
ADVANTEST®
株式会社アドバンテスト

取扱説明書
TR7200シリーズ
ユニバーサル・スキャナ

MANUAL NUMBER OJG00 9203

本製品は既に販売を中止しており、株式会社アドバンテストとの契約に基づき
現在は取扱説明書の提供は、株式会社エーディーシーが行っています。

適用機種

TR7200

TR7201A/B/C/D/E/F

TR7202A/C

TR7203A/B/C

TR7207A/B/D

当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定
により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、
輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

エーディーシーの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。
- 警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。
- 注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護接地端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。

■取扱説明書中での注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

- 危険： 重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項
- 警告： 人身の安全／健康に関する注意事項
- 注意： 製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

■製品上の安全マーク

エーディーシーの製品には、以下の安全マークが付いています。

- ： 取扱注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。
- ： アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。
- ： 高電圧危険を示しています。1000V 以上の電圧が入力または出力される場所に付いています。
- ： 感電注意を示しています。

■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。
製品の性能、機能を維持するために、寿命を目安に早めに交換して下さい。
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。
本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

部品名称	寿命
ユニット電源	5年
ファン・モータ	5年
電解コンデンサ	5年
液晶ディスプレイ	6年
液晶ディスプレイ用バックライト	2.5年
フロッピー・ディスク・ドライブ	5年
メモリ・バックアップ用電池	5年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

- 本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。
- 本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。
 極端な温度変化のない場所
 衝撃や振動のない場所
 湿気や埃・粉塵の少ない場所
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所
- 重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりませんが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

- 有害物質： (1) PCB (ポリ塩化ビフェニール)
 (2) 水銀
 (3) Ni-Cd (ニッケル-カドミウム)
 (4) その他

シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物（半田付けの鉛は除く）

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- 最大高度 2000 m

本器を安全に取り扱うための注意事項

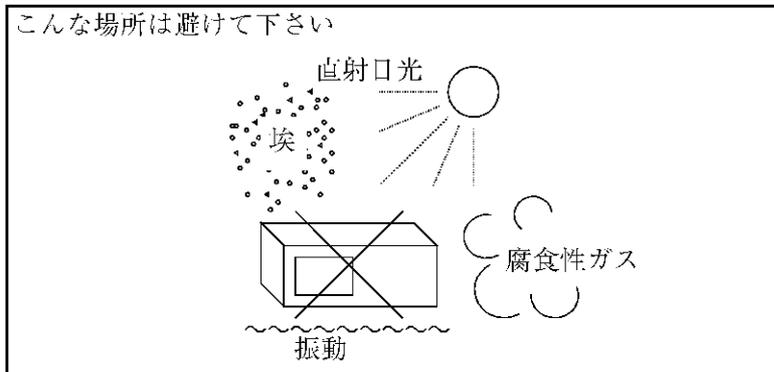


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
また、一部の製品では内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。

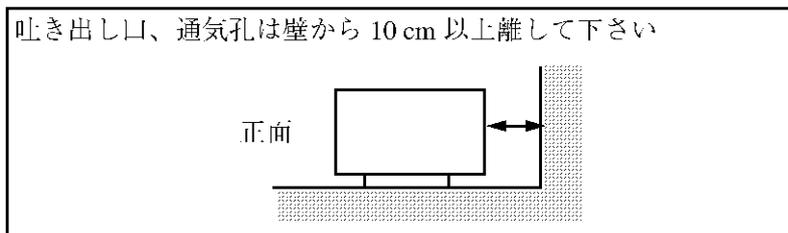


図-2 設置

●保管姿勢

本器は、なるべく水平状態で保管して下さい。
本器を立てた状態で保管する場合、または運搬時、一時的に立てた状態で置く場合、転倒しないよう注意して下さい。衝撃・振動により転倒する恐れがあります。

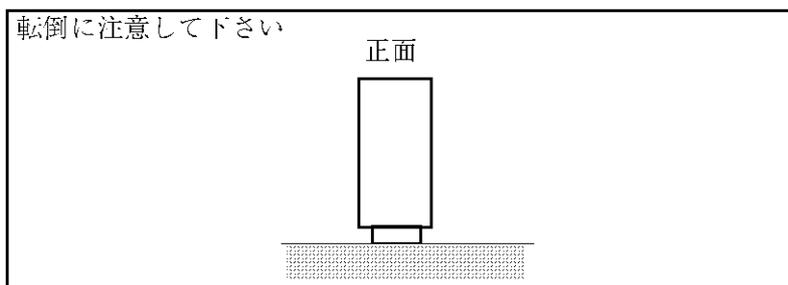
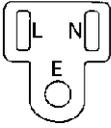
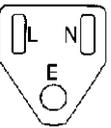
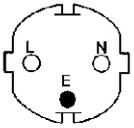
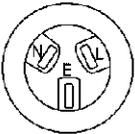
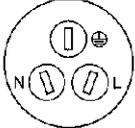


図-3 保管

- IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。
IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ II
汚染度 2

■電源ケーブルの種類

「電源ケーブルの種類」の記述が本文中にある場合には、以下の表に置き替えてお読み下さい。

プラグ	適用規格	定格・色・長さ	型名 (オプション No.)
	PSE: 日本 電気用品安全法	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01402 アングル・タイプ A01412
	UL: アメリカ CSA: カナダ	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01403 (オプション 95) アングル・タイプ A01413
	CEE: ヨーロッパ DEMKO: デンマーク NEMKO: ノルウェー VDE: ドイツ KEMA: オランダ CEBEC: ベルギー OVE: オーストリア FIMKO: フィンランド SEMKO: スウェーデン	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01404 (オプション 96) アングル・タイプ A01414
	SEV: スイス	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01405 (オプション 97) アングル・タイプ A01415
	SAA: オーストラリア ニュージーランド	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01406 (オプション 98) アングル・タイプ ----
	BS: イギリス	250V/6A 黒、2m	ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417
	CCC: 中国	250V/10A 黒、2m	ストレート・タイプ A114009 (オプション 94) アングル・タイプ A114109

目 次

	ページ
第1章 概 説	
1-1 概 要	1-1
1-2 TR7200 シリーズの構成	1-2
1-3 付属品	1-2
1-4 性 能	1-2
1-5 TR7200 シリーズ用アクセサリ	1-21
第2章 操作方法	
2-1 概 要	2-1
2-2 使用前の準備および一般的注意事項	2-1
2-3 パネル面の説明	2-3
2-4 コントロール・パラメータの説明および設定方法	2-10
2-5 ダイレクト・チャンネル・アクセス	2-31
2-6 基本的な操作方法	2-34
2-7 自己診断機能	2-39
2-8 GP-IB インタフェース	2-40
2-9 単線信号コントロール	2-63
2-10 スイッチ・カードおよび端子板の取扱い方法	2-67
2-11 電池の交換方法	2-77
2-12 アプリケーション	2-78
第3章 動作説明	
3-1 概 要	3-1
3-2 動 作	3-1

図 の 目 次

図面番号	ページ
2-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ	2-2
2-2 パネル面の説明	2-9
2-3 スキャン・モードの設定方法	2-10
2-4 ファースト・チャンネルの設定方法	2-12
2-5 ラスト・チャンネルの設定方法	2-14
2-6 ファースト・プログラム・ナンバーの設定方法	2-15
2-7 ラスト・プログラム・ナンバーの設定方法	2-16
2-8 トリガ・モードの設定方法	2-17
2-9 リピート・ナンバーの設定方法	2-18
2-10 ステップ・インターバルの設定方法	2-20
2-11 リピート・インターバルの設定方法	2-21
2-12 ブロックの設定方法	2-23
2-13 プログラムの設定方法	2-27
2-14 ダイレクト・チャンネル・アクセスの操作方法	2-32
2-15 各トリガ・モードにおける動作タイミング	2-37
2-16 エラー・メッセージ	2-39
2-17 GP-IB インタフェース部パネル	2-49
2-18 アドレス・スイッチ	2-50
2-19 コントロール・データ入出力のピン説明	2-63
2-20 単線信号コントロール時のタイミング	2-66
2-21 カード番号の設定方法	2-68
2-22 スイッチ・カードの装着方法	2-69
2-23 端子板のカバーの外し方および配線方法	2-73
2-24 端子の配置およびチャンネル番号	2-74
2-25 端子板の取付け方法	2-75
2-26 電池の交換方法	2-77

図面番号	ページ
2-27 小規模データ集録システム 構成ブロック図	2-79
2-28 電子回路, 電子部品の自動試験システム 構成ブロック図	2-80
2-29 PCB 試験システム 構成ブロック図	2-81
3-1 TR7200 構成ブロック図	3-2

表 の 目 次

表番号		ページ
2-1	インタフェース・ファンクションとその機能	2-40
2-2	アドレス・コード表	2-51
2-3	カード番号とアクセスされるチャンネル番号	2-68
2-4	スイッチ・カード・コネクタのピン番号と信号名	2-76

第 1 章 概 説

1-1. 概 要

TR7200 シリーズは、豊富なスイッチング機能と GP-IB リモート・コントロール機能を備えたユニバーサル・スキャナです。

スイッチ・カードとして、マルチプレクサ (10 ch./カード)、アクチュエータ (10 ch./カード)、マトリクス (4 ch. × 4 ch./カード) の 3 タイプ、10 種類が用意されていますので、1 台の本体で複数のスキャナとして使用できます。

したがって、多点のデータ集録や、半導体、電子部品、電子回路などの自動試験システムのスイッチング装置として、フレキシブルに対応することができます。

TR7200 の本体には、スイッチ・カードを 10 枚まで収納することができ、たとえばマルチプレクサ、アクチュエータでは 10 チャンネル/カード単位で 100 チャンネルまで増設することができます。また、マトリクスでは、1 ボード 4 ch. × 4 ch. のマトリクス構成となっていますので、10 枚で 4 ch. × 40 ch. あるいは 8 ch. × 20 ch. のように構成でき、最大 160 チャンネル (4 線/ch. で 640 のクロス・ポイント) が可能です。

さらに、スイッチ・カード部はコントロール部とアイソレートされているほか、ローパワー設計および特殊な低熱起電力スイッチの採用によって、入出力端子板を含めて熱起電力が $0.2\mu\text{V}$ 以下のスイッチ・カードも用意されています。これによって $1\mu\text{V}$ 以下の分解能を要する高精度の温度測定など低レベル信号のスイッチングも可能にしました。

1-2. TR7200 シリーズの構成

本 体	TR7200	ユニバーサル・スキャナ	
スイッチ・カード	TR7201A	マルチプレクサ (一般用)	
	TR7201B	マルチプレクサ (一般用)	
	TR7201C	マルチプレクサ (高圧, 長寿命)	
	TR7201D	マルチプレクサ (低熱起電力)	
	TR7201E	マルチプレクサ (高絶縁抵抗)	
	TR7201F	マルチプレクサ (一般用)	
	TR7202A	アクチュエータ (一般用)	
	TR7202C	アクチュエータ (長寿命)	
	TR7203A	マトリクス (一般用)	
	TR7203B	マトリクス (一般用)	
	TR7203C	マトリクス (高圧, 長寿命)	
	端子板	TR7207A	入出力端子カード (一般用)
		TR7207B	入出力端子カード (高圧用)
TR7207D		入出力端子カード (RC フィルタ付)	

1-3. 付属品

本器の標準付属品としては以下のものがあります。数量および規格を点検して下さい。

品名	規格	数量
取扱説明書		1
ヒューズ	スロー・ブロー 0.5A※	2
電源ケーブル	型名 A01402 ストックNO. DCB-DD2428×01	1
電源アダプター	型名 A09034 ストックNO. JCD-AL003E×03	1

※ AC200V, 220V, 240V仕様の場合は, 0.25Aとなります。

1-4. 性能

TR7200 UNIVERSAL SCANNER の性能

コントロール方法：手動（パネル面操作）またはリモート（GP-IB, 単線コントロール）

チャンネル数：スイッチ・カードを最大10枚まで装着可能

マルチプレクサ, アクチュエータ…………… 100ch. max.

マトリクス…………… 160×4線クロス・ポイント max.

スイッチ部構造：フローティング&ガーデッド方式

表示：LED 7桁表示（文字高さ10mm, 赤色）

（アクセス・チャンネル表示, 条件設定値表示）

入出力端子：背面パネル

トリガ出力：デジタル・マルチメータ, その他測定器へのトリガ出力信号

TTL レベル, 正パルス

ビジー出力：1スキャン・シーケンスの開始から終了までの間を示す信号

TTL レベル, 負パルス

チャンネル・アドバンス入力：プリンタ, デジタル・マルチメータなどからのスキャン・アドバンス入力信号

TTL レベル, 正パルス

スタート/ストップ信号：スキャナを外部からスタート/ストップさせる入力信号

TTL レベル, 負論理

データ・メモリ：“ランダム”スキャン時のスイッチング・プログラム（最大100ステップ）を含む各コントロール・パラメータを記憶可能。

バッテリー・バックアップによって、電源OFF後約30日以上記憶内容を保持（バッテリーがフル・チャージされており、保存温度 +5°C ~ +45°Cにて）

スイッチ・ドライブ容量：（同時にクローズすることが可能なチャンネル数）

各スイッチ・カードのドライブ電流の総和が 1.5 A を越えない範囲

GP-IBファンクション：SH1, AH1, T6, L3, SR1, RL1, PP0, DC1,

DT1, C0,

仕様は IEEE 規格 488-1978 に準拠

自己診断機能：内蔵のROM, RAM, パネルLEDおよびスイッチ・カードの自己チェックを実行

電源：AC100V±10%（仕様により120V, 200V, 220V±10%, 240V+4%, -10%に設定可能），50Hzまたは60Hz，正弦波

消費電力：50VA以下

動作環境範囲：温度 0°C ~ +40°C

湿度 RH 85%以下

保存温度範囲：+5°C ~ +45°C（メモリ内容の保持保証）

-25°C ~ +70°C（メモリ内容の保持保証なし）

外形寸法：約424(幅)×177(高さ)×450(奥行)mm

重量：TR7200本体のみ 約13kg

本体にスイッチ・カード，端子板各10枚装着した場合 約24kg

コントロール・パラメータ：

(1) **MODE**（Scan Mode）；スキャン・モードの選択

SEQUENTIAL（SQ）……ファースト・チャンネルからラスト・チャンネルまで順次スキャンする（マルチプレクサ・カードのみ）

RANDOM（RN）……設定されたスイッチング・プログラムにしたがってスキャンする

- (2) **F. CH** (First Channel); スキャン・モードが“SEQUENTIAL”の場合、スキャン開始チャンネルの設定
設定値 < FC 0 ~ 99 >
- (3) **L. CH** (Last Channel); スキャン・モードが“SEQUENTIAL”の場合、スキャン終了チャンネルの設定
設定値 < LC 0 ~ 99 >
- (4) **F. PN** (First Program Number); スキャン・モードが“RANDOM”の場合、スキャン開始プログラム番号の設定
設定値 < FP 0 ~ 99 >
- (5) **L. PN** (Last Program Number); スキャン・モードが“RANDOM”の場合、スキャン終了プログラム番号の設定
設定値 < LP 0 ~ 99 >
- (6) **TRIGGER**; シーケンスを進める手段の選択
- MANUAL “MN” …… 手動 (NEXT STEPキー) によって
1ステップずつ進める
- AUTO “AU” …… S. INT, R. INTで設定された時間
間隔にて自動的にステップを進める
- EXTERNAL “EX” …… 外部信号 (GP-IB, CH ADV.) に
よってステップを進める
- (7) **R. NO** (Repeat Number); シーケンスの繰返し回数の設定
設定値 < RN 0 ~ 99 >
- (8) **S. INT** (Step Interval); トリガ・モードが“AUTO”の場合のスキャン・ステップ間隔の設定
設定値 < ms, s, MN[※], HR 000 ~ 999 >
- (9) **R. INT** (Repeat Interval); トリガ・モードが“AUTO”の場合、シーケンスの間隔の設定
設定値 < ms, s, MN[※], HR 000 ~ 999 >

(10) **BLOCK** ; 複数のマルチプレクサ・カードによって多チャンネル (20, 30 ……
100) のマルチプレクサとして使用する場合, チャンネル数に応じて
カード番号を設定し, ブロックを区切ります。最大5ブロック (20 ch.
× 5) 設定可能

設定値 $\langle A_0 - B_0, A_1 - B_1, \dots \dots \dots A_n - B_n \rangle$

(11) **PROGRAM** ; ランダム・スキャン時に各スイッチをコントロールするための
スキャン情報 (プログラム) を設定
1ステップ 最大30文字
最大100ステップ (プログラム番号 0 ~ 99)

※ MNは minute (分) の略

HRは hour (時間) の略

TR7201A MULTIPLEXER CARD A (General Purpose) の性能

チャンネル数：10ch, 3線/ch.

スイッチ種類：ドライ・リード・リレー

熱起電力：10 μ V以下

スイッチング時間：3ms以下

接点最大定格：電圧 100Vピーク

電流 100mA(無誘導負荷の場合)

電力 10W

最大入力：200Vピーク(各端子間)

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上(各端子間)/+23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 60%RH以下

10⁸ Ω 以上(各端子間)/+40 $^{\circ}$ C, 85%RH以下

信号路抵抗：500m Ω 以下(入出力コネクタの接触抵抗を含む)

静電容量：15pF以下(スイッチOFF, 信号路間)

75pF以下(スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.3dB/100kHz, < \pm 0.5dB/1MHz, <-3dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50dB/100kHz, <-40dB/1MHz, <-30dB/10MHz

消費電流(ドライブ電流)：20mA \times クローズ・チャンネル数(0または1)

接点寿命：10⁸回以上(機械的)

スイッチング・タイミング：B. B. M (Break - Before - Make)

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ(ピン間ピッチ3.175mm)

適応コネクタ—日本航空電子工業(株)製 PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207B, TR7207D

TR7201B MULTIPLEXER CARD B (General Purpose) の性能

チャンネル数：10ch, 3線/ch.

スイッチ種類：メカニカル・リレー（密封構造, N₂ガス封入）

熱起電力：1μV以下

スイッチング時間：26ms以下

接点最大定格：電圧 40V ピーク

電流 1A（無誘導負荷の場合）

電力 40W

最大入力：200V ピーク（各端子間）

絶縁抵抗：10¹⁰Ω以上（各端子間）/+23°C±5°C, 60%RH以下

10⁸Ω以上（各端子間）/+40°C, 85%RH以下

信号路抵抗：300mΩ以下（入出力コネクタの接触抵抗を含む）

静電容量：5pF以下（スイッチOFF, 信号路間）

20pF以下（スイッチON, 信号路間）

周波数特性：50Ω 終端

<±0.3 dB/100kHz, <±0.5 dB/1MHz, <-2 dB/10MHz

クロストーク：50Ω 終端

<-50 dB/100kHz, <-40 dB/1MHz, <-30 dB/10MHz

消費電流（ドライブ電流）：1mA

接点寿命：10⁸回以上（機械的）

スイッチング・タイミング：B. B. M（Break-Before-Make）

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ（ピン間ピッチ 3.175mm）

適応コネクタ—日本航空電子工業(株)製 PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207B, TR7207D

TR7201C MULTIPLEXER CARD C (LONG LIFE & HIGH VOLTAGE)

チャンネル数：10 ch., 3線 / ch.

スイッチ種類：水銀リード・リレー

熱起電力：20 μ V 以下

スイッチング時間：5ms 以下

接点最大定格：電圧 300V ピーク

電流 1A (無誘導負荷の場合)

電力 50W

最大入力：500V ピーク

絶縁抵抗： 10^{10} Ω 以上 (各端子間) / +23°C \pm 5°C, 60%RH以下

10^8 Ω 以上 (各端子間) / +40°C, 85%RH以下

信号路抵抗：500 m Ω 以下 (入出力コネクタの接触抵抗を含む)

静電容量：15 pF以下 (スイッチOFF, 信号路間)

80 pF以下 (スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

$<\pm 0.3$ dB/100 kHz, $<\pm 0.5$ dB/1MHz, <-3 dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50 dB/100 kHz, <-40 dB/1MHz, <-30 dB/10MHz

消費電流 (ドライブ電流)：30 mA \times クローズ接点数 (0 または 1)

接点寿命： 10^9 回以上 (機械的)

スイッチング・タイミング：B. B. M (Break-Before-Make)

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ (ピン間ピッチ 3.175 mm)

適応コネクタ—日本航空電子工業製 PBR5-48 シリーズ相当品

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207B

TR7201D MULTIPLEXER CARD D (LOW THERMAL OFFSET)

チャンネル数：10 ch.， 3線 / ch.

スイッチ種類：低熱起電力メカニカル・リレー（密封構造， N₂ガス封入）

熱起電力：± 0.2 μV以下（+ 23°C ± 5°C）

± 0.3 μV以下（+ 23°C ± 10°C）

スイッチング時間：26ms 以下

接点最大定格：電圧 40V ピーク

電流 500mA（無誘導負荷の場合）

電力 20W

最大入力：200V ピーク（各端子間）

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上（各端子間） / +23°C ± 5°C， 60% RH 以下

10⁸ Ω 以上（各端子間） / +40°C， 85% RH 以下

信号路抵抗：500 mΩ 以下（入出力コネクタの接触抵抗を含む）

静電容量：5 pF 以下（スイッチ OFF， 信号路間）

20 pF 以下（スイッチ ON， 信号路間）

周波数特性：50 Ω 終端

<± 0.3 dB / 100 kHz， <± 0.5 dB / 1 MHz， <- 2 dB / 10 MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<- 50 dB / 100 kHz， <- 40 dB / 1 MHz， <- 30 dB / 10 MHz

消費電流（ドライブ電流）：1 mA

接点寿命：10⁸ 回以上（機械的）

スイッチング・タイミング：B. B. M（Break - Before - Make）

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ（ピン間ピッチ 3.175 mm）

適応コネクタ - 日本航空電子工業株製 PBR5-48 シリーズ相当品

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A， TR7207D

TR7201E MULTIPLEXER CARD E (LOW LEAKAGE)

チャンネル数：10 ch.，3線 / ch.

スイッチ種類：ドライ・リード・リレー

熱起電力：20 μ V 以下

スイッチング時間：3 ms 以下

接点最大定格：電圧 100 V ピーク

電流 200 mA (無誘導負荷の場合)

電力 10 W

最大入力：200 V ピーク

絶縁抵抗：10¹¹ Ω 以上(各端子間) / +23°C \pm 5°C, 60% RH 以下

10¹⁰ Ω 以上(各端子間) / +40°C, 85% RH 以下

信号路抵抗：500 m Ω 以下

静電容量：20 pF 以下(スイッチOFF, 信号路間)

80 pF 以下(スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.3 dB/100 kHz, < \pm 0.5 dB/1 MHz, <-3 dB/10 MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50 dB/100 kHz, <-40 dB/1 MHz, <-30 dB/10 MHz

消費電流(ドライブ電流)：50 mA \times クローズ接点数(0または1)

接点寿命：10⁸ 回以上(機械的)

スイッチング・タイミング：B. B. M(Break-Before-Make)

入出力端子：スイッチ・カードと一体構造

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

TR7201F MULTIPLEXER CARD F (General Purpose) の性能

チャンネル数：10 ch., 4線 / ch.

スイッチ種類：メカニカル・リレー（密封構造, N₂ ガス封入）

熱起電力：1 μV 以下

スイッチング時間：26 ms 以下

接点最大定格：電圧 40 V ピーク

電流 1 A（無誘導負荷の場合）

電力 40 W

最大入力：200 V ピーク（各端子間）

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上（各端子間） / +23°C ±5°C, 60% RH 以下

10⁸ Ω 以上（各端子間） / +40°C, 85% RH 以下

信号路抵抗：500 mΩ 以下（入出力コネクタの接触抵抗を含む）

静電容量：5 pF 以下（スイッチ OFF, 信号路間）

20 pF 以下（スイッチ ON, 信号路間）

周波数特性：50 Ω 終端

<±0.3 dB/100 kHz, <±0.5 dB/1MHz, <-2 dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50 dB/100 kHz, <-40 dB/1MHz, <-30 dB/10MHz

消費電流（ドライブ電流）：1 mA

接点寿命：10⁸ 回以上（機械的）

スイッチング・タイミング：B·B·M（Break-Before-Make）

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ（ピン間ピッチ 3.175 mm）

適応コネクタ—日本航空電子工業㈱製 PBR5-48 シリーズ相当品

接点構成：マルチプレクサ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

(このページは編集上の理由で空白としています。)

TR7202A ACTUATOR CARD A (General Purpose) の性能

チャンネル数：10ch., 2線/ch.

スイッチ種類：ドライ・リード・リレー

熱起電力：10 μ V 以下

スイッチング時間：2ms 以下

接点最大定格：電圧 100V ピーク

電流 100mA (無誘導負荷の場合)

電力 10W

最大入力：200V ピーク (各端子間)

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上(各端子間)/+23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 60% RH 以下

10⁸ Ω 以上(各端子間)/+40 $^{\circ}$ C, 85% RH 以下

信号路抵抗：500m Ω 以下 (入出力コネクタの接触抵抗を含む)

静電容量：8pF 以下 (スイッチ OFF, 信号路間)

12pF 以下 (スイッチ ON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.2 dB/100 kHz, <-0.3 dB/1 MHz, <-1 dB/10 MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50 dB/100 kHz, <-40 dB/1 MHz, <-30 dB/10 MHz

消費電流 (ドライブ電流)：10mA \times クローズ・チャンネル数 (0~10)

接点寿命：10⁸回以上 (機械的)

スイッチング・タイミング：プログラム設定による

入出力コネクタ：プリント基板カード・エッジ (ピン間ピッチ 3.175mm)

適応コネクタ—日本航空電子工業協製 PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：アクチュエータ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

TR7202C ACTUATOR CARD C (Long Life) の性能

チャンネル数：10ch., 2線/ch.

スイッチ種類：水銀リード・リレー

熱起電力：20 μ V以下

スイッチング時間：3ms以下

接点最大定格：電圧 300V ピーク

電流 1A (無誘導負荷の場合)

電力 50W

最大入力：500V ピーク (各端子間)

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上 (各端子間) / +23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 60% RH 以下

10⁸ Ω 以上 (各端子間) / +40 $^{\circ}$ C, 85% RH 以下

信号路抵抗：500m Ω 以下 (入出力コネクタ接触抵抗を含む)

静電容量：8pF以下 (スイッチOFF, 信号路間)

12pF以下 (スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.2dB/100kHz, <-0.3dB/1MHz, <-1dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50dB/100kHz, <-40dB/1MHz, <-30dB/10MHz

消費電流 (ドライブ電流)：20mA \times クローズ・チャンネル数(0~10)

接点寿命：10⁹回以上 (機械的)

スイッチング・タイミング：プログラム設定による

入出力コネクタ：プリント基板カード・エッジ (ピン間ピッチ 3.175mm)

適応コネクタ—日本航空電子工業(株)製 PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：アクチュエータ・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

TR7203A MATRIX CARD A (General Purpose) の性能

チャンネル数：4×4ch.，4線/ch.

スイッチ種類：ドライ・リード・リレー

熱起電力：10 μ V以下

スイッチング時間：2ms以下

接点最大定格：電圧 100V ピーク

電流 100mA (無誘導負荷の場合)

電力 10W

最大入力：200V ピーク (各端子間)

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上 (各端子間) / +23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 60% RH以下

10⁸ Ω 以上 (各端子間) / +40 $^{\circ}$ C, 85% RH以下

信号路抵抗：650m Ω 以下 (入出力コネクタ接触抵抗を含む)

静電容量：40pF以下 (スイッチOFF, 信号路間)

80pF以下 (スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.3dB/100kHz, < \pm 0.5dB/1MHz, <-3dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50dB/100kHz, <-40dB/1MHz, <-30dB/10MHz

消費電流 (ドライブ電流)：40mA+50mA \times クローズ・チャンネル数(0~16)

接点寿命：10⁸回以上 (機械的)

スイッチング・タイミング：プログラム設定による

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ (ピン間ピッチ 3.175mm)

適応コネクタ—日本航空電子工業 (株) 製 PBR5-48 シリーズ相当品

接点構成：マトリクス・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

TR7203B MATRIX CARD B (General Purpose) の性能

チャンネル数：4×4 ch., 4線/ch.

スイッチ種類：メカニカル・リレー（密封構造, N₂ガス封入）

熱起電力：1 μV 以下

スイッチング時間：13 ms 以下

接点最大定格：電圧 40 V ピーク

電流 1 A（無誘導負荷の場合）

電力 40 W

最大入力：200 V ピーク（各端子間）

絶縁抵抗：10¹⁰Ω以上（各端子間）/+23°C ±5°C, 60% RH 以下

10⁸Ω以上（各端子間）/+40°C, 85% RH 以下

信号路抵抗：650 mΩ 以下（入出力コネクタ接触抵抗を含む）

静電容量：20 pF 以下（スイッチ OFF, 信号路間）

50 pF 以下（スイッチ ON, 信号路間）

周波数特性：50 Ω 終端

<±0.3 dB/100 kHz, <±0.5 dB/1 MHz, <-2 dB/10 MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50 dB/100 kHz, <-40 dB/1 MHz, <-30 dB/10 MHz

消費電流（ドライブ電流）：90 mA

接点寿命：10⁸回以上（機械的）

スイッチング・タイミング：プログラム設定による

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ（ピン間ピッチ 3.175 mm）

適応コネクタ—日本航空電子工業（株）製 PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：マトリクス・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

TR7203C MATRIX CARD C (LONG LIFE)

チャンネル数：4×4 ch.，4線/ch.

スイッチ種類：水銀リード・リレー

熱起電力：20 μ V以下

スイッチング時間：3ms以下

接点最大定格：電圧 300V ピーク

電流 1A (無誘導負荷の場合)

電力 50W

最大入力：500V ピーク

絶縁抵抗：10¹⁰ Ω 以上(各端子間) / +23 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, 60%RH以下

10⁸ Ω 以上(各端子間) / +40 $^{\circ}$ C, 85%RH以下

信号路抵抗：650m Ω 以下(入出力コネクタの接触抵抗を含む)

静電容量：40pF以下(スイッチOFF, 信号路間)

80pF以下(スイッチON, 信号路間)

周波数特性：50 Ω 終端

< \pm 0.3dB/100kHz, < \pm 0.5dB/1MHz, <-3dB/10MHz

クロストーク：50 Ω 終端

<-50dB/100kHz, <-40dB/1MHz, <-30dB/10MHz

消費電流(ドライブ電流)：40mA+50mA \times クローズ接点数(0~16)

接点寿命：10⁹回以上(機械的)

スイッチング・タイミング：プログラムに依る

入出力コネクタ：プリント板カード・エッジ(ピン間ピッチ3.175mm)

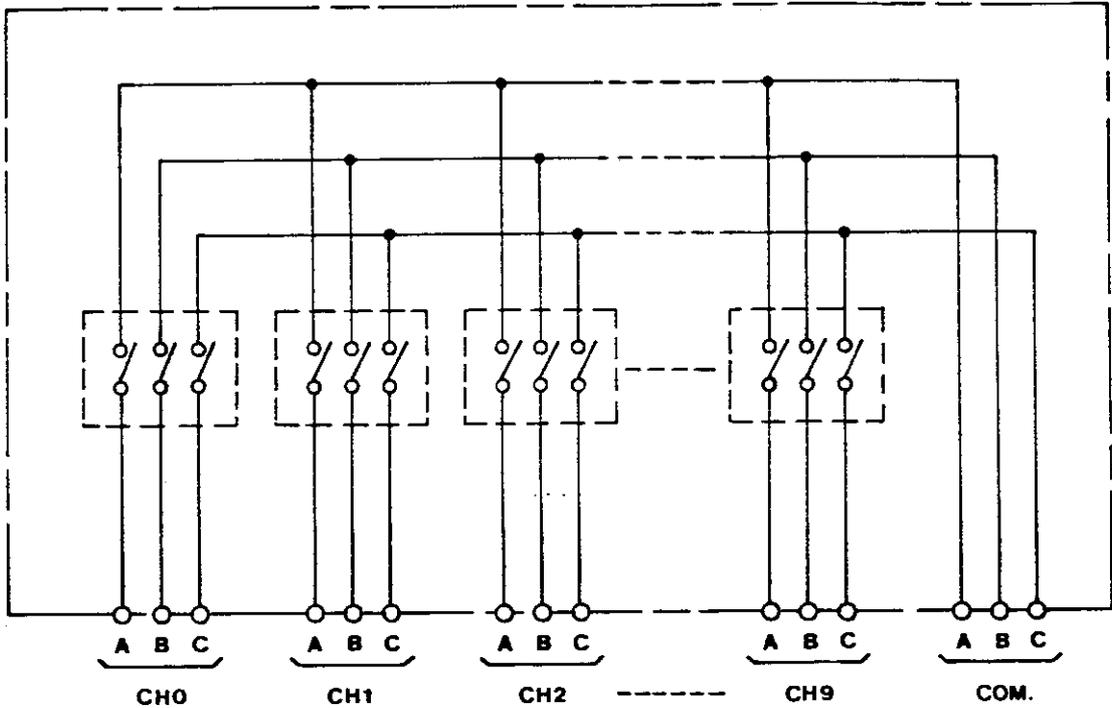
適応コネクタ-日本航空電子工業(株)製PBR5-48シリーズ相当品

接点構成：マトリクス・カード構成

適応入出力端子板：TR7207A, TR7207D

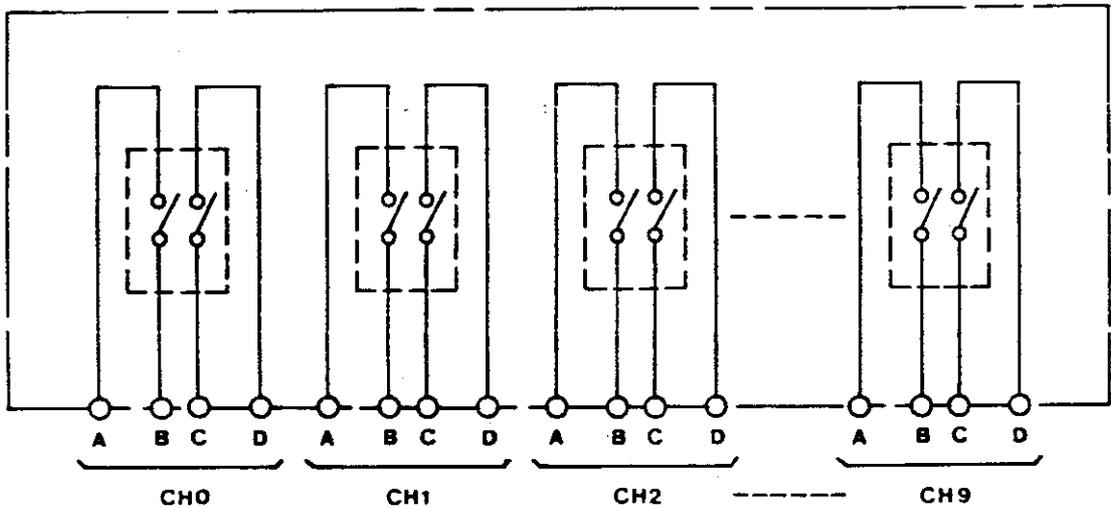
スイッチ・カードの接点構成

(1) MULTIPLEXER CARD (TR7201シリーズ)



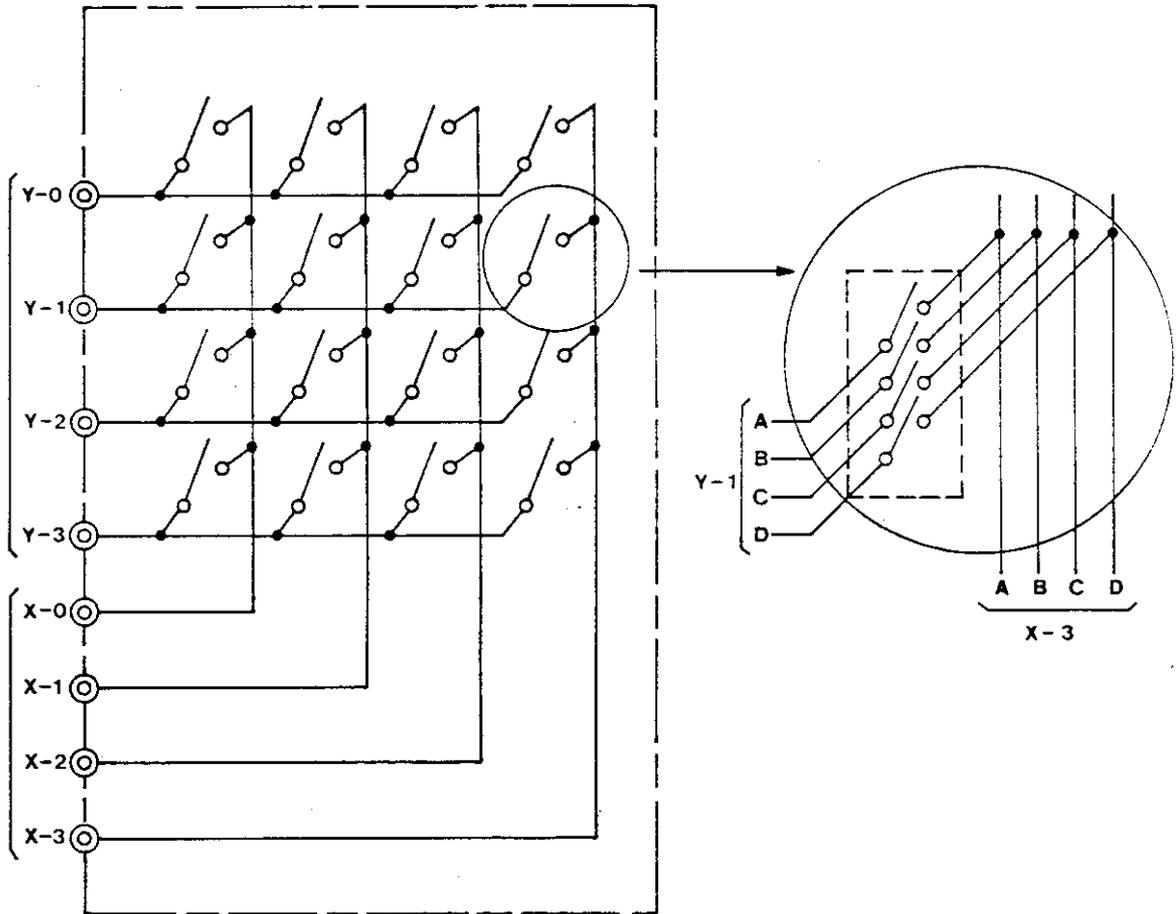
CH0~CH9のいずれかをON (close) することによって、各チャンネルとCOM.の各端子 (A, B, C) を導通にすることができる。

(2) ACTUATOR CARD (TR7202シリーズ)



CH0~CH9を任意 (複数チャンネル可) にON (close) することによって、各チャンネルのA-B, C-D端子間を導通にすることができる。

(3) MATRIX CARD (TR7203 シリーズ)



X-nとY-mの任意の交点をON(close)することによって、X(4ch.)とY(4ch.)の任意チャンネルを導通にすることができる。

TR7207A INPUT/OUTPUT TERMINAL A の性能

入出力端子：スクリュー式ブロック・ターミナル（線径 0.5～1.5 mm²）

端子数：44 端子 4×10 ch. + 4 (COM.)

端子間耐圧：120V

絶縁抵抗：10¹⁰Ω 以上（各端子間）/ +23℃±5℃，60% RH 以下
10⁸Ω 以上（各端子間）/ +40℃，85% RH 以下

静電容量：4 pF 以下（各端子間）

適応スイッチ・カード：

TR7201A/7201B/7201C/7201D,

TR7202A/7202C,

TR7203A/7203B/7203C

TR7207B INPUT/OUTPUT TERMINAL (HIGH VOLTAGE)

入出力端子：スクリュー式ターミナル

端子数：33 端子 3×10 ch. + 3 (COMMON)

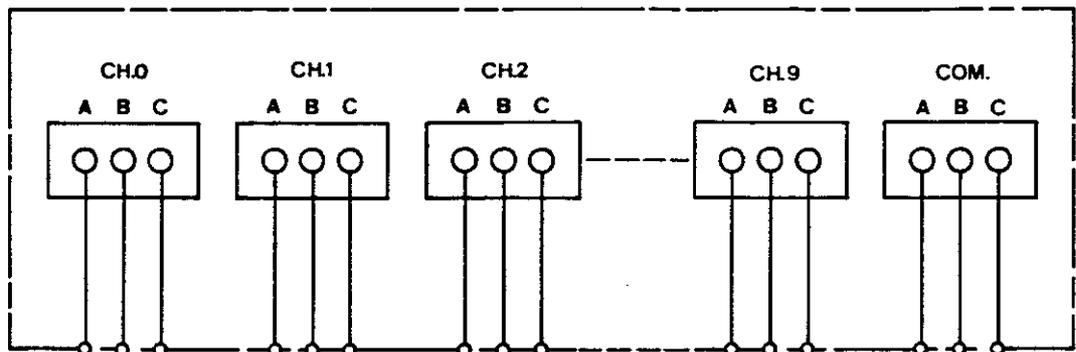
端子間電圧：1000V

絶縁抵抗：10¹⁰Ω 以上（各端子間）/ +23℃±5℃，60% RH 以下
10⁸Ω 以上（各端子間）/ +40℃，85% RH 以下

静電容量：4 pF 以下（各端子間）

適応スイッチ・カード：**TR7201A, TR7201B, TR7201C**

構成：



TR7207D INPUT/OUTPUT TERMINAL D(WITH RC FILTER)

入出力端子：スクリュー式ブロック・ターミナル

端子数：44端子 4×10 ch. +4 (COMMON)

端子間耐圧：50V ピーク

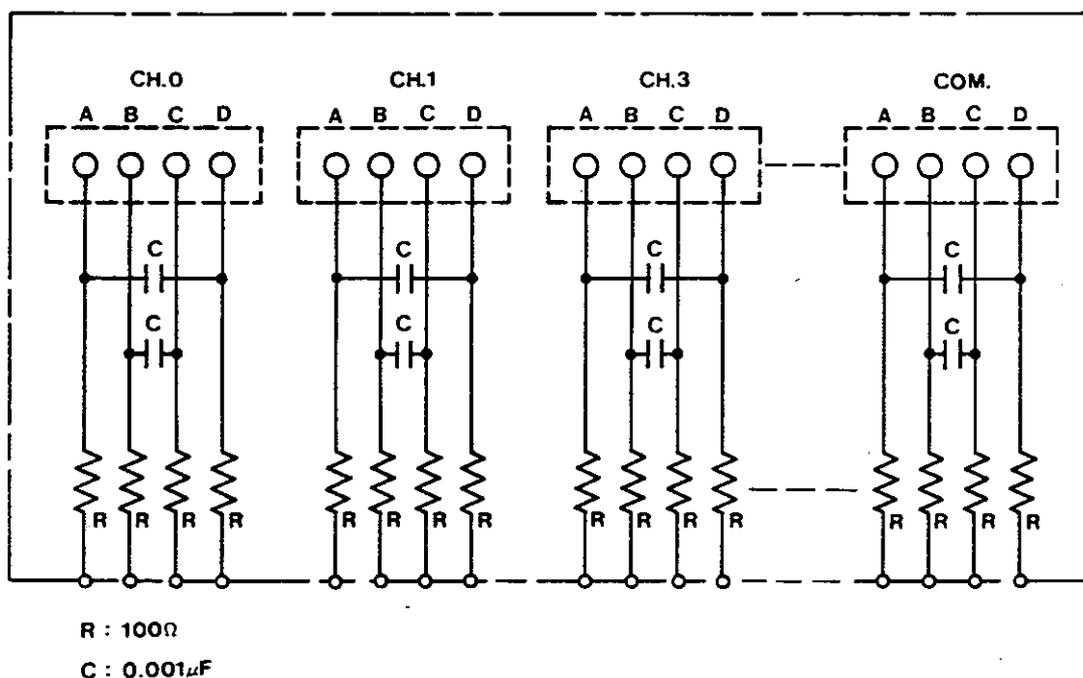
絶縁抵抗： $10^9 \Omega$ 以上(各端子間) / +23°C±5°C, 60%RH 以下

$10^8 \Omega$ 以上(各端子間) / +40°C, 85%RH 以下

フィルタ定数：下図の通り

適応スイッチ・カード： TR7201A/B/C/D, TR7202A/C, TR7203A/B/C

回路構成：



1-5. **TR7200** シリーズ用アクセサリ

SSI-01 (マルチプレクサ・カード・スイッチ・ステータス・インジケータ)

SSI-02 (アクチュエータ・カード・スイッチ・ステータス・インジケータ)

SSI-03 (マトリクス・カード・スイッチ・ステータス・インジケータ)

SSI-04 (マルチプレクサ・カード・スイッチ・ステータス・インジケータ)

上記4種のアクセサリは、**TR7200**シリーズ各スイッチ・カード(**TR7201E**を除く)の接点のオープン/クローズの状態を各スイッチ接点に対応したLEDランプによって表示するもので、入出力端子カードの代わりにスイッチ・カードに接続して使用します。

SSI-01 表示ランプ：LED×30個

適応スイッチ・カード：**TR7201A, TR7201B, TR7201C,**
TR7201D

SSI-02 表示ランプ：LED×20個

適応スイッチ・カード：**TR7202A, TR7202C**

SSI-03 表示ランプ：LED×64個

適応スイッチ・カード：**TR7203A, TR7203B, TR7203C**

SSI-04 表示ランプ：LED×40個

適応スイッチ・カード：**TR7201F**

MEMO 

第2章 操作方法

2-1. 概要

この章では、本器の点検、保管、輸送する場合の注意、および本器を使用するときの準備、一般的注意事項をはじめ、図を用いたパネル面の操作説明、基本的な操作方法、機能などについて説明してあります。

2-2. 使用前の準備および一般的注意事項

2-2-1. 点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。とくにパネル面のスイッチに注意して下さい。

もし、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、本社 CE フロントまたは最寄りの営業所・出張所にご連絡下さい。

住所および電話番号は、巻末に記載してあります。

2-2-2. 保管

本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管して下さい。

また、各コントロール・パラメータ記憶用の Ni-Cd 電池が過放電して、電池の寿命に影響することが考えられますので、Ni-Cd 電池をはずした状態で保管して下さい。

(電池のはずし方は 2-70 ページを参照して下さい。)

2-2-3. 輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用下さい。梱包材料を紛失したときは、次のように行なって下さい。

- (1) 本器をビニールなどで包みます。
- (2) 5 mm 以上の厚さをもつ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材を 50 mm 以上の厚さで、本器をくるむように入れます。
- (3) 本器を緩衝材で包んだ後、付属品を入れ、再び緩衝材を入れて段ボール箱を閉じ、

外側を梱包用ひもで固定します。

2-2-4. 使用前の一般的注意事項

(1) 電 源

電源電圧は出荷時に設定し、背面パネルの電源ケーブルの出ている所に表示してあります。

AC100V \pm 10% (120V, 200V, 220V \pm 10%, 240V $^{+4\%}_{-10\%}$ 以内)

電源周波数50Hz あるいは60Hzの正弦波で使用して下さい。

なお、電源ケーブルを接続する場合は、必ず**POWER**スイッチが**OFF**になっていることを確認してから行なって下さい。

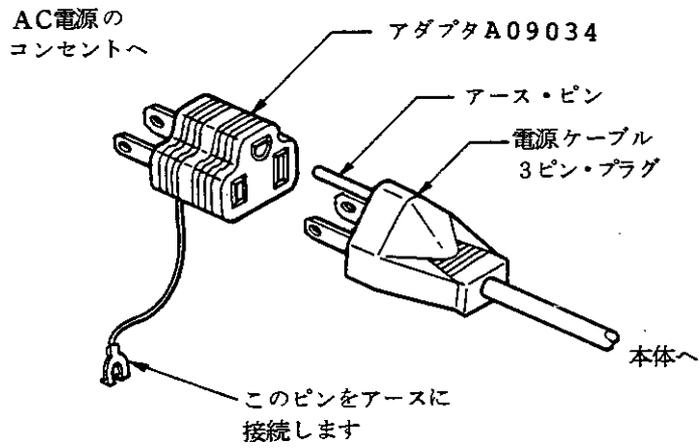
(2) 電源ケーブルについて

電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。

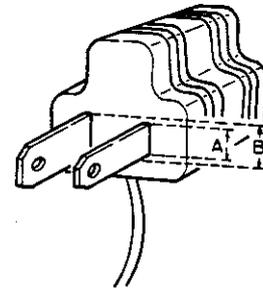
プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線〔図2-1 (a)〕、または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

付属のアダプタ A09034 は、電気用品取締法に準拠しています。

この A09034 は、〔図2-1 (b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅 A, B が異なりますので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。A09034 が使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタ KPR-13 をお求め下さい。



(a)



アダプタ A09034

(b)

図 2 - 1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(このページは編集上の理由で空白としています。)

(3) ヒューズの交換

電源ヒューズは、本体背面パネルのヒューズ・ホルダに収納されています。ヒューズを交換する場合は、ヒューズ・ホルダのキャップを矢印「」の方向にまわして外し、指定の規格と同じヒューズと交換して下さい。(1-3項参照)

注意

ヒューズの交換は、電源ケーブルをコンセントから外して行なって下さい。

(4) 使用環境について

埃の多い場所や、直射日光、腐蝕性ガスの発生する場所での使用はさけて下さい。また周囲温度 0°C~+40°C、湿度 85% 以下の場所で使用して下さい。

(5) スイッチ・カードについて

スイッチ・カードを **TR7200** 本体に装着する場合は、各スイッチ・カードのカード番号を適当に設定後、**TR7200** 本体の **POWER** スイッチが **OFF** になっていることを確認してから行なって下さい。

なお、スイッチ・カードと外部機器の接続は、入出力端子板あるいはカード・エッジ・コネクタを使用しますが、スイッチ・カードに電源が供給されていない状態 (**TR7200** 本体の **POWER** スイッチが **OFF** の状態) で、外部機器の電源を投入することはさけて下さい。まず、本器の電源を投入した後に外部機器の電源を投入して下さい。本器の電源が投入されていない場合には、各スイッチ・カードの状態が不確定になりますので、この状態で外部機器の電源を投入した場合には、本器あるいは外部機器の故障の原因となることがあります。

2-3. パネル面の説明

[図 2-2] を参照して下さい。図に示しました番号順に各部の持つ機能について以下に説明します。

正面パネル

① **POWER** スイッチ

電源スイッチです。このスイッチのボタンを押し込みますと **ON** となり、回路内部に電源が供給され、動作状態となります。**ON** 状態で再度このスイッチを押しますと **OFF** となり、電源が切れます。

② **NOTE**:フォーマット説明文

コントロール・パラメータ中の **BLOCK** と **PROGRAM** について、その設定フォーマットを示しています。実際にパラメータを設定する場合に参照して下さい。

③ **SWITCH CARD CHECK TABLE** (スイッチ・カード・チェック・テーブル)

本体に装着されているスイッチ・カードの種類とカード番号を認識するためのテーブルです。スイッチ・カードを装着する際に、そのカード種類とカード番号に対応する位置をマーキングして使用します。

④ **START / STOP**

スキャン・シーケンス動作の開始、停止をコントロールするためのスイッチです。このスイッチを押しますと、対応するランプが点灯し、すでに設定されているスキャン条件によって、スキャン・シーケンス動作を開始します。このスイッチのランプが点灯している状態で、再度このスイッチを押しますと、スキャン・シーケンス動作が停止して、ランプが消えます。このスイッチは押すたびに ON / OFF (START / STOP) 状態が反転します。

注意

このスイッチによって、スキャン・シーケンス動作を開始させた状態では、他のスイッチを押してもすべて無視されます。(トリガ・モードが "MN" -MANUAL に設定されている場合は、**NEXT STEP** スイッチだけが無視されずに、有効となります。)

⑤ **OPEN** スイッチ

スイッチ・カード中で **CLOSE** している接点をすべて **OPEN** にするためのスイッチです。このスイッチを押すたびにすべての接点が **OPEN (OFF)** 状態になります。

また、コントロール・パラメータ設定モード(後述)では、このスイッチの下に示されている **CE** の機能を果しますので、設定データを間違えた場合などにこのスイッチを押して、初めから設定データの入力をやり直すことができます。

⑥ **MEMORY** スイッチ

現在設定されているコントロール・パラメータの確認あるいは変更を行なう場合

に使用するスイッチです。このスイッチを押しますと対応するランプが点灯し、コントロール・パラメータ設定モードの状態であることを示します。このスイッチに続いて確認あるいは変更するコントロール・パラメータに対応するスイッチを⑦のスイッチから選択します。

- ⑦ コントロール・パラメータ設定，ダイレクト・チャンネル・アクセス用スイッチ
コントロール・パラメータの設定を行なう場合に，**MEMORY** スイッチに続いてこれらのスイッチのいずれかを押してコントロール・パラメータの種類を選択し、そのコントロール・パラメータの確認あるいは変更を行ないます。

また，**MEMORY** スイッチを押さずに，これらのスイッチを操作して，指定の接点を直接 OPEN または CLOSE することも可能です。（ダイレクト・チャンネル・アクセス）

なお，各コントロール・パラメータの設定方法およびダイレクト・チャンネル・アクセスの方法については後述します。（2-4項および2-5項）

- ⑧ **NEXT STEP** スイッチ

トリガ・モードが“MN”-MANUALの場合に，スキャン・シーケンスを進めるために使用します。このスイッチを押すたびにスキャン・シーケンスが1ステップ進みます。

また，コントロール・パラメータ設定モードにおいては，1つの設定の終了を示すために使用します。（この場合の動作の詳細については，2-4項を参照して下さい。）

- ⑨ **EXECUTE** スイッチ

ダイレクト・チャンネル・アクセス動作をさせる場合に，OPEN あるいは CLOSE するチャンネルのデータを⑦のスイッチで入力した後，このスイッチを押します。このスイッチが押された時点で，入力した OPEN/CLOSE をコントロールするためのデータによって，各チャンネルがアクセスされます。

また，コントロール・パラメータ設定モードにおいてこのスイッチを押した場合には，コントロール・パラメータ設定モードが解除され，**MEMORY** ランプが消えます。

- ⑩ **LOCAL** スイッチ

本器が、GP-IB によってコントロールされている状態のとき (**REMOTE** ランプが点灯しているとき)、外部からのコントロール状態を解除し、正面パネルからのコントロールを可能にするためのスイッチです。

⑪ GP-IB ステータス・ランプ

本器が GP-IB でコントロールされている場合、デバイスとしての状態を示すランプです。

SRQ のランプは、コントローラに対してサービス要求を発信している状態であることを示します。

LISTEN のランプは、データを受信するリスナの状態であることを示します。

REMOTE のランプは、外部からコントロールされている状態であることを示します。

⑫ 表示部

スキャン・シーケンス動作をしている時のチャンネル番号、プログラム番号あるいはコントロール・パラメータ設定時の設定データなどを表示します。

表示桁数は7桁で、左側2桁はドット・マトリクス型LED、右側5桁は7セグメントLEDです。

⑬ **TEST** スイッチ

自己診断を行なうためのスイッチです。このスイッチを押しますと、内部のメモリ、パネル・ランプおよびスイッチ・カードの動作をチェックし、異常がある場合はその異常内容に従ってエラー・メッセージを表示します。正常な場合は、パネルの表示およびランプをすべて点灯し、このスイッチが押され続けている間その状態を保持します。

注意

このスイッチを押した場合には、各スイッチ・カードの接点の状態が変化しますので注意して下さい。(LOW THERMAL OFFSET タイプのスイッチ・カードは接点状態が変化しませんが、その他のスイッチ・カードの場合はすべての接点が OPEN となります。)

背面パネル

⑭ GP-IB コネクタ

IEEE 488 バス用の 24 ピン・コネクタです。ピギバック形コネクタですから標準バス・ケーブルを積重ねて使用することができますが、3 個以上のコネクタを重ねて使用することはさけて下さい。

⑮ アドレス・スイッチ

本器の GP-IB 上のデバイス番号を設定するスイッチです。スイッチは 7 ビットの DIP スイッチですが、第 7 ビット目（左端）は使用していません。第 1 ビットから第 5 ビット（右側 5 ビット）で、アドレスを設定します。アドレスは、31 種類の設定が可能で、第 6 ビット目のスイッチが **ADDRESSABLE** になっている時、コントローラからのアドレス指定ができます。第 6 ビット目を **ONLY** にした場合には“LISTEN ONLY”モードになり、外部からのアドレス指定には無関係にデータを受信します。

⑯ CONTROL コネクタ

本器を外部からの単線信号でコントロールする場合に使用します。6 ピンの丸形コネクタで、コントロール信号は、2 本の入力信号と 2 本の出力信号があります。なお、このコネクタを使用して本器をコントロールする場合の各信号の使用方法については 2-9 項で説明します。

⑰ ヒートシンク

本器の内部温度上昇を抑えるためのヒートシンクが納められています。

⑱ 電源コネクタ

電源接続用コネクタです。付属の電源ケーブルを接続して下さい。電源ケーブルは 3 芯コードとなっており、プラグをパネルに表示してある電圧 (AC 100 V, 120 V, 200 V, $220\text{V} \pm 10\%$, $240\text{V} \pm 4\%$), 50/60 Hz の電源コンセントに接続します。

⑲ FUSE ホルダ

0.5 A (AC 200 V 地区の場合は 0.25 A) のスロー・ブロー・ヒューズを使用しています。ヒューズを交換する場合は、矢印の方向にまわしますとキャップが外れます。

⑳ GND 端子

接地用端子で、本器のシャーシに接続されています。電源ケーブルに2ピンのアダプタを付けて使用する場合は、必ずアダプタから出ている線か、または、この **GND** 端子を接地して下さい。

⑳ **GUARD** 端子

スイッチ・カードはガード・ケースによって包まれており、この端子はガード・ケースに接続されています。微小信号の切換えを行なうような場合など、外部からのノイズの混入を防ぐ必要がある時は、この端子を外部機器のガード端子に接続して下さい。

㉑ スイッチ・カード、端子板用スロット

スイッチ・カードおよび端子板はこの部分に装着します。10枚のスイッチ・カードと端子板のために10スロットあります。任意のスロット位置に、任意のスイッチ・カードおよび端子板を装着して下さい。

㉒ 端子カバー

スイッチ・カード部への埃の進入あるいは通風を抑えるためのカバーです。また、端子板がスイッチ・カードから外れるのを防ぐ役割も持っています。スイッチ・カードおよび端子板の装着が完了しましたら、このカバーを取り付けて下さい。このカバーの取付け、取外しは、両サイドの2個のツマミを回して行ないます。

2-4. コントロール・パラメータの説明および設定方法

本器には、種々のスキャン条件に対応するために11種類のコントロール・パラメータがあります。以下にこれらのコントロール・パラメータの説明と、そのパネル面からの設定方法について示します。

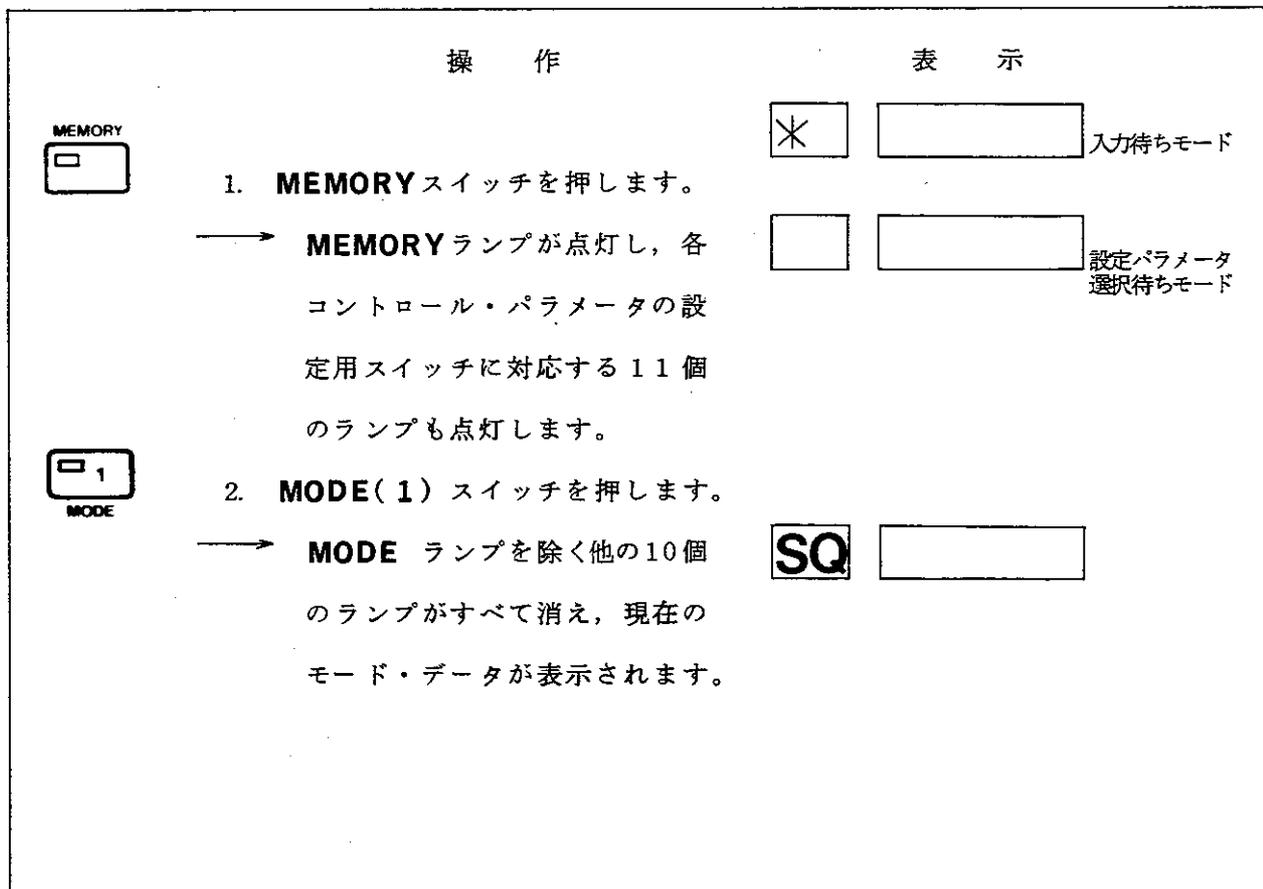
なお、これらのコントロール・パラメータは、すべてバッテリー・バックアップされていますので、電源をOFFにしてもその設定内容が変化しません。

(1) MODE (スキャン・モード)

指定のチャンネルから指定のチャンネルまでを1チャンネルずつ順次スキャンするシーケンシャル・モード(“SQ”)と、内部のスキャン・プログラムに従って、指定のプログラム番号から指定のプログラム番号までを1ステップずつ順次スキャンするランダム・モード(“RN”)の2種類があります。

シーケンシャル・モードはマルチプレクサのみをアクセスする場合に使用します。アクチュエータ、マトリクスあるいは複数の種類のスイッチ・カードを同時にアクセスする場合は、ランダム・モードを使用します。

[図2-3]にスキャン・モードの設定方法を示します。





3. モード設定を変更する場合は、
CHANGE スイッチを押します。

→ **CHANGE** スイッチを押すたびに、“**SQ**”、“**RN**”が交互に表示されます。

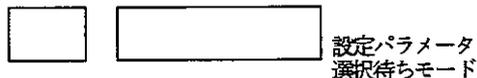


4. 希望するモード・データが表示されている時点で、**CONTINUE** あるいは **STORE** スイッチを押します。



→ どちらのスイッチを押しても、新しいモード・データが内部に記憶されます。

• **CONTINUE** の場合



• **STORE** の場合



CONTINUE スイッチを押した場合は、1.の**MEMORY** スイッチを押した後と同じ状態になり 11 個のランプが点灯します。
STORE スイッチを押した場合は、**MEMORY** ランプと **MODE** ランプが消え、入力待ちモードになります。

注 1) 2.の操作後は、**CHANGE**、**CONTINUE** および **STORE** スイッチ以外のスイッチを押してもすべて無視されます。

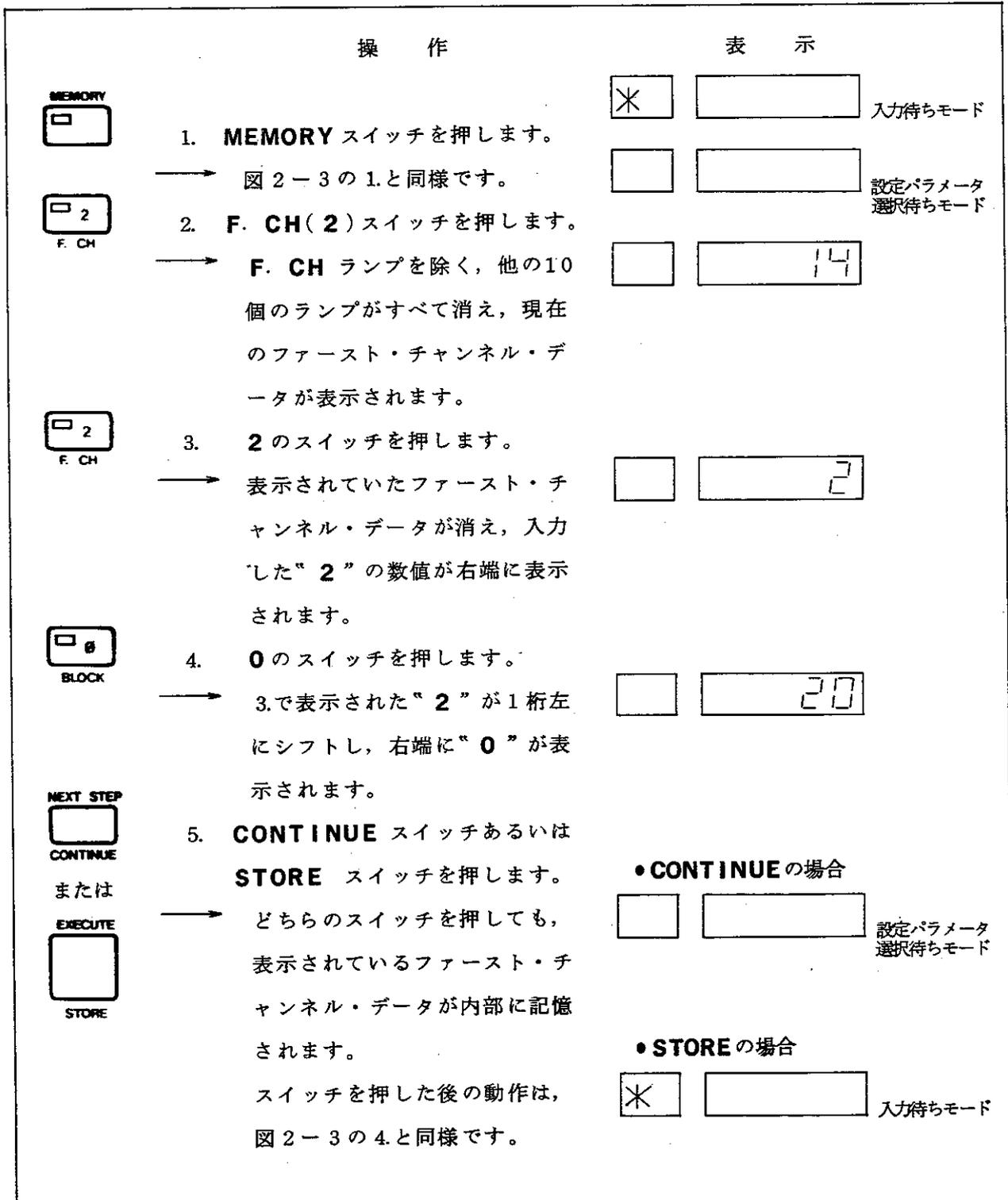
注 2) 複数のコントロール・パラメータを続けて変更する場合は、4.の操作で **CONTINUE** スイッチを押しますと、次のパラメータの変更の場合に、1.の**MEMORY** スイッチを押すという操作を省略することができます。(他のパラメータの場合も同様です。)

図 2-3 スキャン・モードの設定方法

(2) **F. CH** (ファースト・チャンネル)

シーケンシャル・スキャン時の、1シーケンスのスキャン開始チャンネルを示します。
設定可能なチャンネル番号は0から99までです。

[図2-4]にファースト・チャンネルの設定方法を示しますが、この図ではファースト・チャンネルのデータを14から20に変更しています。



注 1) 1.の操作後、設定パラメータの選択待ちモードになりますが、この状態で **STORE** スイッチを押した場合は、設定は変化せずに入力待ちモードに戻ります。(他のパラメータの設定でも同様です。)

注 2) 現在の設定データを確認するだけで、設定内容の変更をしない場合は 2.の操作に続いて 5.の操作を行ないます。(他のパラメータの場合も同様です。)

注 3) 変更するデータの入力を間違えた場合は、**DELETE**あるいは**CE** スイッチを押して下さい。

DELETE スイッチを押しますと、直前に入力された 1 文字のデータをキャンセルします。

CE スイッチを押した場合は、設定変更のために入力したすべてのデータがクリアされますので、初めから設定をやり直すことができます。(**MODE**, **TRIGGER** の場合は、これらのスイッチを押しても無視されます。)

注 4) 2.の操作後は、**1** から **0** の 10 個の数値設定用スイッチおよび、

DELETE, **CE**, **CONTINUE**, **STORE** の各スイッチ以外は無視されます。

また、2桁の数値データが入力されると、以後は **DELETE** あるいは **CE** スイッチを押さない限り、続けて数値データを入力することはできません。

図 2-4 ファースト・チャンネルの設定方法

(3) **L. CH** (ラスト・チャンネル)

シーケンシャル・スキャン時の、1シーケンスのスキャン終了チャンネルを示します。設定可能なチャンネル番号は 0 から 99 までですが、この設定はマルチプレクサ・カードのみで動作させる場合に使用します。

[図 2-5] にラスト・チャンネルの設定方法を示しますが、操作は前述のファースト・チャンネルの場合とほぼ同様です。従って、この図では操作後の動作説明については省略してあります。

なお、この図ではラスト・チャンネルのデータを36から59に変更する例を示していますが、変更時に入力データを1文字間違えたという仮定をしています。

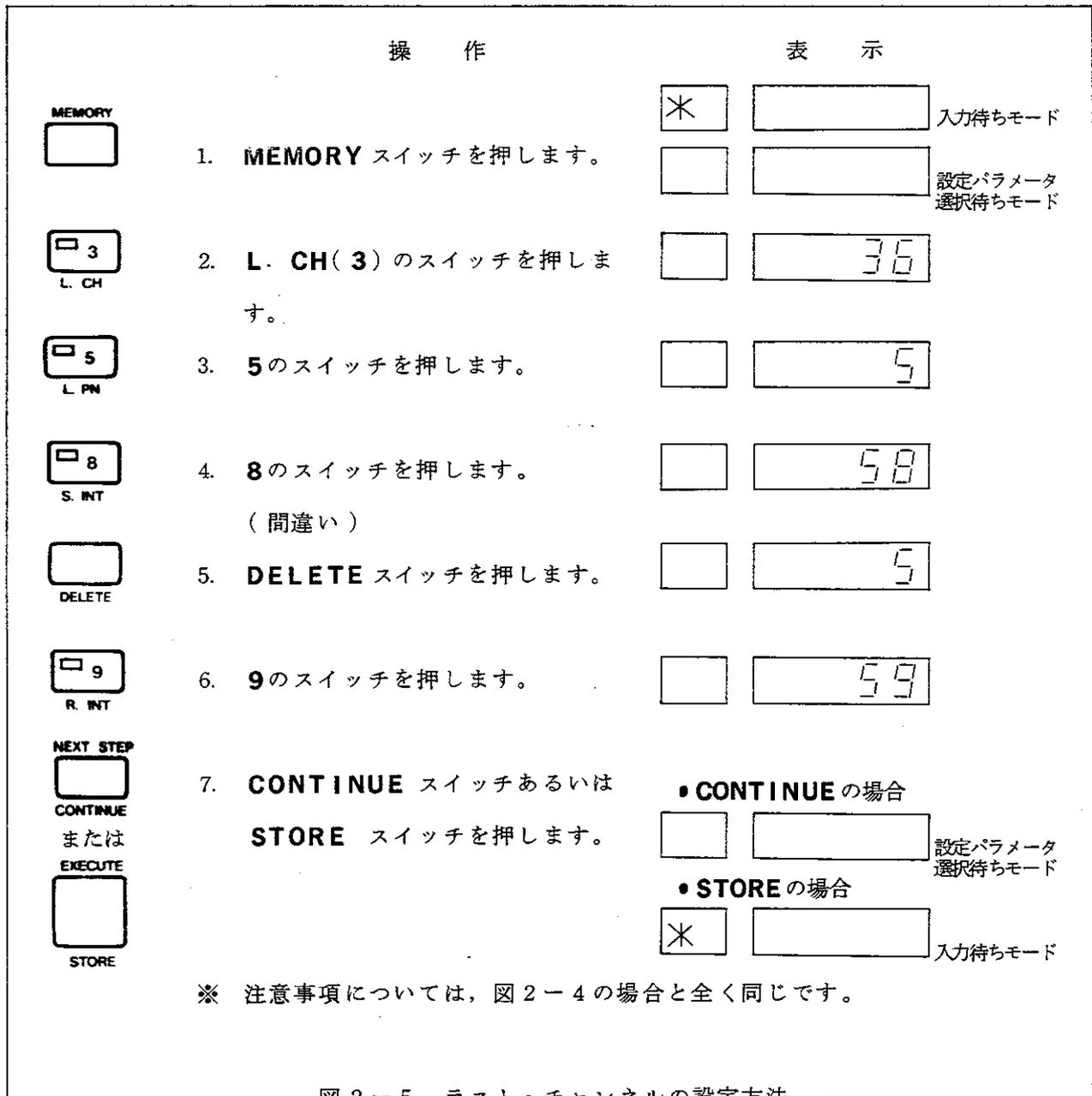


図 2-5 ラスト・チャンネルの設定方法

注 意

ファースト・チャンネルの設定値がラスト・チャンネルの設定値より大きい場合は、ファースト・チャンネルだけをスキャンします。

(4) **F. PN** (ファースト・プログラム・ナンバー)

ランダム・スキャン時の、1シーケンスのスキャン開始プログラム番号を示します。
 スキャニング・データを含んだプログラムが100ステップまで内蔵されており、
 それぞれのステップにプログラム番号として0から99が割付けられています。従っ
 て、ファースト・プログラム・ナンバーとして0から99が設定可能です。

[図2-6]にファースト・プログラム・ナンバーの設定方法を示しますが、この場
 合も[図2-4]で示したファースト・チャンネルの場合とほぼ同様ですので、操作
 後の動作説明については省略します。

なお、この図ではファースト・プログラム・ナンバーのデータを0から7に変更して
 います。

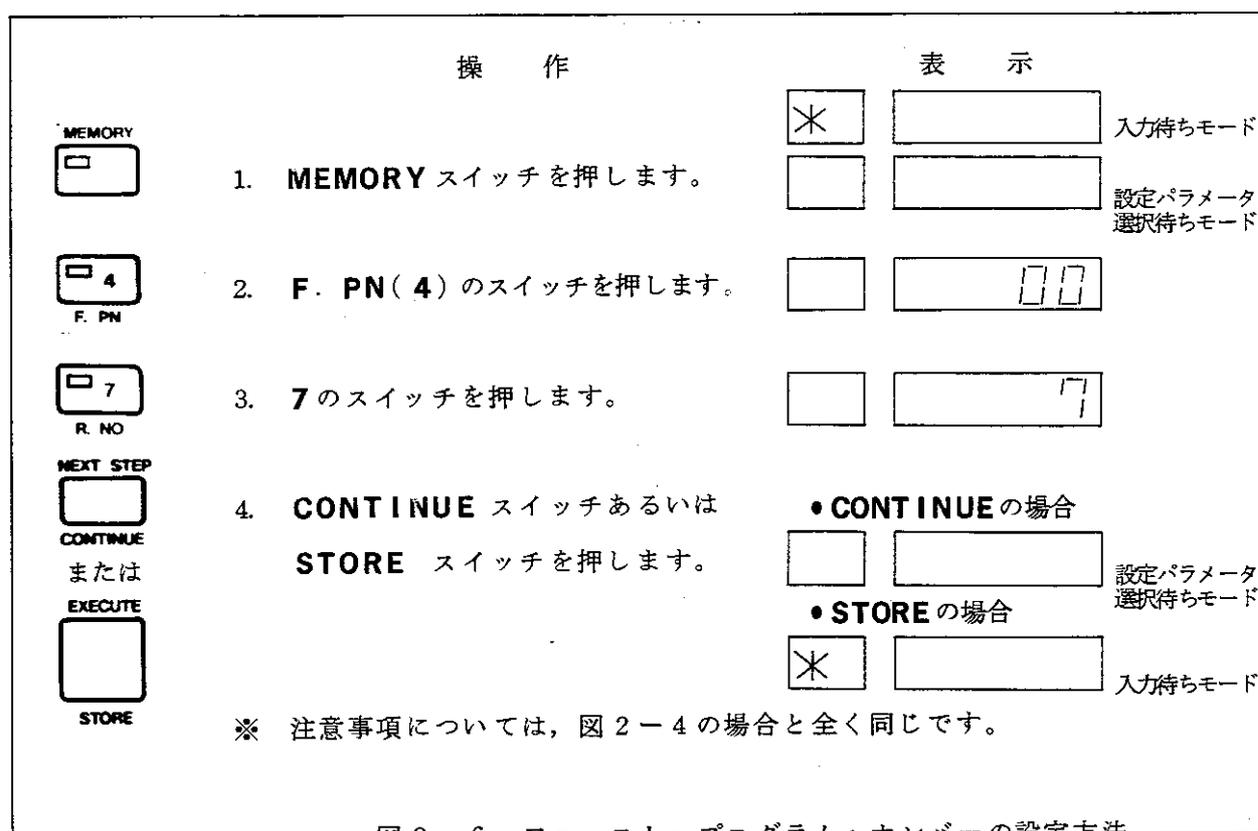


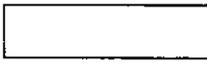
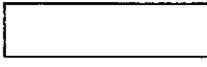
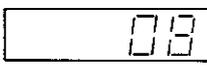
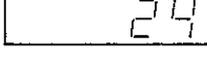
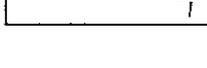
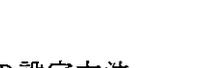
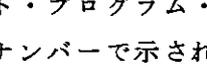
図2-6 ファースト・プログラム・ナンバーの設定方法

(5) **L. PN** (ラスト・プログラム・ナンバー)

ランダム・スキャン時の、1シーケンスのスキャン停止プログラム番号を示します。
 0から99までのプログラム番号の設定が可能です。

[図 2-7] にラスト・プログラム・ナンバーの設定方法について示しますが、前述のファースト・チャンネルの場合とほとんど同じですので、操作後の動作説明については省略します。

この図では、ラスト・プログラム・ナンバーのデータを 8 から 42 に変更していますが、設定を誤って 24 と入力した後に 42 に変更しています。

		操 作	表 示	
				 入力待ちモード
	1. MEMORY スイッチを押します。			 設定パラメータ 選択待ちモード
				
	2. L. PN(5) のスイッチを押します。			
				
	3. 2 のスイッチを押します。			
				
	4. 4 のスイッチを押します。			
				
	5. CE スイッチを押します。			
				
	6. 4 のスイッチを押します。			
				
	7. 2 のスイッチを押します。			 入力待ちモード
				 設定パラメータ 選択待ちモード
	8. CONTINUE スイッチあるいは STORE スイッチを押します。			

※ 注意事項については、図 2-4 の場合と全く同じです。

図 2-7 ラスト・プログラム・ナンバーの設定方法

注 意

ファースト・プログラム・ナンバーの設定値がラスト・プログラム・ナンバーの設定値より大きい場合はファースト・プログラム・ナンバーで示されるデータのみをスキャンします。

(6) **TRIGGER** (トリガ・モード)

スキャン・シーケンスのステップを進める手段を示します。

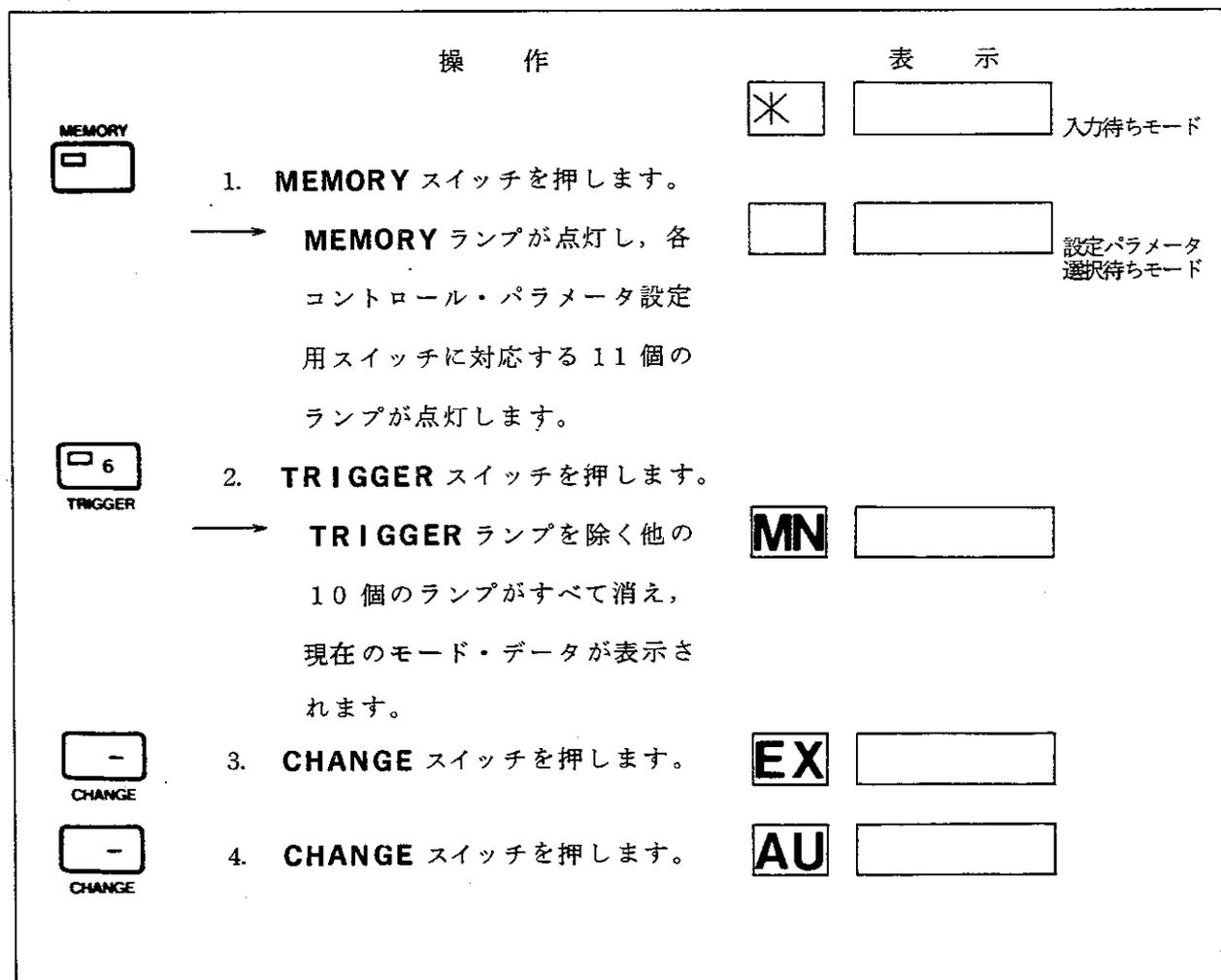
モードとしては、**MANUAL** (“**MN**”), **EXTERNAL** (“**EX**”), **AUTO** (“**AU**”) の3種類があります。

MANUAL モードの場合は、パネル面の **NEXT STEP** スイッチを押してシーケンスを進めます。

EXTERNAL モードの場合は、GP-IB からの “**N**” コードあるいは単線信号 **CH ADVANCE** (チャンネル・アドバンス) によってシーケンスを進めます。

AUTO モードでは、内部に設定されている **S. INT** (ステップ・インターバル) および **R. INT** (リピート・インターバル) の時間間隔で自動的にシーケンスを進めます。

[図2-8] にトリガ・モードの設定方法について示しますが、この図ではモードを “**MN**” から “**AU**” に変更しています。



NEXT STEP



CONTINUE

または

EXECUTE



STORE

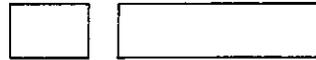
5. 希望するモード・データが表示さ

れたら **CONTINUE** または

STORE スイッチを押します。

→ 図 2-3 の 4. と同様です。

● **CONTINUE** の場合



設定パラメータ
選択待ちモード

● **STORE** の場合



入力待ちモード

※ モード・データは、**CHANGE** スイッチを押すことによって、

MN → EX → AU の順序で周期的に変化しますので、希望するデータが表示された時点で、**CONTINUE** または **STORE** スイッチを押して下さい。

その他の注意事項は図 2-3 の場合と全く同じです。

図 2-8 トリガ・モードの設定方法

(7) **R. NO** (リピート・ナンバー)

1つのスキャン・シーケンスの繰返し回数を示します。

設定は 0 ~ 99 まで可能で、1 ~ 99 の場合は繰返し回数そのものですが、0 を設定した場合には、繰返し回数が無限大となります。従って、**START / STOP** スイッチが押されるまで、スキャン動作を継続します。

[図 2-9] にリピート・ナンバーの設定方法について示しますが、これについてもファースト・チャンネルの場合とほぼ同じですので、詳細説明については省略しています。

この図では、リピート・ナンバーを 10 から 40 に変更しています。

操 作

表 示

MEMORY



1. **MEMORY** スイッチを押します。



入力待ちモード

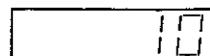


R. NO

2. **R. NO** スイッチを押します。



設定パラメータ
選択待ちモード



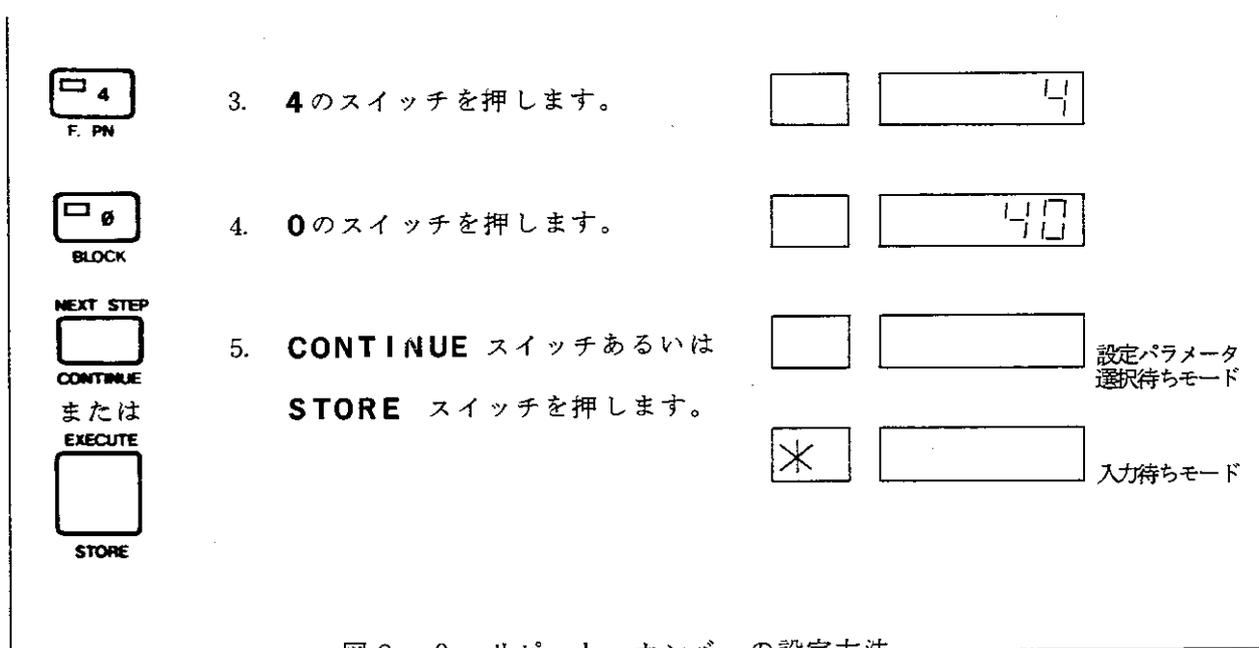


図 2-9 リピート・ナンバーの設定方法

(8) **S. INT** (ステップ・インターバル)

トリガ・モードが **AUTO** の場合の、1シーケンス中の1つのステップから次のステップに移行するまでの時間を示します。

設定可能な時間は、数値が0～999の整数3桁で、単位はms, s, MN, HRの4種類です。(ms: milli-second, s: second, MN: minute, HR: hour)

なお、ステップ・インターバル時間をスイッチ・カードの動作時間より短かく設定した場合には、スキヤニング時間はスイッチ・カードの動作時間によって決定されます。

[図2-10]にステップ・インターバルの設定方法について示します。この図では、100msの設定を5sに変更していますが、数値データと単位データはそれぞれ独立に設定できますので、設定順序はどちらから行なってもかまいません。

また、設定を間違えた場合は、**DELETE**スイッチおよび**CE**スイッチが使用できますが、単位データはこれらのスイッチを押しても変化せずに、数値データについてのみ有効です。

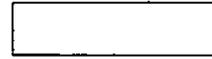
(これらの制約については、**R. INT**についても同様です。)

操 作

表 示



1. **MEMORY** スイッチを押します。



入力待ちモード



2. **S. INT** スイッチを押します。



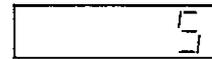
設定パラメータ
選択待ちモード



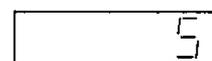
3. **5** のスイッチを押します。



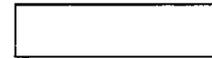
4. **CHANGE** スイッチを押します。



5. 希望する時間の数値および単位が
表示された時点で、**CONTINUE**
スイッチあるいは**STORE**スイッ
チを押します。

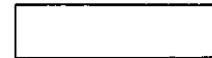


● **CONTINUE** の場合

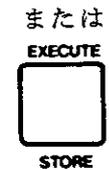


設定パラメータ
選択待ちモード

● **STORE** の場合



入力待ちモード



注 1) 2. の操作後は、**1** から **0** の 10 個の数値設定用スイッチおよび単位設定用の **CHANGE** スイッチ、他に **DELETE**、**CE**、**CONTINUE**、**STORE** の各スイッチが使用可能で、その他のスイッチを押しても無視されます。

注 2) 3 桁の数値データが入力されますと、以後は **DELETE** あるいは **CE** スイッチを押さない限り、続けて数値データを入力することはできません。

注 3) 単位の設定は **CHANGE** スイッチによって行ないますが、スイッチを押すたびに単位データが **ms** → **s** → **MN** → **HR** の順に周期的に変化しますので、希望する単位データを表示させて設定します。

図 2-10 ステップ・インターバルの設定方法

(9) **R. INT** (リピート・インターバル)

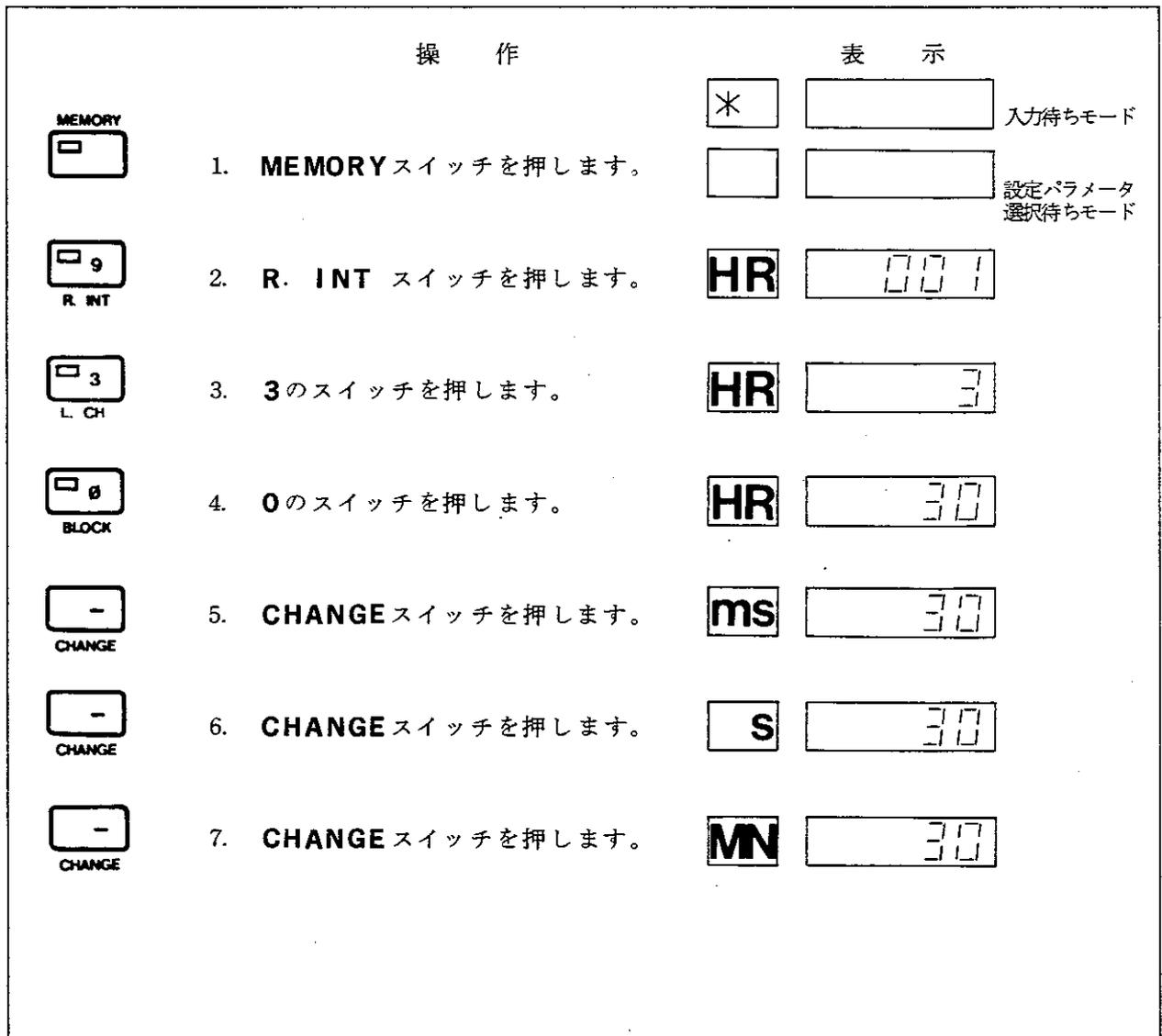
トリガ・モードが **AUTO** の場合の、1 スキャン・シーケンスの開始から次のシーケンスを開始するまでの時間を示します。

設定可能な時間範囲は、**S. INT** の場合と全く同じで数値が 0 ~ 999 の整数 3 桁で、単位は ms, s, MN, HR の 4 種類です。

なお、リピート・インターバル時間を 1 スキャン・シーケンスの開始から終了までに要する時間より短かく設定した場合には、このインターバル時間は無視されて、1 スキャン・シーケンスの動作に要する時間で、シーケンスの動作間隔が決定されます。

[図 2-11] にリピート・インターバルの設定方法について示しますが、この図では 1 時間の設定を 30 分に変更しています。

なお、設定方法に関しては前述の **S. INT** の場合とほとんど同じです。



NEXT STEP



CONTINUE

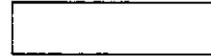
または
EXECUTE



STORE

8. 希望する数値データおよび単位データが表示された時点で、**CONTINUE**スイッチあるいは**STORE**スイッチを押して下さい。

● **CONTINUE** の場合



設定パラメータ
選択待ちモード

● **STORE** の場合



入力待ちモード

※ 注意事項については、図 2-10 の場合と全く同じです。

図 2-11 リピート・インターバルの設定方法

(10) **BLOCK** (ブロック)

通常、各マルチプレクサ・カードは、カード単位(10CH)で動作しますが、10CHではなく20CHあるいは30CHのようなチャンネル数の多いマルチプレクサとして動作させる場合に、このブロックを設定することにより複数のマルチプレクサ・カードを結合することができます。

ブロックの設定は結合するマルチプレクサ・カードのカード番号によって行ないますが、設定フォーマットを以下に示します。

○ **BLOCK** フォーマット

$A_0 - B_0, A_1 - B_1, \dots, A_n - B_n$

($A_n: 0 \sim 8, B_n: 1 \sim 9, A_n < B_n$, 最大5ブロック設定可能)

(注) 2種類以上のブロックを指定する場合には、それぞれのブロック・データが交錯しないようにして下さい。交錯するブロック・データは設定できません。例; 0-2, 1-5または1-9, 2-4など) 上記フォーマットに従って、ブロックの設定例とその意味について以下に示します。

例1) " 2-6 , 8-9 "

カード番号 2, 3, 4, 5, 6 の5枚のマルチプレクサを結合して 50CH のマルチプレクサとし、カード番号 8, 9 の2枚のマルチプレクサで 20CH マルチプレクサとして使用する。

例2) " 0-9 "

カード番号 0 から 9 の 10 枚のマルチプレクサを結合して 100CH のマルチプレクサとして使用する。

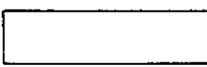
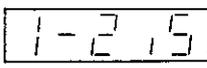
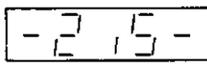
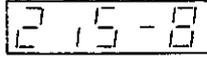
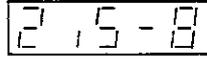
例3) “0-1, 2-3, 4-5, 6-7, 8-9”

カード番号0と1, 2と3, 4と5, 6と7, 8と9のマルチプレクサをそれぞれ2枚ずつ結合し, 20CHのマルチプレクサを5ブロック設定して使用する。

ブロックが設定されていない場合は, マルチプレクサの各カードは相互に無関係に動作しますが, ブロックが設定されていれば, そのブロック中で(複数のカード中で)指定されたある1つのチャンネルだけがCLOSEします。

[図2-12]にブロックの設定方法を示しますが, 数値表示部が5桁分ですので, 現在のブロック・データを確認するために, “◊”スイッチおよび“◊”スイッチにより表示をシフトさせることができます。

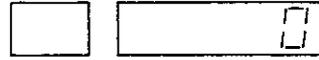
なお, この図では“1-2, 5-8”の設定を“0-1, 3-5, 6-7”に変更しています。

操 作		表 示	
	1. MEMORYスイッチを押します。	 *	 入力待ちモード
	2. BLOCKスイッチを押します。 → BLOCKランプが点灯し, 同時に“◊”, “◊”のランプが点灯します。	 1-2 15	 設定パラメータ 選択待ちモード
	3. “◊”スイッチを押します。 (現在のブロック・データの確認)	 2 15	 -2 15- シフト・モード
	4. “◊”スイッチを押します。	 2 15	 2 15-8 シフト・モード
	5. “◊”スイッチを押します。 → シフトするデータがないため表示は変化しません。 (“◊”スイッチは有効です)	 2 15	 2 15-8 シフト・モード



6. 0のスイッチを押します。

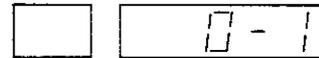
→ 設定変更のための最初の数値が
入力されると、シフト・モード
を示す“◊”，“◊”のラ
ンプが消えます。



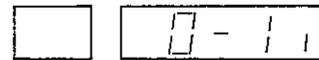
7. -のスイッチを押します。



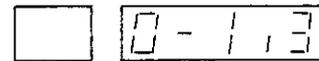
8. 1のスイッチを押します。



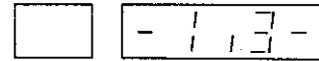
9. ,のスイッチを押します。



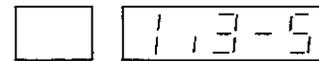
10. 3のスイッチを押します。



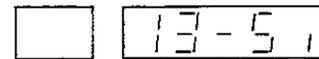
11. -のスイッチを押します。



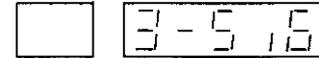
12. 5のスイッチを押します。



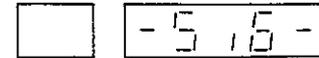
13. ,のスイッチを押します。



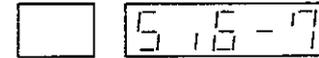
14. 6のスイッチを押します。



15. -のスイッチを押します。



16. 7のスイッチを押します。



NEXT STEP



17. **CONTINUE** スイッチあるいは
STORE スイッチを押します。



設定パラメータ
選択待ちモード

または
EXECUTE

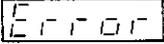


STORE



入力待ちモード

注1) ブロック・データの設定のために入力できる文字数は最大 19 文字です。(、' データも含まれます。) 従って 19 文字を入力した後は、**DELETE** または **CE** スイッチを押さない限り次の文字は入力されません。

注2) ブロックの設定フォーマット以外の形でデータを入力して、**CONTINUE** あるいは **STORE** スイッチを押した場合には、表示に "" のメッセージが表示され、入力待ちモードになります。なお、この場合は以前の設定は変化しません。

注3) シフト・モードは以前に設定されているデータについてのみ有効です。従って、現在入力している設定データをシフトして確認することはできません。

注4) ブロックの指定を解除する場合には、**CE** スイッチに続いて **CONTINUE** あるいは **STORE** スイッチを押して下さい。ブロック指定が解除されている場合は、2. の操作を行なった時に何も表示されません。

図 2-12 ブロックの設定方法

(1) PROGRAM (プログラム)

ランダム・スキャン時に各スイッチ・カードの OPEN / CLOSE を制御するためのデータを示します。プログラムは 0 から 99 のプログラム番号で示され 100 ステップが設定可能です。また、1つのプログラムには 30 文字までのデータが設定できます。

プログラム・データを設定する場合のフォーマットについて以下に示しますが、スイッチ・カードの種類に従ってフォーマットが決定されています。

●プログラム・フォーマット

" DATA 1, DATA 2, …… , DATA n "

DATA n の具体的フォーマットはスイッチ・カードの種類により決定されており、以下に示すようなものです。

a. マルチプレクサの場合

XX XXチャンネルをセレクト
 ↓
 1カード中のチャンネル番号に対応(0~9)
 ↓
 カード番号に対応(0~9)

b. アクチュエータの場合

cXX チャンネルXXをCLOSE
 oXX チャンネルXXをOPEN
 ↓
 1カード中のチャンネル番号に対応(0~9)
 ↓
 カード番号に対応(0~9)

c. マトリクスの場合

cXX-Y (XX, Y)のクロス・ポイントをCLOSE
 oXX-Y (XX, Y)のクロス・ポイントをOPEN
 ↓
 クロス・ポイントのYデータ(0~3)
 ↓
 クロス・ポイントのXデータ(0~39)

カード番号がnとすればXXの値は、1カードにつき(n×4~n×4+3)の範囲

d. その他

ooo 全チャンネルをOPEN
 o o 1 マルチプレクサの全チャンネルをOPEN
 o o 2 アクチュエータの全チャンネルをOPEN
 o o 3 マトリクスの全チャンネルをOPEN

上記に示したプログラム・フォーマットで設定したデータ例と、そのデータの動作について以下に示します。

例1) "43, o26, c3-2"

マルチプレクサの43CHをセレクトし(カード番号4のチャンネル3)、アクチュエータの26CH(カード番号2のチャンネル6)をOPEN、マトリクスの(3, 2)のクロス・ポイント(カード番号0の(3, 2)のクロス・ポイント)をCLOSEする。

例 2) “ 001, c25-2 ”

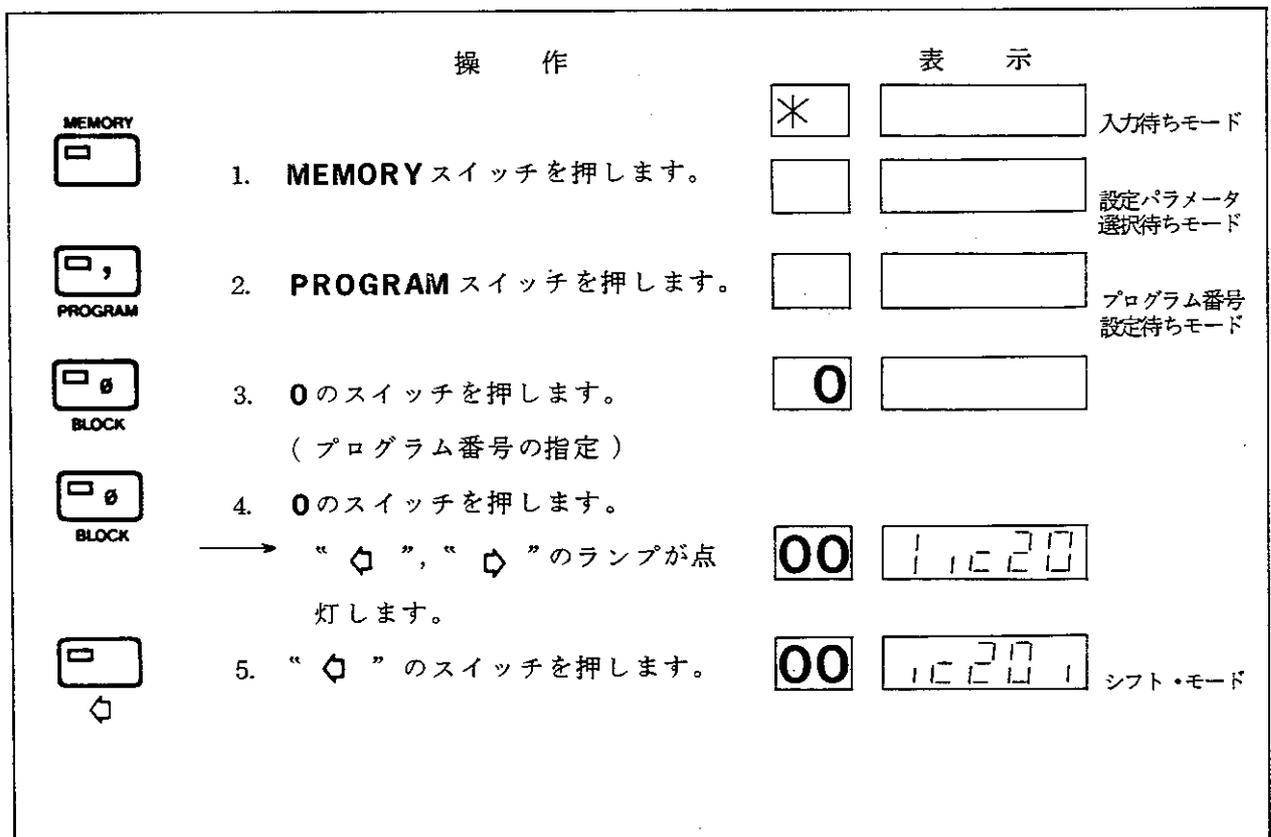
マルチプレクサの全 CH を OPEN し、マトリクス (25, 2) のクロス・ポイント (カード番号 6 の (1, 2) のクロス・ポイント) を CLOSE する。

例 3) “ c4, o36-1 ”

アクチュエータの 4 CH (カード番号 0 のチャンネル 4) を CLOSE し、マトリクスの (36, 1) のクロス・ポイント (カード番号 9 の (0, 1) のクロス・ポイント) を OPEN にする。

[図 2-13] にプログラムの設定方法について示しますが、手順としては、まずプログラム番号を指定し、続いてプログラム・データを設定します。なお、以前のプログラム・データを確認するために “ ◊ ”, “ ◊ ” スイッチにより表示をシフトすることができます。

この図では、プログラム番号 0 のデータを “ 1, c20, c14-3 ” から “ 000, 0, c14-0 ” に変更し、プログラム番号 45 のデータを “ o38, o20-1 ” から “ 12, o39 ” に変更しています。また、以前のデータの確認をシフト・スイッチにより行なっています。





6. “ ◻ ” のスイッチを押します。

00

20 10

シフト・モード



7. “ ◻ ” のスイッチを押します。

00

20 10 1

シフト・モード



8. “ ◻ ” のスイッチを押します。

00

0 10 14

シフト・モード



9. “ ◻ ” のスイッチを押します。

00

10 14-

シフト・モード



10. “ ◻ ” のスイッチを押します。

00

10 14-3

シフト・モード



11. “ ◻ ” のスイッチを押します。

→ シフトするデータがないので表示は変化しません。

00

10 14-3

シフト・モード

(“ ◻ ” は有効です。)



12. **OPN** スイッチを押します。

→ 設定変更のための最初の文字が入力されると、シフト・モードを示す “ ◻ ”, “ ◻ ” のランプが消えます。

00

□



13. **OPN** スイッチを押します。

00

□□



BLOCK

14. **0** のスイッチを押します。

00

□□□



PROGRAM

15. **,** のスイッチを押します。

00

□□□,



BLOCK

16. **0** のスイッチを押します。

00

□□□□



PROGRAM

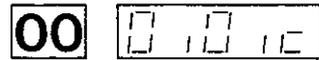
17. **,** のスイッチを押します。

00

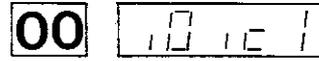
□□□□,



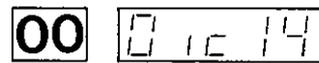
18. **CLS** スイッチを押します。



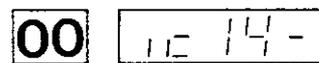
19. **1** のスイッチを押します。



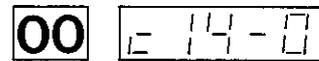
20. **4** のスイッチを押します。



21. **-** のスイッチを押します。



22. **0** のスイッチを押します。



23. **CONTINUE** スイッチを押します。

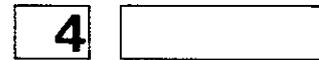
→ プログラム番号 0 に入力したデータが記憶されます。



プログラム番号
設定待ちモード

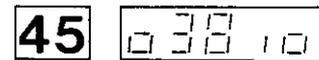


24. **4** のスイッチを押します。
(プログラム番号の指定)



25. **5** のスイッチを押します。

→ プログラム番号 45 の現在の設定データが表示され“◇”，“◇”のランプが点灯します。



26. **1** のスイッチを押します。
(以前のデータ確認のためのシフト操作は省略します。)

→ シフト・モードを示す“◇”，“◇”のランプが消えます。



27. **2** のスイッチを押します。





28. ,のスイッチを押します。

45 12 1



29. OPN のスイッチを押します。

45 12 10



30. 3のスイッチを押します。

45 12 10 3



31. 9のスイッチを押します。

45 12 10 3 9



32. STORE スイッチを押します。

(続けて次のプログラム番号のデータを設定する場合は、...)

CONTINUE スイッチを押します。)

→ プログラム番号 45 に入力したデータが記憶され、入力待ちモードになります。

* []

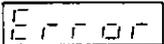
入力待ちモード

注 1) プログラム番号データは必ず 2桁入力して下さい。(番号が 1桁の時は頭に 0 をつけて入力します。) 2桁が入力された時点でそのプログラム番号のデータを表示します。

注 2) プログラム・データの確認だけを行なう場合は、シフト・モードを示す“◁”,“▷”のランプが点灯している時点で CONTINUE あるいは STORE スイッチを押します。

注 3) プログラム・データとして、スイッチ・カードのアクセスをしないという状態を設定する場合は、CE スイッチにより表示データを消した後、CONTINUE あるいは STORE スイッチを押して下さい。(プログラム番号を入力した時に、データが表示されない場合は、そのプログラム番号にこの状態が設定されていることを示します。)

注 4) プログラム番号あるいはデータの入力を間違えた場合は、**DELETE** または **CE** スイッチにより、1文字または全文字の訂正ができます。

注 5) プログラム・フォーマットから外れたデータを入力して、**CONTINUE** あるいは **STORE** スイッチを押した場合は、“” のメッセージを表示して、入力待ちモードになります。
なお、この場合は以前の設定データは変化しません。

注 6) データとして入力できる最大文字数は 30 文字です。(一、・ も含みます。)従って 30 文字が入力されますと、以後は **DELETE** スイッチあるいは **CE** スイッチが入力されない限り、文字を入力することはできません。

注 7) シフト・モードは以前に設定されているデータについてのみ有効です。従って、現在入力している設定データをシフトして確認することはできません。

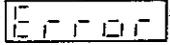
図 2-13 プログラムの設定方法

2-5. ダイレクト・チャンネル・アクセス

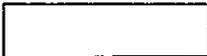
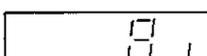
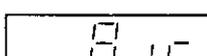
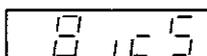
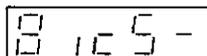
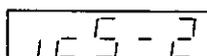
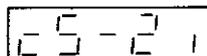
ダイレクト・チャンネル・アクセスとは、一連のスキャン・シーケンスによって各スイッチ・カードの **OPEN / CLOSE** を制御するのではなく、単独のコマンドで直接各スイッチ・カードの **OPEN / CLOSE** を制御するものです。つまり、シーケンス動作ではなく、1回だけの単発動作で各スイッチ・カードを制御します。

ダイレクト・チャンネル・アクセス動作をさせる場合の操作方法は、前述のプログラム・データの場合とほぼ同様で、**OPEN / CLOSE** を制御するチャンネル・データをパネル面から入力して、最後に **EXECUTE** スイッチを押します。入力されたチャンネル・データに従って各スイッチ・カードの **OPEN / CLOSE** を実行します。

前述のプログラム・データの場合と同様に、入力できるデータ数は最大 30 文字で、データ・フォーマットについては全く同じです。

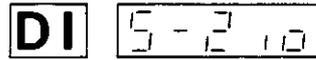
フォーマットに合致しないデータを入力して、**EXECUTE** スイッチを押した場合は、“” のメッセージが表示され、各スイッチ・カードはアクセスされません。また、データの入力を間違えた場合には、**DELETE** あるいは **CE** スイッチによって訂正して、入力をやり直して下さい。

[図 2-14] にダイレクト・チャンネル・アクセスの操作例について示します。この例では、マルチプレクサの 8CH を **SELECT**，マトリクスの (5，2) のポイントを **CLOSE**，アクチュエータの 14CH を **OPEN** にしています。なお、各スイッチ・カードのアクセスは最初に入力されたデータから順に行なわれますが、1 行で入力したデータ中の、あるアクセス・データが実際にスイッチ・カードをアクセスしてから、次のデータがスイッチ・カードのアクセスを開始するまで、約 500 μ s 程度の時間を要します。

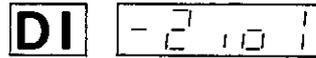
操 作		表 示	
 S. INT	1. 8 のスイッチを押します。	 	入力待ちモード
 PROGRAM	2. , のスイッチを押します。	 	ダイレクト・チャンネル・アクセス・モード
 CLS	3. CLS スイッチを押します。	 	
 L. PN	4. 5 のスイッチを押します。	 	
 CHANGE	5. - のスイッチを押します。	 	
 F. CH	6. 2 のスイッチを押します。	 	
 PROGRAM	7. , のスイッチを押します。	 	
		 	



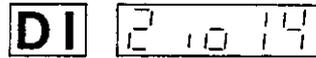
8. **OPN** スイッチを押します。



9. **1** のスイッチを押します。



10. **4** のスイッチを押します。



11. **EXECUTE** スイッチを押します。

→ 入力されたデータに従って、スイッチ・カードをアクセスします。



入力待ちモード

注 1) 装着されていないスイッチ・カードに対してアクセスするデータを入力して、**EXECUTE** スイッチを押した場合は、エラー・メッセージとして“”を表示します。

なお、入力データ中に装着されているスイッチ・カードに対するアクセス・データが含まれていれば、その動作は正常に行なわれます。

注 2) 入力データを間違えた時に、**CE** スイッチで入力されたすべてのデータをキャンセルすることができますが、入力待ちモードの時(“”)が表示されている時にこのスイッチを押しますと、すべてのチャンネルが **OPEN** になりますので、注意して下さい。

図 2-14 ダイレクト・チャンネル・アクセスの操作方法

2-6. 基本的な操作方法

本器の電源を投入してから、スキャン動作を行なうための基本的な操作方法について以下に示します。

- (1) 電源電圧が背面パネルに表示してある電圧と同じであることを確認します。
- (2) 使用するスイッチ・カードのカード番号を適当に設定し、本体内に装着します。

また、スイッチ・カードと外部との配線を端子板あるいはコネクタで行ない、スイッチ・カードに取りつけます。

(スイッチ・カードの装着方法、カード番号の設定方法および端子板の取扱いなどについては、2-10項に示してあります。)

- (3) 電源ケーブルをコンセントに接続し、**POWER** スイッチを **ON** に設定します。

自己診断機能が自動的に実行され、異常がない場合は表示の左端に“*”(入力待ちモードであることを示します。)が点灯し、他のパネル・ランプはすべて消えます。

異常がある場合は、その異常内容に対応したエラー・メッセージが表示されます。

(エラー・メッセージの種類と異常内容については2-7項を参照して下さい。)

異常がない場合は、各スイッチ・カードのすべての接点が **OPEN** になります。

- ※ 電源投入後、表示部の左側2桁がフラッシング(すべてのドットが点灯とすべてのドットが消灯の状態を一定間隔で繰り返す。)することがありますが、これは内部のメモリ・バックアップ用の電池の電圧が低下して、メモリ内容が破壊されたことを示します。

このフラッシング状態から通常の動作モードにする場合は、**EXECUTE** スイッチを押して下さい。(約1秒間程度押し続けて下さい。)表示部に、“*”が表示され、通常の動作モードになります。

なお、この場合各コントロール・パラメータの設定は、以下に示すような状態に自動的にセットされます。

MODE	“ SQ ” (シーケンシャル)
F. CH	0
L. CH	9
F. PN	0
L. PN	9

TRIGGER “ MN ” (MANUAL)
R. NO 1
S. INT 1 秒
R. INT 1 秒
BLOCK 設定なし
PROGRAM すべてのプログラムが設定なし

注) この状態が発生した場合は、電池が放電したことを示していますので、本器を使用しない場合でも、規定の充電時間(約15時間)に達するまで、電源を投入したままの状態を放置して下さい。

なお、規定の充電を行なった後、電源を切って、再び電源を投入した時に、この状態が発生した場合は、電池の寿命と考えられますので、電池を交換して下さい。
(交換方法については2-11項を参照して下さい。)

本器を購入後、長期間使用しなかった場合(30日以上)は、この状態が発生する可能性があります。

- (4) 電源投入後、動作モードになりましたら、指定の操作によって各コントロール・パラメータを設定し、スキャン動作を開始します。(ダイレクト・チャンネル・アクセスにより動作させる場合は、各コントロール・パラメータの設定はどの状態でもかまいませんが、マルチプレクサ・カードをアクセスする場合は、ブロックを適当に設定する必要があります。)

以下にダイレクト・チャンネル・アクセス動作ではなく、スキャン・シーケンス動作をさせる場合の、操作方法について示します。(各コントロール・パラメータの設定方法およびダイレクト・チャンネル・アクセスの方法については、2-4および2-5項を参照して下さい。)

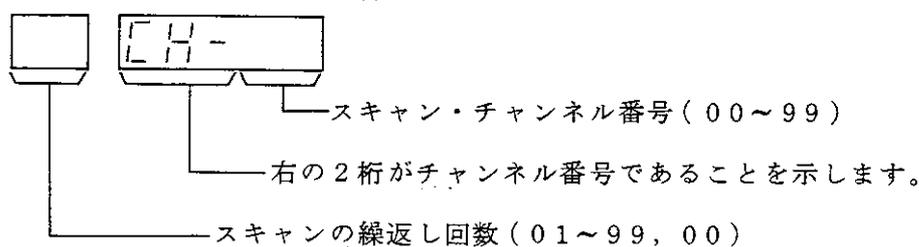
なお、以下の操作はパネル面からスキャン・シーケンス動作を行なう場合について示しますが、GP-IBあるいは単線信号による場合は、2-8項あるいは2-9項を参照して下さい。

- (5) スキャン・シーケンス動作の開始は、**START / STOP** スイッチによって行ないます。このスイッチに対応するランプが消えている時にスイッチを押しますと、ランプが点灯し、スキャン・シーケンス動作を開始します。

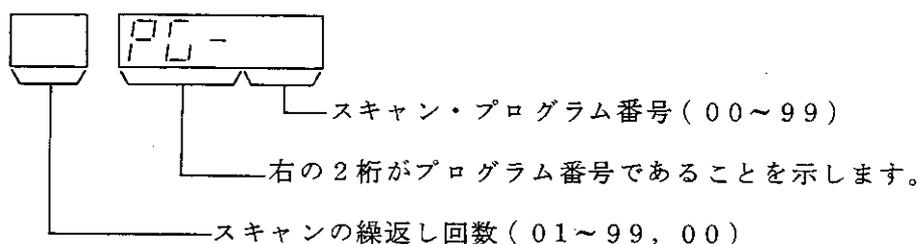
スキャン動作を開始しますと、現在のスキャン・チャンネルあるいはスキャン・プログラム番号およびスキャンの繰返し回数が表示されます。

以下に表示されるデータとそのフォーマットについて示します。

a. シーケンシャル・モードの場合



b. ランダム・モードの場合



注1) スキャンの繰返し回数は2桁だけを表示しますので、100回以上の繰返し回数については、回数の右側2桁を表示します。

注2) 装着されていないスイッチ・カードに対するアクセスをした場合は、表示部の右5桁の小数点がすべて点灯します。

なお、この小数点は装着されているカードをアクセスした時点で消えます。

注3) スキャン・シーケンス動作を開始して、**START** ランプが点灯しますと、**START / STOP** スイッチおよび**NEXT STEP** スイッチを除いた他のパネル面のスイッチはすべてマスクされます。

従って、他のスイッチを押してコントロール・パラメータなどを変える場合に

は、**START / STOP** スイッチを押し、スキャン・シーケンス動作を停止させてから行なって下さい。

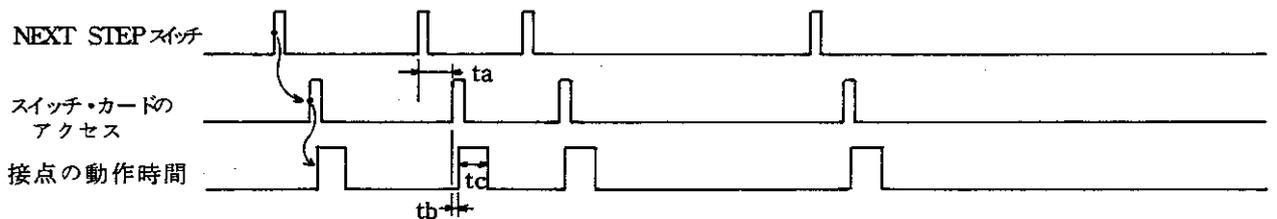
- (6) 各コントロール・パラメータにより決定されるスキャン・シーケンス動作が終了しますと、**START** ランプが消え、表示部の左側 2 桁に“*****”を表示します。表示部の右側には、最後にスキャンしたチャンネル番号あるいはプログラム番号が残ります。
(表示は残りますが、通常の入力待ちモードと同様です。)

なお、各スイッチ・カードの各接点は、最後にアクセスされた状態を維持します。

(コントロール・パラメータ中の **R. NO** を **0** にしてスキャン・シーケンス動作を行なった場合は、繰返しが無限ですので、動作を停止したい時に **START / STOP** スイッチを押しして下さい。)

[図 2-15] に、各トリガ・モードにおけるスキャン・シーケンス動作のタイミングについて示します。

a. MANUAL (“MN”)トリガの場合



$$ta = ta_1 + ta_2$$

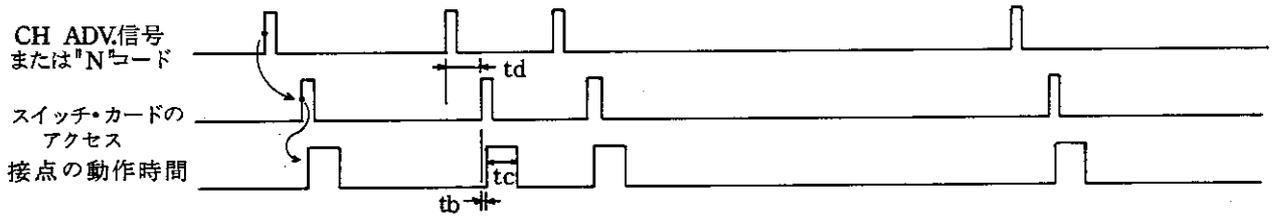
ta_1 …… NEXT STEPスイッチが押されたことを認識するまでの時間
(0~10ms)

ta_2 …… 次にアクセスするチャンネル番号あるいはプログラム番号から、接点を制御するデータを決定する時間
シーケンシャル …… 1ms max.
ランダム …… 3ms max.

tb: 接点をアクセスするデータの転送時間
約 150 μ s

tc: 接点の動作時間
約 2 ms ~ 26 ms
 (スイッチ・カードにより異なり, マルチプレクサの場合は, BBM動作のため接点をOPENにする時間が必要)

b. EXTERNAL ("EX") トリガの場合



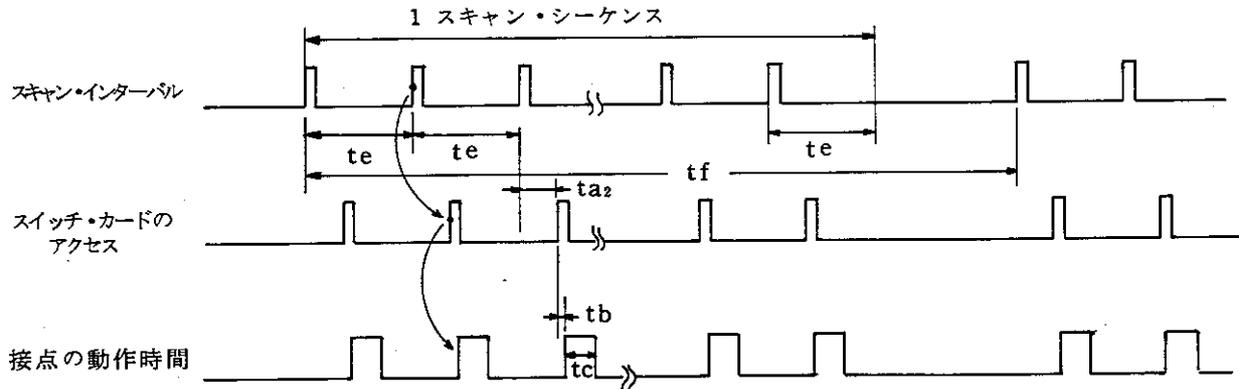
$td = td_1 + ta_2$ td_1 : CH ADV. 信号または"N"コードを認識するまでの時間

CH ADV. 0 ~ 30 μ s

"N"コード 約1ms

他の ta_2 , tb , tc については a. と同様

c. AUTO ("AU") トリガの場合



te: S. INT の設定時間

tf: R. INT の設定時間

他の ta_2 , tb , tc については a. と同様

図 2-15 各トリガ・モードにおける動作タイミング

2-7 自己診断機能

内部のメモリ、パネルのランプおよびスイッチ・カードの動作が正常か否かをチェックする機能です。パネルの **TEST** スイッチを押して実行しますが、**POWER** を **ON** に設定した場合にも自動的に実行されます。

メモリは、**ROM** のサム・チェックおよび **RAM** のリード/ライト・チェックを行ないます。

スイッチ・カードについては、各接点を制御するためのダミーのデータを送り、そのデータに対する応答信号によって、各カード中の制御回路の動作が正常か否かを判定します。

メモリおよびスイッチ・カードのチェックにおいて異常が発見された場合には、その異常内容に対応するメッセージを表示します。

上記のチェックにおいて、異常がない場合はパネルの表示およびランプがすべて点灯し、**TEST** スイッチが押されている間その状態を維持します。従って、パネル・ランプのチェックは、この状態で目視により行ないます。

なお、異常がある場合のエラー・メッセージを以下に示しますが、この状態が発生した場合は、本社 CE フロントか最寄りの営業所、出張所にご連絡下さい。住所および電話番号は巻末に記載してあります。

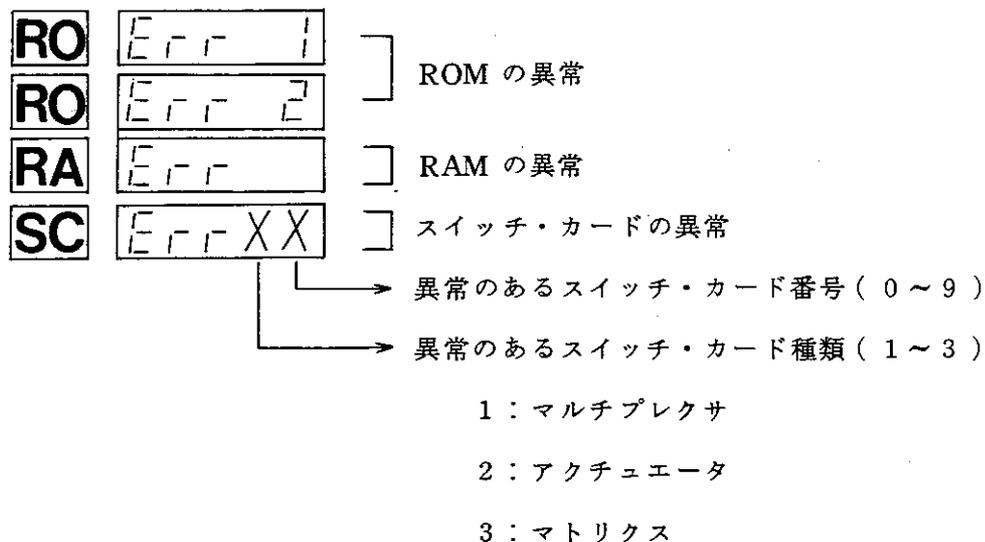
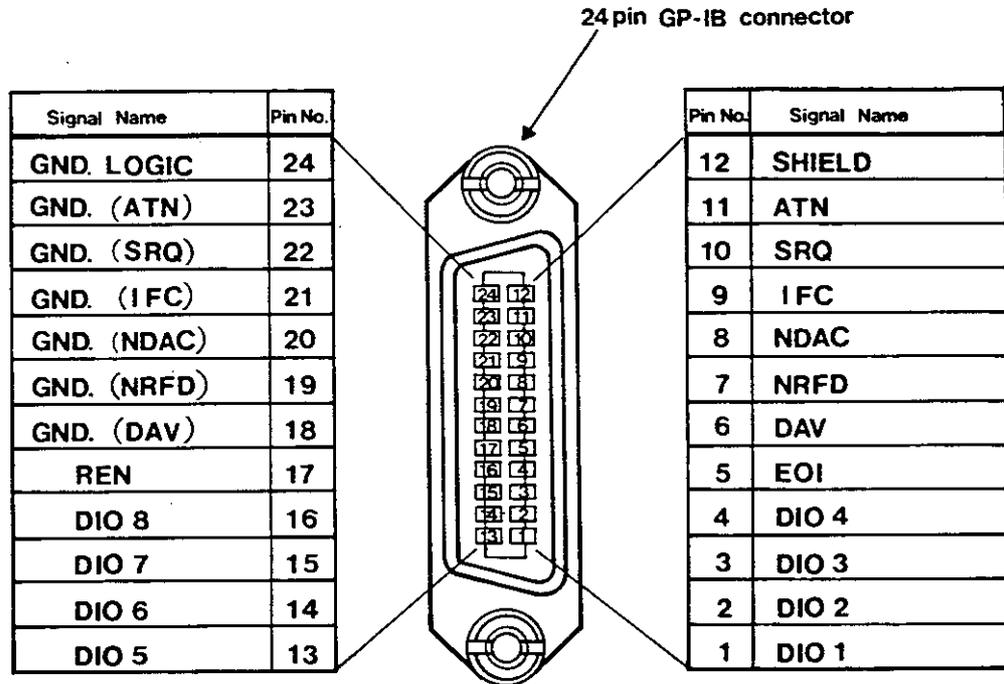


図 2-16 エラー・メッセージ

(注) **TEST** スイッチを押した場合には、**LOW THERMAL OFFSET**タイプのスイッチ、カードは接点状態が変化しませんが、その他のスイッチ・カードはすべての接点が **OPEN** となります。

使用コード：ASCIIコード

コネクタ・ピン配列：



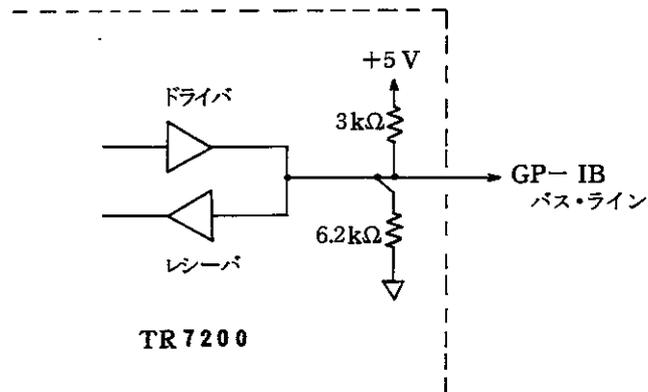
論理レベル：

論理 0 (“HIGH”ステート) + 2.4 V以上

論理 1 (“LOW”ステート) + 0.4 V以下

信号線の終端：

16本のバス・ラインは下図のようにターミネイトされています。



ドライバ仕様：LOW ステート出力電圧；+ 0.4 V以下，48 mA

HIGHステート出力電圧；+ 2.4 V以上，-5.2 mA

レシーバ仕様：LOW ステート；+ 0.6 V以下

HIGHステート；+ 2.0 V以上

アドレス指定：アドレス・セレクト・スイッチにより，31種類のリスン・アドレスが任意に設定できます。

2-8-2. リモート・プログラミング

本器は，コントローラにより，コントロール・パラメータなどを外部から設定することが可能です。以下に外部設定時のプログラム・フォーマットについて示します。

a. コントロール・パラメータに関するもの

• MODE “MOd”

“MO0”：スキャン・モードをシーケンシャルに設定

“MO1”：スキャン・モードをランダムに設定

• F. CH “FCxx”

ファースト・チャンネルを xx (0~99) に設定

• L. CH “LCxx”

ラスト・チャンネルを xx (0~99) に設定

• F. PN “FPxx”

ファースト・プログラム・ナンバーを xx (0~99) に設定

• L. PN “LPxx”

ラスト・プログラム・ナンバーを xx (0~99) に設定

• **TRIGGER** “**TRd**”

“**TR0**” : トリガ・モードを **MANUAL** に設定

“**TR1**” : トリガ・モードを **EXTERNAL** に設定

“**TR2**” : トリガ・モードを **AUTO** に設定

• **R. NO** “**RNxx**”

スキヤンの繰返し回数を **xx** (0~99) に設定

• **S. INT** “**SIxxxTd**”

ステップ・インターバルの時間を設定

xxx : インターバル時間の数値データ (0~999)

d : 時間の単位

0 : ms (milli-second)

1 : s (second)

2 : min. (minute)

3 : hr. (hour)

• **R. INT** “**RIxxxTd**”

リポート・インターバルの時間を設定

xxx, d については **S. INT** と同様

• **BLOCK**

ブロックの設定 : “**SBA₀-B₀, A₁-B₁, …… , A_n-B_nG**”

ブロックの解除 : “**RB**”

—線の部分のフォーマットは、パネル面からのローカル設定の場合と同じですので、2-22 ページを参照して下さい。

なお、ブロックの設定の場合はデータの終りに必ず“**G**”のコードを付加して下さい。

• PROGRAM

フォーマット：“**Mnn, DATA 1, …… , DATA nG**”

プログラム番号 nn (0~99) に — 線のプログラム・データを格納します。

— 線の部分のフォーマットは、パネル面からのローカル設定の場合と同じですので、2-23 ページを参照して下さい。(□ …close, □ …open の文字は大文字になる)

なお、プログラム・データとして、スイッチ・カードに対するアクセスを行わないという設定をする場合には、“**Mnn, G**”と記述します。

b. ダイレクト・チャンネル・アクセスに関するもの

フォーマット：“**DI, DATA 1, …… , DATA nG**”

— 線で示されたデータに対応するスイッチ・カードのアクセスを行いません。

フォーマットは前述のプログラムの場合の“**Mnn,**”の部分を“**DI,**”に変更したものです。が、— 線の部分のフォーマットについては、2-25 ページを参照して下さい。

(この場合も、2-25 ページで示しました□, □ の文字は大文字になります。)

c. サービス・リクエストに関するもの

“**SO**”：サービス・リクエストを送信するモードです。

“**S1**”：サービス・リクエストを送信しません。

(電源投入時および“**DCL**”, “**SDC**” コマンド, およびプログラムコード“**C**”を受信した場合には、このモードに設定されます。)

d. その他のプログラム・コード

“**E**”：スキャン・シーケンス動作を開始させる時に使用します。ローカル操作時の**START**に対応します。

“**H**”：スキャン・シーケンス動作を停止させる時に使用します。ローカル操作時の**STOP**に対応します。

“**N**”：トリガ・モードが**EXTERNAL** (“**EX**”) に設定されている時に、スキャン・シーケンスを進めるために使用します。

このコードが1回設定されるたびに、シーケンスが1つずつ進みます。

なお、トリガ・モードが“**EX**”以外の時およびスキャン・シーケンス

動作を開始していない時にこのコードを設定した場合は無視されます。

“**C**”：デバイスを初期状態にするためのコードです。

このコードを設定しますと、スキャン・シーケンス動作が停止し、装着されているスイッチ・カードのすべての接点が**OPEN** となります。

また、同時にサービス・リクエストを送信しないモード(“**S1**”)が設定され、以前に設定されていたステータス・バイトがクリアされます。

— 注 意 —

- (1) 各プログラム・コードは1つのストリング中に複数の記述ができますが、各プログラム・コードの区切り(ストリング・デリミタ)は、必ず“,”を使用して下さい。

なお、ストリング中の“ ”(スペース)コードは無視されます。

- (2) 1行のストリング・データで許される最大文字数は42文字です。(ターミネータ“**CR**”, “**LF**”およびデリミタ“, ”を含みます。)42文字を超えた場合はエラーとなり、設定コードはすべて無視されます。(SYNTAXエラーと同様の扱いをします。)

- (3) ターミネータとして、1行のストリング中の最後に、“**LF**”(128)コードを送信して下さい。(“**CR**”, “**LF**”を2つ送信してもかまいません。)“**LF**”を送信しない場合は、最後の文字を送信する時に、単線信号“**EOI**”を出力して下さい。(“**LF**”と“**EOI**”の双方を出力してもかまいません。)

“**LF**”コードおよび“**EOI**”信号のいずれも出力しない場合は、ストリングの終りが検出できないため、ハンドシェイク待ち状態で動作が停止します。

- (4) 未定義コードを受信した場合は、そのコードの直前のプログラム・コードは受けつけますが、それ以後のコードはすべて無視されます。

なお、この時、“**S0**”モードが設定されていれば、SYNTAXエラーとして“**SRQ**”を送信します。

- (5) スキャン・シーケンス動作中（**START** ランプが点灯しているとき）の状態では、プログラム・コード“**N**”，“**H**”，“**C**”以外のコードはすべて無視されます。（ストリング中の最初に“**N**”，“**H**”，“**C**”のいずれかのコードがない場合は、そのストリングの中に含まれるこれらのコードは無視されます。）

従って、コントロール・パラメータなどの設定をする場合には、プログラム・コード“**H**”，“**C**”あるいは“**SDC**”，“**DCL**” コマンドによって、スキャン・シーケンス動作を停止させてから行なうようにプログラミングして下さい。

- (6) スキャン・シーケンス動作の停止は、プログラム・コード“**H**”，“**C**”あるいは“**SDC**”，“**DCL**” コマンドによって行ないませんが、スキャン・シーケンス動作中にこれらのコード、あるいはコマンドを設定しても、スキャン動作が実行中の場合には、その実行が終了するまでは動作は停止しません。

（ハンド・シェイクは、動作が実際に停止する前に終了します。）従って、続いてコントロール・パラメータの設定、あるいはスキャン・シーケンス動作の開始などを行なう場合には、以前のスキャン動作が終了する時間だけ待ち時間が必要となります。（待ち時間は、スキャン条件によって異なりますが、最大で130ms程度です。）

なお、プログラム・コード“**C**”および“**SDC**”，“**DCL**” コマンドではスキャン・シーケンス動作の停止のほかに、すべての接点の OPEN 動作が加わりますので、その時間（最大130ms）だけ待つ必要があります。

2-8-3. サービス要求

“SO”モードに指定されている状態の時、スイッチ・カードの接点の動作終了、存在しない接点へのアクセスあるいは未定義コードの受信により、コントローラに対してサービス要求を発信します。

サービス要求を発信した場合には、コントローラからのシリアル・ポーリング実行による“SPE”コマンドを受信した時に、ステータス・バイトを送信します。

(ステータス・バイトの送信は“S1”モードでも行ないます。)

・スイッチ・カードの接点の動作終了によるサービス要求

スキャン・シーケンス動作あるいはダイレクト・チャンネル・アクセス動作によりスイッチ・カードの接点のアクセスを行ない、その接点の OPEN/CLOSE 動作が終了した時にサービス要求を発信します。(複数の接点を同時にアクセスした場合は、アクセスしたすべての接点の動作が終了した時点で、サービス要求を発信します。)

この場合、“SPE”コマンドを受信した時に、以下に示すステータス・バイトを送信しますが、ステータス・バイトは次の接点のアクセスを開始するまでクリアされません。

MSB								LSB
0	1	0	0	0	0	0	0	1

ASCIIコード: A
10進コード : 65

・SYNTAXエラーによるサービス要求

リモート・プログラミング時において、定義されていないプログラム・コードや定数設定時に設定範囲を超えた場合に、サービス要求を発信します。ステータス・バイトは以下に示すものですが、このステータス・バイトはリモート設定のためにリスナに指定されるまでクリアされません。

MSB								LSB
0	1	0	0	0	0	0	1	0

ASCIIコード: B
10進コード : 66

2-8. GP-IB インタフェース

本器は GP-IB インタフェースを標準で内蔵していますので、IEEE 488-1978規格の計測バス (GP-IB: General Purpose Interface Bus) によってコントロールすることができます。

2-8-1. 規 格

準 拠 規 格: IEEE STANDARD 488-1978

(DIGITAL INTERFACE FOR PROGRAMMABLE
INSTRUMENTATION)

インタフェース・ファンクション:

[表 2-1] にインタフェース・ファンクションおよびその機能
について示します。

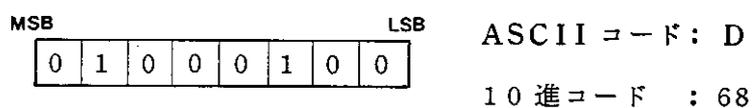
コード	機 能
SH1	ソース・ハンド・シェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンド・シェーク機能
T6	基本的トーカ機能 シリアル・ポール機能 リスナ指定によるリスナ解除機能
L3	基本的リスナ機能 リスン・オンリ・モード機能 トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート/ローカル切換機能
PP0	パラレル・ポール機能を有しません
DC1	デバイス・クリア機能 (“SDC”, “DCL” コマンドが使用可能)
DT1	デバイス・トリガ機能 (“GET” コマンドが使用可能)
C0	コントローラ機能を有しません
E1	オープンコレクタ・バス・ドライバ使用

表 2-1 インタフェース・ファンクションとその機能

- ・ 存在しないスイッチ・カードのアクセスによるサービス要求

スキャン・シーケンス動作あるいはダイレクト・チャンネル・アクセス動作によりスイッチ・カードをアクセスした時に、そのスイッチ・カードが本体に装着されていない場合、サービス要求を発信します。

“**SPE**”コマンドによって、以下のステータス・バイトを送信しますが、ステータス・バイトは存在するスイッチ・カードのアクセスが行なわれるまでクリアされません。



以上に示したサービス要求の要因が同時に発生した場合には、ステータス・バイトはその要因に対応するビットがすべてセットされます。

なお、プログラム・コード“**C**”および“**SDC**”，“**DCL**”コマンドを受信した場合には、ステータス・バイトは“0”になります。

2-8-4. デバイス・トリガ機能

“**GET**”コマンドによって、プログラム・コード“**E**”を受信した場合と同様にスキャン・シーケンス動作を開始することができます。

2-8-5. デバイス・クリア機能

“**SDC**”，“**DCL**”コマンドによって、プログラム・コード“**C**”を受信した場合と同様の動作をします。

2-8-6. 取扱い方法

(1) パネル面の説明

[図 2-17] に GP-IB インタフェース部のパネルを示します。

① アドレス・スイッチ

本器のアドレス設定を行なうためのスイッチです。

第 1 ビットから第 5 ビットでアドレスを設定します。アドレスは 31 種類の設定が可能で、第 6 ビット目のスイッチが **ADDRESSABLE** になっている時、コントローラからのアドレス指定ができます。第 6 ビット目を **ONLY** にした場合には、“**LISTEN ONLY**” モードになり、外部からのアドレス指定には無関係にデータを受信します。

なお、第 7 ビット目は使用していません。

② GP-IB コネクタ

IEEE 488 バス用の 24 ピン・コネクタです。ピギバック形コネクタですから標準バス・ケーブルを積重ねて使用することができますが、3 個以上のコネクタを重ねて使用することは避けて下さい。

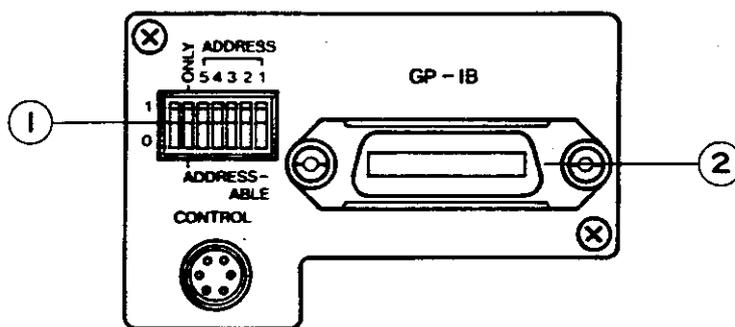


図 2-17 GP-IB インタフェース部パネル

(2) アドレスの設定

GP-IB における本器のデバイス・アドレスは、ADDRESS スイッチによって設定します。

ADDRESS 1~5 の5つのビット(ポジション)によって、31種類の中の任意のアドレスを設定します。〔図2-18〕に例を示しますが、この場合は、

「10101」に設定されていますので、10進では“21”になります。

第6ビット目を **ADDRESSABLE** に設定しますと、コントローラからのアドレス指定が、設定されているアドレスと一致した場合にのみ、レスポンスすることができます。このビットを **ONLY** に設定した場合は、設定されているアドレスとは無関係に“LISTEN ONLY”モードとなりますので、本器は“聞き手”に固定されます。

〔表2-2〕にアドレス・コード表を示します。

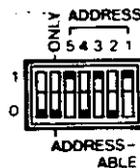


図2-18 アドレス・スイッチ

(3) 動作準備

- ① 本器とコントローラなどの構成機器とを、バス・ケーブルで接続します。

また、AC電源および接地用線の接続を行ないます。

- ② 本器のスイッチ・カードに対する配線を行ないます。

- ③ 本器およびコントローラなどの構成機器のアドレス・スイッチを設定し、電源をONにします。

注) GP-IBバス・ケーブルの着脱は、必ず電源ケーブルをはずしてから行なって下さい。

(4) システム動作

コントローラは、すべての機器のインタフェースをクリアし、プログラムに従ってシステム全体の動作を制御します。

コントローラは、本器のリスン・アドレスを設定して、スキャン動作を制御す

るためのメッセージを送信しますが、続いてバス上に転送される他のデータによって設定したメッセージが変更されないようにするため、リスナを解除しなければなりません。

本器の正面パネルの、**SRQ**、**LISTEN**、**REMOTE** の各ランプは、GP-IB で制御されている時の状態に応じて点灯します。

ASCIIコード キャラクタ		ADDRESSスイッチ					5ビット 10進コード
LISTEN	TALK	A5	A4	A3	A2	A1	
SP	␣	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
\$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
*	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;	[	1	1	0	1	1	27
<	\	1	1	1	0	0	28
=	]	1	1	1	0	1	29
>	~	1	1	1	1	0	30

表 2-2 アドレス・コード表

(5) 動作上の一般的注意事項

① オンリ・モード使用上の注意

本器をオンリ・モードで使用する場合は、アドレス・スイッチの第6ビット目を **ONLY** の位置に設定して下さい。また、バス・ラインで接続される相手側の機器のアドレス・スイッチもオンリ・モードに設定して下さい。

なお、オンリ・モードで使用する場合には、コントローラを同時に使用（動作）しないで下さい。オンリ・モードでコントローラを使用した場合の動作については保証されません。

② 機器間でデータ転送中にコントローラからの割込みが生じた場合

GP-IB システムでは、コントローラ以外の機器間でのデータ転送が可能です。機器間でのデータ転送中（ハンドシェイクの途中）において、コントローラがシリアル・ポール・モードに切替えると、または新たにリスナの追加などのために割込みをする場合には、機器間でのデータ転送を中断し、コントローラの割込み動作を優先させます。割込み処理が終了しますと、以前のデータ転送を継続します。

一般的には、機器間でデータ転送を行なう場合には、コントローラがこのデータ転送の状態を認識できるようにプログラミングして下さい。

③ 動作中におけるアドレス・スイッチの設定変更

動作中に本器のアドレスを変更した場合には、そのまま動作を続けますが、新たにコントローラから変更前のアドレス指定された場合には無視します。従って、プログラムを新しいアドレスに変更する必要があります。

④ ローカル動作からリモート動作に切替える場合

本器をローカル動作から GP-IB によるリモート動作に切替える場合には、本器が入力待ちモードの時に行なって下さい。入力待ちモード以外（コントロール・パラメータ設定モードあるいはダイレクト・チャンネル・アクセス・モードなど）の状態でもリモート動作に切替えても動作は正常に行ないませんが、再びローカル動作に切替えた時に、以前のローカル状態におけるモードは解除されています。

⑤ リモート動作からローカル動作に切替える場合

本器は単線バス信号“REN”が“真”の時、リモート状態になり **REMOTE**

ランプが点灯します。(この状態では、手動によるパネル面の操作はできません。)
 このリモート状態からローカル状態への切換えは、コントローラからアドレス指定コマンド“**GTL**”が送られるか、または、本器の**LOCAL**スイッチが押されるかによって行なわれます。(あらかじめ、アドレス指定コマンド“**LLO**”が設定されている場合には、**LOCAL**スイッチではリモート状態が解除されません。)

(6) プログラム例

プログラミングを行なう場合は、[2-8-2]のリモート・プログラミングの項を参照して下さい。

以下に、HP-9825Aおよび9845Bを使用したプログラム例について示します。

(本器のデバイス・アドレスは“1”に設定されています。)

(7) 標準バス・ケーブル

測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。また、バス・ケーブルの長さは、規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは、(バスに接続される機器数)×2m以下で、しかも20mを越えないようにして下さい。

なお、アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

長さ	名称
0.5 m	408 JE-1P5
1 m	408 JE-101
2 m	408 JE-102
4 m	408 JE-104

表 2-3 標準バス・ケーブル(別売)

例-1

30CH のマルチプレクサをシーケンシャルにスキャンして、各チャンネルごとのデータをデジタル電圧計 (DVM) で測定し、読込むプログラム。

(DVM のデバイス・アドレスは、“2” に設定されています。)

HP-9825A の場合

```
0: fxd 5
1: dim D[30]
2: clr 701
3: wrt 701, "MOO,
  RN1,TR1"
4: wrt 701, "FCO,
  LC29,850-2G"
5: tra 701
6: for T=1 to 30
7: wait 1
8: tra 702:red,
  702,D[T]
9: wrt 701, "N"
10: next T
11: "measurment
  data transactio
  n !!":
12: end
```

プログラムの解説

- 0 : データの小数点以下の桁数を指定
- 1 : 30チャンネル分の測定データの読み込み用データ領域を確保
- 2 : スキャナを初期状態に設定
- 3 : スキャン・モードをシーケンシャル、繰返し回数を1回、トリガ・モードをEXTERNALに設定
- 4 : ファースト・チャンネルを0、ラスト・チャンネルを29に設定し、3枚のマルチプレクサ・カード(カード番号0, 1, 2)を結合して30CHのマルチプレクサとするためにブロックを指定
- 5 : スキャン・シーケンス動作を開始
- 6 : 0CHから29CHまでを順次スキャンして測定するために、ループ動作を指定
- 7 : 接点の動作時間(約1ms)だけ待つ
- 8 : DVMの測定を開始し、測定データを指定の領域に読込む
- 9 : 次のチャンネルをスキャンする
- 10 : 7~9の動作を0CHから29CHまで30回繰返す
- 11 : このプログラム番号以降で、測定データに対応する処理を実行する

HP-9845B の場合

```
10    FIXED 5
20    DIM D(30)
30    CLEAR 701
40    OUTPUT 701;"MO0,RN1,TR1"
50    OUTPUT 701;"FC0,LC29,SB0-2G"
60    TRIGGER 701
70    FOR T=1 TO 30
80    WAIT 1
90    TRIGGER 702
100   ENTER 702;D(T)
110   OUTPUT 701;"N"
120   NEXT T
130   ! MEASUREMENT DATA TRANSACTION !!
140   END
```

プログラムの解説

- 10 : データの小数点以下の桁数を指定
- 20 : 30チャンネル分の測定データの読み込み用データ領域を確保
- 30 : スキャナを初期状態に設定
- 40 : スキャン・モードをシーケンシャル、繰返し回数を1回、トリガ・モードをEXTERNALに設定
- 50 : ファースト・チャンネルを0、ラスト・チャンネルを29に設定し、3枚のマルチプレクサ・カード(カード番号0,1,2)を結合して30CHのマルチプレクサとするためにブロック指定
- 60 : スキャン・シーケンス動作を開始
- 70 : 0CHから29CHを順次スキャンして測定するために、ループ動作を指定
- 80 : 接点の動作時間(約1ms)だけ待つ
- 90 : DVMの測定を開始する
- 100 : 測定データを指定の領域に読み込む
- 110 : 次のチャンネルをスキャンする
- 120 : 80~110の動作を0CHから29CHまで30回繰返す
- 130 : このプログラム番号以降で測定データに対応する処理を実行する

例-2

ダイレクト・チャンネル・アクセスによりスキャンするプログラム。

(マルチプレクサ, アクチュエータ, マトリクスの各スイッチ・カードを組合わせて使用しており, カード番号はマルチプレクサが0, 1, アクチュエータが2, マトリクスが0, 1に設定されています。)

HP-9825Aの場合

```

0: dir          1
1: "1;         0;
   029;C
   05-30
2: "5;         0;
   08-30
   2]          02;
3: "6         0;
   2;06
4: "0         022;
   023;       0G"→
   A#[4
5: "2         022;
   027;
   1G"→
6: cl
7: wr          "RB"
8: fc         0 5
9: wr         4#[TI
10: "         ement
   & t        tion
   pro:      "
11: t
12: "         "DI;
   G"
13: "

```

プログラムの解説

0 : チャンネル・アクセス・データの領域
を確保

1 : チャンネル・アクセス・データを指定
の領域に格納

ML ; 1 CH, 14 CH をセレクト
AC ; 28 CH, 29 CH を CLOSE
MX ; (0, 1), (4, 2), (5, 3)
を CLOSE

2 : 1 と同様

ML ; 5 CH をセレクト
AC ; 21 CH を CLOSE, 29 CH を
OPEN
MX ; (0, 3) を CLOSE, (5, 3)
を OPEN

3 : 1 と同様

ML ; 6 CH, 12 CH をセレクト
AC ; 全 CH を OPEN
MX ; (4, 2) を OPEN, (6, 2) を
CLOSE

4 : 1 と同様

ML ; 0 CH, 10 CH をセレクト
AC ; 22 CH, 23 CH, 24 CH を CLOSE
MX ; (7, 0) を CLOSE

5 : 1と同様

ML ; 2 CH, 13 CH をセレクト
AC ; 22 CH を OPEN, 27 CH を CLOSE
MX ; (5, 1) を CLOSE, (0, 1) を OPEN

6 : スキャナを初期状態に設定 (すべてのチャンネルを OPEN)

7 : マルチプレクサの各カードを独立に動作させるために、ブロックの指定を解除

8 : ダイレクト・チャンネル・アクセス動作を 5 回実行するために、ループを指定

9 : データ・エリアから指定のチャンネル・アクセス・データをロードし、スキャン動作を実行

10 : 通常はこの部分に各スキャン状態に対応する測定, あるいは処理プログラムを作成

11 : 5 回のダイレクト・チャンネル・アクセス動作を順次実行する

12 : すべてのチャンネルを OPEN にする

例-3

スキャン・シーケンス動作をランダム・モードで実行し、接点の動作終了をSRQによって判断し、対応する処理を行なうプログラム。

HP-9825Aの場合

```
0: oni 7,"SRQ"  
1: clr 701  
2: wrt 701,"M4;  
  C3,C7,C0-0,C1-  
  2G"  
3: wrt 701,"M5;  
  C2,C7,C5-0,C6-  
  1G"  
4: wrt 701,"M6;  
  C9,C0-0,C7-3G"  
5: wrt 701,"M7;  
  C02,C4,C7-3G"  
6: wrt 701,"M8;  
  C8,C9,C0-3,C1-  
  1G"  
7: wrt 701,"M9;  
  C5,C8,C0-3,C0-  
  1G"  
8: wrt 701,"M10;  
  C2,C0,C0-1G"  
9: wrt 701,"M11;  
  C5,C6,C0-2,C5-  
  0G"  
10: wrt 701,"M12  
  ,C6,C7,C0-3,C5-  
  2G"  
11: wrt 701,"M13  
  ,C9,C5-2,C7-1G"  
12: wrt 701,"M01  
  ,TR2,RN5"  
13: wrt 701,"FP4  
  ,LP13"  
14: wrt 701,"S14  
  T1,RI1T2,S0"  
15: 0+N  
16: tre 701  
17: eir 7  
18: "main transa  
  ction !!":
```

```
19: "SRQ":  
20: rds(7)+8;if  
  bit(7,8)=0;eto  
  25  
21: if bit(6,  
  rds(701));eto  
  26  
22: N+1+N  
23: "measurement  
  & execute !!":  
24: iret  
25: "transaction  
  for other port  
  !!":  
26: "transaction  
  for other inst  
  ruments !!":  
27: iret  
28: end
```

プログラムの解説

- 0 : 割込み処理ルーチンを定義
- 1 : スキャナを初期状態に設定
- 2 : プログラム番号 4 にスキャン・データを設定
- 3 : プログラム番号 5 にスキャン・データを設定
- 4
} : 2, 3 と同様にプログラム番号 6 ~ 13 にスキャン・データを設定
- 11
- 12 : スキャン・モードをランダム, トリガ・モードを AUTO, スキャンの繰返し
回数を 5 回に設定
- 13 : ファースト・プログラム・ナンバーを 4, ラスト・プログラム・ナンバーを
13 に設定
- 14 : ステップ・インターバルを 4 秒, リピート・インターバルを 1 分に設定し,
SRQ を送出する "S0" モードを指定
- 15 : スキャン回数判断用のカウンタをクリア
- 16 : 割込みをイネーブルにする
- 17 : スキャン・シーケンス動作を開始
- 18 : メイン処理ルーチンを記述
- 19 : 割込み処理ルーチン名
- 20 : **TR7200** が接続されているポート "7" からの割込みかどうかを判断する
- 21 : **TR7200** からの割込みかどうかポーリングする
- 22 : スキャン・カウンタを進める
- 23 : スキャン状態に対応する測定などの処理を実行
- 24 : メイン処理ルーチンへ復帰
- 25 : 他のポートからの割込みに対する処理
- 26 : ポート "7" の他の機器から割込みに対する処理

HP-9845Bの場合

```
10   ON INT #7 GOSUB Srq
20   CLEAR 701
30   OUTPUT 701;"M4,C3,C7,C0-0,C1-2G"
40   OUTPUT 701;"M5,C2,07,C5-0,C6-1G"
50   OUTPUT 701;"M6,C9,00-0,C7-3G"
60   OUTPUT 701;"M7,002,C4,07-3G"
70   OUTPUT 701;"M8,C8,C9,C0-3,C1-1G"
80   OUTPUT 701;"M9,C5,08,00-3,C0-1G"
90   OUTPUT 701;"M10,02,C0,00-1G"
100  OUTPUT 701;"M11,C5,C6,C0-2,05-0G"
110  OUTPUT 701;"M12,06,C7,C0-3,C5-2G"
120  OUTPUT 701;"M13,C9,05-2,C7-1G"
130  OUTPUT 701;"M01,TR2,RN5,FP4,LP13"
140  OUTPUT 701;"SI4T1,RI1T2,S0"
150  N=0
160  CONTROL MASK 7;128
170  TRIGGER 701
180  CARD ENABLE 7
190  ! MAIN TRANSACTION WRITE HERE !!
200  GOTO 190
210  Srq: ! SRQ TRANSACTION
220  STATUS 701;S
230  IF S<>65 THEN 280
240  N=N+1
250  ! MEASUREMENT & EXECUTE !!
260  CARD ENABLE 7
270  RETURN
280  ! TRANSACTION FOR OTHER INSTRUMENT !!
290  RETURN
300  END
```

プログラムの解説

- 10 : 割込み処理ルーチンの定義
- 20 : スキャナを初期状態に設定
- 30 : プログラム番号4~13にスキャン・データを設定
- }
- 120 :
- 130 : スキャン・モードをランダム, トリガ・モードをAUTO, スキャンの繰返し回数を5回, ファースト・プログラム・ナンバーを4, ラスト・プログラム・ナンバーを13に設定

- 140 : ステップ・インターバルを4秒, リピート・インターバルを1分に設定し, SRQ を送出する "S0" モードを指定
- 150 : スキャン回数判断用のカウンタをクリア
- 160 : SRQ 信号による割込みを許す
- 170 : スキャン・シーケンス動作を開始
- 180 : GP-IB からの割込みをイネーブルにする
- 190 : メイン処理ルーチンを記述
- 200 : メイン動作を継続
- 210 : 割込み処理ルーチン名
- 220 : **TR7200** をポーリングして, ステータスを読込む
- 230 : **TR7200** 以外からの割込みの場合, 280 に分岐
- 240 : スキャン・カウンタを進める
- 250 : スキャン状態に対応する測定などの処理を実行
- 260 : GP-IB からの割込みをイネーブルにする
- 270 : メイン処理ルーチンへ復帰
- 280 : 他の機器からの割込みに対する処理
- 290 : メイン処理ルーチンへ復帰

(7) 動作時間

本器では、プログラム・コードの受信に対応する処理を、受信ハンドシェイク終了後に一括して行なっています。従って、あるプログラム・コードを受信してから、それに対応する動作を開始するまでに約 $500\mu\text{s}$ から 2ms 程度の時間を必要とします。この時間はプログラム・コードによって異なり、ダイレクト・チャンネル・アクセスを行なった場合が、最も長くなります。

また、1つのストリングに複数のプログラム・コードを設定した場合には、最初のコードから順に処理が行なわれます。従って1つのストリングに対応する処理に要する時間は、プログラム・コードが n 個含まれている場合、1つのプログラム・コードの処理に要する時間($500\mu\text{s}\sim 2\text{ms}$)の n 倍となります。

2-9. 単線信号コントロール

本器を単線信号によって外部からコントロールする場合に使用します。

GP-IBインタフェースを持たないコントローラや、デジタル・レコーダなどと接続して小規模なシステムを構成する場合に使用できます。

(1) コントロール信号入出力コネクタの説明

使用コネクタ（ヒロセ電機製）

TR7200本体側 HR10-7R-6S

接続ケーブル側 HR10-7P-6P

〔図2-19〕に、コントロール・データ入出力信号とピン番号の関係について示します。

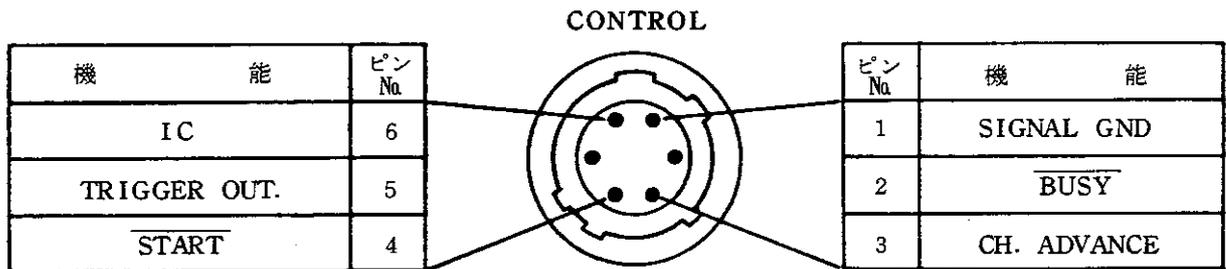


図2-19 コントロール・データ入出力のピン説明

(2) 信号レベル

a. BUSY 出力：負論理パルス信号

Hi レベル；+3.0V～+5.25V, -0.5mA max.

Lo レベル；0～+0.4V, 8mA max.

パルス幅；スキャン条件により異なります。

b. CH ADVANCE 入力：正論理パルス信号

Hi レベル；+2.0V～+5.25V

Lo レベル；0～+0.6V

パルス幅；100μs 以上（パルスの立上りで動作）

c. START 入力：負論理レベル信号

Hi レベル；+2V～+5.25V

Lo レベル ; 0 ~ +0.5 V

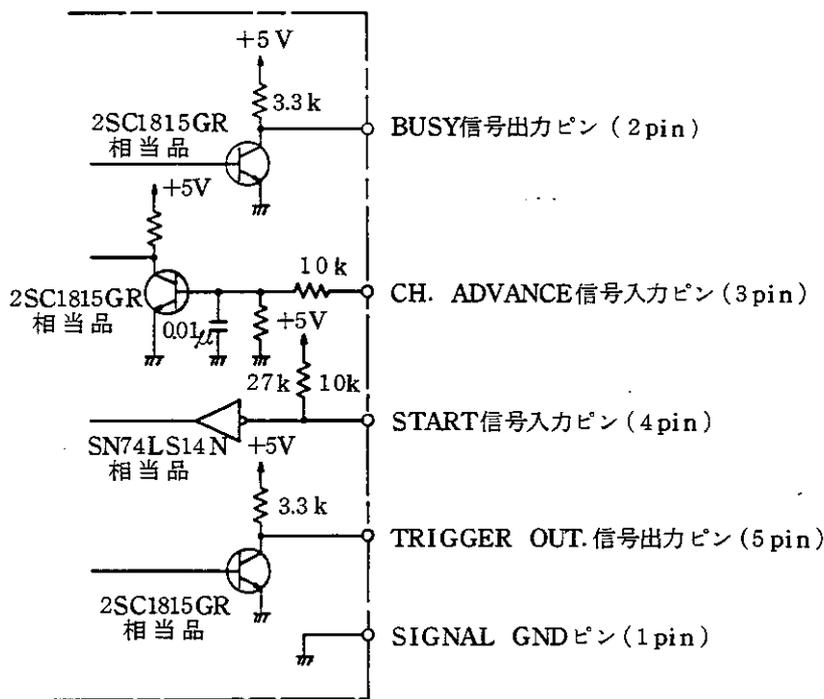
d. TRIGGER OUT.出力 : 正論理パルス信号

Hi レベル ; + 3.0 V ~ +5.25 V, -0.5 mA max.

Lo レベル ; 0 ~ +0.4 V, 8 mA max.

パルス幅 ; 約 500 μ s

(3) 入出力回路



(4) 各コントロール信号の説明

a. BUSY 信号

スキャン・シーケンス動作において、1シーケンスの開始時に TRUE (Lo レベル) にセットされ、そのシーケンスの終了と同時に FALSE (Hi レベル) になります。

デジタル・レコーダ (TR6198) などと接続する場合、この信号を使用して、1つのシーケンスと次のシーケンスの区切りをつけて印字することができます。

b. CH ADVANCE 信号

スキャン・シーケンス動作において、シーケンスを進めるための信号です。

トリガ・モードが“EX”に設定されている場合、パルスを入力するたびにシーケンスが1つ進みます。

c. **START** 信号

スキャン・シーケンス動作の開始および停止をコントロールするための信号です。この信号を **TRUE** (Lo レベル) に設定しますとスキャン・シーケンス動作を開始し、**FALSE** (Hi レベル) にしますと動作を停止します。

この信号が **TRUE** に設定されますと、パネル面の **START** ランプが点灯し、**FALSE** が設定されますと、ランプが消えます。

なお、この信号によってスキャン・シーケンス動作を開始した場合には、パネル面の **START/STOP** スイッチによって動作を停止させることはできません。

(スキャン・シーケンス動作の停止は、この信号を **FALSE** にするか、あるいは、指定のシーケンス動作がすべて終了することによってのみ行なわれます。)

また、パネル面の **START/STOP** スイッチによって、スキャン・シーケンス動作を開始した場合は、この信号が **FALSE** でも動作は停止しませんので注意して下さい。

d. **TRIGGER OUT** 信号

スイッチ・カードをアクセスして、各接点の **OPEN/CLOSE** 動作が終了した時に出力される信号です。

(5) コントロール方法

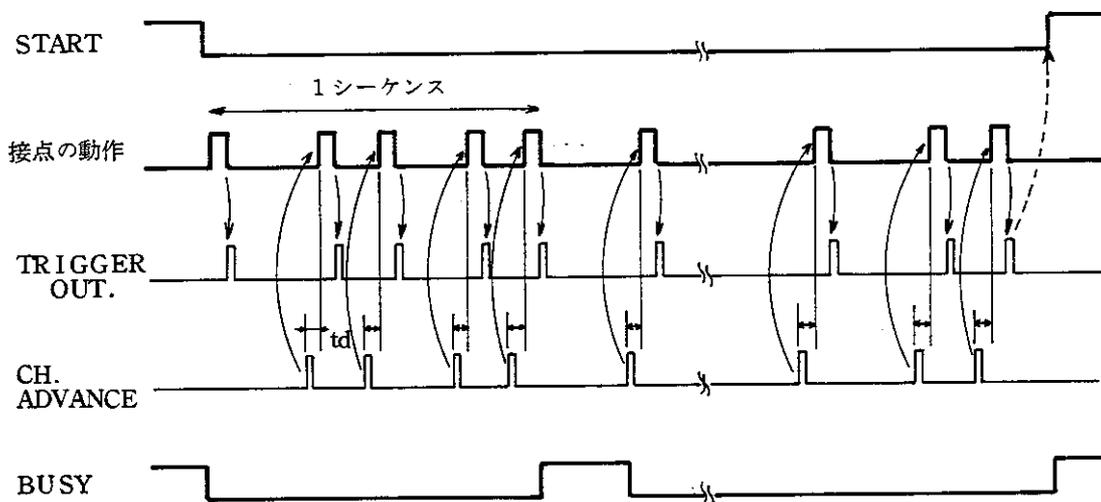
上記の単線信号を使用した場合の、一般的なコントロールの手順について以下に示します。

- a. 希望するスキャン条件に従って、各コントロール・パラメータの設定を、パネル面から行ないます。
- b. **START** 信号を **TRUE** にしてスキャン・シーケンス動作を開始します。
- c. **TRIGGER OUT** 信号が出力されたとき、測定器あるいは発生器などの動作を実行します。
- d. **CH ADVANCE** 信号を発生して、シーケンスを進め、c. の動作を繰返します。

- e. 全シーケンス動作が終了しましたら、START 信号を FALSE にします。
 (START 信号は、最後の TRIGGER OUT. 信号が出力された時点で FALSE にします。)

(6) 動作タイミング

[図 2-20] に単線信号でコントロールした場合の動作タイミングについて示します。



td: CH. ADVANCE 信号が入力されてから接点の動作を開始するまでの時間……約 $300\mu\text{s}$ (シーケンシャル・スキャンの場合)
 約 $600\mu\text{s}$ (ランダム・スキャンの場合)

注) 接点の OPEN / CLOSE 動作中に入力された CH. ADVANCE 信号はすべて無視されます。

図 2-20 単線信号コントロール時のタイミング

注 意

コントロール信号用コネクタの 6 pin は IC となっており、内部で使用しますので信号線を接続することは、絶対に避けて下さい。

2-10. スイッチ・カードおよび端子板の取扱い方法

第1章で示しましたように、**TR7200**はスキャニング動作をコントロールするための本体であり、実際にスイッチング動作を行なうスイッチ・カードおよび外部機器との接続を行なう端子板とを組合せて、スイッチング装置としての機能を果たします。以下に、スイッチ・カードおよび端子板の取扱い方法を示します。

2-10-1. スイッチ・カード

スイッチ・カードは接点構成から大別し、マルチプレクサ、アクチュエータ、マトリクスマトリクスの3種類があります。

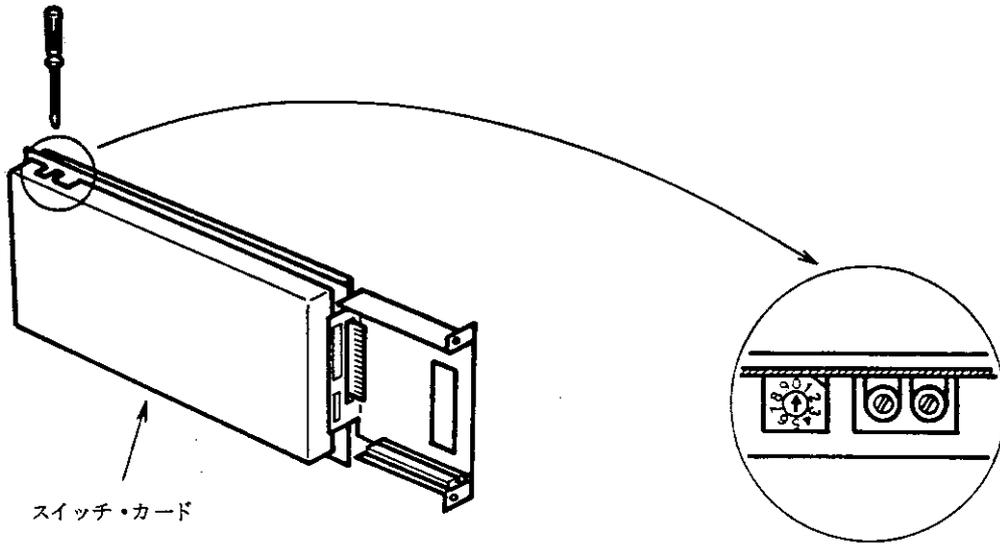
(1) カード番号の設定方法

TR7200本体には、スイッチ・カードが10枚装着可能です。従って、各スイッチ・カードを区別するために、それぞれのカード単位でカード番号を設定する必要があります。

カード番号は、各カード・タイプ(マルチプレクサ、アクチュエータ、マトリクス)ごとにそれぞれ0~9の設定が可能です。つまり、異なるカード・タイプのスイッチ・カードそれぞれに、同じカード番号を設定してもかまいません。また同じカード・タイプのスイッチ・カードそれぞれに同じカード番号を設定した場合は、それらのスイッチ・カードが同じ動作を同時に行なうだけで、問題はありません。(マルチプレクサを6線/CH.で使用する場合などは、この方法で行ないません。)ただし、**TR7203**シリーズの場合は、異なる接点種類のスイッチ・カード同志(同カード・タイプ)に同じカード番号を設定した場合は、正常に動作しませんので注意して下さい。(**TR7203A/TR7203C**と**TR7203B**に同じカード番号を設定しないで下さい。)

[図2-21]に、カード番号の設定方法について示します。(すべてのスイッチ・カードに共通です。)

なお、[表2-3]には0~9のカード番号が設定された場合、そのカードに割当てられるチャンネル番号について示します。



マイナス・ドライバで、このスイッチの設定を変化させ、矢印が希望するカード番号(0~9)を示すようにします。
 注) スwitchの隣りのボリュームは、絶対に回さないで下さい。

図 2-21 カード番号の設定方法

カード・ カードタイプ 番号	マルチプレクサ	アクチュエータ	マトリクス
0	0~9 CH	0~9 CH	X: 0~3 Y: 0~3
1	10~19 CH	10~19 CH	X: 4~7 Y: 0~3
2	20~29 CH	20~29 CH	X: 8~11 Y: 0~3
3	30~39 CH	30~39 CH	X: 12~15 Y: 0~3
4	40~49 CH	40~49 CH	X: 16~19 Y: 0~3
5	50~59 CH	50~59 CH	X: 20~23 Y: 0~3
6	60~69 CH	60~69 CH	X: 24~27 Y: 0~3
7	70~79 CH	70~79 CH	X: 28~31 Y: 0~3
8	80~89 CH	80~89 CH	X: 32~35 Y: 0~3
9	90~99 CH	90~99 CH	X: 36~39 Y: 0~3

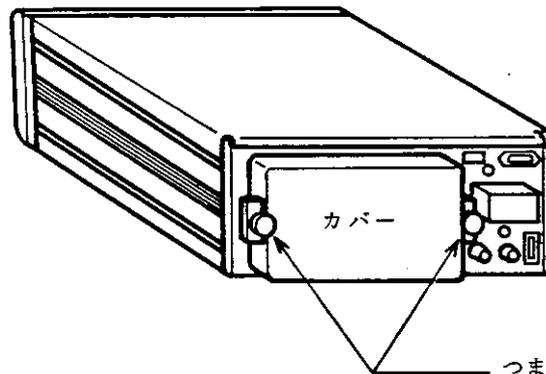
表 2-3 カード番号とアクセスされるチャンネル番号

(2) スイッチ・カードの装着方法

[図 2-22] に、TR7200 本体へのスイッチ・カードの装着方法について示します。

スイッチ・カードを装着するためのスロットは 10 枚分ありますが、装着する位置については制限がありませんので、任意の位置に装着して下さい。

- a) TR7200 本体の POWER スイッチを OFF にします。
- b) TR7200 本体の背面パネルにあるカバーを外します。



- c) 装着ガイド・レールに沿ってスイッチ・カードを挿入し、M3×8 のビスで固定します。スイッチ・カードは、上下を間違えないように装着して下さい。

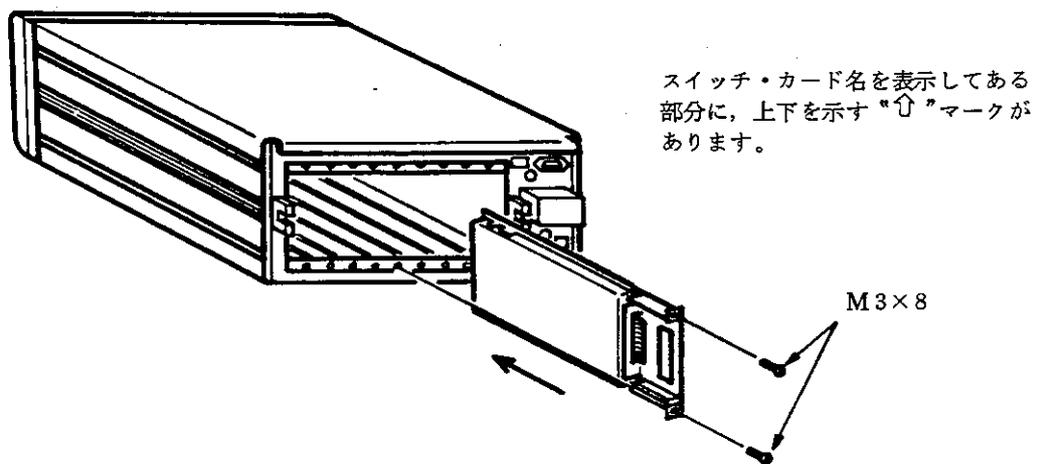


図 2-22 スイッチ・カードの装着方法

(3) スイッチ・カードのドライブ容量について

本器のスイッチ・ドライブ容量（同時に CLOSE することができるチャンネル数）は、最大 1.5 A (0℃~+28℃) となっています。従ってスイッチ・カードを動作させる場合には、〔1-4項〕のそれぞれのスイッチ・カードの消費電流の項目を参照して、電流の総和が 1.5 A を超えないように注意して下さい。

(+40℃の温度条件下では、最大 1.2 A となります。)

以下に、各スイッチ・カードを 10 枚装着した場合の同時に CLOSE することができるチャンネル数を示します。(TR7201 シリーズについては問題ありません)

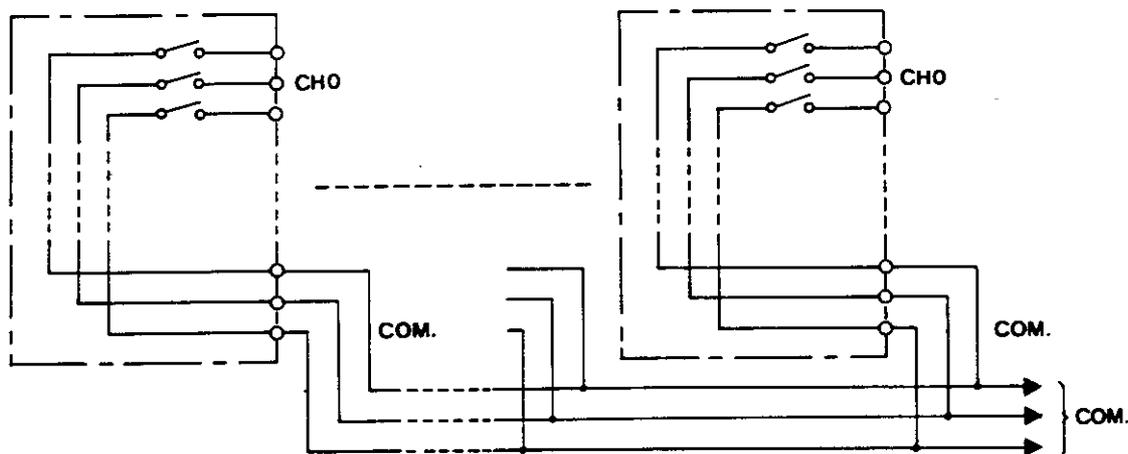
スイッチ・カード名	枚数	同時にクローズできるチャンネル数(max)
TR7202A	× 10 枚	100 CH.
TR7202C	× 10 枚	75 CH.
TR7203A	× 10 枚	22 CH.
TR7203B	× 10 枚	160 CH.
TR7203C	× 10 枚	22 CH.

(4) スイッチ・カードの拡張方法

マルチプレクサ (10 CH. / カード)、マトリクス (4×4 CH. / カード) において、複数枚のカードを使用してチャンネル数を拡張する場合には、各スイッチ・カードを相互に接続します。

次ページに、マルチプレクサおよびマトリクスのチャンネル数を拡張する場合のスイッチ・カードの接続方法について示します。

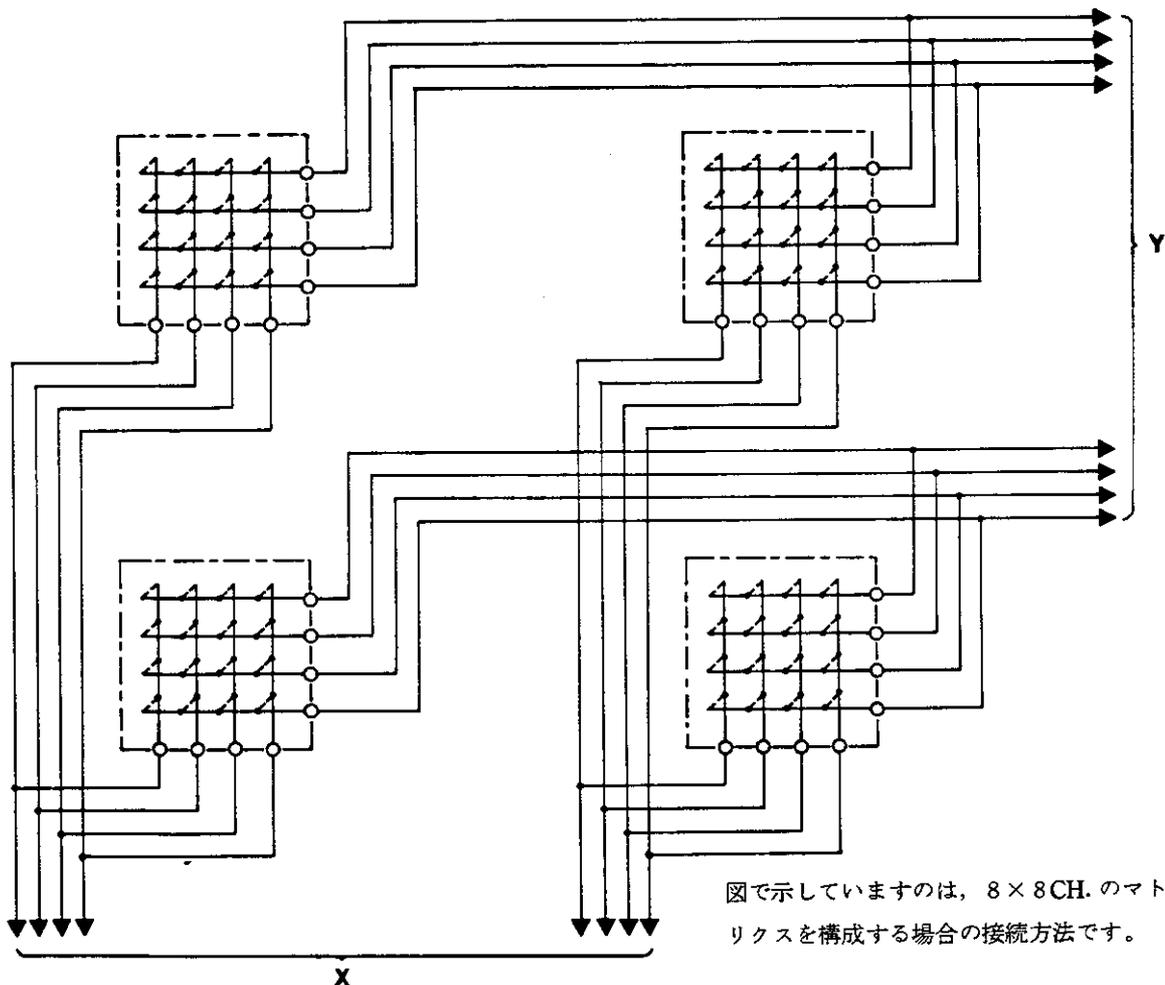
● マルチプレクサ



各スイッチ・カードのCOM. 端子を相互に接続することによって20CH, 30CH. ……のマルチプレクサとして使用することができます。

● マトリクス

各スイッチ・カードのX, Yを相互に接続してチャンネル数を拡張します。



図で示していますのは、8×8CH. のマトリクスを構成する場合の接続方法です。

(5) **TR7201D** (低熱起電力用スイッチ・カード) 使用上の注意

TR7201D はスイッチ接点部の熱起電力が $\pm 0.2 \mu\text{V}$ 以下となるように設計されたスイッチ・カードです。

TR7201Dの性能を十分に発揮させるため、以下の事項にご注意下さい。

- ① 不要な熱起電力の発生を防ぐため、温度変化の大きな環境での使用は避けて下さい。
- ② 空気の流れがありますと端子部分、スイッチ部分に温度差を生じますので端子板カード (**TR7207**シリーズ) は必ずカバーをつけ、**TR7200**本体のリア・カバーも取りつけて下さい。
- ③ 端子板への配線は同種金属の線材を使用して下さい。

(6) **TR7201E** (高絶縁抵抗スイッチ・カード) 使用上の注意

TR7201E は各端子間の絶縁抵抗を $10^{11}\Omega$ 以上保つように設計されたスイッチ・カードです。

TR7201Eの性能を十分に発揮させるため、以下の事項にご注意下さい。

- ① 絶縁抵抗は下記の温度、湿度範囲で保証されていますので、この環境範囲でご使用下さい。

$10^{11}\Omega$ 以上 <温度 $+23^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$, 湿度 60%RH以下>

$10^{10}\Omega$ 以上 <温度 $0^\circ\text{C}\sim +40^\circ\text{C}$, 湿度 85%RH以下>

- ② 湿気およびほこりは絶縁抵抗の低下の要因となりますので注意して下さい。
- ③ スwitch・カード (端子部と一体構造) のプリント基板部品およびパターン面は素手では触れないようにして下さい。(清潔な手袋などを使って下さい。)
- ④ 端子板への配線は被覆にふっ素樹脂を使用した高絶縁のものを用いて下さい。

2-10-2. 端子板

各スイッチ・カードへの配線を容易にするために、スクリュー式の専用端子板を用意しています。(TR7207シリーズ)

この端子板はすべてのスイッチ・カードに共通に使用できます。(TR7207Bについてはマルチプレクサ・カード専用です。)

端子板の配線は、カバーを外して行ないますが、[図2-23]にカバーの外し方、および配線方法について示します。(TR7201Eは、スイッチ・カード部と端子部が一体になっていますので、端子板は必要ありません)

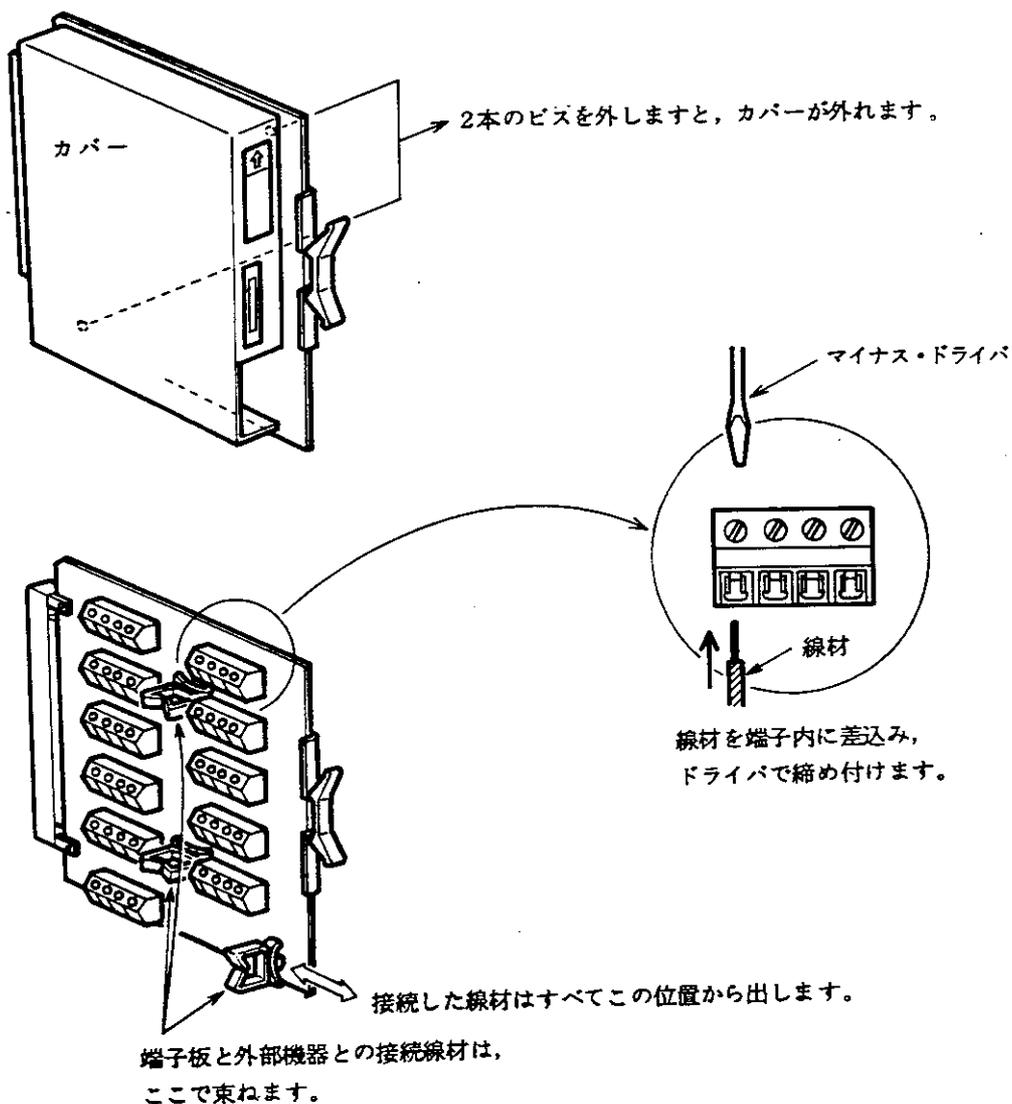


図2-23 端子板のカバーの外し方および配線方法

(1) 端子板の使用方法

端子板は、マルチプレクサ、アクチュエータ、マトリクス各スイッチ・カードに共通に使用できます。従って、スイッチ・カードによって使用する端子が異なりますので、以下に各スイッチ・カードにおいて使用する端子について示します。なお、端子板に接続する場合は、1-12, 1-13ページのスイッチ・カードの接点構成を参照して下さい。

[図 2-24] に端子板の中の、端子の配置と対応するチャンネル番号について示します。(TR7207B についてはマルチプレクサ・カード専用の端子板ですので省略します。)

a. マルチプレクサ

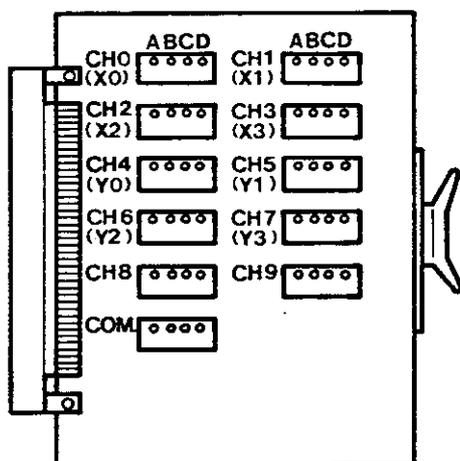
CH 0 ~ CH 9 および COM. 端子の A, B, C を使用します。

b. アクチュエータ

CH 0 ~ CH 9 端子の A, B, C, D を使用します。

c. マトリクス

(X 0) ~ (X 3) および (Y 0) ~ (Y 3) 端子の A, B, C, D を使用します。



注) 図は TR7207 A, TR7207 D
について示しています。

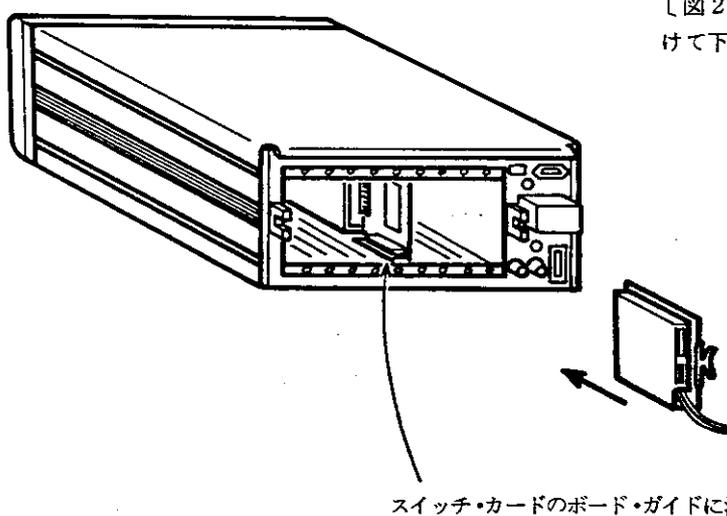
図 2-24 端子の配置およびチャンネル番号

(2) スイッチ・カードとの接続方法

[図 2-25] にスイッチ・カードと端子板の接続方法について示します。

接続は、端子板にあらかじめ配線をして、カバーをかぶせてから行なって下さい。
なお、端子板のカバーの製品名を表示してある部分には、余白がありますので、その端子板がどのスイッチ・カードに接続されるかなどの情報を書込んで使用できます。

※ 端子板の取付けが終了しましたら、
[図 2-22] で外したカバーを取付けて下さい。



スイッチ・カードのボード・ガイドに沿って端子板を取付けます。

図 2-25 端子板の取付け方法

※ スイッチ・カードと外部機器との接続に端子板を使用しない場合には、基板用コネクタ（日本航空電子工業㈱製 PBR5-48-A1 相当品）を使用して配線して下さい。

[表 2-4] にピン番号と信号名リストについて示します。

なお、コネクタの取付けは上方向が 1 ピンとなるようにして下さい。誤まって、逆に取りつけた場合はスイッチ・カードの故障の原因となります。

ピン番号	A		B			
1	CH0 (X0)	{	A	CH1 (X1)	{	A
2			B			B
3			C			C
4			D			D
5	CH2 (X2)	{	A	CH3 (X3)	{	A
6			B			B
7			C			C
8			D			D
9	CH4 (Y0)	{	A	CH5 (Y1)	{	A
10			B			B
11			C			C
12			D			D
13	CH6 (Y2)	{	A	CH7 (Y3)	{	A
14			B			B
15			C			C
16			D			D
17	CH8	{	A	CH9	{	A
18			B			B
19			C			C
20			D			D
21	COM	{	A	IC		
22			B	IC		
23			C	IC		
24			D	IC		

※ ICのピンは絶対に使用しないで下さい。

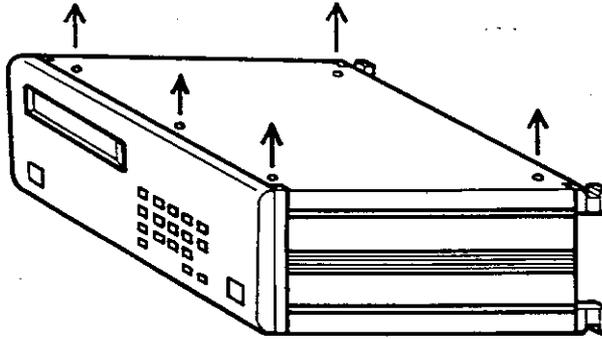
表 2-4 スイッチ・カード・コネクタのピン番号と信号名

2-11. 電池の交換方法

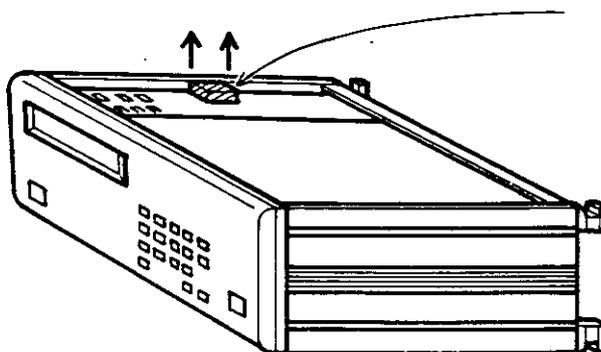
本器は、POWER OFF時に各コントロール・パラメータの内容を保持するために、Ni-Cd電池を使用しています。

電池の寿命による交換あるいは、長期間使用しない場合の取外し方法について〔図2-26〕に示します。

a. 本器の上カバーを外します。



b. 電池を外して交換します。電池は上方向に引きますと外れます。



電池：松下電工 倭製
P-3M11相当品

図2-26 電池の交換方法

2-12 アプリケーション

TR7200 シリーズは、フレキシビリティに富んだスイッチング装置です。

本項では、**TR7200** を使用したシステム例について簡単に示します。

(1) 小規模データ集録システム

[図 2-27] に構成ブロックを示しますが、部品（例えば、ツェナー・ダイオードや巻線抵抗など）の経時変化データや特性データを測定する場合などで、測定データそのものが必要とする最終データの時に使用できます。

スキャナ、デジタル・マルチメータ、デジタル・レコーダにより構成されており、スキャナには被測定部品数に対応したチャンネル数のマルチプレクサ・カードを使用します。

このシステムでは、スキャナにコントローラ的な役割を持たせ、パネル面から各コントロール・パラメータ (F. CH, L. CH, スキャン間隔など) を設定し、その条件に従ってシステム全体の動作を制御します。

TR7200 と **TR 6198** デジタル・レコーダを接続するためのアダプタ (**TR1140**) が用意されていますので、専用ケーブル (MC-78) によってスキャナと接続します。またデジタル・マルチメータからの測定データ、およびデジタル・レコーダへの測定データはそれぞれ 50 ピンのデータ出力ケーブル (MO-01 および MO-26) で接続します。デジタル・レコーダは、“SCANNER” モードで使用しますと、測定データの他に経過時刻、チャンネル番号の印字が可能です。

デジタル・マルチメータの測定開始信号には、スキャナの TRIGGER OUT 信号を使用しますが、接続用アダプタ (**TR1140**) でセットリング時間を設定できますので、デジタル・マルチメータの入力に信号が印加されてから、内部回路が完全に落ち着くまでの時間だけ測定開始を遅らせることができます。

システム動作をさせる場合の操作は、まずデジタル・マルチメータの測定ファンクションおよびレンジを設定し、サンプル・モードを“EXT.” にします。続いてデジタル・レコーダを RUN 状態にし、最後にスキャナをスタートさせます。スキャナで設定した時間間隔で測定、印字動作を行ないます。

なお、システム動作における各機器の操作については、それぞれの取扱説明書を

参照して下さい。

- 注) **TR6198** を“SCANNER”モードで使用する場合は、PRINT COMMAND 信号を **TR7200** のシーケンスを進めるための信号として使用しないで下さい。同一シーケンス動作を2回以上繰返した場合には、チャンネル番号がとびます。

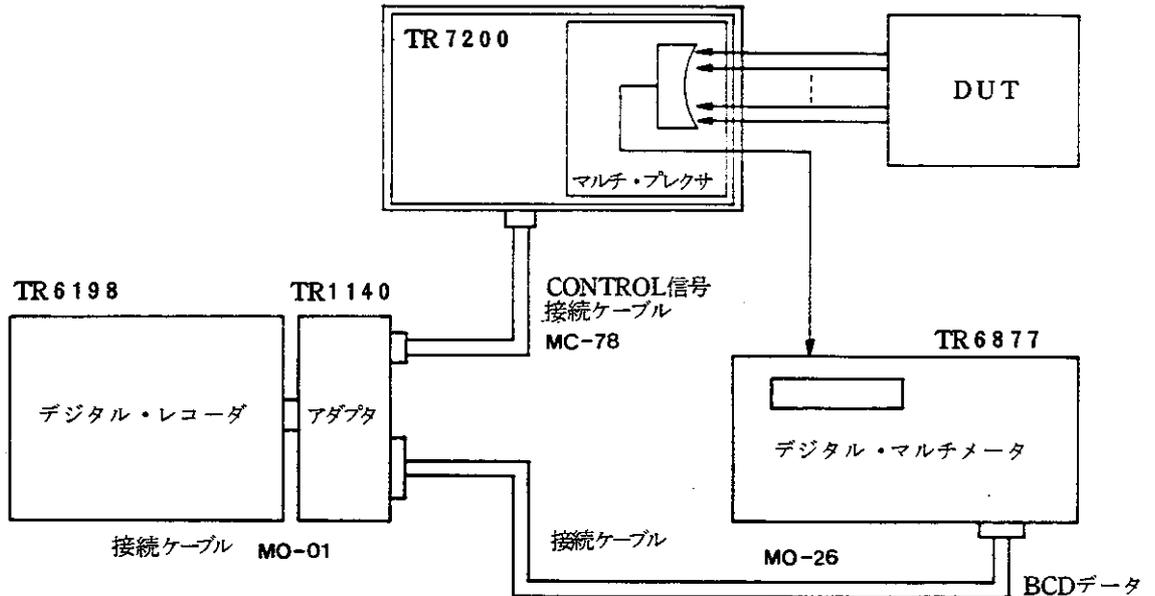


図2-27 小規模データ集録システムの構成ブロック図

(2) 電子回路，電子部品の自動試験システム

TR7200 のマトリクス・カードは電子回路，電子部品の特性試験をする場合などにおいて，有効に利用できます。〔図2-28〕に1例として，アナログ IC の総合試験システムの構成例を示します。

マトリクス・カードの場合には，任意のクロス・ポイントの OPEN/CLOSE ができ，また接点構成から X 方向の任意の入出力を Y 方向の任意の入出力に接続できるという特長を持っています。従って，Y 方向に測定器，発生器群を接続し，X 方向に IC の各ピンを接続することによって，IC のそれぞれのピンに接続されているすべての測定器，発生器の入出力を加えることができます。

マトリクス・カードは1枚で4×4のクロス・ポイントを持っていますので，使用する測定器，発生器の数および IC のピン数に応じてカード枚数を決定し，40×4あるいは16×8などのように組合せることができます。（複数枚のカード

を使用して、クロス・ポイント数の多いマトリクスにする場合は、各カードの X、Y を相互に接続します。この接続方法により、 40×4 あるいは 16×8 などのように接点構成が変化します。)

試験は、測定条件に応じて IC の各ピンに指定の測定器、発生器を接続して行なわれますが、TR7200 の内部のプログラムに各クロス・ポイントを制御するための情報が最大 100 ステップ設定できますので、100 種類の測定条件を作り出すことができます。また、コントローラからのダイレクト・チャンネル・アクセス動作を行なった場合には、100 種類以上の測定条件を作ることができます。なお、この例ではマトリクス・カードのみを使用していますが、実際にシステムを構成する場合は、その試験内容に応じてマルチプレクサ、アクチュエータとを組合せて最適となるように構成します。

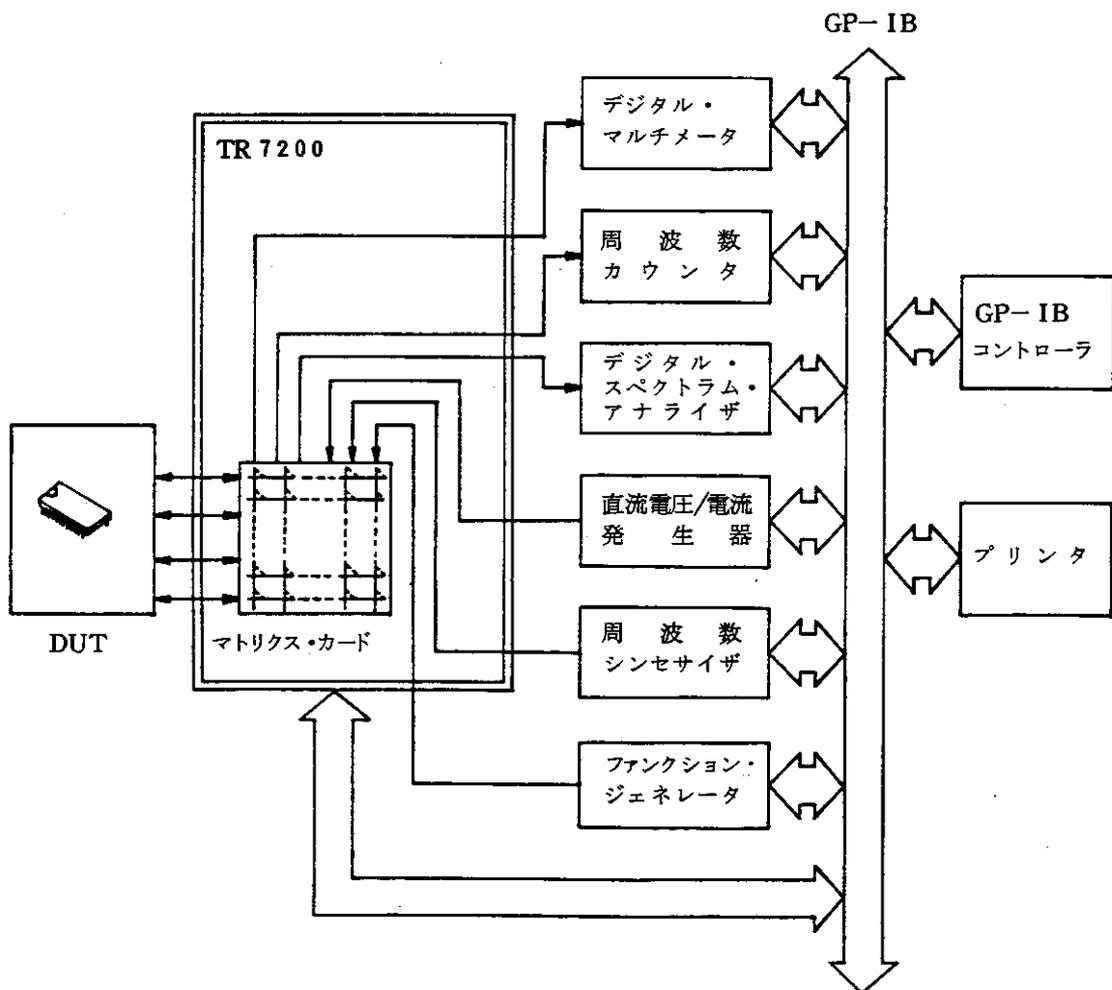


図 2-28 電子回路、電子部品の自動試験システム 構成ブロック図

(3) PCB 試験システム

通常、PCBの試験をする場合には、その被試験ボードを動作状態にして行ないませんが、被試験ボードが単独で動作することは少なく、多少の付属回路を外部に接続して動作させます。しかも、この付属回路は試験項目に応じて、その状態を変化させるのが通例です。

TR7200は、このようなボード試験システムにも十分に活用できます。〔図2-29〕にボード試験システムの構成例を示します。

前述の付属回路に相当する部分にアクチュエータ・カードを使用して、種々の試験項目に対応する付属回路の状態を作ります。(アクチュエータは、いわゆるシーケンス・コントローラ的な使い方も可能です。)

この例では、実際のボードの試験はマルチプレクサ・カードを介して、電圧・電流の印加および各信号の測定を行ないますが、必要に応じてマトリクス・カードを組合せて使用することも可能です。

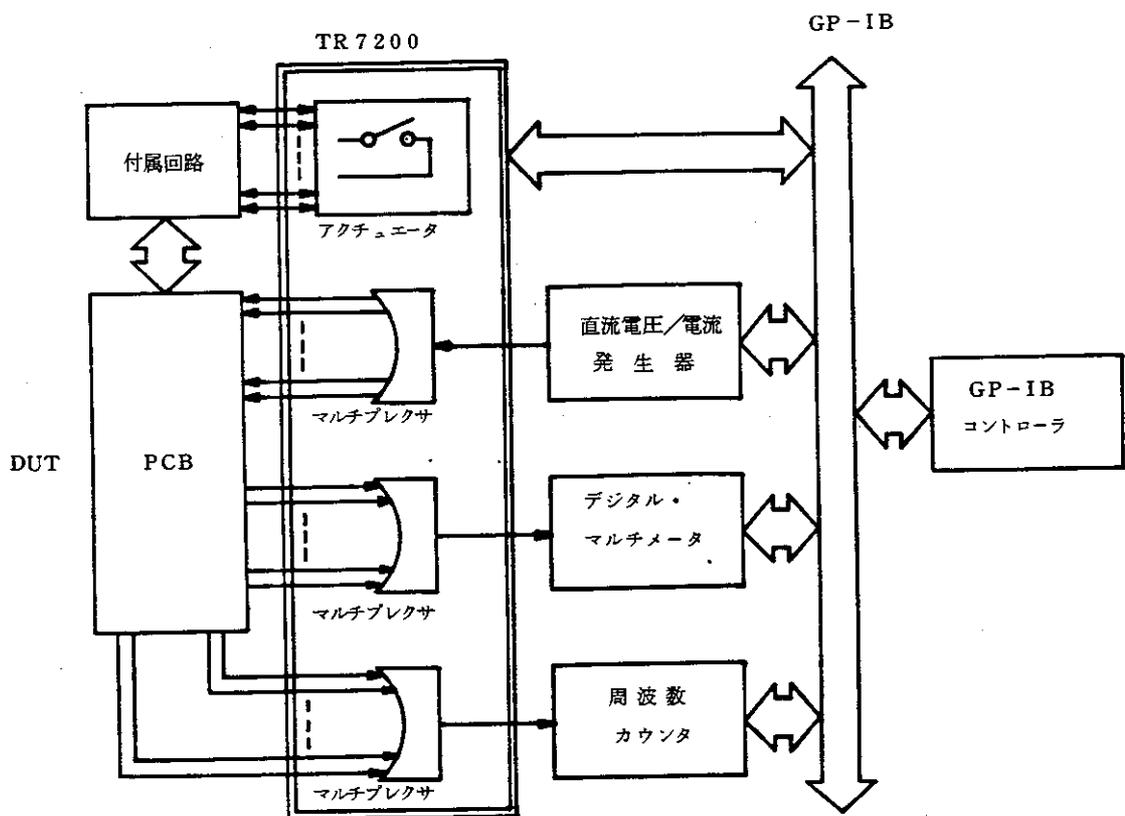


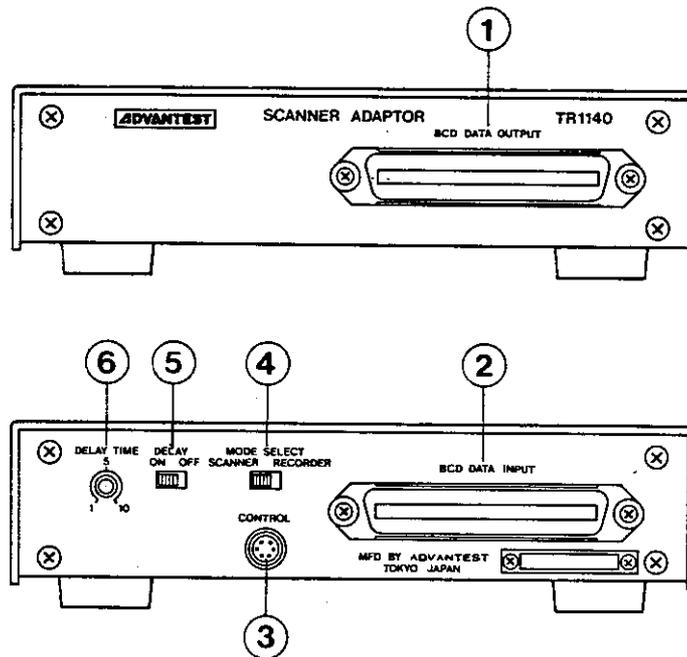
図2-29 PCB試験システム 構成ブロック図

※ **TR1140 SCANNER ADAPTOR** の取扱い方法 ※

TR1140 は、**TR7200** スキャナ、**TR6198** デジタル・レコーダおよび BCD データ出力付測定器（例えば **TR6877**、**TR6875** など）によって、ローカル・システムを構成する場合に使用します。

本器を使用することにより、スキャナ、レコーダ、測定器の3者のループ動作が可能になります。

・パネルの説明および操作方法



① データ出力コネクタ

このコネクタとデジタル・レコーダのコネクタをケーブルで接続します。

使用コネクタ：第一電子工業(株)製 57-40500

② データ入力コネクタ

測定器の BCD 出力コネクタをケーブルを介して、このコネクタと接続します。

使用コネクタ：第一電子工業(株)製 57-40500

③ コントロール・コネクタ

TR7200 の **CONTROL** コネクタとケーブル (MC-78) を介して、接続します。

使用コネクタ：ヒロセ電機(株)製 HR10-7R-6S

④ **MODE SELECT** スイッチ

レコーダと測定器でループを組むか、レコーダ、測定器、スキャナでループを組むかを選択するスイッチです。

このスイッチを **RECORDER** 側に設定した場合には、データ入力コネクタとデータ出力コネクタが直結状態となり、レコーダと測定器の2者間でループを構成します。

SCANNER 側に設定した場合は、レコーダ、測定器、スキャナの3者でループを構成します。この場合、測定器の測定開始信号は、スキャナからの **TRIGGER OUT** 信号となり、またスキャナの **CH ADVANCE** 信号として、レコーダからの **P. END** が接続されます。

⑤ **DELAY** スイッチ

このスイッチは④のスイッチが **SCANNER** 側に設定されている場合のみ有効です。

このスイッチが **OFF** 側に設定されている時は、スキャナからの **TRIGGER OUT** 信号がそのまま測定器の測定開始信号となります。

ON 側に設定しますと、スキャナからの **TRIGGER OUT** 信号が出力されてから指定の時間を経過した後に、測定器に対する測定開始信号を出力します。

⑥ **DELAY TIME** ボリューム

⑤のスイッチが **ON** 側に設定されている時、スキャナからの **TRIGGER OUT** 信号が出力されてから、測定器に対する測定開始信号を出力するまでの時間を設定します。

設定範囲は約 200 ms ~ 10 s で、ボリュームを矢印の方向に回すと時間が長くなります。

(測定器のセットリング時間が必要な時に使用します。)

◎ **TR7200, TR1140, TR6198**, デジタル・マルチメータ (**TR6877, TR6875** など) でシステムを構成する場合の取扱い方法について

TR7200 (スキャナ), **TR1140** (アダプタ), **TR6198** (デジタル・レコーダ), デジタル・マルチメータを (図 2-27) のように組合せて使用する場合は, 以下のような設定でご使用下さい。

(1) 各機器の設定

○ **TR7200**

TRIGGER --- "AUTO"
S. INT --- Ta (※注)
R. INT --- Tb (※注)
その他の設定は任意

○ **TR6198**

PRINT INTERVAL ---- CONTINUOUS
SCANNER スイッチ (背面) --- 1

○ デジタル・マルチメータ

SAMPLING MODE ----- EXT. (TR6877)
HOLD (TR6875)
測定ファンクション, レンジ等は任意

○ **TR1140**

MODE SELECT ----- SCANNER
DELAY は任意

(2) 操作手順

- ① 各機器の条件設定を行ないます。
- ② **TR6198**の **START/ STOP** スイッチを **ON**にして下さい。
(**RUN** のランプが点灯します)
- ③ **TR7200**の **START/ STOP** スイッチを押して、スキャン・シーケンス動作を開始して下さい。
- ④ 以上の操作が終了しますと、**TR7200**の **S. INT**、**R. INT**で指定された時間間隔に基づいて、チャンネルのスキャン、デジタル・マルチメータの測定、測定データの印字という一連の動作が自動的に行なわれます。

※注意

システムの動作は **TR7200**でコントロールされますが、**S. INT** および **R. INT** は以下のように設定して下さい。

$$\mathbf{S. INT (Ta) > TR1140 DELAY 時間 + デジタル・マルチメータ測定時間 + TR6198 印字時間 \times 2}$$

$$\mathbf{R. INT (Tb) > S. INT \times (スキャン・チャンネル数 - 1) + TR1140 DELAY 時間 + デジタル・マルチメータ測定時間 + TR6198 印字時間 \times 4}$$

TR6198印字時間は 0.4 秒～0.8 秒です。

(3) 印字例

120 k Ω の抵抗 10 本を S. INT=10 秒, R. INT=2 分で測定した場合の
印字例について示します。

00:00		
00	120.08	k Ω
01	120.09	k Ω
02	120.08	k Ω
03	120.08	k Ω
04	120.09	k Ω
05	120.08	k Ω
06	120.08	k Ω
07	120.09	k Ω
08	120.09	k Ω
09	120.08	k Ω
00:02		
00	120.09	k Ω
01	120.09	k Ω
02	120.09	k Ω
03	120.08	k Ω
04	120.10	k Ω
05	120.10	k Ω
06	120.09	k Ω
07	120.09	k Ω
08	120.09	k Ω
09	120.08	k Ω
00:04		
00	120.09	k Ω
01	120.09	k Ω
02	120.09	k Ω
03	120.09	k Ω
04	120.09	k Ω
05	120.08	k Ω
06	120.08	k Ω
07	120.08	k Ω
08	120.09	k Ω
09	120.09	k Ω

第 3 章 動作説明

3-1. 概 要

[図 3-1] に **TR7200** シリーズの構成ブロック図を示します。本器は内部に μ CPU を使用して全体の動作を制御しており、実際に信号の切換えを行なうスイッチ・カード部をガード構造によってアイソレーションしています。

ここでは、図にしたがって動作概要について簡単に説明します。

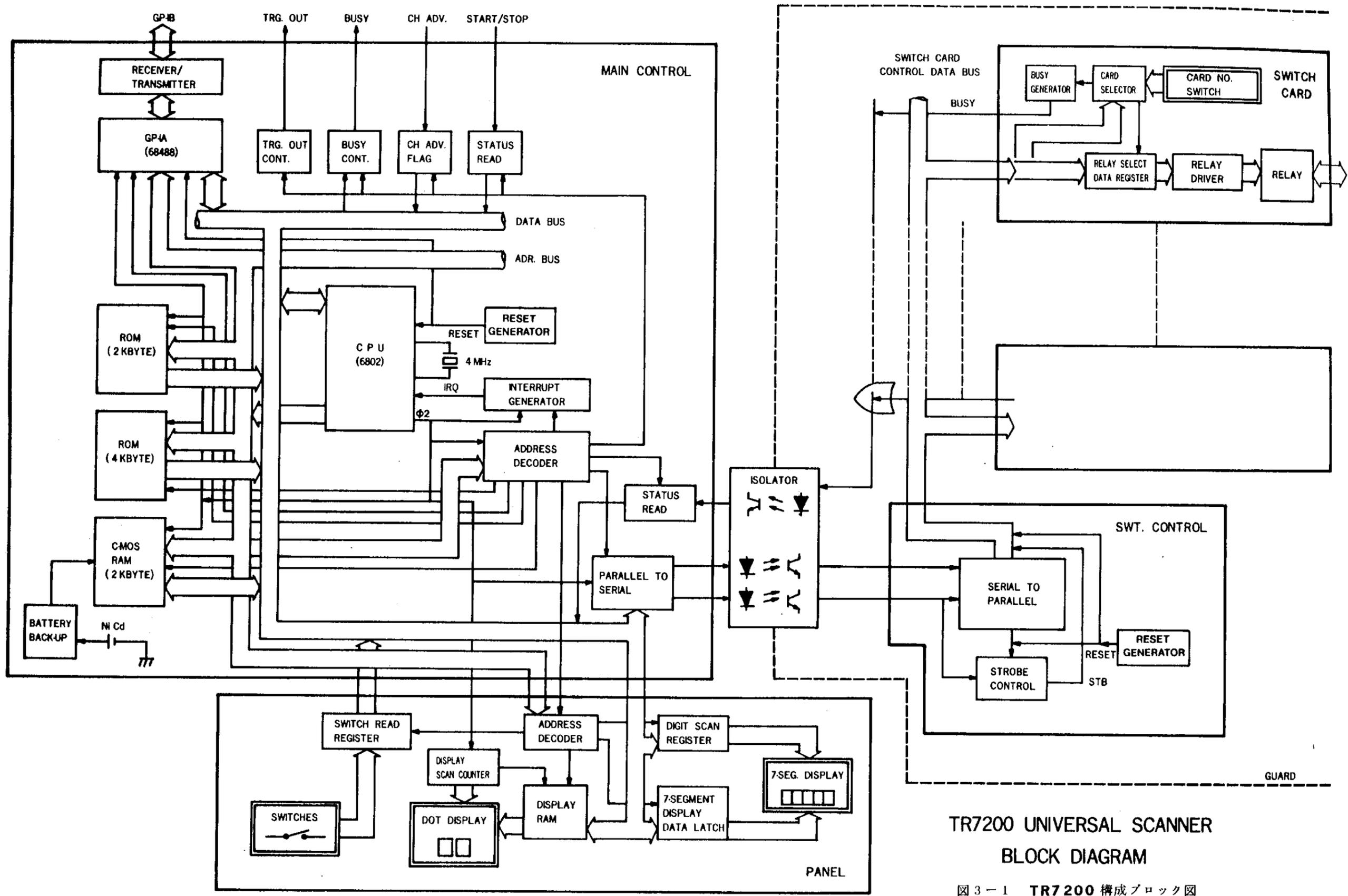
3-2. 動 作

全体の動作は CPU および ROM に格納されているプログラムによってコントロールされます。

接点の OPEN / CLOSE 動作は、まず RAM に格納されているスキャンングをコントロールするためのデータから、CPU がどのスイッチ・カードのどの接点をアクセスするかを判断します。CPU で決定されたデータ (24 ビット) は「PARALLEL \Rightarrow SERIAL」回路でシリアル・データに変換され、フォト・カップラを介して SWITCH CONTROL 部の「SERIAL \Rightarrow PARALLEL」回路に加えられます。この回路でパラレルに変換されたデータがすべてのスイッチ・カードに供給され、各スイッチ・カードでそのデータを判断し、データにより選ばれたスイッチ・カードの選ばれた接点がアクセスされます。

SWITCH CONTROL 部はデータのシリアル \rightarrow パラレル変換が終了しますと、完全なスタティック動作となるように構成されており、ロジック・ノイズがスイッチ・カードに接続される接点信号に重畳することを防いでいます。

スキャンング動作のコントロールは、パネルのスイッチ、GP-IB インタフェースおよび単線信号の各情報を読込んで、それらの状態に対応した処理を実行して行なわれます。



TR7200 UNIVERSAL SCANNER
BLOCK DIAGRAM

図 3-1 TR7200 構成ブロック図

