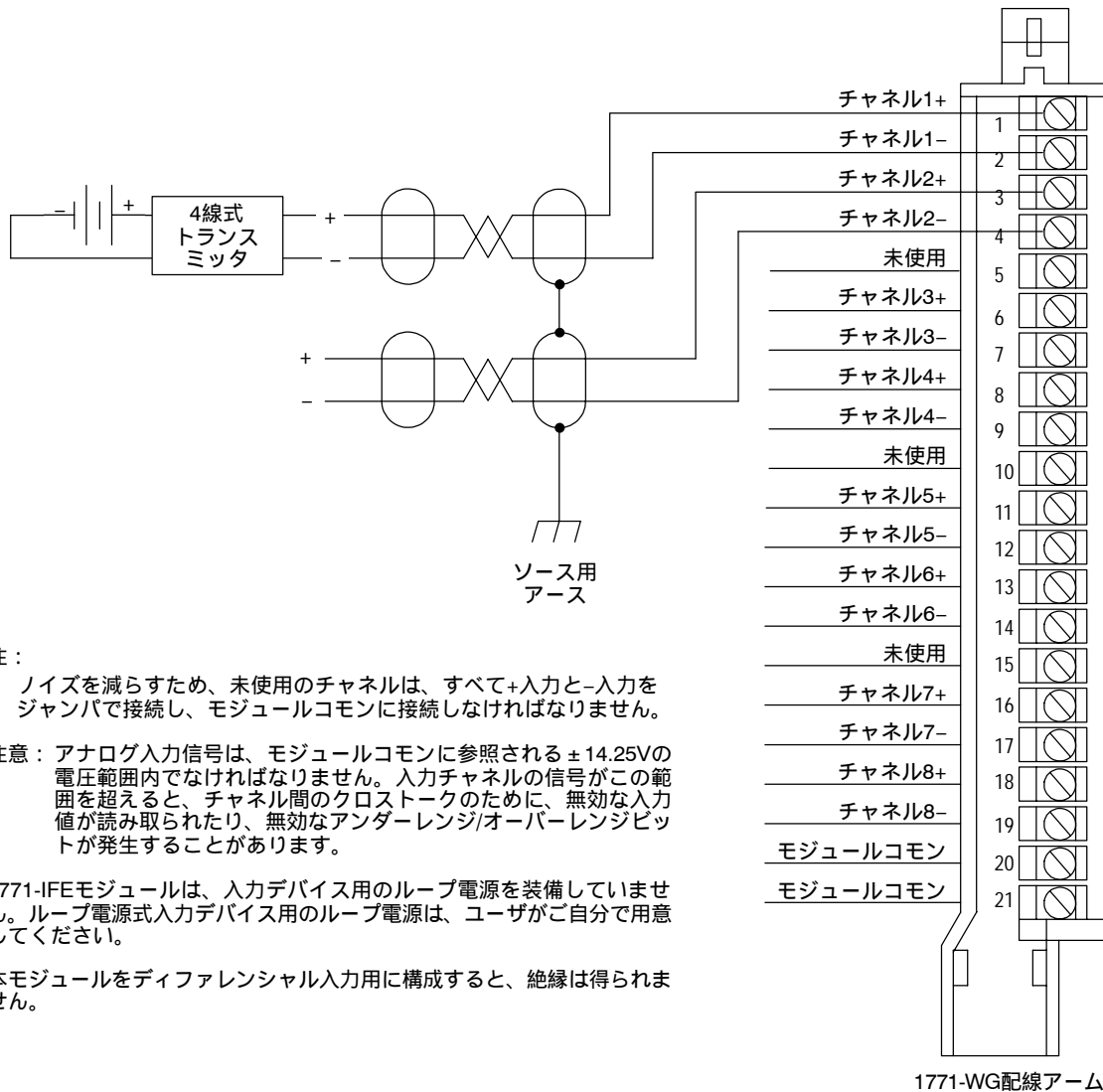
注意：アナログ入力信号は、モジュールコモンに参照される $\pm 14.25V$ の電圧範囲内であればなりません。入力チャンネルの信号がこの範囲を超えると、チャンネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

1771-IFEモジュールは、入力デバイス用のループ電源を装備していません。ループ電源式入力デバイス用のループ電源は、ユーザがご自分で用意してください。

本モジュールをディファレンシャル入力用に構成すると、絶縁は得られません。

10949-I

図2.5 8点ディファレンシャル入力と4線式トランスミッタの接続図



注：

¹ ノイズを減らすため、未使用のチャンネルは、すべて+入力と-入力をジャンパで接続し、モジュールコモンに接続しなければなりません。

注意：アナログ入力信号は、モジュールコモンに参照される $\pm 14.25V$ の電圧範囲内であればなりません。入力チャンネルの信号がこの範囲を超えると、チャンネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

1771-IFEモジュールは、入力デバイス用のループ電源を装備していません。ループ電源式入力デバイス用のループ電源は、ユーザがご自分で用意してください。

本モジュールをディファレンシャル入力用に構成すると、絶縁は得られません。

10949-I

第2章

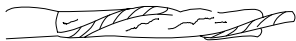
入力モジュールの取付け

2.8 接地

シールドケーブルを使用する場合は、ケーブルの一端だけでフォイルシールドとドレインワイヤを接地します。フォイルシールドとドレインワイヤと一緒にラッピングして、シャーシの取付けボルトに接続することをお奨めします(図2.6参照)。ケーブルの反対側の端は、電気的な接触が起きないように、むき出しのシールドとドレインワイヤを絶縁テープで巻いてください。

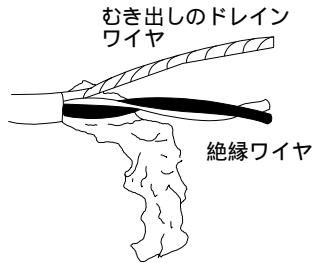
図2.6 ケーブルの接地

Belden 8761ケーブルの端からケーブルジャケットを切り取ります。



Belden 8761ケーブル

絶縁ワイヤから、フォイルシールドとむき出しのドレインワイヤを引き出します。



むき出しのドレインワイヤ

絶縁ワイヤ

フォイルシールド

フォイルシールドとドレインワイヤを1本により合わせます。



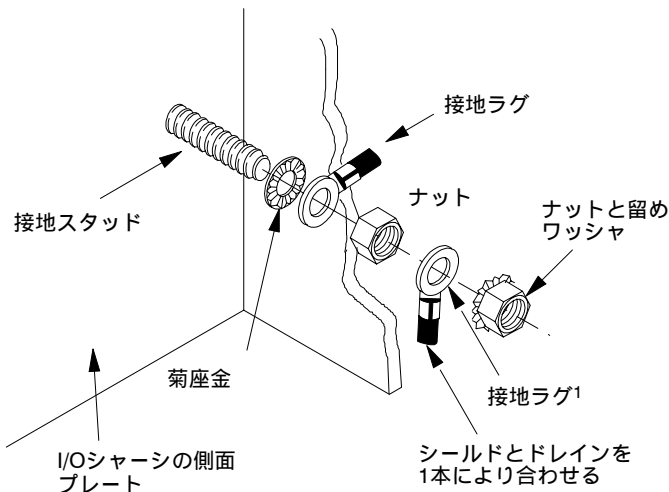
接地ラグを取付けます。



20104

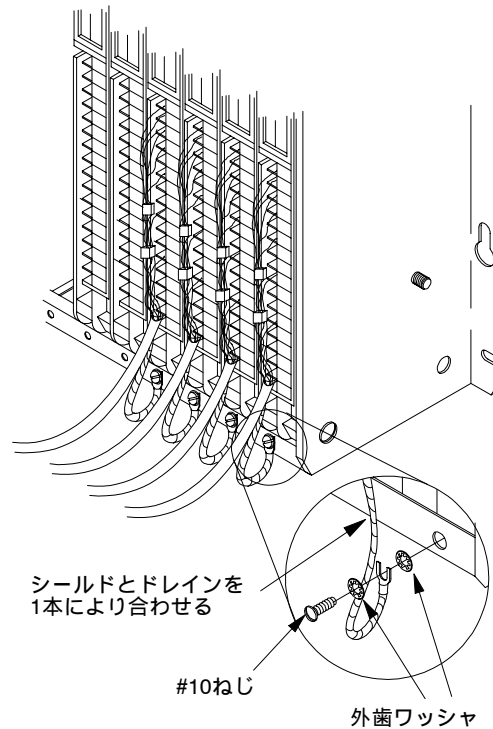
シャーシの接地

接地導線をI/Oシャーシの接地スタッドに接続する時は、最初のラグの下に菊座金を入れ、各接地ラグの上にナットと留めロックワッシャを入れます。



19480

1点接地



¹ クリンプ付きラグを使用しない場合は、カップワッシャを使用します。

詳細は、『配線と接地のガイドライン』(Pub.No.1770-4.1)を参照してください。

19923

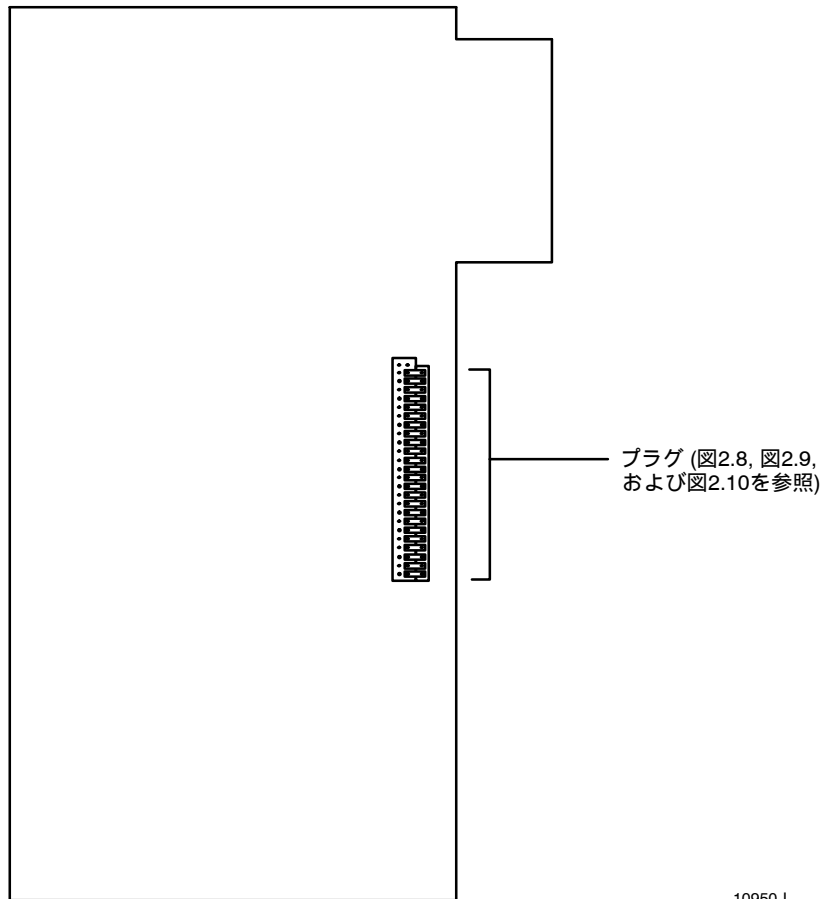
2.9 モジュールの構成の変更

アナログ入力モジュール (1771-IFE)には、各入力について必要とする入力タイプ(電圧または電流)に設定できる構成プラグがあります。構成プラグは、工場出荷時に電圧入力の位置に設定されています。

以下の手順に従って、必要とする入力に合わせて構成プラグを設定してください。

1. モジュールカバーを固定している4個のねじを外して、モジュールのカバーを取り外します。
2. プラグを探します (図2.7参照)。

図2.7 構成プラグの位置

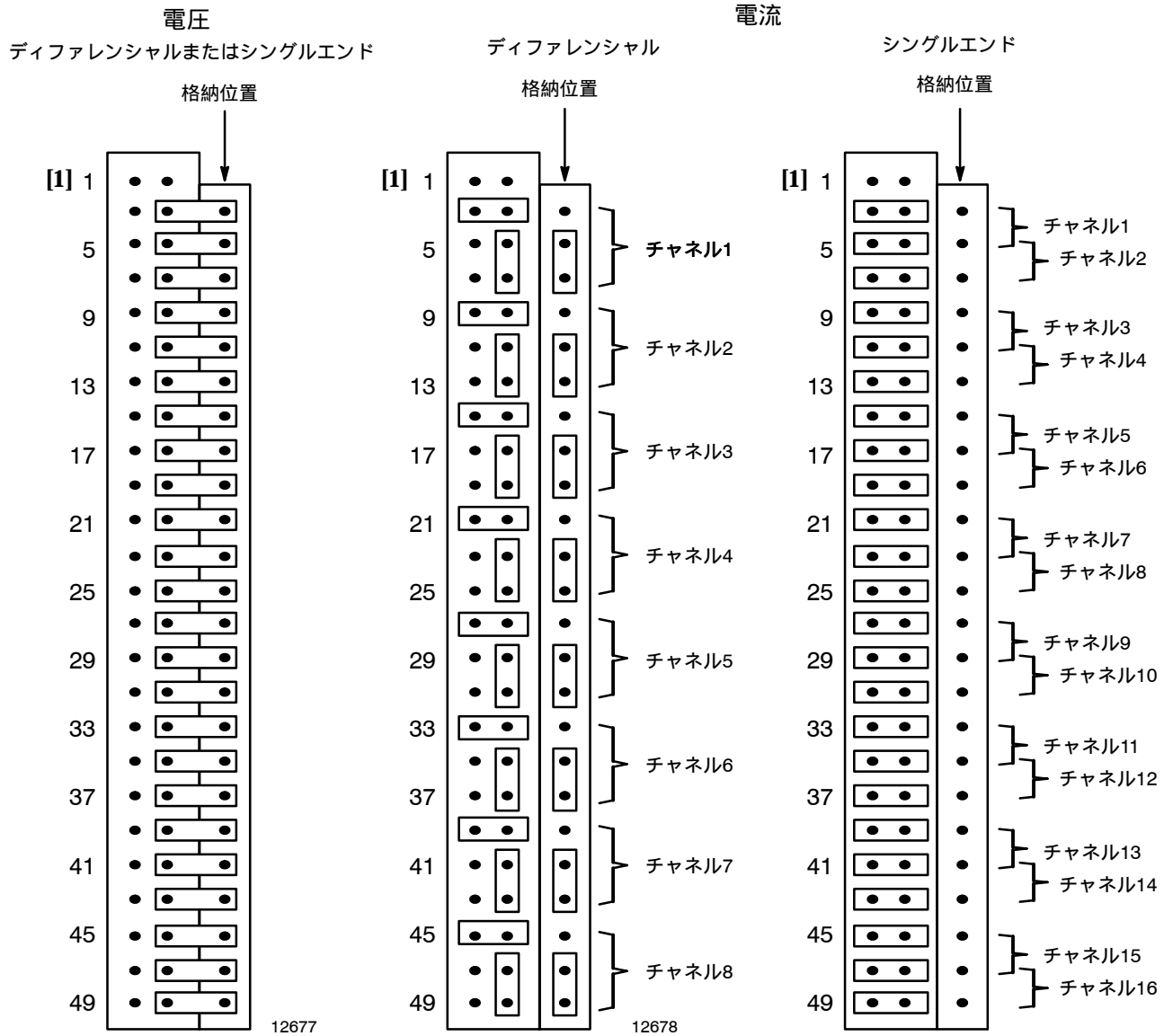


3. 使用するモジュールの構成に合わせて、図のようにプラグの位置を設定します (図2.8, 図2.9, および図2.10参照)。
4. プラグの設定と確認を終えたら、モジュールのカバーを再び取付けます。

第2章

入力モジュールの取付け

図2.8 ディファレンシャル電圧、シングルエンド電圧、ディファレンシャル電流、またはシングルエンド電流入力用のプラグの設定

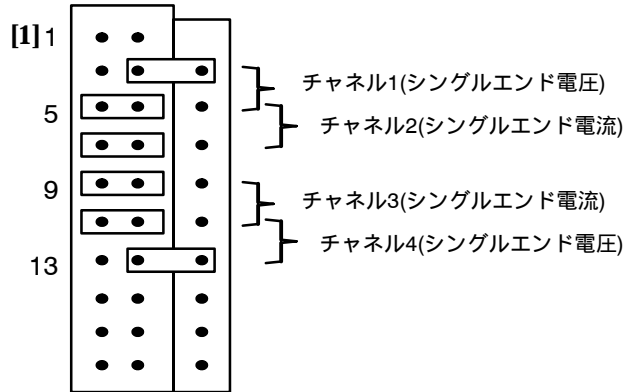


[1]ポジション1および2は使用しません。

注：電圧モードの動作にはプラグは必要ありません。

10951-I

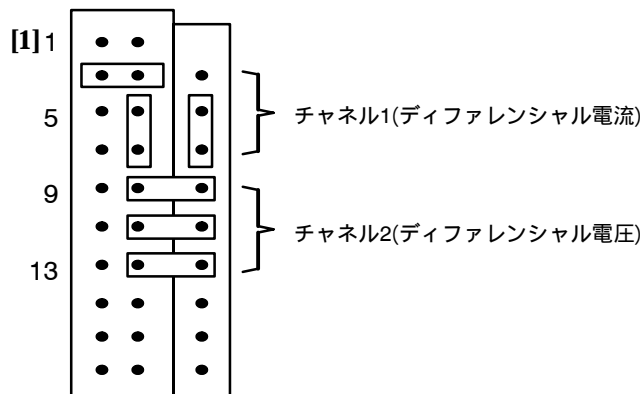
図2.9 シングルエンド電圧入力と電流入力を隣接するチャンネルに置く場合の構成プラグの設定



[1] ポジション1および2は使用しません。

10952-I

図2.10 ディファレンシャル電圧入力と電流入力を隣接するチャンネルに置く場合の構成プラグの設定



[1] ポジション1および2は使用しません。

10953-I

注：ディファレンシャル構成とシングルエンド構成の両方を、1つのモジュールの別々のチャンネルで同時に選択することはできません。

2.10 モジュールの取付け

以下の手順に従って、I/Oシャーシにモジュールを取付けてください。

1. 最初に、I/Oシャーシの電源を切断します。



注意：I/Oモジュールの取付けや取り外しを行なう前に、必ず1771 I/Oシャーシのバックプレーンと配線アームの電源を切断してください。

バックプレーンの電源を切断しないと、予期しない動作により、人体に危害を及ぼしたり、装置に損傷を与えることがあります。

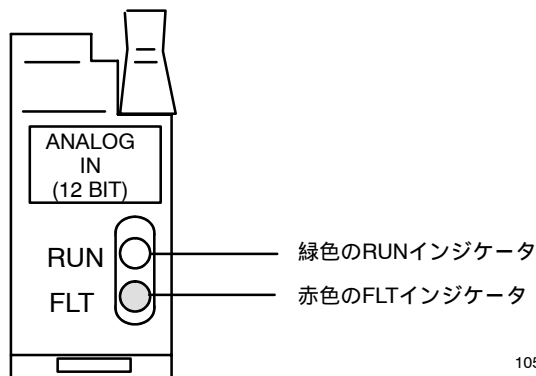
バックプレーンまたは配線アームの電源を切断しないと、モジュールの損傷や、性能の低下、または人体への危害が生じることがあります。

2. スロットの上下にあるプラスチックのトラックに沿って、モジュールを定位置まで差し込みます。
3. モジュールをバックプレーンコネクタに無理に押し込まないでください。モジュールは適度な力で正しく差し込んでください。
4. モジュールの上部にシャーシのラッチを降ろして、モジュールを固定します。
5. モジュールに配線アームを接続します。

2.11 インジケータ

入力モジュールのフロントパネルには、緑色のRUNインジケータと赤色のFLT(フォルト)インジケータがあります(図2.11参照)。電源を投入すると、モジュールの初期自己診断テストが実行されます。異常がなければ、赤色のインジケータは消えます。モジュールを起動すると、緑色のインジケータが点灯します。起動時にフォルトが見つかるか、起動後にフォルトが発生した場合は、赤色のFLTインジケータが点灯します。モジュールのフォルトの原因と処置については、「第7章 トラブルシューティング」で説明します。

図2.11 診断LED



10528-1

2.12 本章のまとめ

本章では、プログラマブル・コントローラ・システムに入力モジュールを取付ける方法と、配線アームに配線する方法について説明しました。

第2章

入力モジュールの取付け

モジュールのプログラミング

3.1 本章の目的

本章では以下について説明します。

- ブロック転送のプログラミング
- PLC-2, PLC-3, およびPLC-5プロセッサのプログラム例
- モジュールのスキャンタイム

3.2 ブロック転送のプログラミング

入力モジュールは、双方向のブロック転送を介してプロセッサと通信します。つまり、読取りと書込みのブロック転送命令を順次実行していきます。

ブロック転送書込み (BTW)命令は、アナログモジュールに最初に電源を入れた時と、プログラマがモジュールに新しい構成を書き込む必要が生じた時点でのみ実行されます。それ以外の時は、基本的にブロック転送読取り (BTR)命令を繰り返します。

このハンドシェークが適正に行なわれるように、本章には上記3種類のプロセッサファミリー用のアプリケーションプログラムが記載されています。これらは必要最小限のプログラムであり、実際のアプリケーションプログラムではラングと条件をすべて指定する必要があります。何らかの理由でBTRを無効にしたり、BTWラングにインタロックを追加して特定の時点での書込みを禁止することも可能です。ただし、本章の例に含まれている格納ビットやインタロックを削除してはなりません。インタロックを削除すると、プログラムが正常に動作しなくなります。

アナログ入力モジュールは、BTW構成ブロックの5ワードすべてにゼロが入力されたデフォルトの構成で動作します。この構成については、「デフォルト構成」の節を参照してください。また、プログラミングを始める前に、付録Bに記載されている構成ブロックと命令アドレスの例を参照してください。

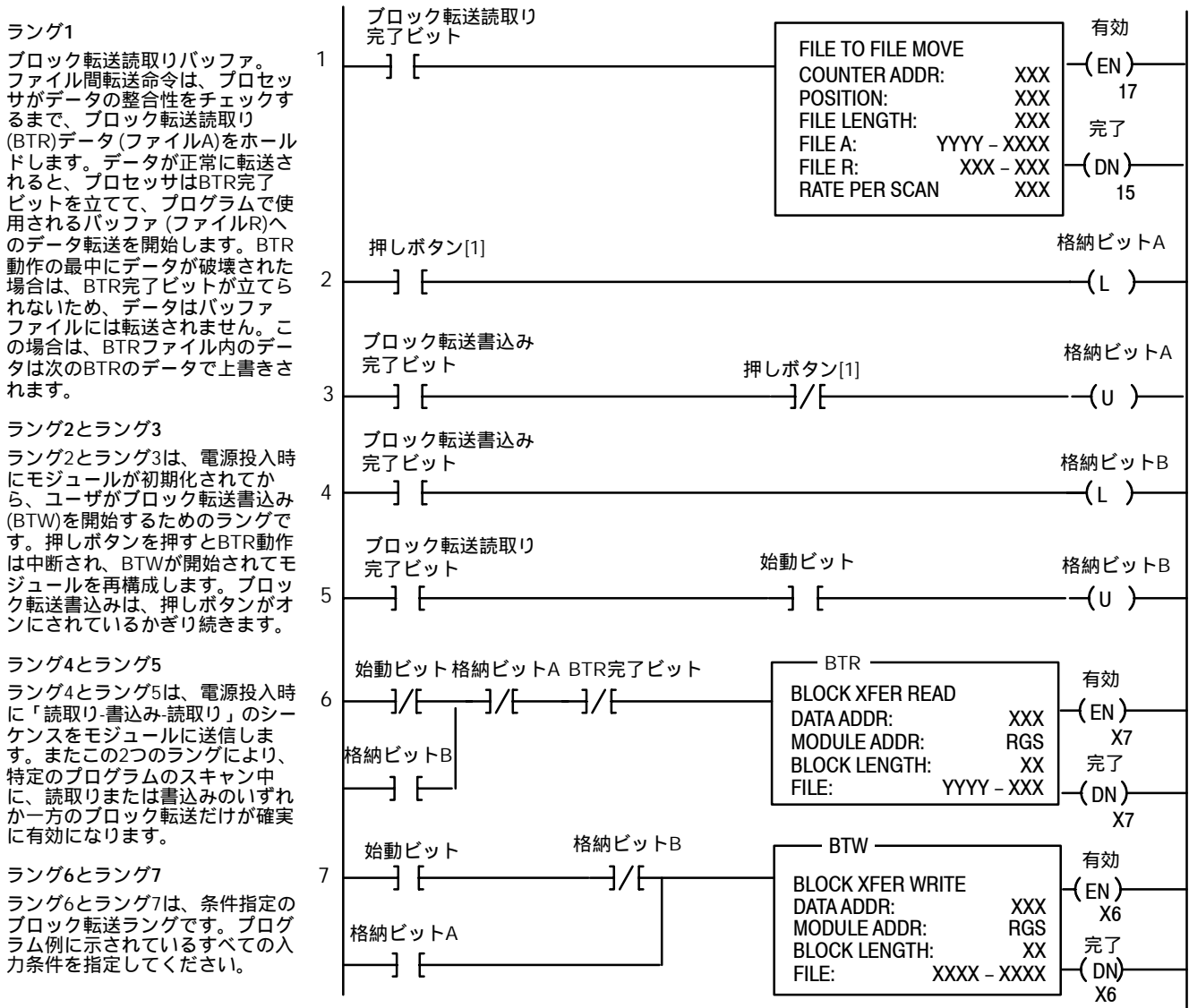


注意：PLC-2ファミリーのプロセッサでは、読取り命令と書込み命令を同時に有効にしてはなりません。両方を同時に有効にすると、不要なデータが転送され、予期しない動作が発生します。あらかじめ用意されているプログラムを使用すれば、このような事態は発生しません。

3.3 PLC-2のプログラミング

PLC-2のプログラム例では、双方向ブロック転送によって各ブロック転送の調整に問題が生じないように、各ブロック転送の開始条件を調整しています。この例に示すように、システムがローカルかリモートか、またプログラムのスキャンタイムが長いか短いかを問わず、このタスクを実行するためには、すべてのPLC-2システムに両方の格納ビットが必要です。したがって、ここに示したプログラムは必要最小限のものです。ブロック転送命令を備えていないPLC-2プロセッサでは、ブロック転送フォーマットGET-GETを使用しなければなりません。このフォーマットについては、付録Eを参照してください。

図3.1 PLC-2ファミリーのプログラム例の構造



[1] ブロック転送書込みを定期的に開始したい場合は、押しボタンをタイマの完了ビットで置き換えても構いません。また、メモリ内の任意の格納ビットを使用できます。

3.4 PLC-3のプログラミング

PLC-3プロセッサのブロック転送命令では、モジュールの位置とその他の関連データ用として、データテーブル内のバイナリファイルを1つ使用します。これをブロック転送コントロールファイルと呼びます。ブロック転送データファイルには、モジュールに転送するデータ(ブロック転送書込みをプログラミングする場合)、またはモジュールから転送されるデータ(ブロック転送読取りをプログラミングする場合)を格納します。ブロック転送データファイルのアドレスは、ブロック転送コントロールファイルに格納されます。

ブロック転送命令のプログラム時に、ターミナルにはコントロールファイルを作成するようプロンプトが表示されます。本モジュールでは、読取りと書込みの両方の命令に、同じブロック転送コントロールファイルを使用します。さらに、各モジュールに対して、それぞれ別々のブロック転送コントロールファイルが必要となります。

図3.2に、ブロック転送命令を含むプログラムの例を示します。

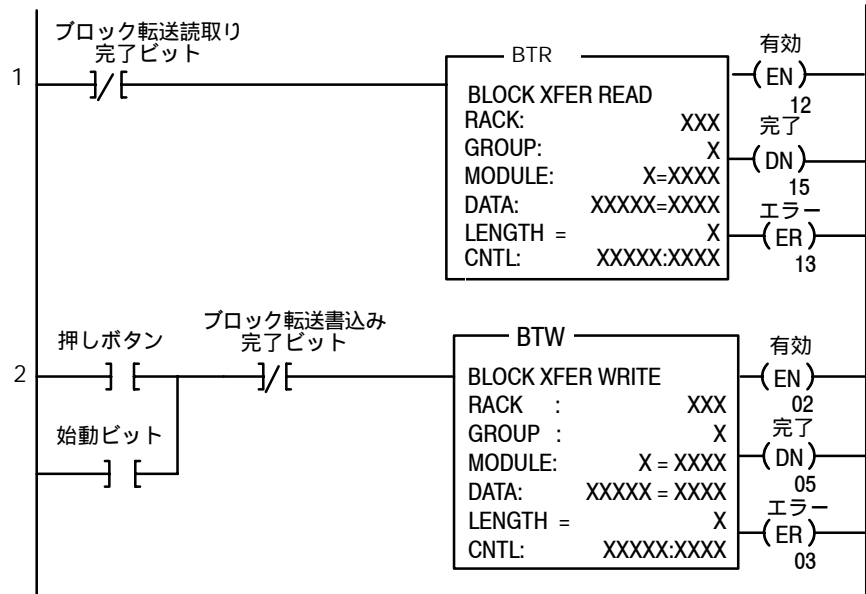
図3.2 PLC-3ファミリーのプログラム例の構造

プログラムの動作

電源を投入すると、ユーザプログラムは、まずブロック転送読取りファイル内のBTR完了ビットを検出し、ブロック転送書込みを実行してモジュールを構成した後、ブロック転送読取りを続けて実行していきます。始動ビットは、プログラム内の任意の位置で使用し検出できます。

ラング1とラング2

ラング1とラング2は、ブロック転送の読取り命令と書込み命令です。ラング1のBTR完了ビットはOFFになっているため、1回目のブロック転送読取りを開始します。1回目のブロック転送読取りが終了すると、モジュールはブロック転送書込みを実行します。その後は、押しボタンを押して次のブロック転送書込みを要求するまで、ブロック転送読取りを続けます。要求されたブロック転送書込みを1回実行すると、以後モジュールは自動的にブロック転送読取りを続けていきます。



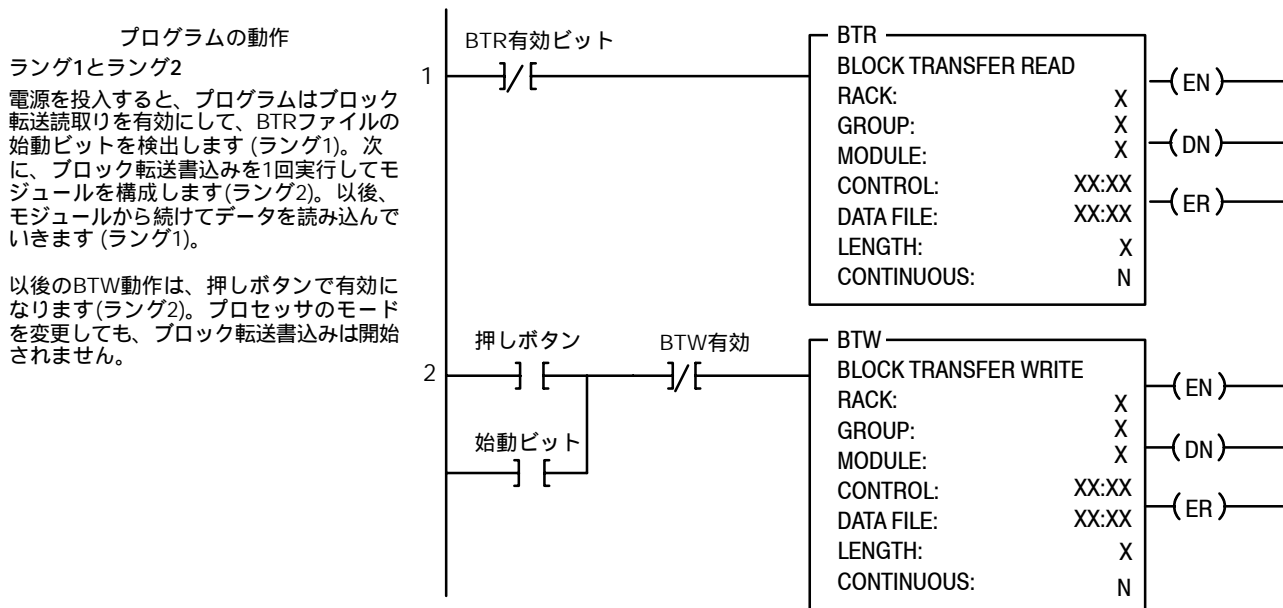
10955-1

3.5 PLC-5のプログラミング

PLC-5のプログラムは、PLC-3のプログラムと非常によく似ていますが、次の点が異なります。

1. 各ラングの条件として、完了ビットではなく有効ビットを使用しなければなりません。
2. 各ブロック転送命令に、別々のコントロールファイルを選択しなければなりません。付録Bを参照してください。

図3.3 PLC-5ファミリーのプログラム例の構造



10956-1

3.6 モジュールのスキャンタイム

スキャンタイムとは、入力モジュールが入力チャネルを読み込んで、新しいデータをデータバッファに入れるのに要する時間のことです。本モジュールのスキャンタイムは、付録Aに記載してあります。

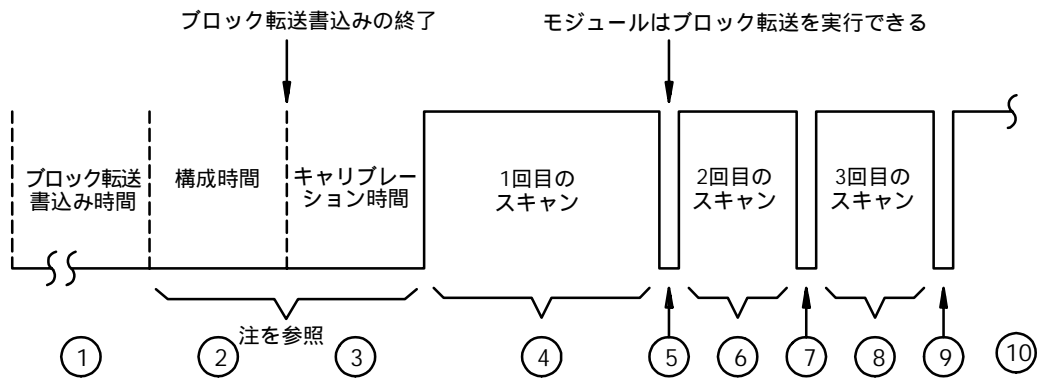
以下の説明は、図3.4の番号に対応しています。

ブロック転送書込み (1)の後、データを構成し (2), 自己キャリブレーションを行ない (3), 入力をスキャンし (4), データバッファに入れる (5)まで、モジュールは通信を禁止します。したがって、書込みブロック転送は、モジュールの構成またはキャリブレーションの実行時にのみ実行されます。

2回目のスキャンが開始すると (6), いつでもBTR要求 (7)を認識できます。BTR要求を認識すると、スキャンは中断され、BTRによりバッファは空になります。

BTRの後、入力をスキャンし (8), 新しいデータの用意ができる (9)まで、入力モジュールはプログラマブルコントローラとのブロック転送通信を禁止します。入力モジュールは、次のブロック転送要求を受信するまで、スキャンシーケンスを繰り返し (10), 入力値を更新していきます。したがって、BTRから次のBTRまでの間隔は、入力モジュールのスキャンタイムの合計に等しくなります。

図3.4 ブロック転送時間



注：

構成 / キャリブレーション時間：

シングルエンドモード = 100msec (フィルタなし)、102msec (フィルタあり)
 ディファレンシャルモード = 56msec (フィルタなし)、58msec (フィルタあり)

スキャンタイム：

= 8点ディファレンシャル入力では12.5msec(スケーリングもデジタルフィルタリングも行なわない場合)
 = 16点シングルエンド入力では25msec(スケーリングもデジタルフィルタリングも行なわない場合)

12689

3.7 本章のまとめ

本章では、プログラマブルコントローラのプログラミング方法について説明しました。PLC-2, PLC-3, およびPLC-5ファミリーのプロセッサ用のプログラム例を示しました。

また、モジュールのスキャンタイムについても説明しました。

モジュールの構成

4.1 本章の目的

本章では、モジュール機能の構成方法、入力条件の指定方法、およびデータの入力方法について説明します。

4.2 入力モジュールの構成

アナログデバイスには多くの種類があり、その用途も広範囲にわたるため、使用するアナログデバイスと使用目的に合わせて、ユーザがモジュールを構成する必要があります。データの条件は、データテーブルのワードグループを介して指定します。これらのワードは、ブロック転送書込み命令を使用してモジュールに転送されます。本章を読む前に、必ず第2章の「モジュールの構成プラグの設定」をお読みください。

アナログ入力モジュール (Cat.No.1771-IFE) で用意されている機能のうち、以下の機能はソフトウェアによって構成することができます。

- 入力範囲の選択
- 入力タイプ
- データフォーマット
- デジタルフィルタリング
- リアルタイムサンプリング
- 工学単位へのスケーリング

デジタルフィルタリングとスケーリングの値は、BCDフォーマットで入力しなければなりません。BCDフォーマットの値を入力できるように、PLC-5とPLC-3の表示フォーマットをBCDに変更してください。

注：6200ソフトウェア・プログラミング・ツールを使用するプログラマブルコントローラでは、INCONFIGユーティリティを使用して入力モジュールを構成することができます。INCONFIGではメニュー方式の画面を使用してモジュールを構成できるため、個々のビットを所定の位置にセットする必要はありません。詳細は、6200ソフトウェアのマニュアルを参照してください。

注：プロセス構成/操作 (PCO)ソフトウェア (Cat.No.6190-PCO)を使用するプログラマブルコントローラでは、プログラマブルコントローラのプロセス制御アプリケーションに使用される開発ツールとランタイムツールを利用することができます。PCOのワークシートと、メニュー方式の構成画面とフェイスプレートを使用して、I/Oモジュールの構成、テスト/デバッグ、および操作を行なうことができます。詳細は、6190-PCOソフトウェアのマニュアルを参照してください。

4.3 入力範囲の選択

本モジュールの動作は、5つの電圧入力範囲と3つの電流入力範囲から選択して構成できます。各チャンネルの入力範囲は、書込みブロック転送命令の指定のワードを使用して選択できます(表4.A参照)。チャンネル1~8の範囲を選択するにはBTWワード1を使用し、チャンネル9~16の範囲を選択するにはBTWワード2を使用します。各チャンネルには2ビットが割付けられています。例えば、表4.Aに示すように、チャンネル1にはワード1のビット00~01をセットします。

表4.A 入力範囲選択ビット

ビット01	ビット00	電圧入力または電流入力
0	0	DC1 ~ 5V, 4 ~ 20mA ¹
0	1	DC0 ~ 5V, 0 ~ 20mA ¹
1	0	DC-5 ~ +5V, -20 ~ +20mA ^{1,2}
1	1	DC-10 ~ +10V ² , DC0 ~ 10V

¹ 構成プラグで選択した電流入力モード
² 両極スケールリングを使用して構成可能

表4.Bに、7つの入力範囲について、各ビットに割付けられている電圧または電流の増分値を示します。例えば、チャンネル1の入力範囲が0 ~ +5Vで、実際に到着する信号がその中間の値(+2.5V)である場合は、入力モジュールのデータワードの値は、0000 1000 0000 0000 (2進数)、すなわち2048 (10進数)になります。この入力値は2048/4096、すなわちフルスケールの1/2です。

表4.B アナログ入力モジュールの入力電圧範囲と入力電流範囲

公称電圧範囲または電流範囲	対応する4桁のBCDの出力範囲	対応する12ビットの2進数の出力範囲	ビット当たりの電圧または電流
+1 ~ +5V	0000 ~ +4095	0000 ~ +4095	0.98mV
0 ~ 5V	0000 ~ +4095	0000 ~ +4095	1.22mV
-5 ~ +5V	-4095 ~ +4095	-4095 ~ +4095	1.22mV
-10 ~ +10V	-4095 ~ +4095	-4095 ~ +4095	2.44mV
0 ~ +20mA	0000 ~ +4095	0000 ~ +4095	.0049mA
+4 ~ +20mA	0000 ~ +4095	0000 ~ +4095	.0039mA
-20 ~ +20mA	-4095 ~ +4095	-4095 ~ +4095	.0049mA

注：チャンネルごとに電圧と電流の入力範囲を選択できます。

4.4 入力タイプ

入力タイプは、構成ファイル内の指定のビットを使用して、シングルエンドまたはディファレンシャル入力のどちらでも選択できます。ただし、1つのモジュールへの入力はずべて同じタイプでなければなりません。表4.Cに示すように、BTWのワード3のビット08 (8進ビットの10)を設定してください。

表4.C シングルエンド入力またはディファレンシャル入力の選択

10進ビット8 (8進ビット10)	入力タイプ
1	ディファレンシャル入力
0	シングルエンド入力

4.5 データフォーマット

モジュールからのデータの読取りに使用するフォーマットを指定する必要があります。通常は、PLC-2プロセッサの場合はBCDを選択し、PLC-3およびPLC-5プロセッサの場合は2の補数の2進数を選択します。データフォーマットの詳細は、付録Cを参照してください。データフォーマットの設定には、BTWのワード3のビット09～10 (8進数の11～12)を使用します (表4.D参照)。

表4.D データフォーマットの選択

10進ビット10 (8進ビット12)	10進ビット09 (8進ビット11)	データフォーマット
0	0	BCD
0	1	未使用
1	0	2の補数の2進数
1	1	符号付き2進数

4.6 デジタルフィルタリング

本モジュールは、入力信号に対する電氣的ノイズの影響を最小限に抑えるため、すべてのチャンネルにハードウェア的に高周波フィルタを備えています。また、ソフトウェアによるデジタルフィルタリングにより、入力信号に対するプロセスノイズの影響を最小限に抑えます。デジタルフィルタリングは、BTWのワード3のビット00～07を使用して選択します。

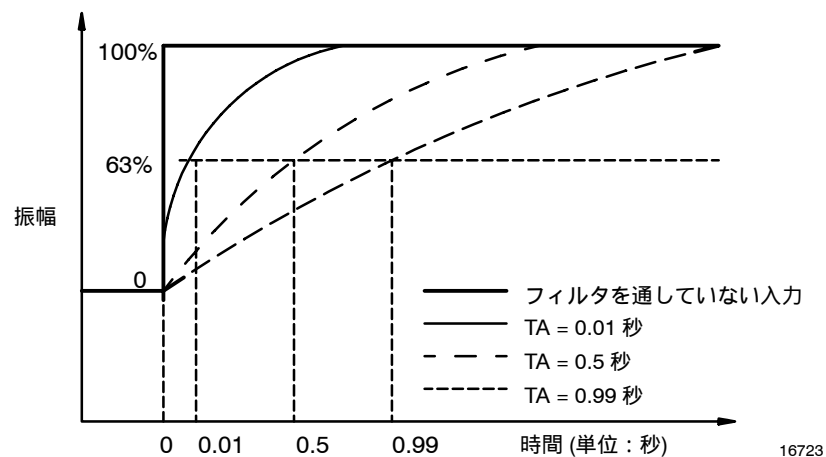
デジタルフィルタの式は、従来通りの1次遅れの方程式です(図4.1参照)。段階的な入力変化を使用してフィルタの応答を図示すると(図4.2参照)、デジタルフィルタの時定数が経過した時、総応答の63.2%に達することがわかります。以後、時定数が経過するごとに、残りの応答が行なわれます。

図4.1 デジタルフィルタの式

$$Y_n = Y_{n-1} + \left[\frac{\Delta t}{\Delta t + TA} \right] (X_n - Y_{n-1})$$

Y_n = 現在の出力、フィルタを通したピーク電圧 (PV)
 Y_{n-1} = 前回の出力、フィルタを通したPV
 t = モジュールのチャンネル更新時間 (秒)
 TA = デジタルフィルタの時定数 (秒)
 X_n = 現在の入力、フィルタを通していないPV

図4.2 デジタルフィルタの遅れ方程式の例



ブロック転送書込み命令のワード3のビット00～07で、0.00～0.99BCDのデジタルフィルタ時定数の値 (0.00BCD = フィルタなし、0.99BCD = 最大フィルタ)を設定します。無効なデジタルフィルタ値 (例えば、0.1F)を入力すると、ブロック転送読取り命令のワード1のビット02がセットされます。無効なデジタルフィルタ値を入力した場合、モジュールはデジタルフィルタリングを実行しません。デジタルフィルタリング機能を選択した場合は、すべての入力信号に対して、選択したフィルタ時定数の値が適用されます。

4.7 リアルタイムサンプリング

リアルタイムサンプリング (RTS)モードの動作では、プロセッサが使用するデータを正確な時間間隔で収集します。リアルタイムサンプリングの間隔は、BTWのワード3のビット11～15 (8進数の13～17)を使用して設定します。

RTSは、PLCの時間ベースの機能 (PIDや合計計算など)に不可欠です。RTSにより、ローカルまたはリモートのI/Oラックで時間ベースの正確な計算を行なうことができます。RTSモードでは、モジュールはデフォルトの時間間隔ではなくユーザ定義の時間間隔 (T)で入力をスキャンし、更新していきます。モジュールは、サンプリング時間が経過するまで、データに対するブロック転送読取り (BTR)要求を無視します。データセットのBTRは、サンプリング期間の終わりに1回だけ行なわれます。以後、転送データが要求されても、新しいデータセットが用意されるまで、モジュールはその要求を無視します。次のRTS期間が終わるまでにBTRが行なわれなかった時は、BTRのステータス領域にタイムアウトビットがセットされます。このビットがセットされると、少なくとも1つのデータセットがプロセッサに転送されなかったことがわかります (転送されなかったデータセットの実際の数はありません)。タイムアウトビットはBTRの完了時にリセットされます。

RTSモードを有効にするには、BTWデータファイルの所定ビットをセットします。RTSの間隔は、100msec～3.1secの範囲から選択できます。実際のビット設定については、表4.Eを参照してください。ビット11～15 (8進数の13～17)をすべてゼロにすると、デフォルトの動作モードになります。

表4.E リアルタイムサンプリングモードのビット設定

10進ビット	15	14	13	12	11	サンプリング間隔	15	14	13	12	11	サンプリング間隔
8進ビット	17	16	15	14	13		17	16	15	14	13	
	0	0	0	0	0	RTSなし (デフォルト設定)	1	0	0	0	0	1.6sec
	0	0	0	0	1	100msec	1	0	0	0	1	1.7sec
	0	0	0	1	0	200msec	1	0	0	1	0	1.8sec
	0	0	0	1	1	300msec	1	0	0	1	1	1.9sec
	0	0	1	0	0	400msec	1	0	1	0	0	2.0sec
	0	0	1	0	1	500msec	1	0	1	0	1	2.1sec
	0	0	1	1	0	600msec	1	0	1	1	0	2.2sec
	0	0	1	1	1	700msec	1	0	1	1	1	2.3sec
	0	1	0	0	0	800msec	1	1	0	0	0	2.4sec
	0	1	0	0	1	900msec	1	1	0	0	1	2.5sec
	0	1	0	1	0	1.0sec	1	1	0	1	0	2.6sec
	0	1	0	1	1	1.1sec	1	1	0	1	1	2.7sec
	0	1	1	0	0	1.2sec	1	1	1	0	0	2.8sec
	0	1	1	0	1	1.3sec	1	1	1	0	1	2.9sec
	0	1	1	1	0	1.4sec	1	1	1	1	0	3.0sec
	0	1	1	1	1	1.5sec	1	1	1	1	1	3.1sec

デフォルト設定= シングルエンド入力：25msec
ディファレンシャル入力：12.5msec

4.8 スケーリング

本モジュールは、スケーリング前のデータを工学単位 (例えば、ガロン/分、°C/°F、ポンド/平方インチ) に線形変換することが可能です。モジュール内のスケーリング前のデータの範囲は、正極範囲 (DC0 ~ 5V/0 ~ 20mA および DC1 ~ 5V/4 ~ 20mA) の場合は 0 ~ 4095、両極範囲 ($\pm 5V/\pm 20mA$ および $\pm 10V$) の場合は -4095 ~ +4095 (8190) です。BTWのワード6 ~ 37が、チャンネル1 ~ 16のスケーリングワードです。チャンネル1の最小スケーリング値はワード6で、最大スケーリング値はワード7で設定します。チャンネル2の最小スケーリング値はワード8で、最大スケーリング値はワード9で設定します。以下同様にして、その他のチャンネルも設定できます。

スケーリングデータのフォーマットは、4桁のBCDまたは12ビットの2進数 (バイナリ) です。モジュール側では、スケーリング後の値の分解能はスケーリング前のデータの分解能と同じで、DC0 ~ 5V/0 ~ 20mA および DC1 ~ 5V/4 ~ 20mA の範囲の場合は4095分の1で、 $\pm 5V/\pm 20mA$ および $\pm 10V$ の範囲の場合は8190分の1です。ただし、プロセッサ側の分解能はスケーリング後の範囲によって決まります (例えば、0 = 最小、500 = 最大の場合は、分解能は500分の1になります)。入力チャンネルごとに、別々のスケーリング値を指定することができます。

注：0 ~ +10Vの範囲を得るには、両極スケーリングを使用する必要があります。 $\pm 10V$ の範囲を選択し、実際に必要とする範囲を \pm でスケーリングします。例えば、0 ~ 100gpmが必要であれば、スケーリング値を-100と+100に設定します。これによって、結果的に0 ~ 10Vの範囲を0 ~ 100にスケーリングすることができます。

4.8.1 スケーリング機能の実行

以下の手順に従って、スケーリング機能を実行してください。

1. 所定の構成ワードに、最小スケーリング値と最大スケーリング値を入力します。
2. 最小値または最大値に負の値が含まれる場合は、その最小または最大の符号ビットのワードに所定の符号ビットをセットします。
3. チャンネルを1つでもスケーリングする時は、すべてのチャンネルをスケーリングしなければならず、モジュールに37の構成ワードをすべて書き込まなければなりません。

4.8.2 スケーリングの範囲

スケーリング値の最大範囲はBCDの±9999です。スケーリング値はBCDで入力しなければなりません。

通常は、最小値が最大値より大きい場合や、最小値が最大値と等しい場合は、その値は無効になります。スケーリングワードに無効な値を入力すると、BTRデータ内のそれに対応する入力値は0になり、無効スケーリングビットがセットされます。

重要： 選択したデータフォーマットがバイナリであっても、スケーリング値は常にBCDフォーマットで入力しなければなりません。チャンネルをどれか1つでもスケーリングする場合は、すべてのチャンネルをスケーリングしなければなりません。スケーリングが必要でないチャンネルについては、デフォルトの入力範囲に設定してください。デフォルトは、0～+の電圧または電流範囲の場合は0～4095、-～+の電圧または電流範囲の場合は-4095～+4095です。

スケーリングを選択しない場合は、使用するチャンネル数に応じて、BTRファイルの最小の長さを指定する必要があります。BTWのファイル長は、最小で3ワードに設定することができます。表4.Fに、BTWとBTRのファイル長を示します。

表4.F ブロック転送読取りおよび書込みのファイル長

使用するチャンネル数	BTRファイル長	BTWファイル長
1	5	7
2	6	9
3	7	11
4	8	13
5	9	15
6	10	17
7	11	19
8	12	21
9	13	23
10	14	25
11	15	27
12	16	29
13	17	31
14	18	33
15	19	35
16	20	37

重要： PLC-5プロセッサの場合は、10進数でアドレス指定したビット位置を使用します。

4.9 デフォルト構成

書込みブロックの5ワードをすべて0にして、アナログ入力モジュール (Cat.No.1771-IFE)に送信すると、次のようなデフォルト構成に設定されます。

- DC1～5Vまたは4～20mA (構成ジャンパの設定による)
- BCDデータフォーマット
- リアルタイムサンプリング (RTS)なし
- フィルタリングなし
- スケーリングなし
- シングルエンド入力

図4.3 アナログ入力モジュール (1771-IFE)のブロック転送書込み構成ブロック

10進ビット	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	説明
8進ビット	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
ワード1	8		7		6		5		4		3		2		1		範囲選択 - チャンネル1～8
2	16		15		14		13		12		11		10		9		範囲選択 - チャンネル9～16
3	リアルタイムサンプリング				データフォーマット		入力タイプ		デジタルフィルタ								リアルタイムサンプリング、データフォーマット、入力タイプ、およびデジタルフィルタ
4	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	符号ビット、最小スケール値
5	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	符号ビット、最大スケール値
6																	チャンネル1 - 最小スケール値
7																	チャンネル1 - 最大スケール値
8																	チャンネル2 - 最小スケール値
9																	チャンネル2 - 最大スケール値
10																	チャンネル3 - 最小スケール値
	↓				↓				↓				↓				
37																	チャンネル16 - 最大スケール値

4.9.1 アナログ入力モジュールのブロック転送書込み構成ブロックのビット/ワードの説明

この表では10進ビットを使用し、カッコ内に8進ビットを示します。

ワード	10進ビット (8進ビット)	説明
ワード1とワード2	ビット00 ~ 15 (00 ~ 17)	入力範囲を選択することにより、7つの電圧または電流範囲のうち、ユーザが希望する範囲に入力を設定できる。各チャンネルに2ビットが必要です。表4.Aを参照。
ワード3	ビット00 ~ 07 (00 ~ 07)	デジタルフィルタリングにより、入力に対するノイズの影響を減らすことができる。4-4ページの「デジタルフィルタリング」を参照。
	ビット08 (10)	入力タイプ。ディファレンシャルモードの場合は、すべてのチャンネルにビットをセット (1)する。リセット (0)すると、シングルエンド入力になる。表4.Cを参照。
	ビット09 ~ 10 (07 ~ 10)	データフォーマットはプロセッサのフォーマットと同じになる。表4.Dを参照。
	ビット11 ~ 15 (13 ~ 17)	リアルタイムサンプリングは、デフォルトにより、ディファレンシャルモードでは12.5msec、シングルエンドモードでは25msecに設定される。フィルタリングを使用すると、この値は大きくなる。タイミングの詳細は、付録Aを参照。その他のリアルタイムサンプリングの間隔については、表4.Eを参照。
ワード4	ビット00 ~ 15 (00 ~ 17)	符号ビットをセットすると、対応する入力チャンネルの最小スケールリング値を負の値に指定できる。ビット00がチャンネル1に対応し、ビット01がチャンネル2に対応する。以下同様に指定できる。
ワード5	ビット00 ~ 15 (00 ~ 17)	符号ビットをセットすると、最大スケールリング値を負の値に指定できる。最大スケールリング値は、それぞれのチャンネルの最小スケールリング値よりも大きい値でなければならない。ビット00がチャンネル1に対応し、ビット01がチャンネル2に対応します。以下同様に指定できる。
ワード6 ~ 37	ビット00 ~ 15 (00 ~ 17)	各チャンネルの最小および最大スケールリング値。BCDフォーマットで入力する。

4.10 本章のまとめ

本章では、モジュールの機能の構成方法、入力条件の指定方法、およびデータの入力方法について説明しました。

第4章

モジュールの構成

モジュールのステータスおよび入力データ

5.1 本章の目的

本章では以下について説明します。

- モジュールからのデータの読取り
- ブロック転送読取りブロックのフォーマット

5.2 モジュールからのデータの読取り

ブロック転送読取りをプログラムすることによって、1回のI/Oスキャンで、入力モジュールからプロセッサのデータテーブルにステータスとデータを転送することができます(図5.1参照)。プロセッサのユーザプログラムによって、入力モジュールからプロセッサへのデータ転送要求が開始されます。

図5.1 アナログ入力モジュール (1771-IFE)のブロック転送読取りに対するワード割付け

10進ビット	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	説明
8進ビット	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
ワード1	未使用											診断ビット				診断	
2	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	チャンネル1~16のデータのアンダレンジ ¹
3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	チャンネル1~16のデータのオーバーレンジ ¹
4	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	チャンネル1~16のデータの極性
5	チャンネル1の入力															チャンネル1の入力	
6	チャンネル2の入力															チャンネル2の入力	
7	チャンネル3の入力															チャンネル3の入力	
8	チャンネル4の入力															チャンネル4の入力	
	↓				↓				↓				↓				
20	チャンネル16の入力															チャンネル16の入力	

¹ これらのビットは、選択した入力範囲の制限値のあたりで1にセットされます(表5.B)。

第5章

モジュールのステータスおよび 入力データ

5.3 ブロック転送読取りのフォーマット

表5.Aに、アナログ入力モジュールのブロック転送読取りのビット/ワードの説明を示します。

表5.A アナログ入力モジュールのBTRワードのフォーマット

ワード	10進ビット (8進ビット)	説明
ワード1	ビット00	始動ビットにより、モジュールは起動されているがまだ構成されていないことをプロセッサに知らせるこれはアプリケーションプログラムで非常に重要なビットです。
	ビット01	範囲外ビットは、1つ以上のチャンネルがオーバーレンジまたはアンダーレンジ1になっていることをプロセッサに知らせるために送信される。
	ビット02	無効スケーリングビットは、スケーリングが何らかの理由で無効になっていることをレポートする。通常、このビットがセットされた場合は、最小値と最大値が等しいか、最小値が最大値より大きくなっている。また、フィルタ値が無効である場合もある。
	ビット03	リアルタイムサンプリングのフォルトビット。モジュールがリアルタイムサンプリングを実行するように構成されているのに、ユーザが指定した時間内にブロック転送読取りが実行されなかった場合に、このビットがセットされる。
ワード2	ビット00～15 (00～17)	各チャンネルのアンダーレンジビット。ビット00はチャンネル1、ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応する。 ¹ これらのビットは、表5.Bから選択した入力範囲の制限値のあたりで1にセットされる。
ワード3	ビット00～15 (00～17)	各チャンネルのオーバーレンジビット。ビット00はチャンネル1、ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応する。 ¹ これらのビットは、表5.Bから選択した入力範囲の制限値のあたりで1にセットされる。
ワード4	ビット00～15 (00～17)	入力値がゼロより小さい場合、極性ビットがセットされます。ビット00はチャンネル1、ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応する。
ワード5～20		入力値。ワード5はチャンネル1、ワード6はチャンネル2に対応し、以下同様に対応する。

¹注意：入力端子の電圧が、モジュールコモンに対して参照される $\pm 14.25V$ の範囲を超えた場合、チャンネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

表5.B 入力範囲の選択

電圧入力	電流入力 ¹
DC1～5V	4～20mA
DC0～5V	0～20mA ¹
DC-5～+5V	-20～20mA ²
DC-10～+10V ²	
DC0～10V	

¹ 構成プラグで選択された電流入力モード
² 両極スケーリングを使用して構成可能

5.4 本章のまとめ

本章では、入力モジュールがプロセッサに送信するステータス情報の意味について説明しました。

モジュールのキャリブレーション

6.1 本章の目的

本章では、モジュールのキャリブレーションに必要な工具と、キャリブレーションの手順について説明します。

6.2 工具と機器

入力モジュールをキャリブレーションするには、以下の工具と機器が必要です。

機器	説明
デジタル電圧計	5-1/2桁、最小精度0.01% : Keithley191またはFluke 8300A, もしくはそれに相当する電圧計
調整工具	P/N 35F616 (ポテンシオメータ調整用) : Newark Electronics, 500 N.Pulaski Rd., Chicago, IL
ポテンシオメータのシール剤	トルクシール : Organic Products, P.O.Box 928, Irving, TX
ターミナル	Cat.No.1770-T3およびプログラムパネル接続ケーブル(Cat.No.1772-TC)(PLC-2ファミリープロセッサの場合) : Allen-Bradley, Highland Hts., OH
バックプレーン拡張カード	Cat.No.1771-EZ

6.3 キャリブレーションの手順

アナログ入力モジュールは、工場出荷時にすでにキャリブレーションが済んでいます。モジュールを再びキャリブレーションする必要がある場合は、I/Oシャーシ内で実行しなければなりません。この時、モジュールはプロセッサおよびターミナルと通信できなければなりません。キャリブレーションでは、10Vの基準電圧を調整し、入力オフセットをゼロ調整します。

重要：モジュールに電源を入れた後30分以上経過してから、キャリブレーションを実行してください。

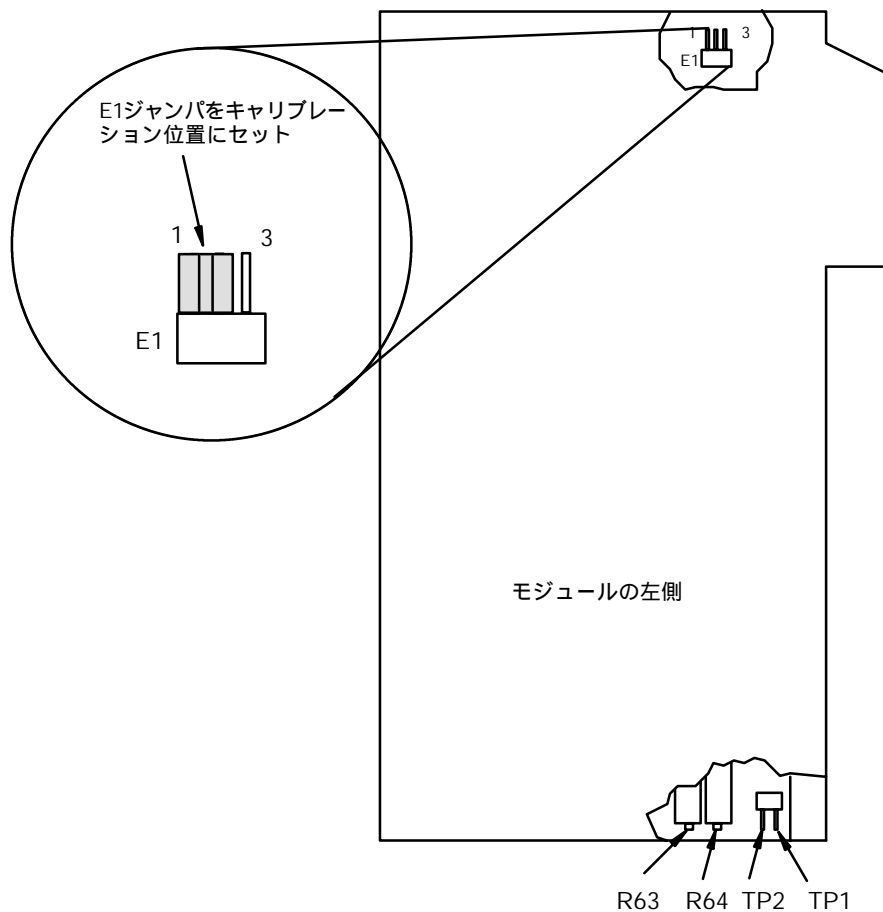


注意：本章の手順を読んでよく理解するまで、モジュールをキャリブレーションしてはなりません。また、システムの動作中にモジュールをキャリブレーションしないでください。動作中のシステムでキャリブレーションを行なうと、装置に損傷を与えたり、人体に危害を及ぼすことがあります。

6.3.1 10Vの基準電圧の調整

1. プロセッサとI/Oシャーシの電源を切断します。
2. 配線アームを外側に倒します。
3. I/Oシャーシからモジュールを取り外します。
4. モジュールを拡張カードに差し込み、その拡張カードをI/Oシャーシに挿入します。
5. 電圧計のマイナスのリードを配線アームのアナログコモン (ピン5, 10, 15, 20, または21)に接続します。
6. 電圧計のプラスのリードをTP1に接続します。
7. 基板上の基準電圧を+10Vに設定するには、TP1の値が10.0000V (最大誤差 $\pm 0.0002V$) になるように、ポテンショメータR64 (図6.1参照)を調整します。

図6.1 アナログ入力モジュール (1771-IFE)のテスト位置とポテンショメータ



10956-I

6.3.2 入力オフセットのゼロ調整

10Vの基準電圧の調整が終わったら、プロセッサとI/Oシャーシの電源を切断して、以下の手順を実行します。

1. ジャンパE1 (図6.1参照)をデフォルトの位置 (中央のピンと右側のピンを接続)からキャリブレーション時の位置 (中央のピンと左側のピンを接続)に移動します。
2. 電圧計のマイナスのリードを配線アームのアナログコモン (ピン5、10、15、20、または21)に接続します。
3. 電圧計のプラスのリードをTP2に接続します。
4. プロセッサとI/Oシャーシの電源を入れます。赤のFLTインジケータが点灯しており、緑のRUNインジケータが消えていることを確認します。赤のインジケータが消えている場合は、E1の位置を確認してください。
5. TP2の値が0.0000V (最大誤差 $\pm 0.0002V$)になるように、ポテンシオメータR63 (図6.1参照)を調整します。
6. 調整を終えたら、I/Oシャーシの電源を切断して、ジャンパE1をデフォルトの位置に戻します。

6.4 本章のまとめ

本章では、入力モジュールのキャリブレーション方法について説明しました。キャリブレーションに必要な工具、10Vの基準電圧の調整、および入力オフセットのゼロ調整について説明しました。

第6章

モジュールのキャリブレーション

トラブルシューティング

7.1 本章の目的

本章では、インジケータの表示とプロセッサのステータスビットを手がかりとして、モジュールのトラブルシューティングを行なう方法について説明します。

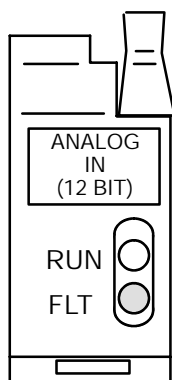
7.2 モジュールによる診断

電源を投入すると、モジュールはランプテストとして一時的に赤色のインジケータを点灯させてから、以下の項目をチェックします。

- RAMが正常に動作するか
- ファームウェアのエラーがないか

このチェックの結果、動作に異常がなければ緑色のRUNインジケータが点灯し、異常が検出された場合は赤色のFAULTインジケータが点灯します。また、モジュールは、プロセッサへのデータ転送 (BTR)のたびにステータスをレポートし、異常が発生した場合はその内容もレポートします。モジュールのトラブルシューティングの際は、緑色と赤色のインジケータ、およびBTRファイルのワード1のステータスビットを確認してください。

図7.1 診断LED



10528-1

7.2.1 アナログ入力モジュールがレポートする診断ビット

読取りブロック転送のステータスワードにある診断ビットを使って、診断を行いません。

ワード1は、電源投入と有効データのステータスを示します。ワード2, 3, および4は、チャンネルデータのステータスを示します。

モジュールの基板上の自己診断テストで異常が検出されると、ブロック転送は禁止され、赤色のフォルト (FLT)LEDが点灯し、緑色のラン (RUN)LEDは消えます。

(1) ワード1

診断ワード1は、中央プロセッサに転送される読取りブロック転送ファイルの最初のデータワードです。このワード内の始動ビット (ビット00)は、モジュールに最初に電源を投入したときにセット (1)され、書込みブロック転送が終わるとリセット (0)されます。また、このワード内のアンダーレンジ / オーバーレンジビット (ビット01)は、入力アンダーレンジまたはオーバーレンジである場合にセットされます。

最小/最大スケール値ワードのどれかに無効なスケールデータが入力されると、無効スケールデータビット (ビット02)がセットされます。最小値と最大値が等しいと、無効な値になることに注意してください。最小または最大スケールワードに無効な値が入力されると、それに対応する読取りブロック転送の入力チャンネルワードが0000にセットされません。

ビット02は、無効なデジタルフィルタ値 (例えば1F)が入力された場合にもセットされます。無効なデジタルフィルタ値を入力すると、モジュールはデジタルフィルタリングを実行しません。

モジュールがリアルタイムサンプリング (RTS)を実行するように構成されているのに、ユーザが指定した時間内にブロック転送読取りが実行されなかった場合は、リアルタイムサンプリング (RTS)のフォルトビット (ビット03)がセットされます。

(2) ワード2

ワード2は、アンダーレンジ条件を示します。特定のチャンネルの入力がアンダーレンジである場合、そのチャンネルに対応するビットがセットされます。入力値がアンダーレンジであるかぎり、そのビットはセットされたままになります。ビット00はチャンネル1、ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応していきます。

(3) ワード3

ワード3は、オーバーレンジ条件を示します。特定のチャンネルの入力がオーバーレンジである場合、そのチャンネルに対応するビットがセットされます。入力値が範囲内にあるかぎり、そのビットはリセットされたままになります。ビット00はチャンネル1、ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応していきます。

(4) ワード4

ワード4は、特定のチャンネルの入力極性を示します。負の場合はセット (1) され、正の場合はリセット (0) されます。ビット00はチャンネル1, ビット01はチャンネル2に対応し、以下同様に対応していきます。

表7.Aに、よく発生するトラブルを示すLEDと、その考えられる原因と対応処置を示します。

表7.A アナログ入力モジュール (1771-IFE)のトラブルシューティング

凡例：

○ 消灯
● 点灯

●
○
○
●

○
○

LED	原因	処置
RUN (緑) FLT (赤)	正常動作	必要なし
RUN (緑) FLT (赤)	範囲外ビット (BTRのワード1のビット02)がセットされ、8つのアンダーレンジビット (BTRのワード2のビット00~07)がすべてセットされている場合。	修理のためモジュールを返送してください。
	プロセッサのデータテーブル内の最後の格納ワードの位置に不適切なデータがある場合は、そのチャンネルの入力ケーブルが切断されているか、外れていることが考えられる。 または 入力モジュールの条件指定がバイナリでなくBCDになっている (またはその逆)、スケーリングが不適切、符号ビットが抜けている、範囲が誤っている。	ケーブルを修理するか、新品と交換してください。 必要とするフォーマット (BCDまたはバイナリ)に合わせてモジュールを条件指定し、正しいデータを入力してから、もう一度書込みブロック転送を開始する。 モジュールの接続に異常がなく、構成データも適切であれば、キャリプレーションの手順をチェックしてください。
	モジュールのハードウェア障害	修理のためモジュールを返送してください。
RUN FLT どちらのLEDも点灯しない	電源が投入されていない。 PICOヒューズの不良	電源を切断してからモジュールをシャーシから取り外し、もう一度入れ直し、再び電源を投入する。シャーシの電源は正常に機能しているにも関わらず、LEDが点灯しない場合は、修理のためモジュールを返送してください。

7.3 本章のまとめ

本章では、インジケータの意味と、入力モジュールのトラブルシューティングについて説明しました。

仕様

モジュール当たりの入力点数	16点シングルエンド、8点ディファレンシャル(ローレベル)
モジュールの位置	1771 I/Oラック -1スロット
入力電圧範囲(公称)	DC+1 ~ +5V DC0 ~ 5V DC-5 ~ +5V DC-10 ~ +10V DC0 ~ +10V
入力電流範囲(公称)	+4 ~ +20mA 0 ~ +20mA -20 ~ +20mA
分解能	12ビットのバイナリ、両極範囲の場合は12ビット + 符号ビット
精度	25°Cでフルスケール範囲の0.1%
直線性	± 1LSB
再現性	± 1LSB
絶縁電圧	± 1500V(過渡電圧)
入力過電圧保護	200V(電圧モード) ¹ 8V(電流モード) ²
入力過電流保護(電流範囲)	30mA
コモンモード電圧	± 14.25V
入力インピーダンス	電圧範囲の場合は100M、電流範囲の場合は250
コモンモード除去	80db, DC-120Hz
消費電流	0.75A(I/Oシャーシのバックプレーンから+5Vを取る場合)
消費電力	3.75W(最大)
熱放散	12.8BTU/hr(最大)
プロセッサに送信されるスケールリング前のBCD出力とバイナリ出力	正極範囲(0 ~ 5V, +1 ~ +5V, 0 ~ +20mA, +4 ~ +20mA)の場合は0000 ~ +4095 ₁₀ 両極範囲(± 5V, ± 10V, ± 20mA)の場合は-4095 ₁₀ ~ 4095 ₁₀
プロセッサに送信される工学単位	± 9999 ₁₀ (スケールリングは選択可能)
内部スキャン速度	8点ディファレンシャル入力(デジタルフィルタリングなし)の場合は12.5msecでフィルタリングありの場合は、2.12msecを加算する。 16点シングルエンド入力(デジタルフィルタリングなし)の場合は25msecでフィルタリングありの場合は、4.24msecを加算する。
環境条件	動作温度: 0 ~ 60°C (32 ~ 140°F) 保管温度: -40 ~ 85°C (-40 ~ 185°F) 相対湿度: 5 ~ 95% (結露なきこと)
導線 配線 カテゴリ	14ゲージのより線(最大) 3/64インチの絶縁(最大) カテゴリ ³
キーイング	10と12の間 24と26の間
配線アーム	Cat.No.1771-WG
配線アームのねじトルク	7 ~ 9インチポンド

¹ 入力は200Vまでに保護されています。ただし、入力端子の電圧が、モジュールコモンに対して参照される±14.25Vの範囲を超えた場合、チャネル間のクロストークのために、無効な入力値が読み取られたり、無効なアンダーレンジ/オーバーレンジビットが発生することがあります。

² 電流モードの構成では、入力端子に直接かけられる電圧は8Vまでです。

³ 『配線と接地のガイドライン』(Pub.No.1770-4.1)を参照してください。

プログラミング例

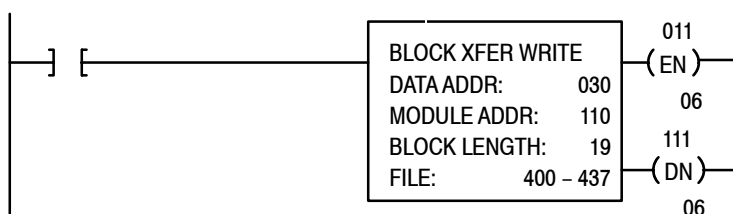
B.1 アナログ入力モジュールのプログラム例

PLC-2, PLC-3, または PLC-5 ファミリーのプロセッサを使用する場合に、書き込みブロック転送命令の構成ワードにデータを入力するためのプログラム例を以下に示します。

B.2 PLC-2ファミリープロセッサ

構成ワードにデータを入力するには、以下の手順に従います。

例：書き込みブロック転送に以下のラングを入力します。



400は書き込みブロック転送データファイルのアドレスです。構成ワード1を確認してください。

手順	操作	説明
1.	[SEARCH]8<data address>を入力する。	ブロック転送命令を見つける。
2.	[CANCEL COMMAND]キーを押す。	前のコマンドを取り消す。
3.	[DISPLAY]キーを押して、0または1を入力する。	ファイルをバイナリまたはBCDで表示する。
4.	変更するデータにカーソルを移動する。	
5.	新しいデータを入力する。	
6.	[INSERT]キーを押す。	データをファイルに書き込む。

上記の手順を使用して、必要なブロック転送書き込み命令のワードを入力します。ブロック長は、選択したチャンネル数と、スケーリングの実行の有無によって決まります。例えば、スケーリングを実行しない場合のブロック長は最小で3ワードで、16点入力でスケーリングを実行する場合のブロック長は37ワードになります。PLC-2ファミリーのブロック転送書き込みデータファイルは、図B.1のようになります。

図B.1 PLC-2ファミリープロセッサのブロック転送書込みデータファイル

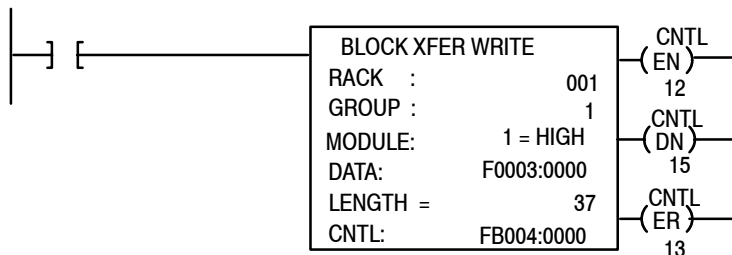
POSITION	FILE DATA
001	00000000 00000000
002	00000000 00000000
003	00000000 00000000
004	00000000 00000000
005	00000000 00000000
006	00000000 00000000
007	00000000 00000000
008	00000000 00000000
009	00000000 00000000
010	00000000 00000000
011	00000000 00000000
012	00000000 00000000
013	00000000 00000000
014	00000000 00000000
015	00000000 00000000
DATA	00000000 00000000

B.3 PLC-3ファミリープロセッサ

PLC-3プロセッサを使用する場合に、ブロック転送書込み命令の構成ワードにデータを入力するための手順の例を以下に示します。

以下の手順に従って、構成ワードにデータを入力してください。

例：ブロック転送書込み用に以下のラングを入力します。

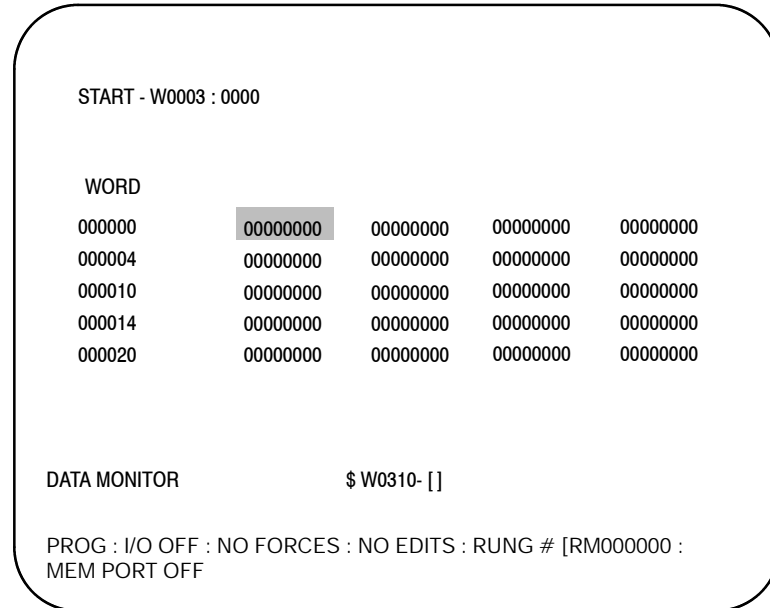


F0003:0000はブロック転送書込みデータファイルのアドレスです。ワード1に入力し、確認してください。

1. [SHIFT]キーを押しながら[MODE]キーを押して、ターミナル上にラダープログラムを表示します。
2. DD,03:0を入力してから[ENTER]キーを押して、ブロック転送書込みファイルを表示します。

ターミナルの画面は図B.2のようになります。強調表示されている、すべてゼロのブロックに注意してください。強調表示されたブロックはカーソルを表します。カーソルは図B.2と同じ位置になければなりません。カーソルの位置が異なる場合は、カーソル・コントロール・キーを使ってその位置まで移動させてください。強調表示されているカーソルを正しい位置に移動させたら、手順3に進みます。

図B.2 PLC-3プロセッサのブロック転送書込み

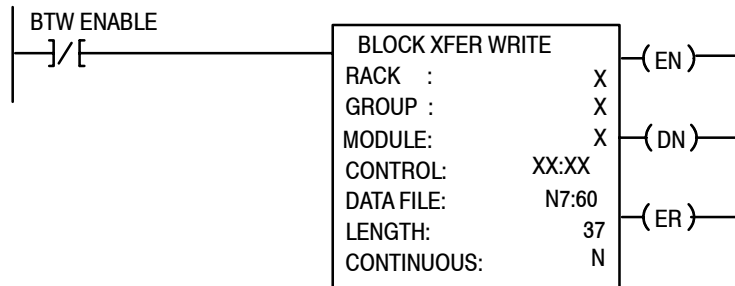


3. 選択したビットに対応するデータを、ワード0~4に入力します。
4. データを入力したら、[ENTER]キーを押します。入力を間違えた場合は、修正したいワード上にカーソルがあることを確認してから、正しいデータを入力して[ENTER]を押します。
5. [CANCEL COMMAND]キーを押します。これでラダープログラムに戻ります。

B.4 PLC-5ファミリープロセッサ

PLC-5プロセッサと6200プログラミングソフトウェアを使用する場合に、ブロック転送書込み命令の構成ワードにデータを入力するための手順の例を以下に示します。

1. 以下のラングを入力します。



N7:60はBTW転送ファイルのアドレスです。

2. [F8] (データモニタ)キーと[F5] (アドレス変更)キーを押して、N7:60と入力し、構成ブロックを表示します。

ターミナルの画面は図B.3のようになります。

図B.3 PLC-5データファイルの例(16進データ)

ADDRESS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N7:60	5003	00FF	00FF	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040
N7:70	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0040	0085	0000
N7:80	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N7:90	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000			

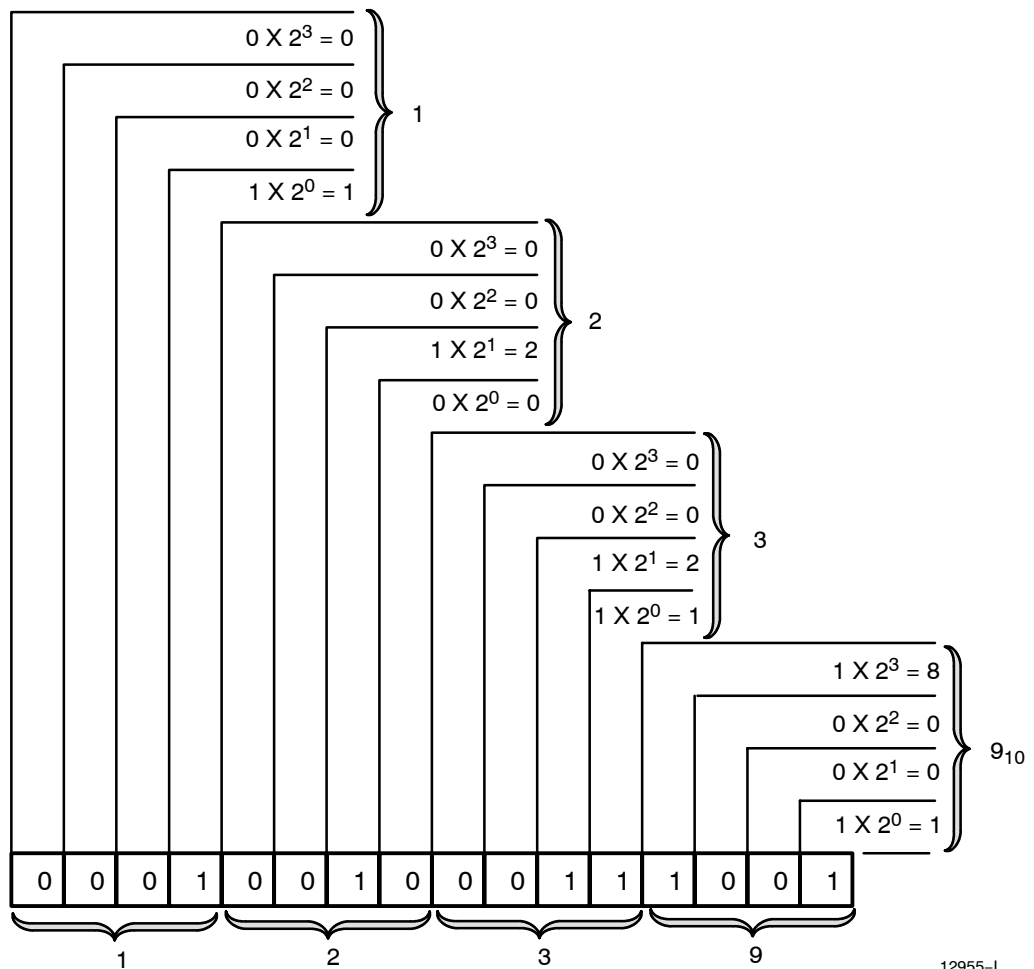
3. 選択したビットに対応するデータを入力し、スケーリングを実行する場合はスケーリング値を追加します。
4. [ESC]キーを押すと、ラダープログラムに戻ります。

データテーブルのフォーマット

C.1 4桁の2進化10進数 (BCD)

4桁のBCDフォーマットでは、0000～9999の4桁の10進数を、16桁の2進数で表現します(図C.1参照)。BCDフォーマットは、オペレータ用に入力値を表示する際に使用されます。2進数の各4桁が、0～9の数字を表します。各4桁の位の値は、 2^0 , 2^1 , 2^2 , および 2^3 です(表C.A参照)。4桁の2進数を10進数に変換するには、2進数の各桁をその位の値で乗算し、得られた数値を加算します。

図C.1 4桁のBCD



表C.A BCDの表現

位の値				10進値
2^3 (8)	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

C.2 符号付き2進数

符号付き2進数は、プロセッサへ数値を送信するために使用されます。PLC-2ファミリープロセッサ内で計算を実行する時は、符号付き2進数が使用されます。ただし、符号付き2進数を使用して、12ビットの2進値や負の値を処理することはできません。

例：以下の2進数は、10進数の22に相当します。

$$10110_2 = 22_{10}$$

符号付き2進数では、左端の桁に符号ビットを1つ追加し、このビットによって数値が正であるか負であるかを示します。符号ビットが0の場合は正で、符号ビットが1の場合は負です。符号付き2進数を使用すると、数値は次のように表されます。

$$0\ 10110 = +22$$

$$1\ 10110 = -22$$

C.3 2の補数の2進数

2の補数の2進数は、PLC-3プロセッサ内で数値計算を実行する時に使用されます。数値の補数を求めるということは、その数値を負の値に変換するという意味です。例えば、以下の2進数は、10進数の22に相当します。

$$10110_2 = 22_{10}$$

2の補数法では、最初に左端の桁に符号ビットを1つ追加し、このビットによって数値が正であるか負であるかを示します。符号ビットが0の場合は正で、符号ビットが1の場合は負です。2の補数の2進数を使用すると、数値は次のように表されます。

$$0\ 10110 = 22$$

2の補数法を使用して負の値を求めるには、数値の右から順に各ビットの値を見て、最初に見つかった“1”の値より左側の各ビットを反転させます。

上記の例は、次の値を表しています。

$$0\ 10110 = +22$$

この2の補数は次のようになります。

$$1\ 01010 = -22$$

+22の式を右から順に見ていくと、最初の桁は0ですから、反転されません。右から2番目の桁が最初の1ですから、この桁も反転されません。これより左側の桁はすべて反転されます。

負の値を2の補数で指定した場合も、同じ方法でその補数(正の値)を求めることができます。

$$1\ 10010 = -14$$

$$0\ 01110 = +14$$

数値を右から順に見て、最初の“1”より左側のすべてのビットを反転させます。

0を2の補数で表しても、その値には最初の“1”が見つかりません。したがって、0の2の補数はやはり0です。

付録C

データテーブルのフォーマット

ブロック転送 (Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサ)

D.1 多重GET命令 - Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサ

多重GET命令のプログラミングは、他のPLC-2ファミリープロセッサのブロックフォーマット命令のプログラミングとよく似ています。データ・テーブル・マップは同じで、プロセッサのメモリ内での情報のアドレス指定と格納の方法も同じです。相違点は、プログラム内にブロック転送読取り命令を設定する方法だけです。

多重GET命令の場合、ブロック転送命令に、1つのラングでなく、ラダーロジックの個々のラングを使用します。多重GET命令を使用したラングの例を、図D.1に示します。このラングについて以下に説明します。

ラング1：このラングを使用して、以下の4つの条件を設定します。

- Examine On命令 (113/02)：この命令はオプションです。この命令を使用すると、特定の動作が発生したときにのみブロック転送を開始します。この命令を使用しないと、I/Oスキャンが行なわれるたびにブロック転送を開始します。
- 最初のGET命令 (030/120)：モジュールの物理アドレス (120)を、ラック、グループ、スロット別に示します。また、該当データを格納しているデータテーブルの現在値領域 (030)を示します。
- 2番目のGET命令 (030/060)：データを転送するファイルの先頭ワードのアドレス (060)を示します。このファイルのアドレスは、ワード130 (データアドレスより8進数の100だけ上位)に格納されます。
- 出力命令 (012/07)：ブロック転送読取り動作を有効にします。ラングのすべての条件がTrue (1)であれば、出力イメージ・データ・テーブルのコントロールバイトにブロック転送読取り有効ビット (07)がセットされます。出力イメージテーブルのコントロールバイトには、読取り有効ビットと、転送するワード数が入っています。出力命令は、次のように定義されます。
 - “0”は、この命令が出力命令であることを示します。
 - “1”は、I/Oラックのアドレスを示します。
 - “2”は、ラック内のモジュールグループの位置を示します。
 - “07”は、この命令がブロック転送読取り動作であることを示します (ブロック転送書込み動作の場合は、“07”は“06”になります)。

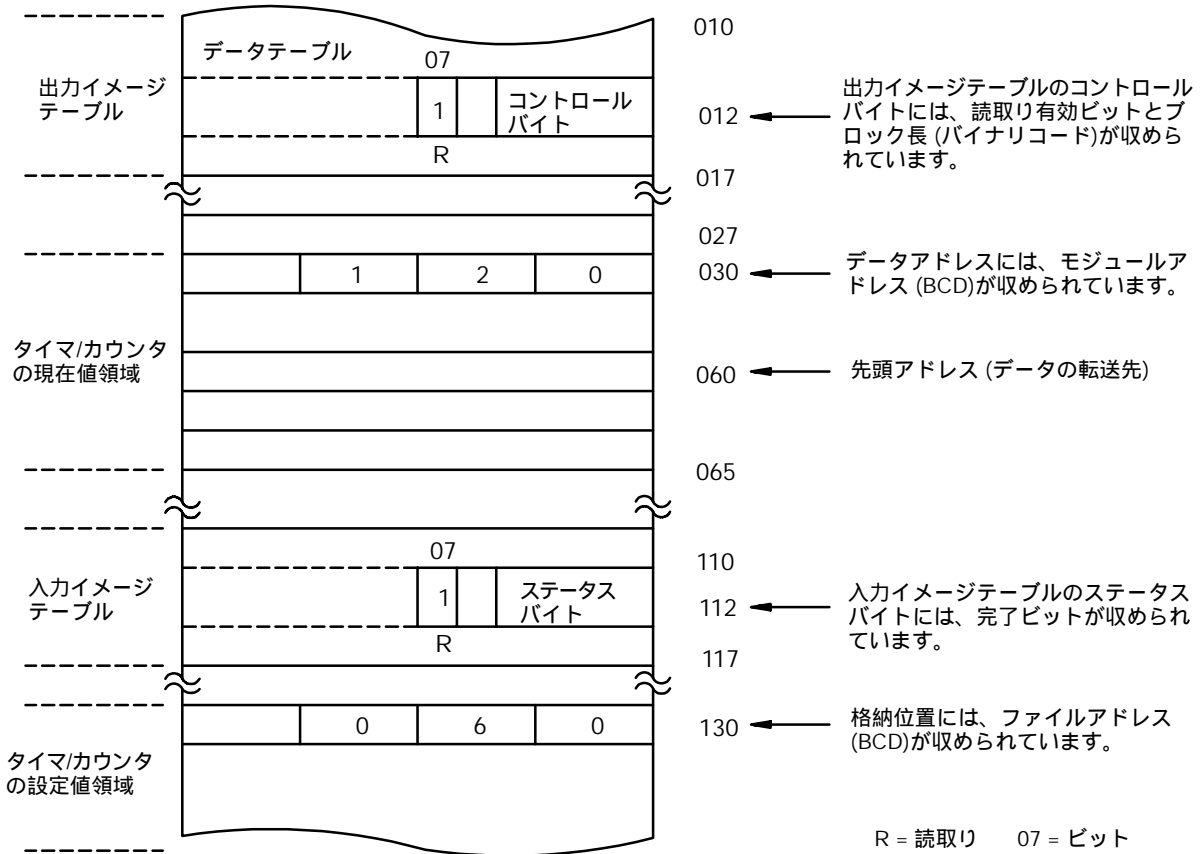
ラング2とラング3：ラング2とラング3の出力命令 (012/01と012/02)は、転送するワード数を定義します。ワード数を定義するには、モジュールの出力イメージテーブルのコントロールバイト内にバイナリ・ビット・パターンを設定します。この例で使用されるバイナリ・ビット・パターン (ビット01と02がON)は、6ワード (6チャンネル)に相当し、2進数表記では110として表されます。

付録D

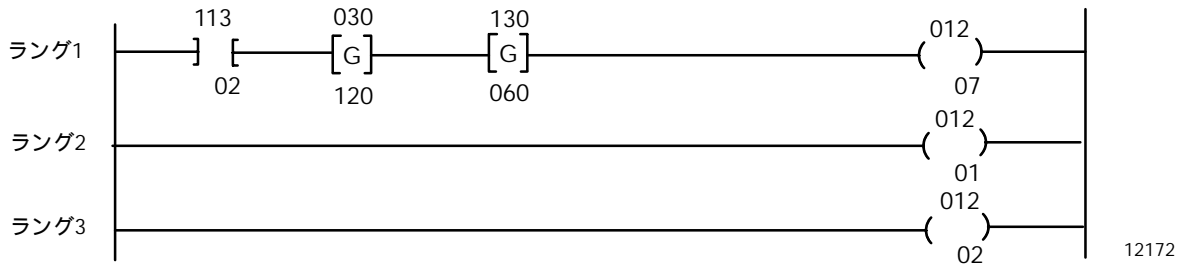
ブロック転送 (Mini-PLC-2および
PLC-2/20プロセッサ)

ラングのまとめ：ブロック転送読取り動作が完了すると、プロセッサは自動的に入カイメージテーブルのステータスバイト内のビット07をセットし、転送されたデータのブロック長を格納します。

図D.1 多重GET命令 (Mini-PLC-2およびPLC-2/20プロセッサのみ)



多重GET命令



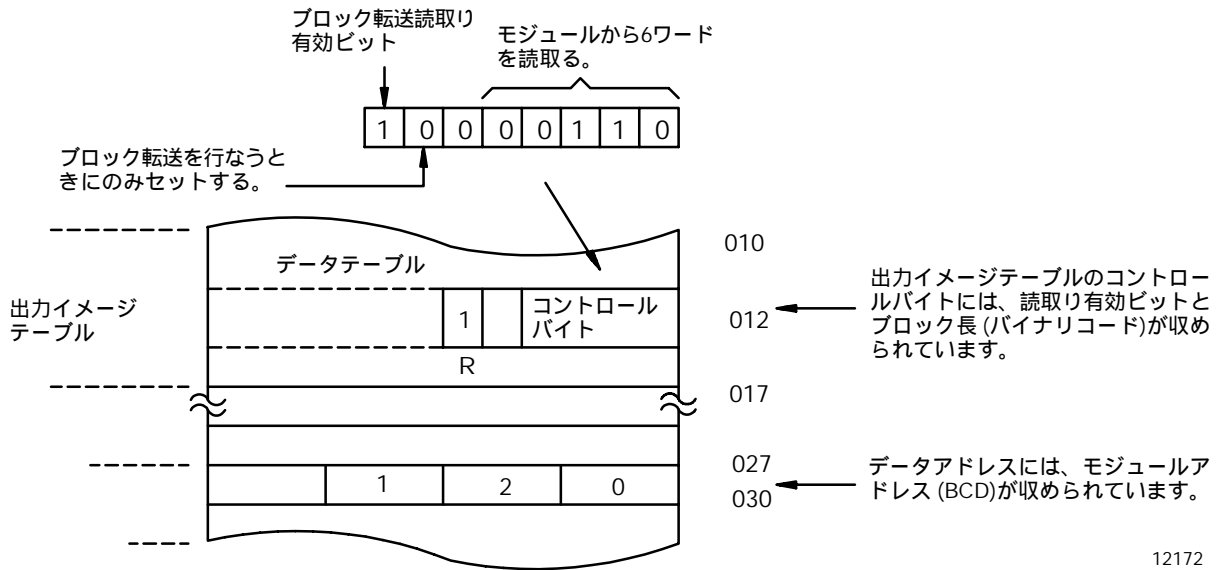
D.2 ブロック長の設定 (多重GET命令のみ)

入力モジュールは、指定の数のワードを1ブロック長で転送します。転送されるワード数は、モジュールのアドレスに対応する出力イメージテーブルのコントロールバイトに入力されたブロック長によって決まります。

出力イメージテーブルのコントロールバイト内のビット (ビット00~05) は、転送されるワード数に相当する2進値を指定するようにプログラミングしなければなりません。

例えば、図D.2のように、6ワードを転送するように入力モジュールを設定する場合は、イメージテーブルの下位コントロールバイトのビット01とビット02をセットします。6ワードに相当する2進数は000110です。また、ブロック転送読取り動作を行なうようにモジュールをプログラミングする時は、ビット07もセットします。ブロック転送書込み動作を行なわせる時は、ビット06を使用します。

図D.2 ブロック長の設定 (多重GET命令のみ)



転送するワード数	バイナリ・ビット・パターン 出力イメージテーブルの下位バイト					
	05	04	03	02	01	00
デフォルト	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
:						
18	0	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1

付録D

ブロック転送 (Mini-PLC-2および
PLC-2/20プロセッサ)

フォーム

この付録には、データテーブルの設定に便利なフォームが記載されています。

E.1 アナログブロック転送読取り

位置	10進数 ファイルワード 8進数	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
		17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
1		未使用ビット												診断ビット		始動ビット		
2																		データのアンダーレンジ
3																		データのオーバーレンジ
4																		データの極性 “0” = (+) “1” = (-)

位置	ファイルワード	チャンネル番号	値
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

E.2 アナログブロック転送書込み

位置	10進数 ファイルワード 8進数	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
		17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
		チャンネル1～8の範囲選択														始動ビット		
		8	7	6	5	4	3	2	1									チャンネル番号
1																		
		チャンネル9～16の範囲選択																
		16	15	14	13	12	11	10	9									チャンネル番号
2																		
位置	10進数 ファイルワード 8進数	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
		17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
3																		モジュールの構成
4																		最小スケーリング値の符号ビット
5																		最大スケーリング値の符号ビット

位置	ファイルワード	チャンネル番号	最小値/最大値	位置	ファイルワード	チャンネル番号	最小値/最大値
6				22			
7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			
17				33			
18				34			
19				35			
20				36			
21				37			

B

- BCD, 4-1
- BCDフォーマット, 1-2, 4-7
 - デジタルフィルタリングとスケーリング, 4-1

F

- FAULTインジケータ, 7-1

い

- インジケータ, 2-12, 7-1
 - RUN, 7-1
 - 異常, 7-1
 - 診断, 2-12, 7-1

か

- 関連資料, P-3
- 関連製品, P-2

き

- キーイング, 2-3
 - バンドの位置, 2-3
- キャリブレーション
 - 10Vの基準電圧の調整, 6-2
 - オフセットのゼロ調整, 6-3
 - 工具と機器, 6-1
- キャリブレーションの手順, 6-1

こ

- 工場出荷時の設定, 入力, 2-4
- 更新時間, 1-1
- 構成/キャリブレーションタイム, 3-5
- 構成プラグ, 設定
 - シングル-エンド電圧入力と電流入力, 隣接するチャンネル, 2-11
 - ディファレンシャル電圧入力および電流入力, 隣接するチャンネル, 2-11
 - ディファレンシャルまたはシングルエンド電圧入力および電流入力, 2-10
- 構成ブロック
 - ビット/ワードの説明, 4-9
 - ブロック転送書込み, 4-8
- 互換性, P-3

し

- 仕様, A-1
- 消費電流, バックプレーンからの, 2-2

- 診断, ワード1, 7-2
- 診断ビット, 7-2

す

- スキャンタイム, モジュール, 3-5
- スケーリング
 - 実行, 4-6
 - 説明, 4-6
 - 範囲, 4-7
- ブロック転送の最小必要条件, 4-7

せ

- 接続図
 - 16シングルエンド入力
 - 2線式トランスミッタ, 2-4
 - 4線式トランスミッタ, 2-5
 - 8ディファレンシャル入力
 - 2線式トランスミッタ, 2-6
 - 4線式トランスミッタ, 2-7

ち

- 注意事項, 取付け前, 2-1

て

- テスト位置, 6-2
- データテーブルの構成, P-3
- データフォーマット, 4-3
 - 2の補数の2進数, C-3
 - 4桁の2進化10進数, C-1
 - ビット選択の設定, 4-3
 - 符号付き2進数, C-2
- デフォルト構成, ブロック転送書込み, 3-1, 4-8
- 電圧モードの入力デバイス, 推奨ケーブル長, 2-4

と

- 特長, 1-1
- トラブルシューティング, 7-1
 - チャート, 7-3

に

- 入力電圧/入力電流範囲, 4-2
- 入力範囲, 選択可能なプログラム, 1-2
- 入力範囲の選択, 5-2

索引

の

ノイズによる障害, 2-2, 2-4

は

配線アーム, 2-1, 2-13

範囲の選択

入力, 5-2

ビットの設定, 4-2

ふ

フィルタリング, 説明, 4-4

フォーマット, データ, 4-3

プラグ, 位置, 2-9

プログラミング, 多重GET, D-1

プログラム例, 3-6

PLC-2, 3-2

PLC-3, 3-3

PLC-5, 3-4

ブロック転送, 1-1, 1-3, 2-2, 7-2

書込み, 1-2

使用した通信, 1-2

読取りおよび書込みファイルの長さ, 4-7

ブロック転送書込み, 3-2

構成ブロック, 4-8

入力範囲の選択, 4-2

フィルタの設定, 4-4

プログラミング, 3-1

ブロック転送読取り, 3-1, 3-2, 5-1, 7-2

ビット/ワードのフォーマット, 5-2

ワード割付け, 5-1

ほ

ポテンシオメータ, 6-2

も

モジュール構成, 2-1

モジュールの位置, I/Oシャーシ内の, 2-2

り

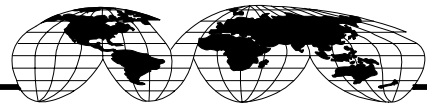
リアルタイムサンプリング, 4-5

ビットの設定, 4-5



Allen-Bradley, a Rockwell Automation Business, has been helping its customers improve productivity and quality for more than 90 years. We design, manufacture and support a broad range of automation products worldwide. They include logic processors, power and motion control devices, operator interfaces, sensors and a variety of software. Rockwell is one of the worlds leading technology companies.

Worldwide representation.



Argentina • Australia • Austria • Bahrain • Belgium • Brazil • Bulgaria • Canada • Chile • China, PRC • Colombia • Costa Rica • Croatia • Cyprus • Czech Republic • Denmark • Ecuador • Egypt • El Salvador • Finland • France • Germany • Greece • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hungary • Iceland • India • Indonesia • Ireland • Israel • Italy • Jamaica • Japan • Jordan • Korea • Kuwait • Lebanon • Malaysia • Mexico • Netherlands • New Zealand • Norway • Pakistan • Peru • Philippines • Poland • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Romania • Russia-CIS • Saudi Arabia • Singapore • Slovakia • Slovenia • South Africa, Republic • Spain • Sweden • Switzerland • Taiwan • Thailand • Turkey • United Arab Emirates • United Kingdom • United States • Uruguay • Venezuela • Yugoslavia

Allen-Bradley Headquarters, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414 382-2000 Fax: (1) 414 382-4444