



ご参考用：

本製品は販売終了につき、参考技術資料としてご提供いたしますので、予めご了承ください。

RELAY EXPRESS

保護リレー試験コントローラ
PROTECTIVE RELAY TEST CONTROLLER

REX4741

取扱説明書

D : 507230 - 1

REX 4741

保護リレー試験
コントローラ

取扱説明書

PROTECTIVE RELAY TEST CONTROLLER

RELAY EXPRESS



NF ELECTRONIC INSTRUMENTS

———— 保 証 ————

本製品は、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験、検査を行って出荷しております。万一製造上の不備による故障または輸送中の事故などによる故障がありましたら、当社または当社代理店までご連絡ください。

当社または当社代理店からご購入された製品で、正常な使用状態において発生した部品および製造上の不備による故障など、当社の責任に基づく不具合については納入後1年間の保証をいたします。

この保証は、保証期間内に当社または当社代理店にご連絡いただいた場合に、無償修理をお約束するものです。

なお、この保証は日本国内においてのみ有効です。日本国外で使用する場合には、当社または当社代理店にご相談ください。

下記の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償となります。

- 取扱説明書に記載されている使用方法、および注意事項に反する取扱いや保管により生じた故障の場合
- お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などにより生じた故障、損傷の場合
- お客様により、製品に改造が加えられている場合
- 外部からの異常電圧および本製品に接続されている外部機器の影響による故障の場合
- 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為及びその他天災地変などの不可抗力的事故による故障、損傷の場合
- 磁気テープなど消耗品の補充

———— 修理にあたって ————

万一不具合があり、故障と判断された場合、あるいはご不明な点がありましたら、お求めになりました当社または当社代理店にご連絡ください。

ご連絡の際は、型式名（または製品名）、製造番号（SERIAL NUMBER）とできるだけ詳しい症状やご使用の状態をお知らせください。

修理期間はできるだけ短くするよう努力しておりますが、ご購入後5年以上経過している製品の場合は、補修パーツの品切れなどにより、日時を要する場合があります。

また、補修パーツが製造中止の場合、著しい破損がある場合、改造された場合などは修理をお断りすることがありますのであらかじめご了承ください。

=はじめに=

このたびは、NFの「REX4741 保護リレー試験コントローラ」をお買い求めいただき、ありがとうございます。

電気製品を安全に正しくお使いいただくために、まず、[安全にお使いいただくために]をお読みください。

- この説明書の注意記号について

この説明書では、下記の注意記号を使用しています。機器の使用者の安全のため、また、機器の損傷を防ぐためにも、この注意記号の内容は必ず守ってください。

警 告

機器の取り扱いにおいて、感電など、使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがある場合に、その危険を避けるための情報を記載しています。

//// ご注意 ////

機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

- この取扱説明書の各章は、下記のような構成になっています。

初めて使用する方は、1章からお読みください。

1. 概 説

REX4741の概要・特長・応用・機能および簡単な動作原理を説明しています。

2. 使用前の準備

設置や操作の前にはしなければならない大事な準備作業について説明しています。

3. パネル面と基本操作の説明

パネル面の各つまみの機能・動作および基本的な操作について説明しています。
機器を操作しながらお読みください。

4. 応用操作例

さらに幅広い操作説明をしています。

5. GPIBインタフェース

GPIBによるリモート制御について説明しています。

6. トラブルシューティング

エラーメッセージや故障と思われる場合の対処方法を記載しています。

7. 保 守

保管・再梱包・輸送および性能試験の方法などについて説明しています。

8. 仕 様

仕様（機能・性能）について記載しています。

＝安全にお使いいただくために＝

安全にご使用いただくため、下記の警告や注意事項は必ず守ってください。

これらの警告や注意事項を守らずに発生した損害については、当社はその責任と保証を負いかねますのでご了承ください。

- **取扱説明書の内容は必ず守ってください**

取扱説明書には、REX4741 を安全に操作・使用するための内容を記載しています。

ご使用に当たっては、この説明書を必ず最初にお読みください。

この取扱説明書に記載されているすべての警告事項は、重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。必ず守ってください。

- **必ず接地してください**

REX4741 はラインフィルタを使用しており、接地しないと感電します。

感電事故を防止するため、必ず電気設備技術基準 第3種以上の接地に確実に接続してください。

3極電源プラグを、保護接地コンタクトを持った3極電源コンセントに接続すれば、REX4741 は自動的に接地されます。

3極-2極変換アダプタを使用する場合は、必ず変換アダプタの接地線（緑色）をコンセントのそばの接地端子に接続してください。

左側面パネルの接地端子を2mm²以上の電線で接地しても結構です。

- **電源電圧を確認してください**

REX4741 は、取扱説明書の「電源および接地」に記載された電源電圧で動作します。

電源接続の前に、コンセントの電圧が本器の定格電源電圧に適合しているかどうかを確認してください。

- **おかしいと思ったら**

REX4741 から煙が出てきたり、変な臭いや音がしたら、直ちに電源コードを抜いて使用を中止してください。

このような異常が発生したら、修理が完了するまで使用できないようにして、直ちにお求めの当社または当社代理店にご連絡ください。

- **ガス雰囲気中では使用しないでください**

爆発などの危険性があります。

- **カバーの取り外しにはご注意ください**

REX4741 は、内部のディップスイッチによって「出力一括オン・オフ」の機能を禁止・許可する設定ができます。このときだけ、カバーを取り外す必要がありますが、このとき操作するのは、プリント板最上部のディップスイッチのみです。

REX4741 の内部には、高圧の箇所がありますので、このスイッチ以外には手を触れないようご注意ください。

- **改造はしないでください**

改造は、絶対に行わないでください。新たな危険が発生したり、故障時に修理をお断りすることがあります。

- **安全関係の記号**

製品本体や取扱説明書で使用している安全上の記号の一般的な定義は下記のとおりです。



取扱説明書参照記号

使用者に危険の潜在を知らせるとともに、取扱説明書を参照する必要がある箇所に表示されます。

感電注意 感電の危険を示す記号

特定の条件下で、感電の可能性のある箇所に表示されます。



保護接地端子記号

感電事故を防止するために接地する必要のある端子に表示されます。

機器を操作する前に、この端子を第3種以上の接地に必ず接続してください。
(3極電源コードを接地付き3極コンセントに接続すれば、この接地端子を接地する必要はありません。)

警告 警告記号

WARNING 機器の取り扱いにおいて、感電など、使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがあるときに、その危険を避けるための情報を記載しています。

注意 注意記号

CAUTION 機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

目 次

	ページ
1. 概 説.....	1 - 1
1.1 概 要.....	1 - 1
1.2 特 長.....	1 - 1
1.3 機能一覧.....	1 - 2
1.3.1 総合動作試験と単体試験.....	1 - 2
1.3.2 シーケンス機能.....	1 - 2
1.3.3 応答入力機能.....	1 - 3
1.3.4 出力切換器.....	1 - 4
1.3.5 タイムカウンタ.....	1 - 4
1.3.6 模擬遮断器.....	1 - 5
1.3.7 GPIB.....	1 - 6
1.4 模擬遮断器等価回路.....	1 - 6
2. 使用前の準備.....	2 - 1
2.1 概 要.....	2 - 1
2.2 開梱と再梱包.....	2 - 1
2.3 構 成.....	2 - 1
2.4 設置場所.....	2 - 2
2.5 電 源.....	2 - 3
2.6 接 地.....	2 - 3
3. パネル面と基本操作の説明.....	3 - 1
3.1 概 要.....	3 - 1
3.2 各部の名称と動作.....	3 - 2
3.2.1 正面パネル図の説明.....	3 - 2
3.2.2 蛍光表示部の説明.....	3 - 6
3.2.3 右側面パネル図の説明.....	3 - 19
3.2.4 左側面パネル図の説明.....	3 - 24
3.3 単体試験のときの使用方法.....	3 - 30
3.3.1 機器の構成およびケーブルの接続方法.....	3 - 30
3.3.2 単体試験のときのパネル面の操作方法.....	3 - 37
3.4 総合動作試験のときの使用方法.....	3 - 39
3.4.1 機器の構成およびケーブルの接続方法.....	3 - 39
3.4.2 模擬遮断器の接続方法.....	3 - 42
3.4.3 REX4741 のパネル面設定方法.....	3 - 43
3.4.4 対向試験時の使用方法.....	3 - 47
3.5 カウンタのみ使用する場合.....	3 - 48

	ページ
4. GPIBインタフェース	4-1
4.1 GPIBの概要	4-1
4.1.1 概 要	4-1
4.1.2 GPIBの主な仕様	4-1
4.1.3 バスラインの信号と動作	4-2
4.1.4 GPIBのハンドシェイク	4-3
4.1.5 データ転送例	4-4
4.1.6 トーカ機能の主な仕様	4-5
4.1.7 リスナ機能の主な仕様	4-5
4.1.8 マルチラインインタフェースメッセージ	4-5
4.2 REX4741 のGPIBインタフェースの概要	4-7
4.2.1 概 要	4-7
4.2.2 仕 様	4-7
4.3 GPIBの取り扱い方法	4-12
4.3.1 アドレスおよび各種機能の設定	4-12
4.3.2 リモート/ローカルの動作	4-14
4.3.3 プログラムコードの設定	4-15
4.3.4 データの出力	4-16
4.3.5 GPIB取り扱い上の注意	4-17
4.4 プログラムコード一覧	4-25
5. トラブルシューティング	5-1
5.1 エラーメッセージ	5-1
5.2 故障と思われる場合	5-2
6. 保 守	6-1
6.1 概 要	6-1
6.2 日常の手入れ	6-1
6.3 保管・再梱包・輸送	6-2
6.4 電源投入時の動作	6-2
6.5 メモリバックアップ用電池	6-3
6.6 動作点検	6-3
6.6.1 動作点検前の確認	6-3
6.6.2 模擬遮断機のチェック	6-4
6.6.3 応答入力のチェック	6-5
7. 仕 様	7-1
7.1 総合動作試験	7-1
7.2 単体試験	7-4
7.3 タイムカウンタ	7-4
7.4 模擬遮断器	7-5
7.5 出力切り換え器	7-6
7.6 応答入力信号	7-7
7.7 GPIB	7-8
7.8 一般事項	7-8

	ページ
図 1 - 1 三相模擬遮断器等価回路	1 - 8
図 3 - 1 単体試験 電圧単相システム結線図 右側面	3 - 31
図 3 - 2 単体試験 電流単相システム結線図 右側面	3 - 32
図 3 - 3 単体試験 電圧単相・電流単相システム結線図 右側面	3 - 33
図 3 - 4 単体試験 電圧二相システム結線図 右側面	3 - 34
図 3 - 5 単体試験 電流二相システム結線図 右側面	3 - 35
図 3 - 6 単体試験 システム結線図 左側面	3 - 36
図 3 - 7 総合動作 試験同時急変 システム結線図	3 - 40
図 3 - 8 総合動作試験 各相個別急変 システム結線図	3 - 41
図 3 - 9 三相個別Nでの模擬遮断器の結線	3 - 42
図 3 - 10 三相共通Nでの模擬遮断器の結線	3 - 43
図 3 - 11 対向試験時の結線	3 - 48
図 3 - 12 正面パネル図	3 - 50
図 3 - 13 蛍光表示部	3 - 51
図 3 - 14 右側面パネル図	3 - 52
図 3 - 15 左側面パネル図	3 - 53
図 3 - 16 背面パネル図	3 - 53
図 4 - 1 インタフェースコネクタ	4 - 2
図 4 - 2 ハンドシェイクのタイミングチャート	4 - 3
図 4 - 3 データ転送例	4 - 4
図 4 - 4 プログラムコードの構文	4 - 9
図 4 - 5 ステータスバイト	4 - 11
図 4 - 6 リモートローカルの動作	4 - 14
図 6 - 1 模擬遮断器動作時間計測のチェック	6 - 4
図 6 - 2 応答信号動作時間計測のチェック	6 - 5
図 7 - 1 外形寸法図	7 - 9
表 4 - 1 マルチラインインタフェースメッセージ	4 - 6
表 4 - 2 インタフェース機能	4 - 7
表 4 - 3 バスドライバ仕様	4 - 8

1. 概 説

1.1 概 要

『REX4741 保護リレー試験コントローラ』は、当社製REX4707A/08A/09A/10A/22/23 保護リレー試験器と組み合わせて使用するコントローラです。

REX4741 は総合動作試験のときのコントロール機能の他に、出力切り換え器、タイムカウンタ、模擬遮断器および応答入力選択器の機能が内蔵されています。

GPIBが標準装備されていますので、REX4707A/08A/09A/10A/22/23と組み合わせ、パーソナルコンピュータ等で外部制御することにより、総合および単体での保護リレー自動計測が可能となります。

電源電圧は、85V～115V、180V～240Vで、自動切り換えとなっています。

1.2 特 長

- 小型（JISラックサイズ）・軽量(17kg)。
- カウンタ4チャンネル内蔵で、平均値・最大値・最小値メモリ機能有り。
- 接点出力4cの三相模擬遮断器内蔵。
- 4種の出力切り換え器を内蔵。
- 4チャンネルの応答入力内蔵で、4×256本までの応答入力拡張可能。
- 対向試験時の遅延時間補正、およびオフセット位相設定機能。
- GPIB標準装備により、コンピュータコントロール可能。
- 電源電圧が、85V～115V、180V～240Vと広範囲のため、設置場所を選ばない。

1.3 機能一覧

1.3.1 総合動作試験と単体試験

REX4741の動作は、下記の総合動作試験と単体試験の二つに分かれます。

総合動作試験

トリップ信号、リクローズ信号により制御される三相模擬遮断器の動作にしたがって、REX4741に接続されている保護リレー試験器の出力を制御し、故障パターンを発生させ、模擬遮断機の動作時間を計測します。

単体試験

REX4741に接続されている、保護リレー試験器の出力を急変させ、応答入力に入力された保護リレーの応答時間を計測します。

1.3.2 シーケンス機能

総合動作試験のとき、保護リレー試験器出力を制御する機能です。

トリップ信号、リクローズ信号により模擬遮断機が制御され、模擬遮断機の動作にしたがって、接続されている保護リレー試験器の定常・故障および線路方向の出力を制御します。

いままでは保護リレー試験器の出力を模擬遮断機の接点出力に接続して、定常・故障線路方向の出力を得ていましたが、この機能により、保護リレー試験器の出力を直接保護リレーに接続することができ、結線の煩雑さから解放されます。

制御相数

零相を含む4相（REX4707A／09Aを4台個別タイミングで制御可能）

動作シーケンス

再閉路なし、再閉路あり、再遮断の3種

故障方向

線路PD、母線PDの2種

三相出力

同時、個別の2種

制御モード

R相、S相、T相、ファースト(個別制御)の4種

どの模擬遮断器の動作に従って保護リレー試験器を制御するかの選択です。

急変開始位相

固定、ランダム の2種

固定の場合は、保護リレー試験器の内部位相が 0° のとき急変開始します。

したがって、保護リレー試験器の設定位相で急変が開始することになります。

零相動作

R相と同時変化、または27RT用の個別変化

プリトリガ時間

0.1ms~600.0ms 設定分解能 0.1msおよびオフ

故障継続時間

0.01s~600.00s 設定分解能 0.01sおよびオフ

1.3.3 応答入力機能

単体試験のとき、応答信号を操作する機能です。

本体右側面にある応答入力ABCDの4種の信号の時間を同時に計測することができ、電圧信号、接点信号の種別と電圧信号の判定電圧を設定できます。

また、応答入力ABCDから一つを選び、REX4707A等による単体動作値・復帰値計測の際のトリップ信号として出力します。

☐ 時間計測について → 「1.3.5 タイムカウンタ」、参照。

応答入力信号は、外部入力マルチコネクタで4×256チャンネルに拡張することができます。

スタート信号

入力形式	電圧および接点入力をスライドスイッチにより切り換え
電圧信号入力範囲	0~+130V
接点信号	開放電圧+5V、短絡電流10mA

ストップ信号

入力形式	電圧および接点入力をスライドスイッチにより切り換え
電圧信号入力範囲	0~+130V
電圧信号判定電圧	+2.5V、8V、50Vの3点
接点信号	開放電圧+5V、短絡電流10mA

外部応答信号入力

50ピンマルチコネクタ

右側面応答信号と並列に接続されています。

セレクト信号により、4×255チャンネル選択可能。

右側面応答信号入力と同時に使用できません。

1.3.4 出力切り換え器

REX4741は4チャンネルの出力切り換え器を内蔵しており、連動機能により4チャンネル同時に切り換えることも可能です。

電圧切り換え器 1チャンネル内蔵

単相電圧を入力し、三相4線式結線のいずれかに切り換え出力します。

電流切り換え器 2チャンネル内蔵

単相電流を入力し、三相4線式結線のいずれかに切り換え出力します。

三相電圧相切り換え器 1チャンネル内蔵

三相4線式の電圧を入力し、相切り換えを行い、出力します。

1.3.5 タイムカウンタ

タイムカウンタは総合動作試験モードと単体試験モードに連動しており、各モードで計測する信号が切り換わります。

総合動作試験モードでの計測時間

下記の時間を各相個別に計測できます。相の設定は「相設定」のキーで行い、カウンタ2、3のスタート信号は各相個別と、三相のオア信号(ファースト)の二つが選択できます。また、すべてインターバル計測となります。

カウンタ1 (トリップ時間)

急変開始から模擬遮断機の各トリップ信号までの時間計測

カウンタ2 (リクローズ時間)

各トリップ信号から各リクローズ信号までの時間計測

カウンタ3 (再トリップ時間)

各リクローズ信号から各トリップ信号までの時間計測

カウンタ4

汎用カウンタとして応答入力Dの時間を計測できます。

単体試験モードでの時間計測

応答入力ABCDの時間計測を行うモードで、カウンタ動作をインタバル、ワンショット、動作／復帰の3モードを選択することができます。

また、計測モードには、1チャンネルモードと4チャンネルモードがあり、1チャンネルモードのときは応答出力に選択されたチャンネルのみの計測となりますが、保護リレーの動作で保護リレー試験器の出力が自動的に定常に戻ります。4チャンネルモードでは4チャンネル同時計測となりますが、保護リレー試験器出力が定常に戻るのは、正面パネルの起動スイッチが離された計測終了のときとなります。

インタバル	スタート信号からストップ信号までの時間を計測
ワンショット	ストップ信号の動作幅の時間を計測
動作／復帰	動作値と復帰値の二つのデータを1回の操作で計測
各カウンタは、下記信号の時間計測となります。	
カウンタ1	応答入力Aの時間計測
カウンタ2	応答入力Bの時間計測
カウンタ3	応答入力Cの時間計測
カウンタ4	応答入力Dの時間計測

計測範囲

0～9999.9ms、10.000～99.999s、100.00s～999.99s の3レンジ。自動レンジ切り換え。

最大・最小・平均値メモリ機能

計測値の最大・最小・平均値をそれぞれ記憶。

1.3.6 模擬遮断器

RSTの三相模擬遮断機を内蔵しています。

トリップ入力、クローズ入力の他に正面パネル、GPIBで模擬遮断器の入り切り制御が行えます。また、模擬遮断機の入り切りの状態は正面パネルのLEDでモニタすることができます。

トリップ入力、クローズ入力による制御を、ロック機能で禁止できます。

トリップ入力

定格電圧	DC110V
定格電流	0A、1A(110Ω)、5A(22Ω)の3点切り換え
遅延時間	30ms～250ms 1ms分解能

1.4 模擬遮断器等価回路

クローズ入力

定格電圧	DC110V
定格電流	0A、1A(110Ω)、5A(22Ω)の3点切り換え
遅延時間	30ms～250ms 1ms分解能

接点出力

各相 4c

オシロモニタ

トリップおよびリクローズ信号電流をモニタするための端子です。
使用しないときは、ショートバーを接続しておきます。

共通オシロモニタ

RST三相のトリップおよびリクローズ信号を加算しモニタするための端子です。
使用しないときは、ショートバーを接続しておきます。

1.3.7 GPIB

電源スイッチ、GPIBアドレスを除く正面パネル機能のすべてを設定でき、タイムカウンタの計測値を出力します。

総合動作試験終了、カウンタ計測終了、模擬遮断機異常、エラーでSRQを発生します。

1.4 模擬遮断器等価回路

「図1-1 三相模擬遮断器等価回路」にREX4741に内蔵している三相模擬遮断器の等価回路を示します。三相とも模擬遮断器が「入」、そして「ロック」の状態を示しています。

三相とも同じ回路なのでR相について説明します。

S1a、S1bは、トリップおよびリクローズの電流を設定するトグルスイッチです。このスイッチは2回路でセンタ（接点がすべて開放）の設定を持つ3点切り換えのタイプになっています。図の設定ではR1 110Ωが接続されますので、1Aの設定となります。センタに設定するとR1、R2とも接続されないので、電流はR3だけに流れます。この状態が0A設定で、約10mA程度の電流が流れます。R2が接続されると5A設定となります。

S2a～S2eがR相模擬遮断器の接点で、S2b～S2eの接点がパネル面から出力されています。S3は「ロック」と「ロック解除」を切り換えるスイッチで、開放で「ロック」、短絡で「ロック解除」となります。

オシロモニタの端子は、使用しないときにはショートバーを取り付けておきます。R相模擬遮断機のトリップ、リクローズ信号の電流をモニタしたいときはショートバーを外し、オシロ等を接続します。

FUSEは異常電圧が印加されたり、故障したとき異常電流が流れるのを阻止します。

共通オシロモニタと共通N端子は、三相同時にモニタするときや三相が共通コモンのときに使用します。RSTの三相間が干渉しないようにD7、D8、D9が入っています。

回路図の状態では「ロック」状態になっているので、トリップ信号、リクローズ信号とNの間にDC110Vが印加されても電流は流れず、模擬遮断器は変化しません。

「ロック解除」に設定し、S3を閉じると、トリップ信号待ちの状態となります。この状態でリクローズ信号が印加されても、S2aで回路が切断されており、リクローズ電流は流れません。

トリップ信号が印加されると1Aの電流が流れ、U1のホットカプラが点灯し、投入・遮断時間処理回路に情報を伝えます。設定された遮断時間が経過すると、投入・遮断時間処理回路はS2a～S2eのスイッチを反転し、模擬遮断器を「切」の状態にします。このときトリップ電流は零となり、設定された遮断時間だけトリップ電流が流れることとなります。

模擬遮断器が「切」の状態では、リクローズ信号を受け付ける状態になります。

1.4 模擬遮断器等価回路

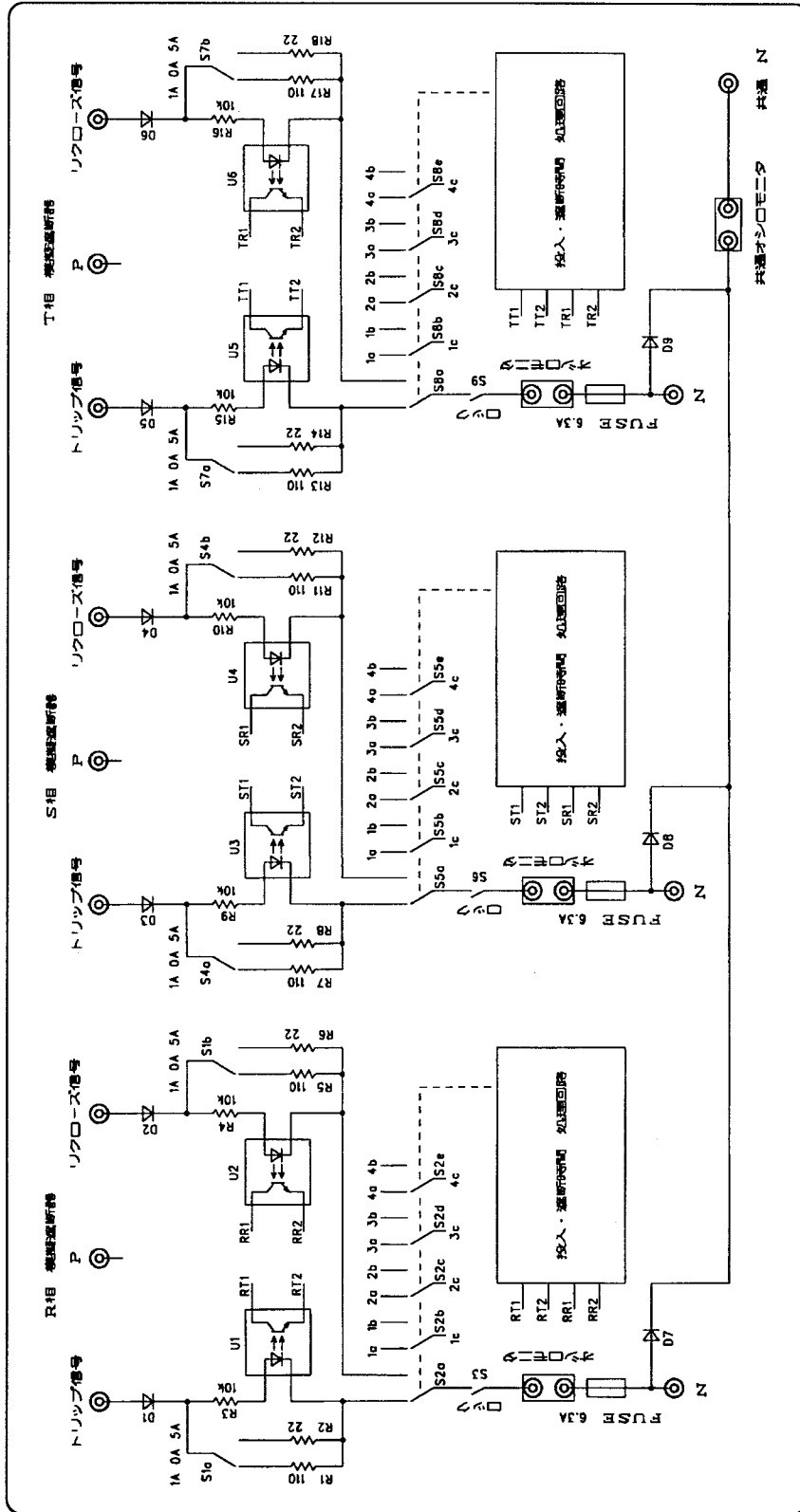


図1-1 三相模擬遮断器等価回路

2. 使用前の準備

2.1 概要

REX4741 をご使用になる前に、下記の項目についてチェックしてください。

特に設置については、機器の寿命、信頼性および安全性に影響しますので十分にご配慮ください。

また、REX4741 は運搬して使用されることを考慮して設計してありますが、持ち運び、取り付け（ラックマウント）等の際には落下、衝撃等がないように十分ご注意ください。

2.2 開梱と再梱包

開梱後は、まず輸送中の事故などによる損傷のないことをお確かめください。

発送前に十分注意しておりますが、付属品の員数なども下記「構成」をご覧ください。

運搬する場合は必ず前面カバーを取り付け、両側面のコネクタが傷付かないように十分注意して運搬してください。

2.3 構成

REX4741 の構成は、下記のとおりです。

- 保護リレー試験コントローラ 本体1台
- 付属品
 - 正面カバー1個
 - 電源ケーブル 3ピン-片端矢形圧着端子 5m1本
 - 電源ケーブル 3ピン-片端100V用コンセント付き 5m1本
 - 電源渡りケーブル 3ピン-3ピン 1.5m1本
 - 単相電流出力渡りケーブル 4ピン-2ピン 1.5m2本
 - 単相電圧出力渡りケーブル 2ピン-2ピン 1.5m1本
 - 単相電圧出力渡りケーブル 2ピン-6ピン 1.5m1本
 - 三相電圧出力渡りケーブル 6ピン-6ピン 1.5m1本
 - 単相×3、三相4線電圧渡りケーブル 2ピン×3-6ピン 1.5m1本
 - 制御信号渡りケーブル 36ピン-36ピン 1.5m4本
 - 応答信号出力渡りケーブル バナナ-バナナ 1m1本
 - 100Vコンセント用3ピン-2ピン変換アダプタ1個
 - 附属ケーブル用バック2個
- 取扱説明書1部

2.4 設置場所

なお、三相4線出力ケーブルは各電力会社様により色別が異なり、標準ケーブルを附属すると、誤結線による事故の可能性があるため、附属しておりません。

オプションで、下記のケーブルを用意しておりますので必要な場合はご用命ください（有料）。

三相4線電流出力ケーブル（片端矢形圧着端子）

タイプA I1：黒 I2：赤 I3：白 COM：緑 D:436660

タイプB I1：赤 I2：白 I3：黒 COM：緑 D:436661

タイプC I1：白 I2：赤 I3：黒 COM：緑 D:436662

三相4線電圧出力ケーブル（片端矢形圧着端子）

タイプA V1：黒 V2：赤 V3：白 COM：緑 D:436106

タイプB V1：赤 V2：白 V3：黒 COM：緑 D:436107

タイプC V1：白 V2：赤 V3：黒 COM：緑 D:436108

2.4 設置場所

警告

感電などの危険防止のため、必ず左側面の緑の端子を使用して筐体を接地してご使用ください。

REX4741の許容温度範囲・許容湿度範囲は、下記のとおりです。

動作時 0～40℃、10～80%RH（ただし、結露のないこと）

保存時 -10～50℃、10～70%RH（ただし、結露のないこと）

設置に当たっては、この温度範囲・湿度範囲を満たし、ほこりや振動が少なく、直射日光の当たらないような場所を選んでください。

REX4741は、ラインフィルタを使用しておりますが、周囲にパルス性のノイズ、強磁界、強電界などを発生する装置があると、誤動作の原因となることがあります。このような装置付近での使用は極力避けてください。

REX4741は、筐体内部の温度上昇を避けるためにファンによる強制空冷を行っています。左右側面の吸排気口は壁などから10cm以上離して、空気の流通を確保してください。

2.5 電 源

REX4741 は下記の電源電圧範囲で動作します。

AC 85V～115V 48Hz～62Hz、消費電力 100VA

AC180V～240V 48Hz～62Hz、消費電力 100VA

上記範囲以外の電源電圧では異常動作をする危険性がありますので、上記電源電圧範囲外では電源を投入しないでください。

電源は、付属の電源ケーブルを使用して供給してください。

2.6 接 地

警 告

外乱防止および安全のため、左背面の緑色の接地端子または電源ケーブルの接地線を使用して、必ず REX4741 を接地してください。

REX4741 には、電源からの雑音による誤動作を避けるために、ラインフィルタを使用しております。

ラインフィルタによる漏れ電流は、電源入力電圧240V、60Hzのとき、最大0.5mAとなります。したがって、REX4741 の筐体に手を触れると感電することがあります。安全に使用するために、必ず、接地端子を接地してください。

3. パネル面と基本操作の説明

3.1 概 要

REX4741の機能は、下記の六つに大別されます。このうち(1)～(5)の機能は関連していますが、(6)の機能は独立しています。

- (1) 故障パターンシーケンスコントロール
- (2) 模擬遮断器
- (3) カウンタ
- (4) 応答入力処理
- (5) 対向試験コントロール
- (6) 出力切り換え器

保護リレーの総合動作試験においては、トリップ、リクローズの信号により模擬遮断器が動作します。この模擬遮断機の動作にしたがって、保護リレー試験器の出力が予め定められた故障パターンで切り換わります。そして、トリップ、リクローズ信号の発生時間をカウンタで計測します。したがって、(1)、(2)、(3)が関連して動作することになります。

対向試験では、自端、相手端の急変タイミングや位相オフセットの調整を行います。

保護リレーの単体試験においては、保護リレー試験器出力の定常・故障急変に対する応答時間を計測します。したがって、(1)、(3)、(4)が関連して動作することになります。

(6)の出力切り換え器は、下記の4チャンネルを内蔵しています。

単相電圧入力	三相4線電圧出力	1チャンネル
単相電流入力	三相4線電流出力	2チャンネル
三相電圧入力相切り換え		1チャンネル

したがって、電流単相電圧単相のREX4707A/09Aや電流二相のREX4722、電流三相のREX4723を1台とREX4741、1台を組み合わせ、保護リレー単体試験の、RST各相のリレーをREX4741で切り換えながら試験することができ、結線変更の必要がなくなり効率を上げることができます。

なお、REX4707A等を3台～4台使用して電圧三相（あるいは4相）、電流三相の総合動作試験をする場合は、本切り換え器を使用せず、コンピュータから各相の故障値をREX4707A等に設定することもできます。

3.2 各部の名称と動作

3.2.1 正面パネル図の説明

☞ 「図3-12 正面パネル図」(①~⑭)、参照。

① 電源 入 切

電源「入」、「切」用のスイッチです。NFB(Non Fuse Breaker)としても動作し、異常電流が流れるか、内部の模擬遮断機が異常発熱した場合、電源を遮断します。

② マスタ

REX4741 と当社の保護リレー試験器を⑭制御信号によりマスタ・スレーブ制御をするとき、REX4741 をマスタまたはセパレートとするためのキーです。

このキーのLEDが点灯しているときREX4741がマスタで、消灯しているときREX4741はセパレートです。

総合動作試験や単体試験のときREX4741の操作で、⑭制御信号に接続されている保護リレー試験器の定常・故障出力を急変させるときマスタ設定とします。

REX4741の出力切り換え器や応答入力信号選択機能だけ使用する場合には、セパレートとし、本キーのLEDは消灯させます。

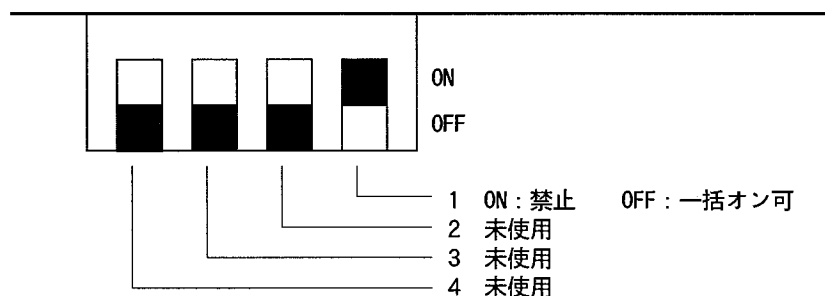
③ 出力一括 オン/オフ

REX4741 と⑭制御信号で接続されている保護リレー試験器の出力を、一括でオン/オフするためのキーです。

本キーの制御は、⑭制御信号により保護リレー試験器に伝えられます。

なお、一括オンすると危険なので、この機能を禁止したいときはREX4741内部のスイッチ設定で一括オンの機能を禁止できます。

一括オンの使用の可、不可は、下図に示す正面パネルから数えて2枚目の基板、NP-10718 SEQUENCERの上部にあるディップスイッチで設定します。



④ キーロック ロックオフ

パネル面設定を、禁止するためのスイッチです。押すとLEDが赤色に点灯し、パネル面設定が無効になります。

パネル設定ロックのとき、「シフト」状態にして押すとLEDが消灯し、パネル面設定が有効になります。

⑤ 電圧電流出力切換

右側面の電圧入出力コネクタ⑤⑦、⑤⑧、電流入出力コネクタ⑤⑨、⑤⑩の切り換え器を操作するためのキーです。

入力は単相で出力は三相4線となります。

「地絡」キーのLEDが点灯している状態では、入力の単相信号がR-N、S-N、T-N、いずれかの相に接続され、接続されている相のLEDが点灯します。

「短絡」キーのLEDが点灯している状態では、入力の単相信号がR-S、S-T、T-R、いずれかの線に接続され、接続されている二つの相のLEDが点灯します。

⑥ 電流出力切換

右側面の電流入出力コネクタ⑥⑪、⑥⑫の切り換え器を操作するためのキーです。

入力は単相で出力は三相4線となります。

「地絡」キーのLEDが点灯している状態では、入力の単相信号がR-N、S-N、T-N、いずれかの相に接続され、接続されている相のLEDが点灯します。

「短絡」キーのLEDが点灯している状態では、入力の単相信号がR-S、S-T、T-R、いずれかの線に接続され、接続されている二つの相のLEDが点灯しています。

⑦ 三相電圧相切換

右側面の三相電圧入出力コネクタ⑤⑬、⑤⑭の相切り換え器を操作するためのキーです。

入出力は三相4線で、「R」、「S」、「T」のキーにより下記の接続となります。

「R」キーが点灯しているとき	R→R	S→S	T→T
「S」キーが点灯しているとき	R→S	S→T	T→R
「T」キーが点灯しているとき	R→T	S→R	T→S

⑧ 連動切換

⑤、⑥、⑦の出力切り換え器の相選択を、連動して動作させるためキーです。

押す度にLEDが点灯、消灯を繰り返し、LEDが点灯している状態では⑤、⑥、⑦いずれかの相設定を切り換えると、他の切り換えも同じ相に連動して切り換わります。

LEDが消灯している状態では、⑤、⑥、⑦の切り換え器は個別設定が可能となります。

⑨ シフト

キーの下に印字してある機能を使用するとき、予めこのキーを押し、LEDを点灯させた状態で、該当するキーを押します。

例えば、パネル設定値のメモリを読み出す場合は、予めこのキーを押し、LEDを点灯させてから、⑩[読出]のキーを押します。

シフトのLEDはこのキーを押す度に点灯、消灯を繰り返します。該当するキーを押したときにはシフトのLEDは消灯します。

⑩ メモリNo.

パネル設定メモリの番号を選択するためのキーです。

このキーを押すと、⑪蛍光表示器にメモリ番号が左部に、コメントが右部に表示されます。この状態で⑫モディファイを回すとメモリ番号が変更され、該当するメモリ番号に書き込まれたコメントがメモリNo.の右側に表示されます。

0～31まで、32個のメモリを自由に使用できます。32には50Hz用の初期値が、33には60Hz用の初期値が書き込まれており、初期設定用に使用することができます。また32、33のメモリ内容は消えることなく、上書きすることもできません。

パネル設定メモリの⑩読出、⑪書込を行うときは、必ずこのメモリNo.を設定してから行います。

⑩ 読出 (シフト)

パネル面設定メモリNo.を設定してから、シフトLEDが点灯している状態でこのキーを押すと、メモリが読み出され、パネル面に設定されます。

すべてのパネル面設定が書き換わりますので、誤操作にはご注意ください。

⑪ 書込(シフト)

パネル面設定メモリNo.を設定してから、シフトLEDが点灯している状態で、このキーを押すと、⑳蛍光表示器に設定された番号のメモリにパネル面の設定値が書き込まれます。

書き込みを行いますと、すでに書き込まれていた値に上書きをするため、以前の設定値はすべて失われますので、誤操作にはご注意ください。

コメントの書き込みは、使用するメモリNo.を表示し、㉑[設定データ選択]キーでカーソルを右部に移動させます。この状態で㉒[モディファイ]を回すと、「0」～「9」および「-」、「(スペース)」が順次表示されます。㉓[カーソル]キーを使用し、10文字以内のコメントを書き込み、㉔[シフト]キーを押してから⑪書込キーを押すと、このコメントがメモリに書き込まれます。このとき、パネル面の設定値もすべてメモリに書き込まれ、以前に書き込まれていた設定はすべて失われます。

⑫ 演算データ表示 最大 平均 最小

総合または単体試験で、試験を繰り返し行い、カウンタ計測値の最大値、平均値、最小値を㉕、㉖、㉗、㉘の表示部に表示させるときに使用します。

このキーを押し、結果が表示された状態で他の操作を行うと、最大値、平均値、最小値の演算結果は消え、操作に従った表示となります。

⑬ 設定データ選択

設定を行うデータを選択するためのキーで、蛍光表示器のカーソルの位置を移動することができます。

⑭ カーソル ◀▶

設定を変更する桁を選択するためのキーで、蛍光表示器のカーソルの位置を移動することができます。なお、本キーは設定値内のカーソル移動のみで、他の設定値へカーソルを移動するときは㉑のキーを使用してください。

⑮ カーソル オン／オフ

カーソルの表示をオン／オフするためのキーで、押す度にオン／オフを繰り返します。カーソルが表示されていない状態では、⑮[モディファイ]は無効です。

設定値の変更が必要なく、⑮[モディファイ]による誤操作を避けるときや、スレーブ器の設定値をREX4741の⑮[モディファイ]で変更するときには、カーソルをオフにします。

⑯ モディファイ

設定値を変更するためのモディファイダイヤルで、1回転25回の変更ができます。

変更したいデータにカーソルを移動し、本ダイヤルを回すと設定値が変更されます。右に回すと値が増加し、左に回すと値が減少します。

3.2.2 蛍光表示部の説明

☞ 「図3-13 正面蛍光表示部」(⑰～⑳)、参照。

⑰ 総合試験

保護リレーの総合動作試験を行う場合、このキーを押します。このキーを押すとキーのLEDが点灯し、総合動作試験のモードに設定されます。

総合動作試験のモードでは模擬遮断器の動作に応じて、スレーブ接続された保護リレー試験器の出力が急変し、トリップ信号、リクローズ信号、再トリップ信号の時間を計測します。

総合動作試験のモードでは、設定されているシーケンスが㉑のLEDに表示されます。

⑲単体試験のキーが押されると、本LEDは消灯し、単体試験のモードとなります。

⑱ 計測CB

総合動作試験におけるトリップ時間、リクローズ時間、再トリップ時間の計測は各相毎に行い、その相の設定をするためのキーです。

このキーを押す度に下記の設定が切り換わり、⑱計測CBに設定された相が表示されます。

R相 → S相 → T相 → ファースト → R相

RST各相の設定では、選択された相のトリップ、リクローズ、再トリップ信号の動作を計測します。

ファーストの設定では、RST各相の一番早いトリップ、リクローズ、再トリップ信号を計測します。

⑱ カウンタ4計測信号（シフト）

総合動作試験のモードでもカウンタ4は、応答入力の信号を計測できます。

総合動作試験モードのときのカウンタ4の計測信号を、下記の中から選択して設定します。

単体試験のときはこの設定は無効で、⑳で設定された値が有効となります。

スタート信号：内部急変開始、応答入力Dスタート立ち上がり、
 応答入力Dスタート立ち下がり

ストップ信号：応答入力Dストップ立ち上がり、応答入力Dストップ立ち下がり

㉑ 単体試験

保護リレーの単体試験を行う場合、このキーを押します。このキーを押すとLEDが点灯し、単体試験のモードに設定されたことを示します。

単体試験では㉒[起動]キーを押し、保護リレー試験器の出力を急変させ、保護リレーからの動作信号を右側面、応答入力から入力し、動作時間を計測します。

単体試験のカウンタ動作は、㉓インターバル、㉔ワンショット、㉕動作／復帰の3種です。単体試験のモードでは、設定されているいずれかのLEDが点灯します。

単体試験では、同時に計測できるチャンネル数を1または4に設定でき、それぞれ下記の動作となります。

単体試験で計測チャンネル数が1のときは、選択された応答入力のストップが入力されると、保護リレー試験器の出力は定常に戻ります。

これに対し、計測チャンネル数が4のときは、ストップ信号も4種になり、個別のタイミングとなるため、ストップ信号では保護リレー試験器の出力を定常に復帰させるタイミングを判定することができません。

このため、計測チャンネル数が4のとき保護リレー試験器の出力が定常に復帰するのは、㉒[起動]キーが離されたとき（「起動」キーがオルタネートモードのときは、もう一度押されたとき）、または故障継続時間が経過したときです。したがって、各応答入力のストップが入力されても保護リレー試験器の出力は定常に戻りません。

㉑ インターバル

単体試験モードのときのカウンタ動作をインターバルとするためのキーで、このキーを押すとLEDが点灯します。

インターバルモードでは、スタート信号からストップ信号までの時間を計測します。スタート信号は右側面の応答入力のスタート信号のほかに、内部急変開始信号を選択することができます。スタート信号の選択は、㉒[起動信号選択]で行います。

総合動作試験モードではこのキーは無効となり、このキーを押してもLEDは点灯しません。

㉒ 応答入力モニタ スタート ストップ

保護リレー単体試験のための応答入力A、B、C、D（右側面）のスタート、ストップ信号のモニタLEDです。

㉓または㉔のスイッチが「電圧」に設定されている場合は、㉕または㉖の入力端子に電圧が印加されるとLEDが点灯します。

㉗または㉘のスイッチが「接点」に設定されている場合は、㉙または㉚の入力端子が短絡されるとLEDが点灯します。

㉓ ワンショット

単体試験モードのときのカウンタ動作をワンショットとするためのキーで、このキーを押すとLEDが点灯します。

ワンショットモードでは、右側面下部の応答入力のストップ信号の幅を計測します。

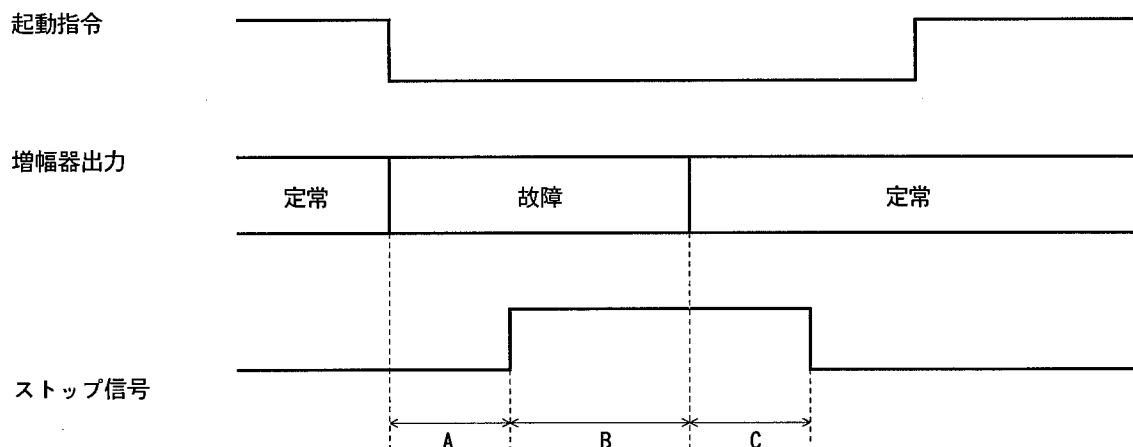
総合動作試験モードではこのキーは無効となり、このキーを押してもLEDは点灯しません。

㉔ 動作／復帰

単体試験モードのときのカウンタ動作を動作／復帰とするためのキーで、このキーを押すとLEDが点灯します。

総合動作試験モードではこのキーは無効となり、このキーを押してもLEDは点灯しません。

動作／復帰モードでは、下記の動作となり一回の操作で動作時間と復帰時間の二つを計測することができます。



A: 動作時間 (計測時間)
 B: 故障待機時間 (設定時間)
 C: 復帰時間 (計測時間)

故障待機時間は、⑭ [故障待機時間] で設定します。
 設定範囲は、0.01s～9.99sです。

㉓ 故障待機時間 (シフト)

単体試験モードで、動作／復帰計測のときの故障待機時間を設定するためのキーです。このキーを押すと、⑳ [設定／データ] の位置に現在の設定値が表示されます。この状態で㉑ [モディファイ] を回すと、設定値を変更することができます。

故障待機時間設定範囲 0.01s～9.99s

㉔ 起動信号選択

単体試験モードで、インターバルモードのときのスタート信号を選択するためのキーで、このキーを押すと、㉒ に設定値が表示され、㉑ [モディファイ] で選択することができます。

スタート信号には、内部急変開始または外部急変開始 (応答入力スタート) いずれかが選択できます。

スタート信号は、カウンタ1、2、3、4個別に設定することができ、下記の組み合わせとなります。

カウンタ1→応答入力A
 カウンタ2→応答入力B
 カウンタ3→応答入力C
 カウンタ4→応答入力D

総合動作試験のモードでは、この設定は無効となります。

㉕ エッジ選択

スタート、ストップ信号の計測エッジを選択するためのキーです。

このキーを押すと、各カウンタの計測表示部の下にスタート、ストップ信号の選択エッジが表示されます。この状態で㉓[設定データ選択]と、㉖[モディファイ]で立ち上がり、立ち下がりが個別に設定できます。

㉖ カウンタクリア

カウンタ1、2、3、4それぞれをリセットするためのキーです。

総合動作試験モードや単体試験モードでカウンタを使用する場合は、㉙[起動]キーを押すことによりカウンタが自動リセットされるため、これらのキーを押す必要はありません。

REX4741のカウンタ機能のみを使用する場合は、㉙[起動]キー押すことがありませんので、これらのキーで各カウンタをクリアします。

各カウンタは計測を終了すると、再び応答入力に信号が印加されても、カウント値は変化しません。クリアのキーが押され、表示が零に戻ったとき、カウント可能となります。

㉗ 同時クリア

カウンタ1、2、3、4を同時にクリアするためのキーです。使用方法は、㉖[カウンタクリア]と同じです。

㉘ 演算クリア

カウンタ1、2、3、4は最大値、最小値、平均値を演算する機能を備えています。これら演算値をクリアして初期状態にするためのキーです。

このキーが押されると演算値がクリアされ、㉜[計測回数]の表示が「0」となります。

㉙ 演算表示

カウンタ計測の演算値である最大値、最小値、平均値を㉜、㉝、㉞、㉟に表示させるためのキーです。

このキーが押されると、㉜、㉝、㉞、㉟に演算値が表示され、㉖[モディファイ]により、表示演算データの種別を変更することができます。

㉙計測表示が押されるまで、演算値を表示し続けます。

したがって、最大値の表示が選択され、計測を続けると、最大値が更新されたときのみ表示が変化することになります。

③⑩ 計測表示

④④、④④、④③、④③にカウンタ計測値を表示するためのキーです。

演算値表示や各種設定を行い、蛍光表示器に計測値以外が表示されている場合、計測値表示に戻すときに押します。

③⑪ 模擬CB制御 一括 入 切

内蔵の模擬遮断機を、パネル面で制御するためのキーです。

「一括 入」を押すと、RSTすべての相の模擬遮断機が「入」となり、すべての相の④⑧ a接点がONとなります。

「一括 切」を押すと、RSTすべての相の模擬遮断機が「切」となり、すべての相の④⑧ a接点がOFFとなります。

③⑫ 模擬CB制御 入 切

各相の模擬遮断機を個別に制御するためのキーです。

「入」を押すと、押された相の模擬遮断機が「入」となり、押された相の④⑧ a接点がONとなります。

「切」を押すと、押された相の模擬遮断機が「切」となり、押された相の④⑧ a接点がOFFとなります。

③⑬ 模擬CB制御 ロック 解除

「ロック」は模擬遮断機の制御をロックするためのキーで、押すとLEDが点灯します。

このLEDが点灯しているときは、左側面にある④⑩[トリップ]、④⑪[リクローズ]に信号が加わっても模擬遮断機は動作せず、トリップ信号電流、クローズ信号電流も流れません。ただし、ロック状態でもパネル面キーによる制御は自由に設定できます。

「解除」はロックの状態を解除するためのキーで、押すとLEDが点灯します。

このLEDが点灯しているときは、左側面にある④⑩[トリップ]、④⑪[リクローズ]により模擬遮断機を制御することができ、④⑫のトグルスイッチで設定されたトリップ信号電流、トリップ信号電流、クローズ信号電流が流れます。

③⑭ 動作シーケンス

④⑬[シーケンス]で設定された状態を表示するためのLEDです。

総合動作試験モードのとき設定状態を表示し、単体試験モードではすべて消灯します。

③⑤ オルタネート動作

③⑥[起動]スイッチの動作モードを表すLEDで、このLEDが点灯している状態がオルタネート動作です。③⑥[起動]スイッチ押し、故障状態にして、シーケンスが終了する前に、このスイッチを離しても定常状態には戻らず、もう一度③⑥[起動]スイッチを押すと、定常状態に戻ります。

このLEDが消灯している状態がモーメンタリ動作で、③⑥[起動]スイッチを離すと、出力は定常に戻ります。

オルタネート動作とモーメンタリ動作は、特殊機能で設定します。

③⑥ 起動

総合動作試験モード、単体試験モードいずれにも使用し、このキーを押すと試験開始となります。

このキーの動作にはオルタネート動作とモーメンタリ動作があり、いずれを使用するかは特殊機能で設定することができます。

オルタネート動作では、このスイッチから手を離しても試験続行できます。したがって、試験を強制終了するときは、もう一度押しなくてはなりません。

モーメンタリ動作では、このスイッチから手を離すと出力が定常に強制復帰し、試験が強制終了します。したがって、試験終了までスイッチを押し続けなくてはなりません。試験が終了するまで、このキーのLEDが点灯します。

試験開始はこのキーの他に、③⑦[動作スタート入力]または、③⑧GPIBでも試験開始を行うことができます。

③⑦ 設定／データ

各種設定の際の表示部です。

③⑧ カウンタ4

カウンタ4の計測値表示部です。

総合動作試験モードでも、右側面応答入力Dの信号を計測することができます。

単体試験モードのときは、計測値の先頭にスタート・ストップ信号の立ち上がりまたは立ち下がりの表示をします。

㉞ カウンタ3

カウンタ3の計測値表示部です。

総合動作試験モードのときは計測値の先頭に「Rt」の表示をし、再トリップ時間の表示部となります。

単体試験モードのときは、計測値の先頭にスタート・ストップ信号の立ち上がりまたは立ち下りの表示をします。

㉟ カウンタ2

カウンタ2の計測値表示部です。

総合動作試験モードのときは計測値の先頭に「Rc」の表示をし、リクローズ時間の表示部となります。

単体試験モードのときは、計測値の先頭にスタート・ストップ信号の立ち上がりまたは立ち下りの表示をします。

㊱ 計測CB／応答

総合動作試験と単体試験では表示内容が異なり、総合動作試験のときは計測している模擬遮断機の相を表示し、この表示は㉞[計測CB]で設定変更します。

単体試験のときは右側面の応答入力A～Dから、左側面㉞[応答選択出力]の信号に選択されたチャンネルを表示します。この表示は㉞[応答選択出力]で設定変更します。

㊲ 遮断時間表示

模擬遮断機の遮断時間の表示です。㉞[遮断時間]のキーを押すか、㉞[設定データ選択]でカーソルをこの表示位置に移動し、㉞[モディファイ]で設定値を変更することができます。

設定範囲は、30ms～250msです。

㊳ 投入時間表示

模擬遮断機の投入時間の表示です。㉞[投入時間]のキーを押すか、㉞[設定データ選択]でカーソルをこの表示位置に移動し、㉞[モディファイ]で設定値を変更することができます。

設定範囲は、30ms～250msです。

④ カウンタ1

カウンタ1の計測値表示部です。

総合動作試験モードのときは計測値の先頭に「Tr」の表示をし、トリップ時間の表示部となります。

単体試験モードのときは、計測値の先頭にスタート・ストップ信号の立ち上がりまたは立ち下りの表示をします。

⑤ 計測回数

各時間計測の演算回数の表示です。

⑥ シーケンス

総合動作試験の際のシーケンスを設定するためのキーです。

このキーで設定する動作は、下記のとおりです。

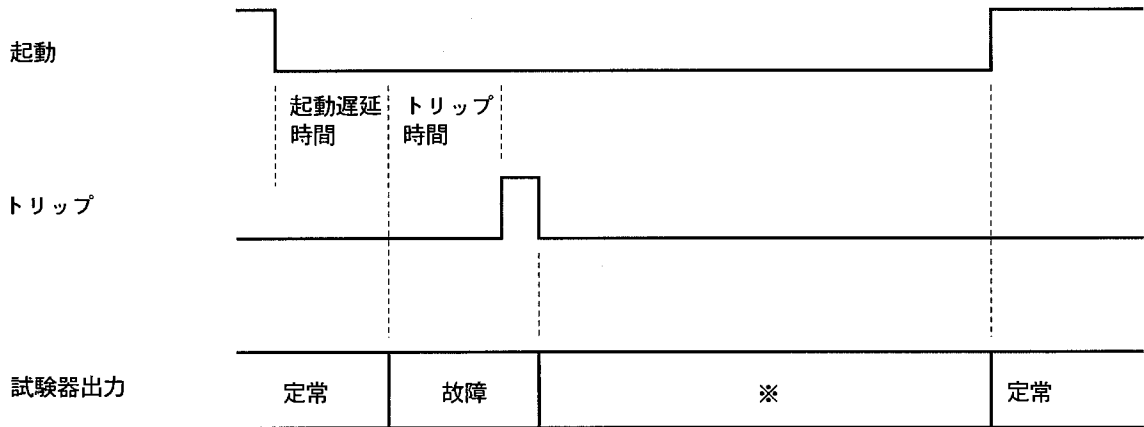
☞ 詳細について → 「3.4 総合動作試験のときの使用方法」、参照。

シーケンス 再閉路なし、再閉路あり、再遮断の3種

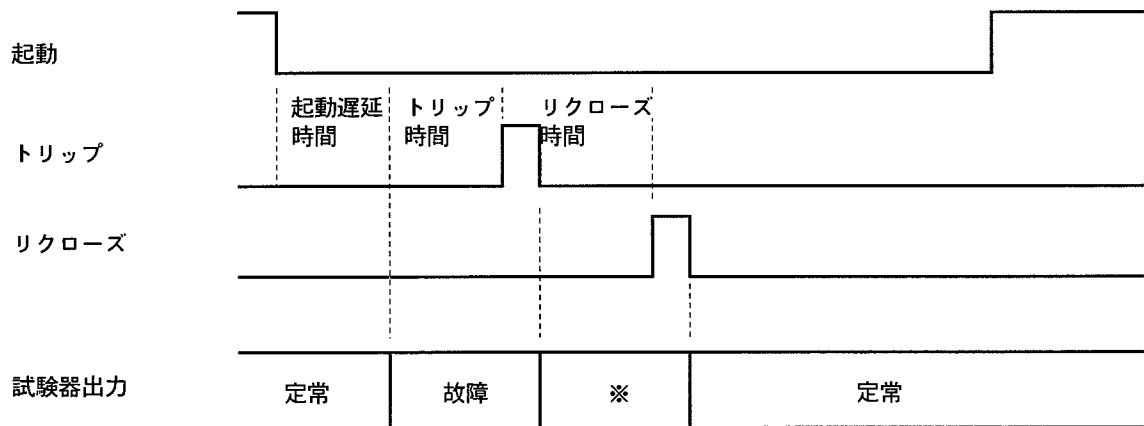
PD選択 母線PD、線路PDの2種

三相出力 同時、個別の2種

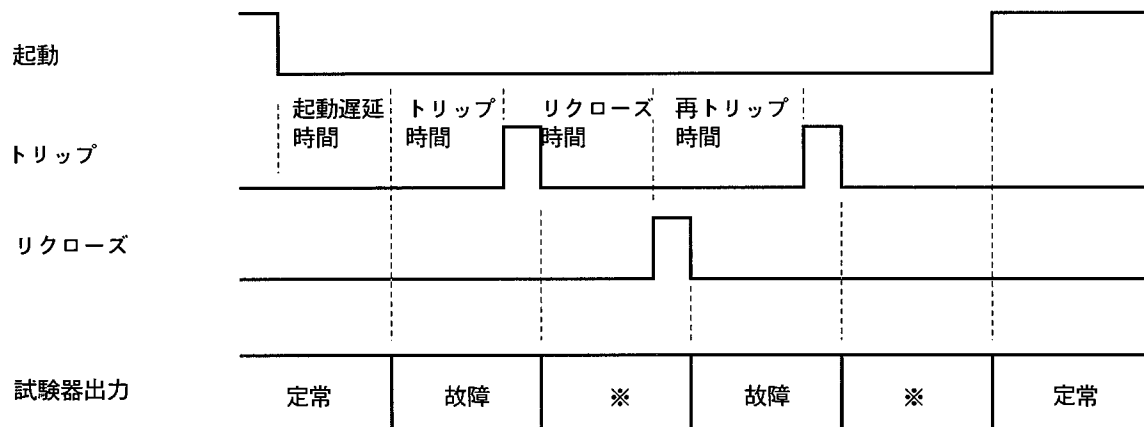
再閉路なしのタイミング



再閉路ありのタイミング



再遮断のタイミング



起動遅延時間 = プリトリガ + 開始位相

※ : 線路PD時は出力零、母線PD時は定常出力

④⑦ プリトリガ時間

プリトリガ時間機能のオン／オフと、プリトリガ時間を設定するためのキーです。
プリトリガ時間は総合動作試験の対向試験のとき、故障開始タイミング合わせやオンシ
ログラフのトリガ時間のために使用します。

プリトリガ時間がオンに設定されていると、このキーのLEDが点灯します。

プリトリガ時間の設定範囲 0.1ms～600.0ms

④⑦ V4シーケンス（シフト）

零相の動作を設定するためのキーで、下記の機能を設定します。

V4シーケンス 共通、R、S、T

共通の設定では、他のRSTの各相と同時に急変します。R、S、Tの設
定では、設定された相の変化から、V4遅延時間後に急変します。

☐ 詳細について → 「3.4 総合動作試験のときの使用方法」、参照。

④⑧ 故障開始位相

故障開始位相機能の固定／ランダムを設定するためのキーです。

故障開始位相は、総合動作試験および単体試験のインターバルとワンショットのい
ずれかに設定されているとき使用できます。単体試験の「動作／復帰」のモードでは使用
できません。

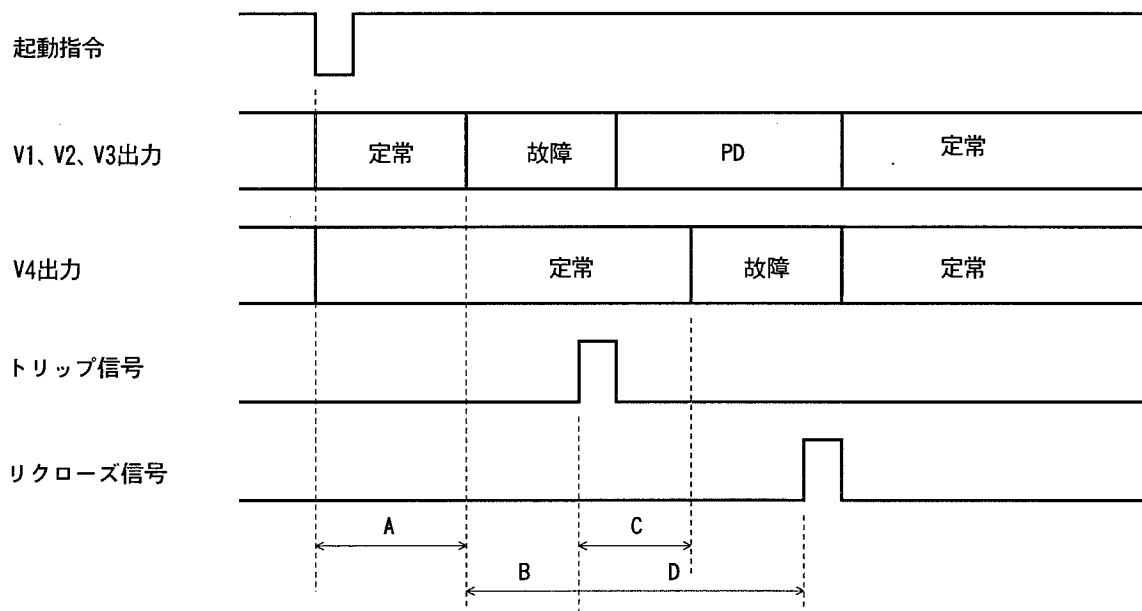
故障開始位相が固定に設定されていると、このキーのLEDが点灯します。

固定の場合は、保護リレー試験器の内部位相が0°のとき、急変開始します。

④⑧ V4遅延時間（シフト）

27RT等の試験を行う際のV4(零相)の遅延時間を設定するキーです。

この設定が必要となるのは、④⑦[V4シーケンス]が「R」、「S」、「T」に設定されていると
きで、タイミングは下記のとおりです。



A: プリトリガ時間 B: トリップ時間 C: V4遅延時間 D: リクローズ時間

④ 故障継続時間

故障継続時間機能のオン/オフと、故障継続時間を設定するためのキーです。

故障継続時間機能がオンに設定されていると、このキーのLEDが点灯します。

故障継続時間は総合動作試験、単体試験のいずれにも使用でき、故障に急変してから、設定された故障継続時間後定常出力に強制復帰します。

故障継続時間の設定範囲 0.01s～600.00s

⑤ 応答出力選択

⑤ [応答選択出力]の信号を、右側面の応答入力A～Dのいずれかにするかの設定機能です。

また、単体試験でカウントチャンネル数が1のモードに設定されているときには、いずれのチャンネルを計測するかはこの機能により設定します。

単体試験でカウントチャンネル数が4のときは、保護リレー試験器の出力が定常に復帰するのは⑤ [起動]キーが離されたとき（「起動」キーがオルタネートモードのときは、もう一度押されたとき）、または故障継続時間が経過したときです。

単体試験でカウントチャンネル数が1のときは、応答入力のストップが入力されると、保護リレー試験器の出力は定常に戻ります。

⑤⑩ 外部応答選択(シフト)

応答信号は右側面ABCDの4チャンネルだけでなく、⑧[外部応答入力]コネクタを使用し、ABCD×255まで拡張できます。

本キーで右側面ABCDの応答入力を使用するか、⑧[外部応答入力]コネクタのアドレスを設定します。右側面ABCDの応答入力を使用する場合は「ナイブ」に設定します。

⑤⑪ 遮断時間

模擬遮断器の遮断時間を設定するキーです。

遮断時間はRST各相共通設定で、各相個別の値を設定することはできません。

トリップ信号電流は、設定された遮断時間だけ流れることとなります。

遮断時間設定範囲 30ms～250ms 設定分解能 1ms

⑤⑫ 同期位相(シフト)

周波数モードが⑧[周波数同期信号 入力]またはライン信号の場合、同期信号に対して保護リレー試験器出力信号の基準位相を設定するキーです。

同期位相は対向試験で、自端と相手端の位相を合わせるときに使用します。

同期位相設定範囲 0.0°～359.9°

⑤⑬ 投入時間

模擬遮断器の投入時間を設定するキーです。

投入時間はRST各相共通設定で、各相個別の値を設定することはできません。

リクローズ信号電流は、設定された投入時間だけ流れることとなります。

投入時間設定範囲 30ms～250ms 設定分解能 1ms

⑤⑭ 周波数モード(シフト)

周波数モードを設定するためのキーで、下記のモードがあります。

50Hz固定、60Hz固定、ライン同期、外部同期

また、この設定は、②[マスタ]のLEDが点灯しているマスタモードのとき、スレーブとして接続されている保護リレー試験器の出力周波数を制御します。

⑤③ GPIB ローカル

GPIB制御を行い、REX4741 がリモート状態になっているとき、REX4741 をローカル状態にし、パネル面操作を可能にするための「リターントゥローカル」のキーです。ローカル状態のとき緑色に点灯し、パネル面操作が可能であることを示します。

⑤③ 特殊機能（シフト）

[シフト] 状態のときこのキーを押すと、特殊機能設定モードに入ることができます。特殊機能には下記の機能があります。

単体モード	単体試験計測チャンネル数	1チャンネルまたは4チャンネル
ストップ設定	スタート信号の立ち下がり	計測強制終了の使用、不使用。
PSWモード	起動スイッチモード	モーメンタリ、オルタネート、オート
ビーブ		オン/オフ
GPIB	GPIBアドレス	1～30
	GPIBデリミタ	CR、LF、CR/LFのいずれか

3.2.3 右側面パネル図の説明

☞ 「図3-14 右側面パネル図」(⑤④～⑤⑦)、参照。

⑤④ 総合動作試験制御信号

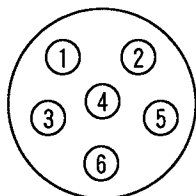
当社製REX4707A/08A/09A/10A/22/23等と接続して、マスタ/スレーブ操作をするための並列制御信号を接続するマルチコネクタです。

各コネクタは下記の接続となります。

1 : R相用 2 : S相用 3 : T相用 4 : 零相用

⑤⑤ 三相電圧相切換 入力

⑦「三相電圧相切換」で制御する三相電圧信号の入力コネクタで、結線は下記のとおりです。



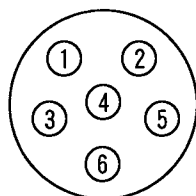
コネクタ型名 SNS-2006-RSM
(三和電気工業社製)

- 1: 電圧入力 R
- 2: コモン N
- 3: 電圧入力 S
- 4:
- 5: 電圧入力 T
- 6:

適合プラグ SNS-2006-PCF
(三和電気工業社製)

⑤⑥ 三相電圧相切換 出力

⑦「三相電圧相切換」で制御する三相電圧信号の出力コネクタで、結線は下記のとおりです。



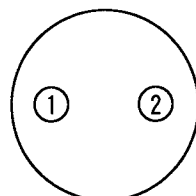
コネクタ型名 SNS-2006-RSF
(三和電気工業社製)

- 1: 電圧出力 R
- 2: コモン N
- 3: 電圧出力 S
- 4:
- 5: 電圧出力 T
- 6:

適合プラグ SNS-2006-PCM
(三和電気工業社製)

⑤⑦ 電圧出力切換 入力

⑤「電圧電流出力切換」で制御する電圧信号の入力コネクタで、結線は下記のとおりです。



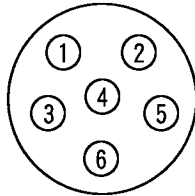
コネクタ型名 SNS-2002-RSM
(三和電気工業社製)

- 1: U 電圧入力
- 2: V コモン

適合プラグ SNS-2002-PCF
(三和電気工業社製)

⑤⑧ 電圧出力切換 出力

⑤[電圧電流出力切換]で制御する電圧信号の出力コネクタで、結線は下記のとおりです。バイディングポストにも並列接続されています。



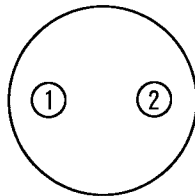
1: 電圧出力 R
2: コモン N
3: 電圧出力 S
4:
5: 電圧出力 T
6:

コネクタ型名 SNS-2006-RSF
(三和電気工業社製)

適合プラグ SNS-2006-PCM
(三和電気工業社製)

⑤⑨ 電流出力切換 入力

⑤[電圧電流出力切換]で制御する電流信号の入力コネクタで、結線は下記のとおりです。



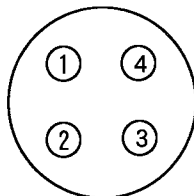
1: K 電流入力
2: L コモン

コネクタ型名 SNS-4002-RSM
(三和電気工業社製)

適合プラグ SNS-4002-PCF
(三和電気工業社製)

⑥⑩ 電流出力切換 出力

⑤「電圧電流出力切換」で制御する電流信号の出力コネクタで、結線は下記のとおりです。



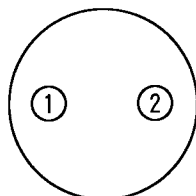
1: 電流出力 R
2: 電流出力 S
3: 電流出力 T
4: コモン N

コネクタ型名 SNS-4004-RSF
(三和電気工業社製)

適合プラグ SNS-4004-PCM
(三和電気工業社製)

㉑ 電流出力切換 入力

④[電流出力切換]で制御する電流信号の入力コネクタで、結線は下記のとおりです。



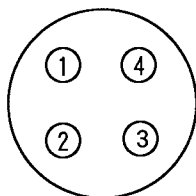
1: K 電流入力
2: L コモン

コネクタ型名 SNS-4002-RSM
(三和電気工業社製)

適合プラグ SNS-4002-PCF
(三和電気工業社製)

㉒ 電流出力切換 出力

④[電流出力切換]で制御する電流信号の出力コネクタで、結線は下記のとおりです。
バイディングポストにも並列接続されています。



1: 電流出力 R
2: 電流出力 S
3: 電流出力 T
4: コモン N

コネクタ型名 SNS-4004-RSF
(三和電気工業社製)

適合プラグ SNS-4004-PCM
(三和電気工業社製)

㉓ 応答入力 スタート信号(入力端子)

応答入力のスタート信号を入力するためのバイディングポストです。

入力信号は㉑[電圧 接点]のスイッチの設定により、電圧信号、接点信号のいずれかで使用することができます。

また、電圧信号、接点信号のいずれも他の電位からフローティングされており、AC250Vの耐圧となっています。

警告

㉑[電圧 接点]のスイッチが「接点」に設定してあるとき電圧を印加すると、内部回路が破損しますので十分ご注意ください。

この入力の状態は、正面パネル④[応答入力モニタ]のLEDでモニタすることができます。

入力信号の仕様は、下記のとおりです。

電圧信号電圧入力範囲 0～+130V

接点信号解放電圧 5V

接点信号短絡電流 10mA

④ 応答入力 スタート 電圧 接点

⑤[スタート信号]の入力端子に接続する信号を「電圧」にするか、「接点」にするかを選択のためのスライドスイッチです。

電圧入力の判定電圧は2.5V固定となっています。

⑥ 応答入力 ストップ信号(入力端子)

応答入力のストップ信号を入力するための、バインディングポストです。

入力信号は⑥[電圧 接点]のスイッチの設定により、電圧信号、接点信号のいずれかで使用することができます。

また、電圧信号、接点信号のいずれも他の電位からフローティングされており、AC250Vの耐圧となっています。

警告

④[電圧 接点]のスイッチが「接点」に設定してあるとき電圧を印加すると、内部回路が破損しますので十分ご注意ください。

この入力の状態は、正面パネル④[応答入力モニタ]のLEDでモニタすることができます。

入力信号の仕様は、下記のとおりです。

電圧信号電圧入力範囲 0～130V

接点信号解放電圧 5V

接点信号短絡電流 10mA

⑥ 応答入力 ストップ 電圧 接点

⑥[ストップ信号]の入力端子に接続する信号を「電圧」にするか、「接点」にするかを選択するためのスライドスイッチです。

⑦ 応答入力 50V 8V 2.5V

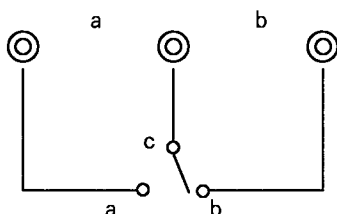
応答入力ストップ電圧信号の判定電圧を設定するための、スライドスイッチです。
例えば、「50V」に設定すると、入力電圧が50V以上のとき入力電圧あり、50V以下のとき入力電圧なしと判別します。
設定は、50V 8V 2.5Vの3種です。

3.2.4 左側面パネル図の説明

☞ 「図3-15 左側面パネル図」、「図3-16 背面パネル図」(⑧~⑩)、参照。

⑧ 模擬遮断機 (接点出力)

模擬遮断機の接点出力です。接点出力は下記の接続となっており、各相4回路の接点出力を備えています。



模擬遮断機が「入」の状態では「a」接点が閉じており、「切」の状態になると「b」接点が閉じています。

⑨ 模擬遮断機 6.3A (ヒューズ)

⑨のコモンに異常電流が流れた場合、保護するためのヒューズです。
6.3Aのガラス管ヒューズが内蔵されています。

⑦⑩ 模擬遮断機 オシロモニタ

総合動作試験等の際、各相の⑦⑩[トリップ]、⑦⑪[リクローズ]に流れる電流を個別にオシログラフ等でモニタするためのバインディングポストです。

使用するときはシャントバーを外し、使用しないときはシャントバーを必ず取り付けてください。

⑦⑪ 模擬遮断機 トリップ

模擬遮断機トリップ信号入力のバインディングポストです。

⑦⑫[N]または⑦⑬[共通N]との間にDC+110Vを加えると、模擬遮断機が遮断され、⑧⑭の「a」接点が開放となります。

このとき流れる電流値は、⑦⑮[5A 0A 1A]のトグルスイッチの設定となり、電流の流れる時間は⑦⑯[遮断時間]で設定した値となります。

他の相とはフローティングしています。

⑦⑫ 模擬遮断機 リクローズ

模擬遮断機リクローズ入力のバインディングポストです。

⑦⑫[N]または⑦⑬[共通N]との間にDC+110Vを加えると、模擬遮断機が投入され、⑧⑭の「a」接点が短絡となります。

このとき流れる電流値は、⑦⑮[5A 0A 1A]のトグルスイッチの設定となり、電流の流れる時間は⑦⑯[投入時間]で設定した値となります。

他の相とはフローティングしています。

⑦⑬ 模擬遮断機 P

保護リレーシステムの電源、DC+110Vを接続するためのバインディングポストですが、内部では使用しておらず、慣習のため設けてあります。したがって、DC+110Vを接続する必要はありません。

⑦⑭ 模擬遮断機 N

保護リレーシステムの電源の、「N」を接続するためのバインディングポストです。

⑧⑮[トリップ]、⑧⑯[リクローズ]の信号は、このバインディングポストとの間に印加されます。

保護リレーシステムのDC110Vは、中点がグランドされています。REX4741の「N」にグランドを接続した場合には、トリップ、リクローズ信号との間には55Vしか印加されず、正常に動作しませんので、必ずDC110Vの「N」に接続してください。

各相の「N」は、フローティングされ、独立しています。

各相の「N」を共通で使用したい場合は、⑦⑬[共通N]を使用します。

⑦⑤ 模擬遮断機 1A 0A 5A (トグルスイッチ)

⑧⑥[トリップ]、⑧⑨[リクローズ]と⑧④[N]または⑧⑦[共通N]との間に、DC+110Vが印加されたとき流れる電流を設定するためのトグルスイッチです。

「1A」に設定すると110Ωの抵抗が接続され、「5A」に設定すると22Ωの抵抗が接続されます。「0A」設定では内部の回路を駆動するだけの電流(10mA程度)となります。

⑧⑧ 電源出力

⑧⑩[電源入力]と並列に接続された出力コネクタです。

他の保護リレー試験器とともに複数台使用するとき、附属の電源渡りケーブルを使用して、他の保護リレー試験器の「電源入力」と接続します。

当社REX47シリーズで保護リレー試験システムを構成するときは、REX4741を最上位に設置する場合が多いので、そのときは他のREX47シリーズの電源出力からREX4741の電源入力に接続し、このコネクタは使用しないこととなります。

REX4741の使用電流も含め、最大電流は15Aまでです。

⑧⑨ GPIB

GPIB制御のためのコネクタです。GPIBで接続できる機器は最大15台まで、ケーブルの長さの総和は20mまでです。

⑧⑩ 電源入力

電源入力のためのコネクタです。附属の電源ケーブルを使用してください。

⑧⑪ GND

保護接地用の端子で、筐体に接続されています。

警告

安全のため、必ず接地してご使用ください。

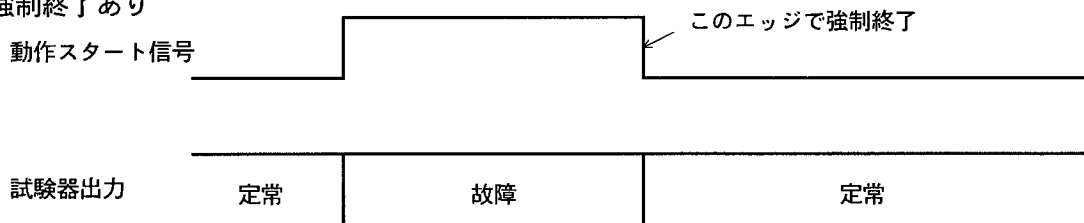
⊗ 動作スタート入力 電圧 接点

総合動作試験や単体試験のときの、外部動作スタート信号入力端子です。

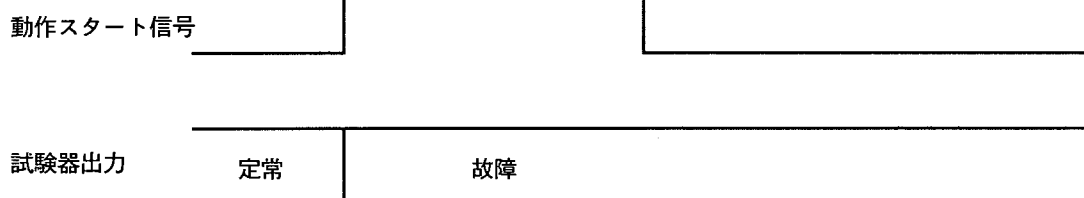
電圧入力と接点入力があり、いずれも他の電位からフローティングしており、250Vの耐圧となっています。

動作スタート信号は、下記の二つの動作を特殊機能で選択することができます。

- 強制終了あり



- 強制終了なし



電圧入力の判定電圧は+2.5Vで、許容最大電圧はDC+130Vとなっています。

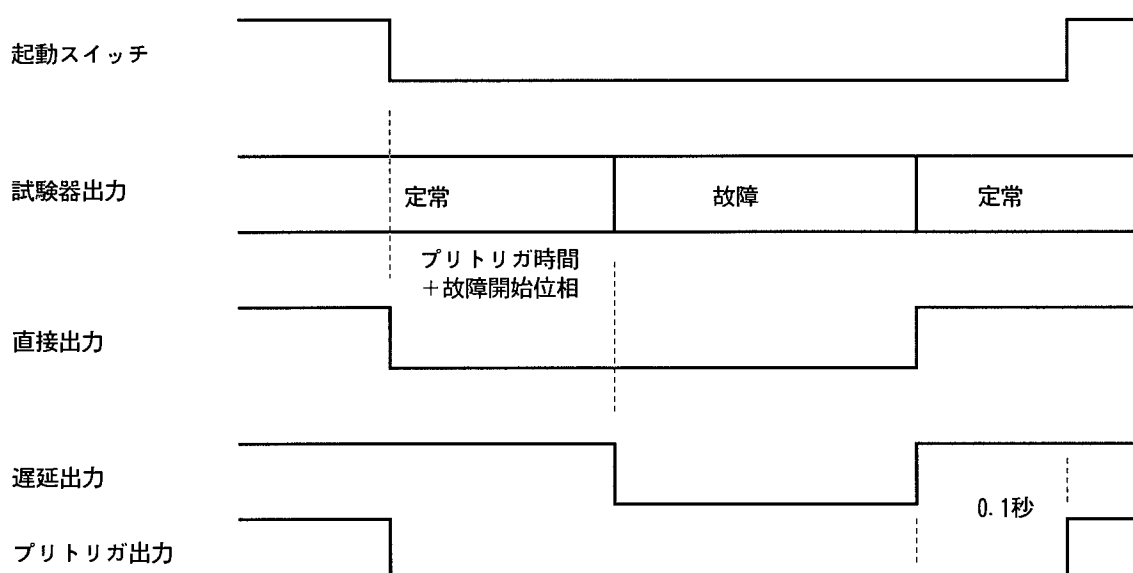
接点入力の開放電圧は5V、短絡電流は10mAとなっています。

警告

動作スタート接点入力に電圧を印加すると、内部回路が破損しますので十分ご注意ください。

㉓ 急変指令 遅延出力 直接出力

REX4741の急変動作は、㉒[起動]スイッチが押され(または外部スタート信号が加わり)てからプリトリガ時間経過後、指定された開始位相で出力が故障に急変します。その際、「遅延出力」、「直接出力」の信号は下記のタイミングで出力されます。



㉔ プリトリガ出力 電圧 接点

オシログラフ起動用の信号で、急変スタート時に動作し、計測が終了し、0.1秒後に復帰します。

電圧出力は動作するとLowになり、接点出力は短絡となります。

また、接点出力はリレー動作のため10ms程度の遅れがあります。正確なタイミングが必要な場合は、電圧出力を使用してください。

㉕ 応答選択出力

動作時間の計測はすべてREX4741で計測することができますが、動作レベルの計測は当社製REX4707A等保護リレー試験器で計測することになります。

このとき結線の変更をせずに計測が行えるよう、右側面の応答入力A~Dのうち一つを選択して、REX4707A等のトリップ信号として出力するためのバイディングポストです。

⑧ 周波数同期信号 入力 出力

入力は、⑤[周波数モード]が外部設定のとき使用する周波数同期信号を入力するためのバインディングポストです。

信号が2.5Vをよぎる立ち下がりが、位相0°となります。

仕様は下記のとおりです。

入力電圧範囲	0V～±30V
判定電圧	+2.5V
同期周波数範囲	45Hz～65Hz

周波数同期出力は、マスク動作のときREX4741がスレーブの保護リレー試験器に供給している周波数同期信号を外部に出力するための信号です。信号の立ち下がりが位相0°となります。

仕様は下記のとおりです。

出力波形	方形波
出力電圧	±10V
最大出力電流	±5mA
出力インピーダンス	600Ω

⑧ 模擬遮断機外部制御出力

模擬遮断機の接点が4回路では不足する場合は、このコネクタからの信号でリレーを駆動して接点数を拡張します。

⑧ 外部応答入力

4個以上の応答入力信号を計測したい場合は、コネクタを使用して入力数を拡張します。

同時にすべての応答入力の時間を計測することはできませんが、4信号ずつ4×255の応答信号の時間を計測することができます。

⑧⑨⑩ 模擬遮断器接点出力

各相の模擬遮断器接点出力です。バナナプラグを使用して接続します。

3.3 単体試験のときの使用方法

3.3.1 機器の構成およびケーブルの接続方法

単体試験のとき、REX4741 は出力切換器としての用途が主となります。

保護リレーの単体試験は要素数によって保護リレー試験器を選択し、REX4741 と接続します。

下記に、代表的な保護リレーと組み合わせ可能な当社の保護リレー試験器を示します。

27・不足電圧継電器、64・地絡過電圧継電器

REX4707A (V111)、REX4708A (V3)、REX4709A (V111)、REX4710A (V3)

51・過電流継電器

REX4707A (V111)、REX4709A (V111)、REX4722 (I2)、REX4723 (I3)

44・距離継電器、50・回路選択継電器、67・方向継電器

REX4707A (V111)、REX4709A (V111)

60・電圧平衡継電器

REX4708A (V3)、REX4710A (V3)、REX4707A (V111)×2、REX4709A (V111)×2

87・電流差動継電器

REX4722 (I2)、REX4723 (I3)、REX4707A (V111)×2、REX4709A (V111)×2

動作時間計測は、すべての機種で自動試験が可能です。

動作値計測はREX4707A、REX4708A、REX4722 で自動試験が可能です。

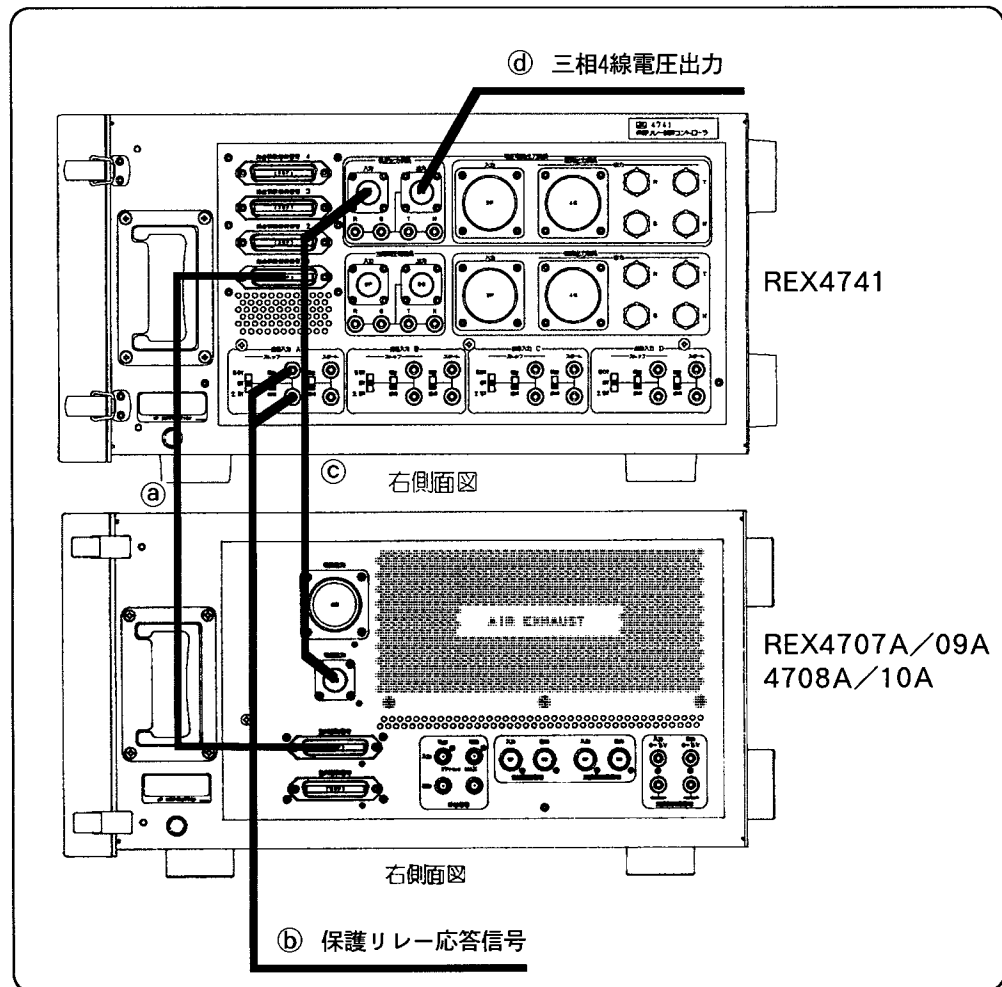
単体試験の動作時間の測定は、上記の保護リレー試験器のみで計測できますが、REX4741 をマスタとして組み合わせると、四つの保護リレーを同時に計測することができます。

REX4741 をマスタとした単体試験の動作時間の測定は、REX4741 からの急変指令で保護リレー試験器の出力を急変させ、保護リレーからの応答信号の時間を計測します。この試験で使用するREX4741 の機能は、下記の3種です。

- 起動スイッチによる保護リレー試験器の急変コントロール
- 出力切り換え器
- カウンタ

「図3-1 単体試験 電圧単相システム結線図 右側面」から「図3-7 総合動作試験 同時急変 システム結線図」に、それぞれV1、I1、V111、V2、I2を使用するときの右側面のケーブルの結線方法を示します。

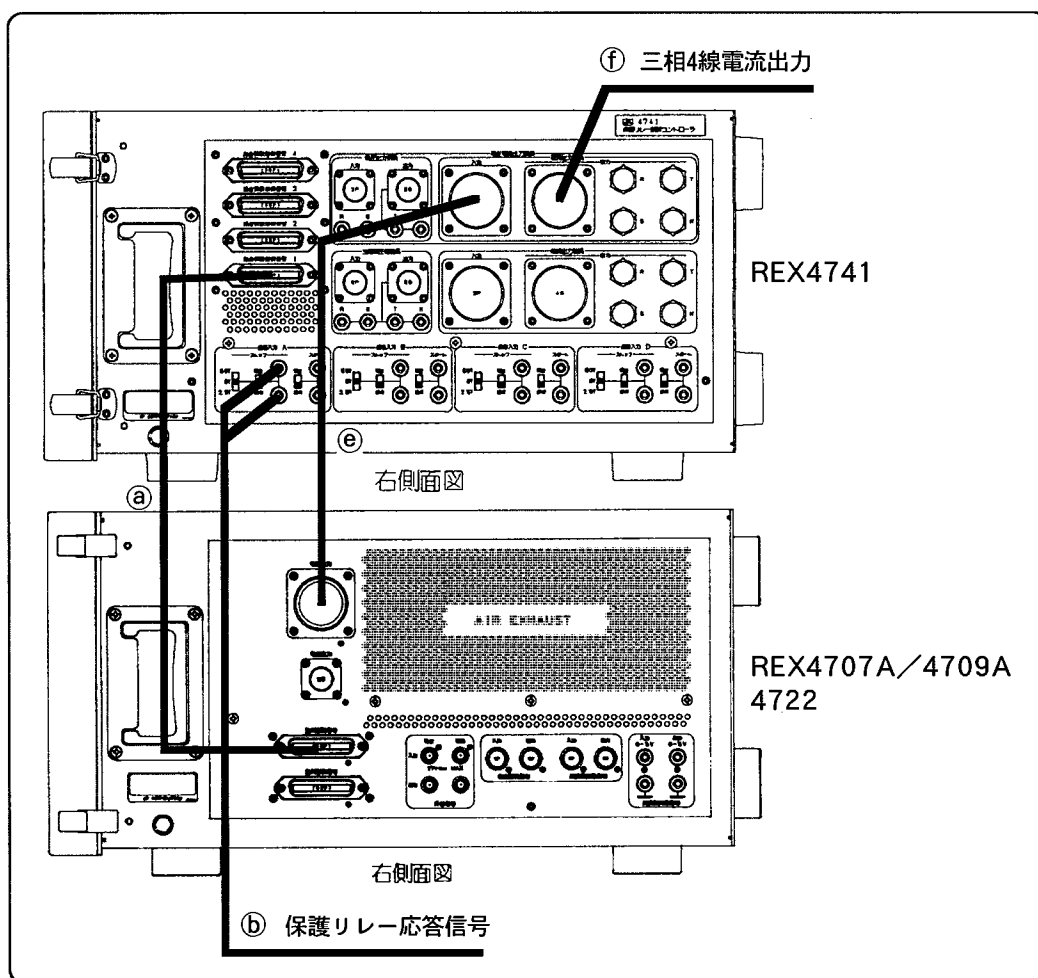
「図3-8 総合動作試験 各相個別急変 システム結線図」に左側面のケーブルの結線方法を示します。左側面は出力要素によらず共通です。



- ① : 附属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ② : 保護リレーからの応答信号ケーブルです。附属していませんのでご用意ください。
- ③ : 附属の2ピン-2ピン単相電圧出力渡りケーブルです。
- ④ : オプションの6ピン三相4線電圧出力ケーブルです。

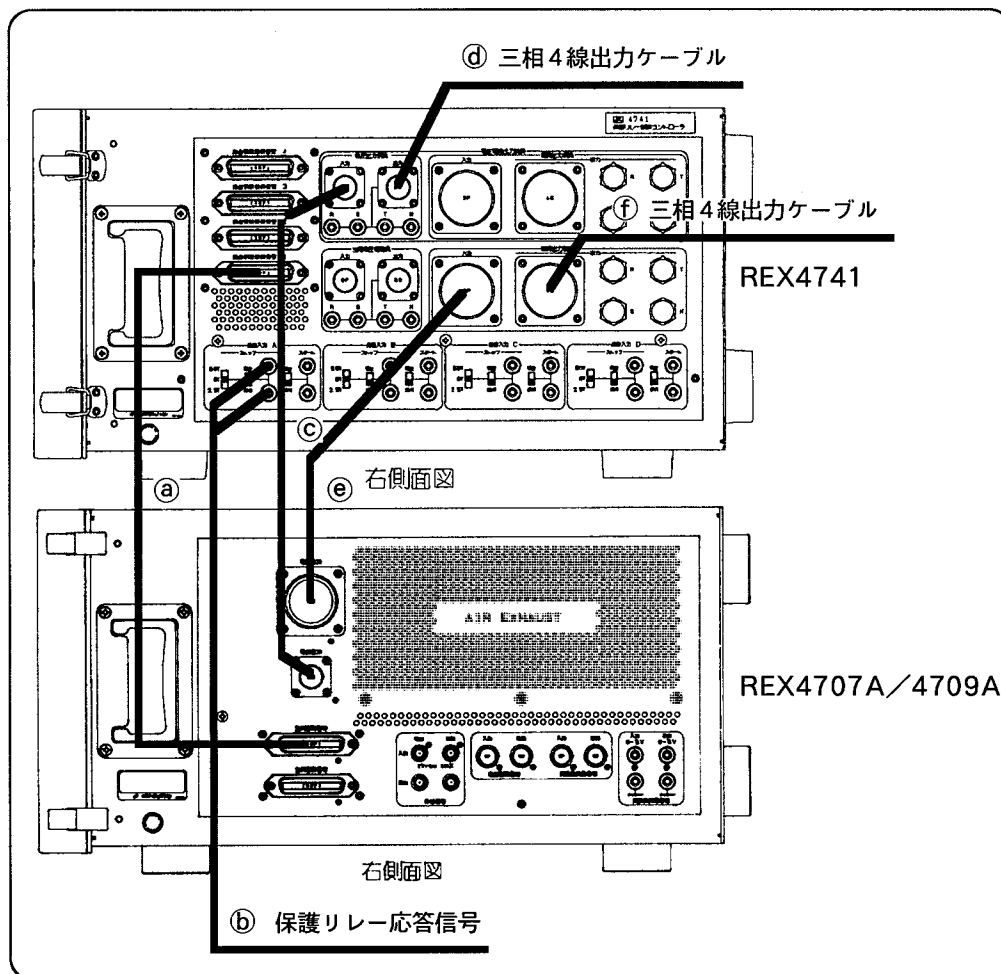
図3-1 単体試験 電圧単相システム結線図 右側面

3.3 単体試験のときの使用方法



- ① : 付属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ② : 保護リレーからの応答信号ケーブルです。付属していませんのでご用意ください。
- ③ : 付属の4ピン-2ピン单相電流出力渡りケーブルです。
- ④ : オプションの4ピン三相4線電流出力ケーブルです。

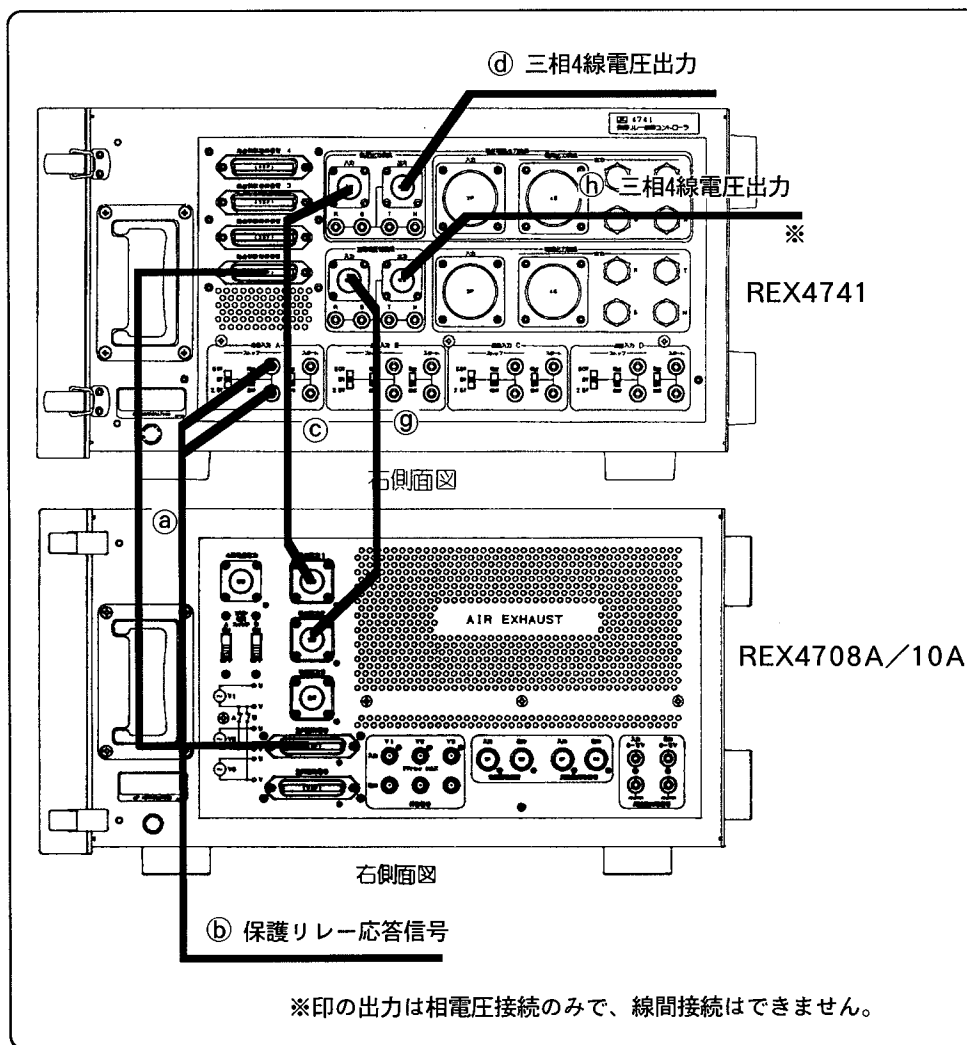
図3-2 単体試験 電流单相システム結線図 右側面



- ① : 附属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ② : 保護リレーからの応答信号ケーブルです。附属していませんのでご用意ください。
- ③ : 附属の2ピン-2ピン単相電圧出力渡りケーブルです
- ④ : オプションの6ピン三相4線電圧出力ケーブルです。
- ⑤ : 附属の4ピン-2ピン単相電流出力渡りケーブルです
- ⑥ : オプションの4ピン三相4線電流出力ケーブルです。

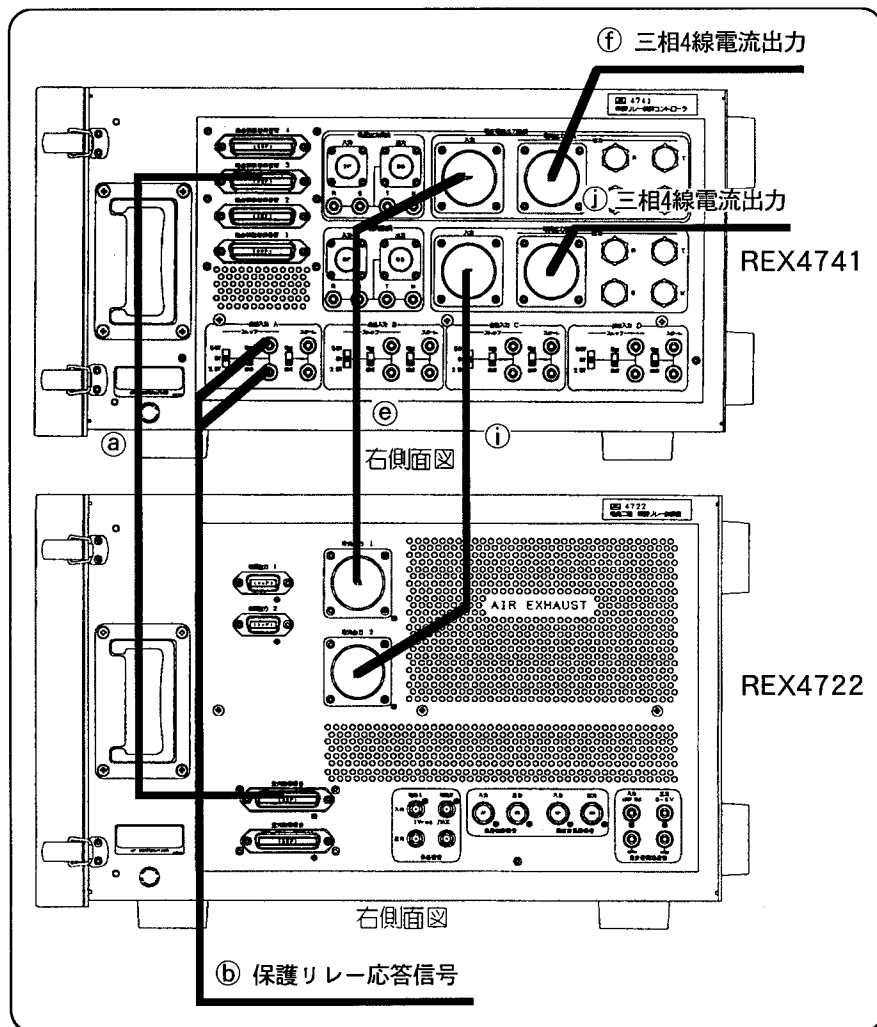
図3-3 単体試験 電圧単相・電流単相システム結線図 右側面

3.3 単体試験のときの使用方法



- ① : 附属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ② : 保護リレーからの応答信号ケーブルです。附属していませんのでご用意ください。
- ③ : 附属の2ピン-2ピン単相電圧出力渡りケーブルです。
- ④ : オプションの6ピン三相4線電圧出力ケーブルです。
- ⑤ : 附属の2ピン-6ピン単相電圧出力渡りケーブルです。
- ⑥ : オプションの6ピン三相4線電圧出力ケーブルです。

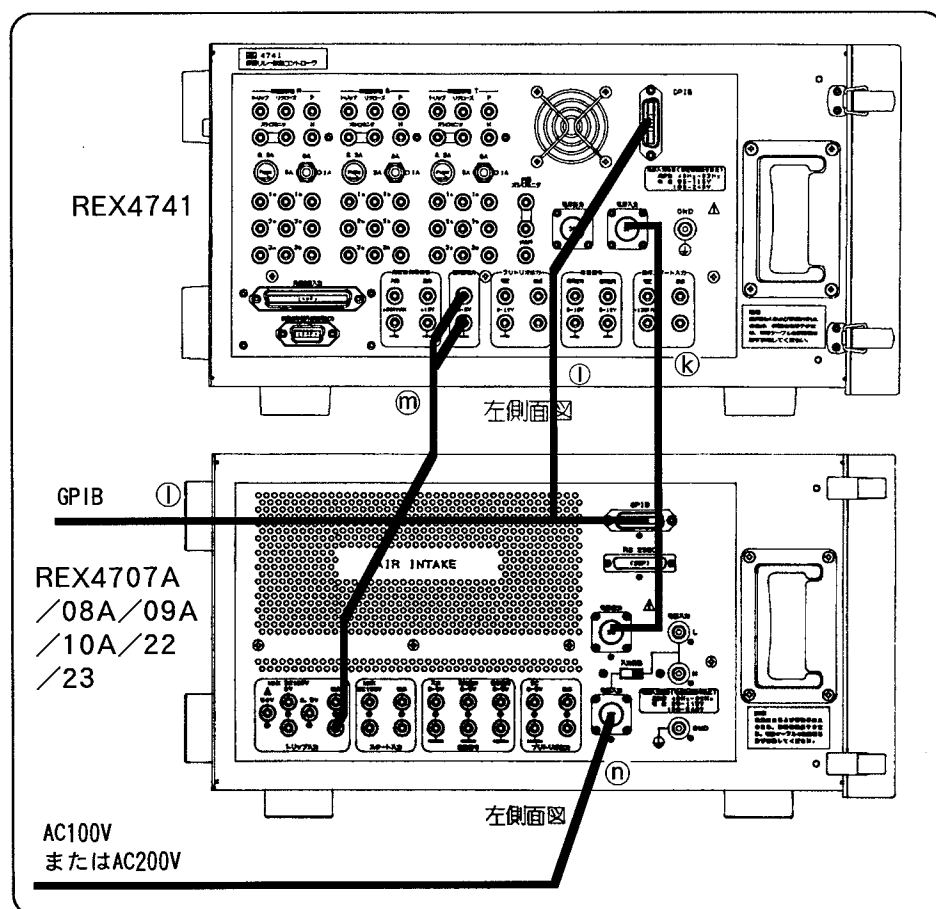
図3-4 単体試験 電圧二相システム結線図 右側面



- ① : 付属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ② : 保護リレーからの応答信号ケーブルです。付属していませんのでご用意ください。
- ③ : 付属の4ピン-2ピン单相電流出力渡りケーブルです。
- ④ : オプションの4ピン三相4線電流出力ケーブルです。
- ⑤ : 付属の4ピン-2ピン单相電流出力渡りケーブルです。
- ⑥ : オプションの4ピン三相4線電流出力ケーブルです。

図3-5 単体試験 電流二相システム結線図 右側面

3.3 単体試験のときの使用方法



- ㊫：附属の3ピン-3ピン電源渡りケーブルです。
- ①：GPIBの渡りケーブルです。附属していませんのでご用意ください。
- ㊭：附属のバナナ-バナナ応答信号出力渡りケーブルです。
- ㊮：各保護リレー試験器附属の3ピン電源ケーブルです。

図3-6 単体試験 システム結線図 左側面

3.3.2 単体試験のときのパネル面の操作方法

単体試験を行う場合は、下記の順序で操作します。

- (1) 計測する保護リレーの応答信号を4個以内で、ABCDの各⑤ [ストップ] の端子に接続します。接点信号か電圧信号によって、⑥ [ストップ 電圧 接点] のスライドスイッチを設定します。

/// ご注意 ///

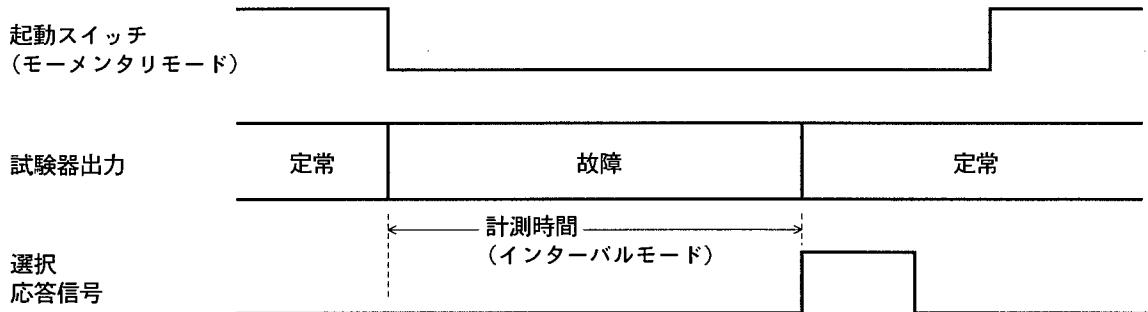
⑥ [ストップ 電圧 接点] のスライドスイッチが接点に設定されている状態で、⑤ [ストップ] の端子に過大な電圧を加えると、内部回路が破損しますので十分ご注意ください。

- (2) ⑨ [シフト] を押し、⑤② [周波数モード] を押し、50Hz、60Hz、ライン同期、外部同期の中から使用する周波数モードを設定します。
- (3) ② [マスタ] を押し、キーのLEDを点灯させます。接続されている保護リレー試験器はすべてスレーブの状態になります。
- (4) ①⑨ [単体試験] を押し、キーのLEDが点灯し、単体試験モードに設定されます。
- (5) ②⑩ [インターバル]、②⑪ [ワンショット]、②⑫ [動作/復帰] いずれか使用するカウンタモードのキーを押します。動作時間の測定は、一般的には、②⑩ [インターバル] を使用します。
- (6) ②⑬ [起動信号選択] を押し、計測するチャンネルすべて内部に設定します。内部に設定することにより、保護リレー試験器が故障に急変したときカウントスタートとなります。
- (7) ②⑭ [エッジ選択] を押し、計測エッジの設定をします。各カウンタの左側がスタート、右側がストップのエッジ選択です。
 起動信号が内部のときは、スタート信号のエッジを設定する必要がありません。
 ストップ信号のエッジは、⑤ [ストップ] に加えられる信号の極性により設定します。
 保護リレーが動作したとき、電圧信号では電圧が発生し、接点信号では接点が閉じる場合、[↑a] 立ち上がりに設定します。
 逆に、保護リレーが動作したとき、電圧信号では電圧零になり、接点信号では接点が開く場合、[↓b] 立ち下がりに設定します。
- (8) [特殊機能] の [タフタイモード] でカウンタチャンネル数「4チャンネル」または「1チャンネル」を設定します。
 REX4741 はカウンタが4個あり、同時に4個の保護リレーを計測することができますが、出力の急変は一括して行いますので、「4チャンネル」の設定では応答信号で出力を定常に戻すことはせず、試験終了で定常に戻します。「1チャンネル」の設定では応答信号によって出力を定常に戻します。

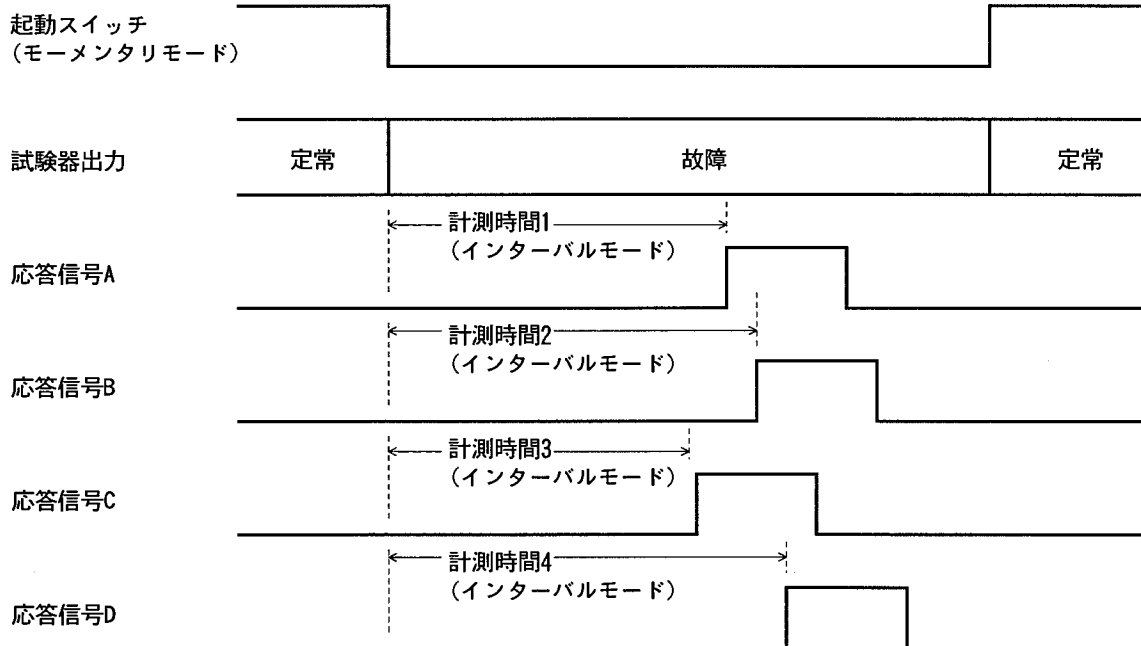
3.3 単体試験のときの使用方法

下記に1チャンネルモードと4チャンネルモードのタイミングを示します。

- 1チャンネルモード



- 4チャンネルモード



起動スイッチはモーメンタリモードの動作を示していますが、オルタネートモードでは、図の立ち上がり部分で、もう一度起動スイッチを押すことになります。

(9) 計測カウンタの設定をします。

4チャンネルモードでは不要ですが、1チャンネルモードでは使用するカウンタの設定をしなければなりません。

⑩ [応答出力選択] を押し、使用するカウンタを選択します。1チャンネルに設定されている場合、設定されているカウンタの計測値のみが表示されます。

(10) 保護リレー試験器の設定を行い、出力をオンにします。

(11) ⑪ [起動] を押すと、カウンタの値が自動クリアされ、カウント開始します。保護リレーからの応答信号を受けるとカウンタが停止し、計測値を示します。

3.4 総合動作試験のときの使用方法

3.4.1 機器の構成およびケーブルの接続方法

総合動作試験のとき、REX4741 は下記の機能を果たします。

- 模擬遮断器
- 保護リレー試験器の故障模擬シーケンサ
- カウンタ
- 出力切換器(ソフトによる自動設定の場合、設定値を切り換え、切換器を使用しない使い方もあります)

総合動作試験では、試験内容により必要な要素数が異なりますが、REX4741 を使用しての総合動作試験では、下記の組み合わせが可能です。

- 電圧四相電流单相システム REX4741、4708A/10A × 1、4707A/09A × 1
- 電圧三相電流二相システム REX4741、4708A/10A × 1、4722 × 1
- 電圧三相電流三相システム REX4741、REX4707A/09A × 3
または REX4708A/10A × 1、4723 × 1
- 電圧四相電流四相システム REX4741、REX4707A/09A × 4

「図3-7 総合動作試験 同時急変 システム結線図」に同時急変のときのシステム結線図、「図3-8 総合動作試験 各相個別急変 システム結線図」に各相個別急変のときのシステム結線図を示します。

REX4741 は、④ [制御信号] のコネクタで保護リレー試験器出力の制御をします。各コネクタは、下記のように保護リレー試験器と接続します。

制御信号1コネクタ	R相用保護リレー試験器 REX4707A/09A
制御信号2コネクタ	S相用保護リレー試験器 REX4707A/09A
制御信号3コネクタ	T相用保護リレー試験器 REX4707A/09A
制御信号4コネクタ	零相用保護リレー試験器 REX4707A/09A

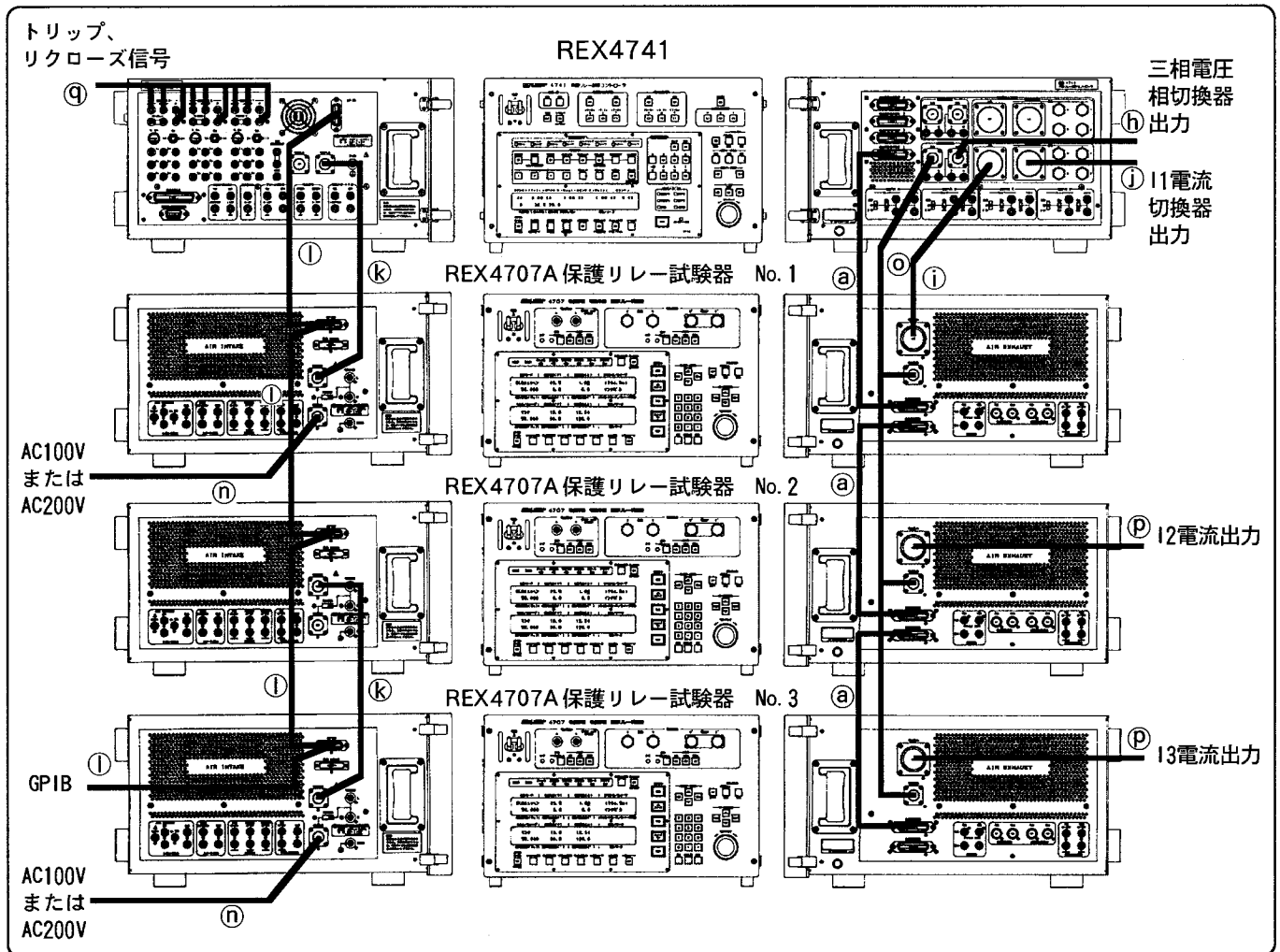
上記の接続では、各相の急変を個別のタイミングで行うことができます。

一般的には、各相の急変を個別タイミングでの急変を使用することはあまりなく、ほとんどはRST同一タイミングで急変します。REX4741 の設定で急変が個別タイミングになるのは、④ [シーケンス] で [三相出力] を「個別」に設定した場合と、④ [V4シーケンス] でV4 (零相) の急変タイミングを個別に設定したときです。

同一タイミングでの急変は「図3-7 総合動作試験 同時急変 システム結線図」に示すように、制御信号1のコネクタを渡り接続することもできます。

REX4708A/10A/22/23等は多相の出力が1筐体に内蔵されているため、各相の急変を個別タイミングで行うことはできません。

3.4 総合動作試験のときの使用方法

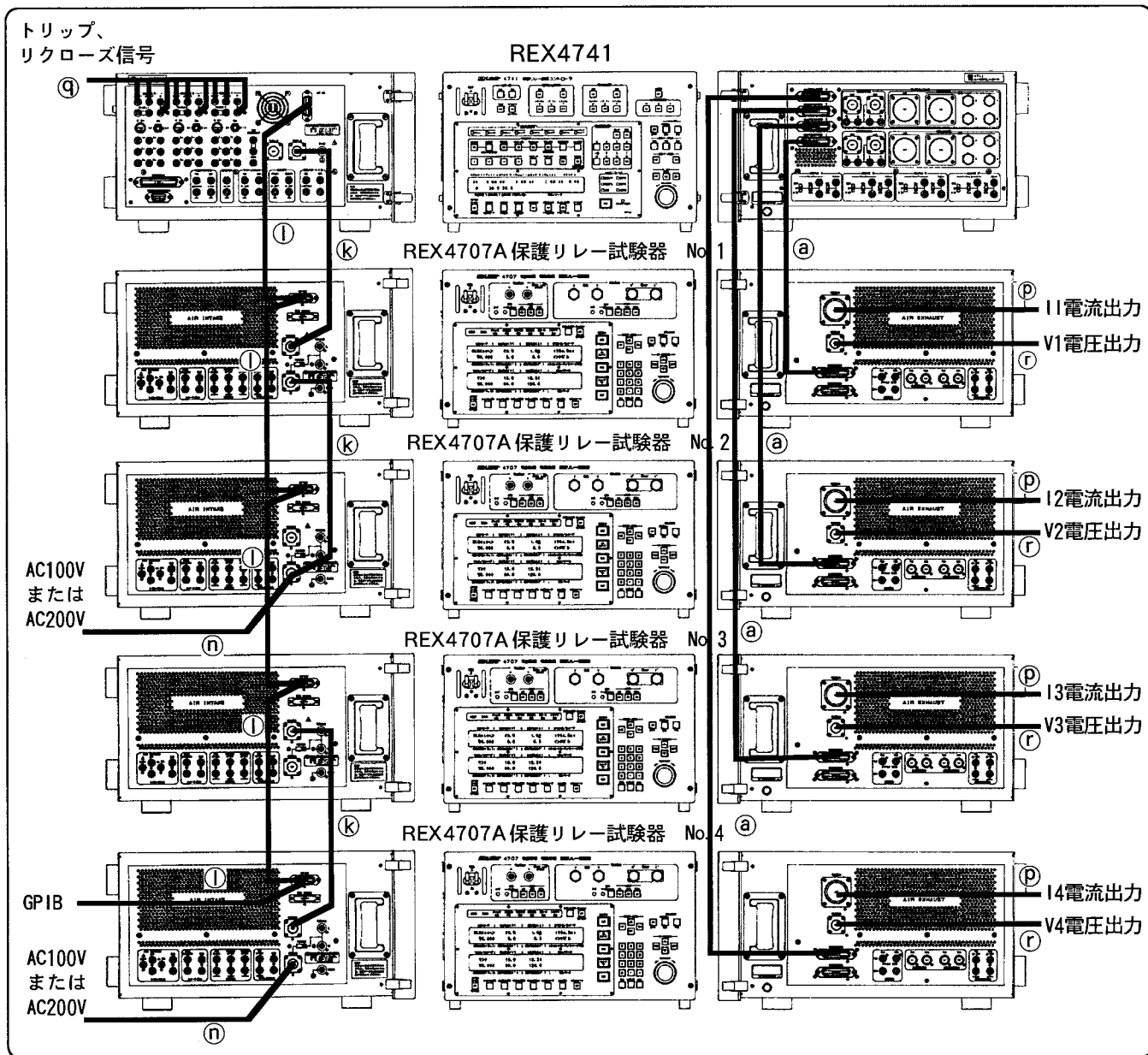


- ㉖ : 附属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ㉗ : オプションの6ピン三相4線電圧出力ケーブルです。
- ㉘ : 附属の4ピン-2ピン单相電流出力渡りケーブルです。
- ㉙ : オプションの4ピン三相4線電流出力ケーブルです。
- ㉚ : 附属の3ピン-3ピン電源渡りケーブルです。
- ㉛ : GPIBの渡りケーブルです。附属していませんのでご用意ください。
- ㉜ : 附属の3ピン電源ケーブルです。
- ㉝ : 附属の2ピン×3-6ピン電圧出力渡りケーブルです。
- ㉞ : 各保護リレー試験器附属の4ピン電流出力ケーブルです。
- ㉟ : 保護リレーからのトリップ、リクローズ信号ケーブルです。附属していませんのでご用意ください

出力切換器への結線はこの結線だけに限らず、使用方法によって変更することもできます。

☞ 切換器の使用方法 → 単体試験と同様です。→「図3-1」～「図3-6」、参照。

図3-7 総合動作試験 同時急変 システム結線図



- ㉑ : 付属の36ピン並列制御ケーブルです。
- ㉒ : 付属の3ピン-3ピン電源渡りケーブルです。
- ㉓ : GPIBの渡りケーブルです。付属していませんのでご用意ください。
- ㉔ : 付属の3ピン電源ケーブルです。
- ㉕ : 各保護リレー試験器付属の4ピン電流出力ケーブルです。
- ㉖ : 各保護リレー試験器付属の2ピン電圧出力ケーブルです。
- ㉗ : 保護リレーからのトリップ、リクローズ信号ケーブルです。付属していませんのでご用意ください

出力切換器を使用せず、ソフトの設定により相切り換えを行う場合の結線図です。出力切換器を使用することもできます。

図3-8 総合動作試験 各相個別急変 システム結線図

3.4.2 模擬遮断器の接続方法

☐ 模擬遮断器の動作と内部等価回路について → 「1.4 模擬遮断器等価回路」、参照。

等価回路にあるように、REX4741は各相同一の三回路から構成されており、各相の [N] 端子からダイオードで共通の [N] 端子に接続されています。

三相を絶縁して使用する場合は、「図3-9 三相個別Nでの模擬遮断機の結線」に示す結線とします。また、オシロ等で電流波形を観測する場合はシャントバーを外して結線します。

三相を共通 [N] で使用する場合は、「図3-10 三相共通Nでの模擬遮断機の結線」に示す結線とし、[N] 端子への渡り接続は不要となります。

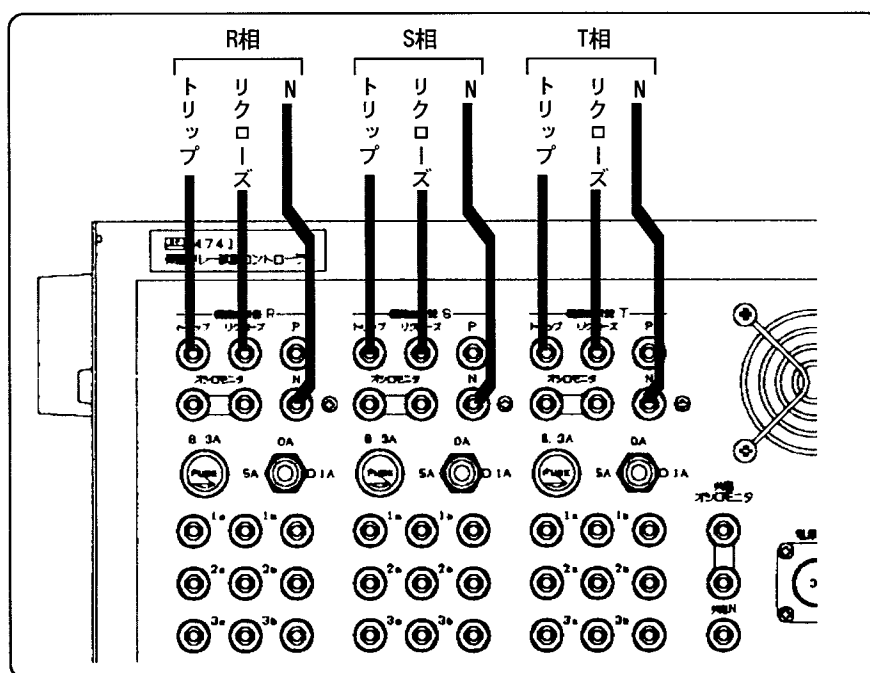


図3-9 三相個別Nでの模擬遮断器の結線

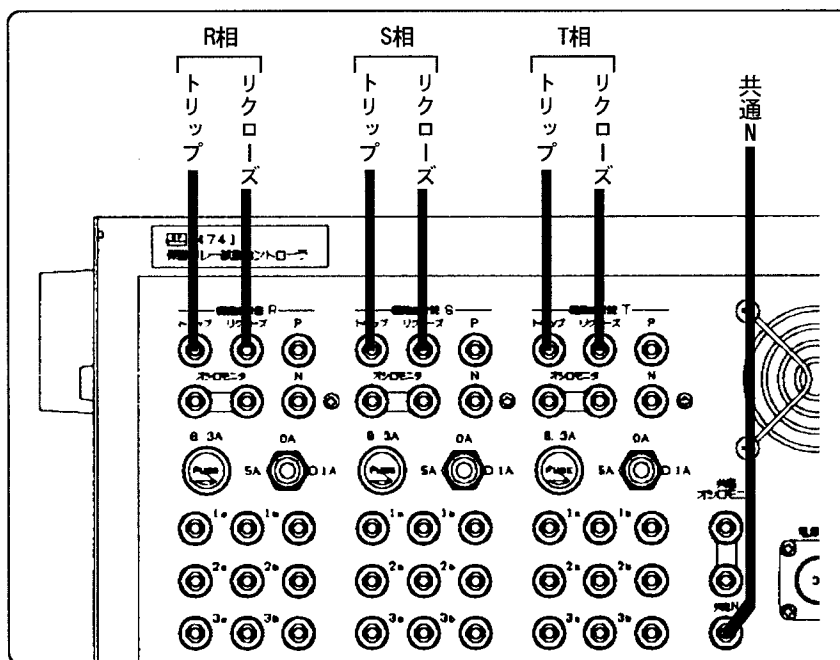


図3-10 三相共通Nでの模擬遮断器の結線

3.4.3 REX4741 のパネル面設定方法

総合動作試験を行う場合は、下記の順序で操作します。

- (1) 必要な相数の保護リレー試験器を「図3-7」、「図3-8」を参考に接続します。また、計測するトリップ、リクローズ信号を「図3-9」、「図3-10」を参考に接続します。接続する相数は任意です。
- (2) ⑨ [シフト] を押し、⑫ [周波数モード] を押して、50Hz、60Hz、ライン同期、外部同期の中から使用する周波数モードを設定します。
- (3) ② [マスタ] を押し、キーのLEDを点灯させます。接続されている保護リレー試験器はすべてスレートの状態になります。
- (4) ⑰ [総合試験] を押し、キーのLEDを点灯させます。総合動作試験状態では⑳ [動作シーケンス] の設定されたLEDが点灯します。単体試験状態では㉑ [動作シーケンス] のLEDはすべて消灯しています。
- (5) ⑮ [計測CB] を押すと、押すたびに㉒ [計測CB] の表示が[R][S][T][ファースト]と切り換わります。

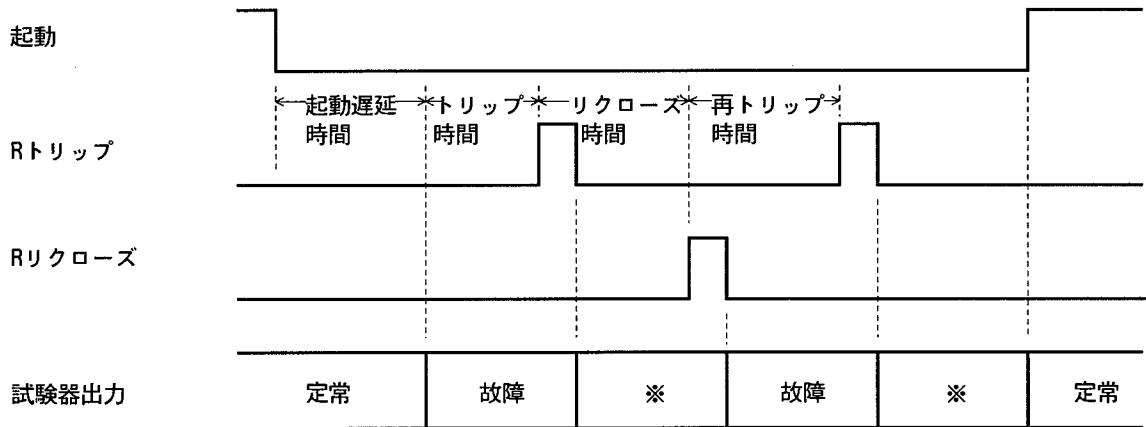
R相模擬遮断機で急変を制御し、R相模擬遮断機のタイミングを計測する場合は、[R] に設定します。

[ファースト]に設定すると、各相の模擬遮断機個別のタイミングで、各相保護リレー試験器の出力が急変します。この場合のタイミングの計測は、各相模擬遮断機の一番早い相(オア)の動作を計測します。

[ファースト]の場合は、「図3-8 総合動作試験 各相個別急変 システム結線図」の並列制御ケーブル接続となります。

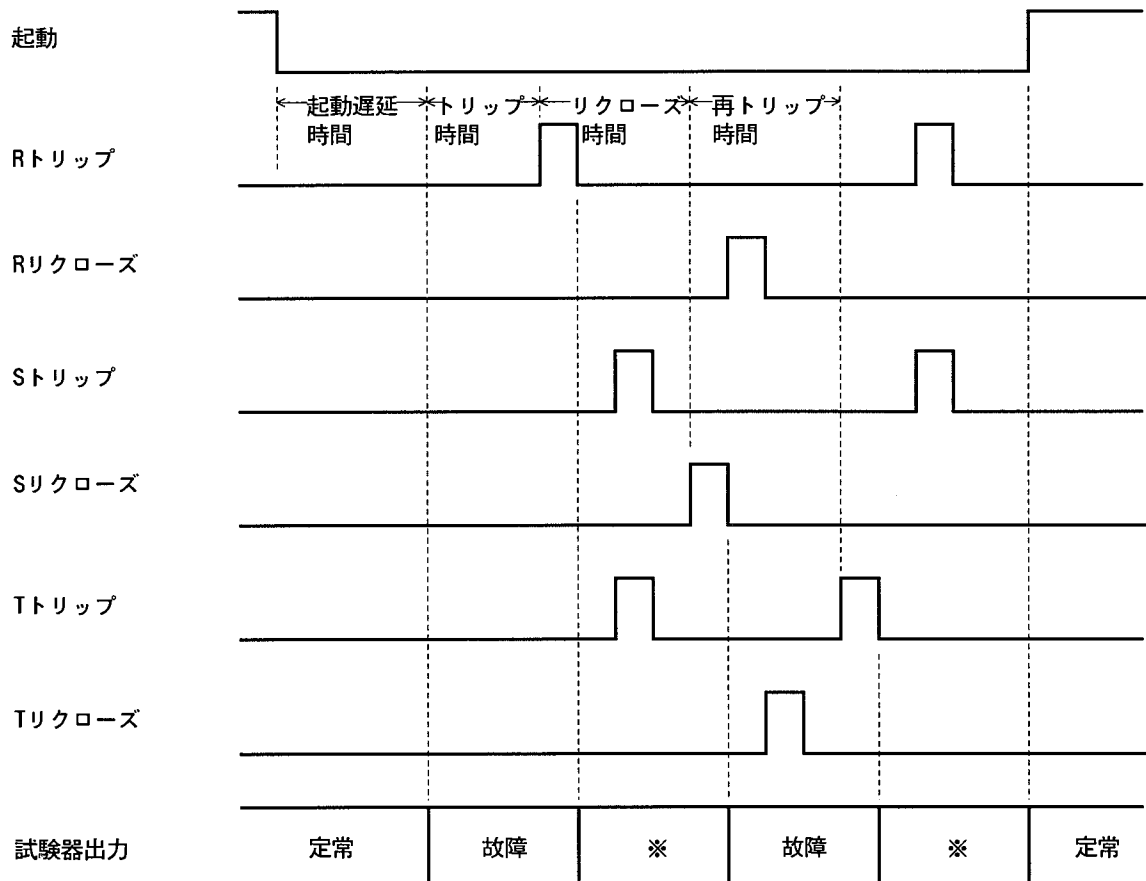
3.4 総合動作試験のときの使用方法

- R相設定による再遮断のタイミング



起動遅延=プリトリガ+開始位相
 * : 線路PD時は出力零、母線PD時は定常出力

- ファースト設定による再遮断のタイミング



起動遅延=プリトリガ+開始位相
 * : 線路PD時は出力零、母線PD時は定常出力

(6) ④⑥ [シーケンス] を押し、④⑦ [モディファイ] で下記の設定をします。

故障パターン……………再閉路なし、再閉路あり、再遮断

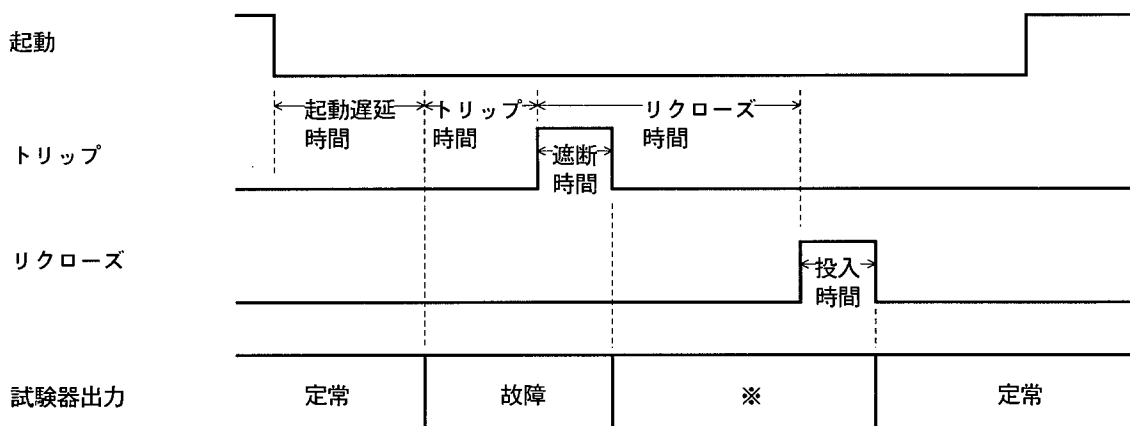
PD方向……………母線方向、線路方向

三相出力……………同時、個別

三相出を「個別」に設定すると、試験器の出力をR、S、T各相の遮断器動作に合わせて個別に制御することができます（ただし、REX4707A/09A使用時のみ）。

(7) 計測する保護リレーシステムによって、模擬遮断器の⑤① [投入時間]、⑤② [遮断時間] を設定します。この時間は、下記のタイミングのパルス幅に相当します。

再閉路ありのタイミング

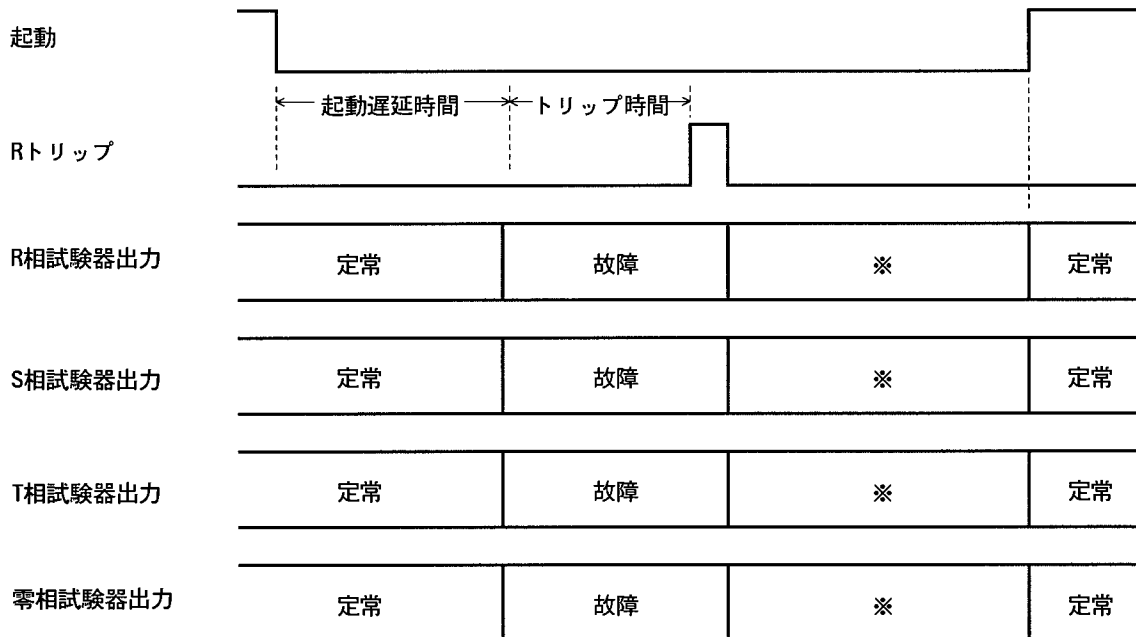


(8) さらに零相を使用するときは、⑨ [シフト]、④⑧ [V4シーケンス] および⑨ [シフト]、④⑨ [V4遅延時間] で下記の設定をします。

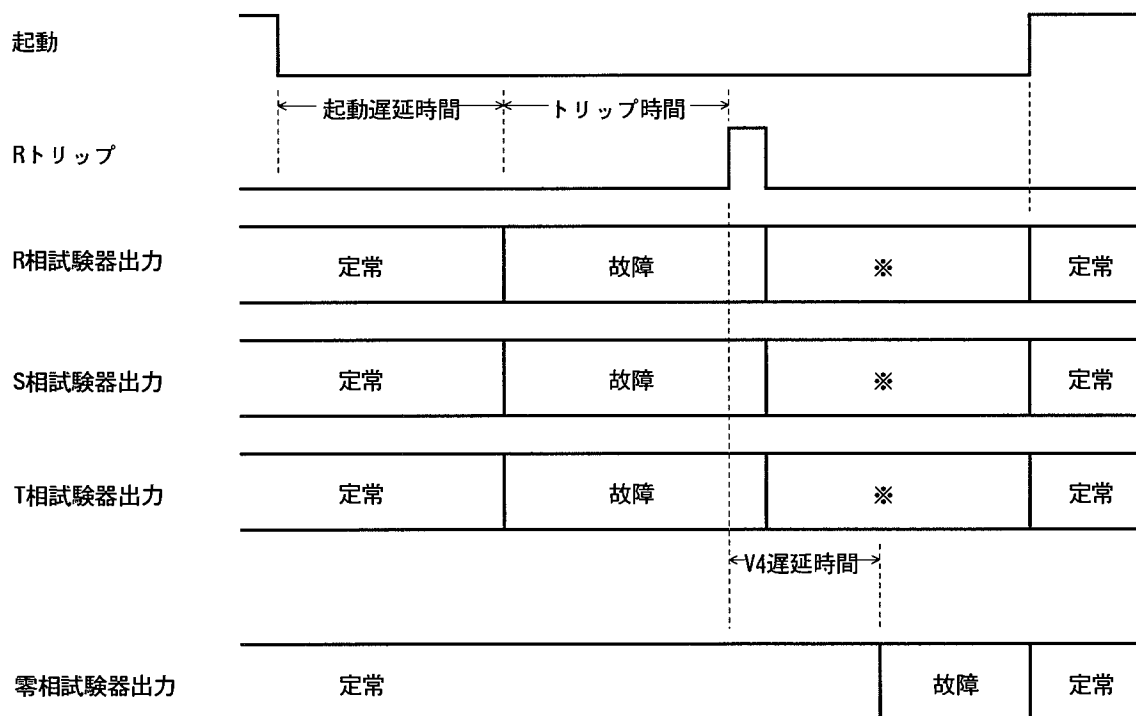
V4シーケンス ——— 共通（他相と同時に急変します）
 — R、S、T
 V4遅延時間 0.01s～60.00s

3.4 総合動作試験のときの使用方法

- 零相同時モードのタイミング（再閉路なし）



- 零相個別モードのタイミング（再閉路なし）



(9) 総合動作試験では、起動信号選択や信号エッジの指定は必要ありません。

(10) 保護リレー試験器各相の設定を行い、出力をオンにします。

(11) ⑤ [起動] を押すと、カウンタの値が自動リセットされ、故障モードにより指定されたカウンタが動作し、模擬遮断器の動作にしたがって計測値を表示します。

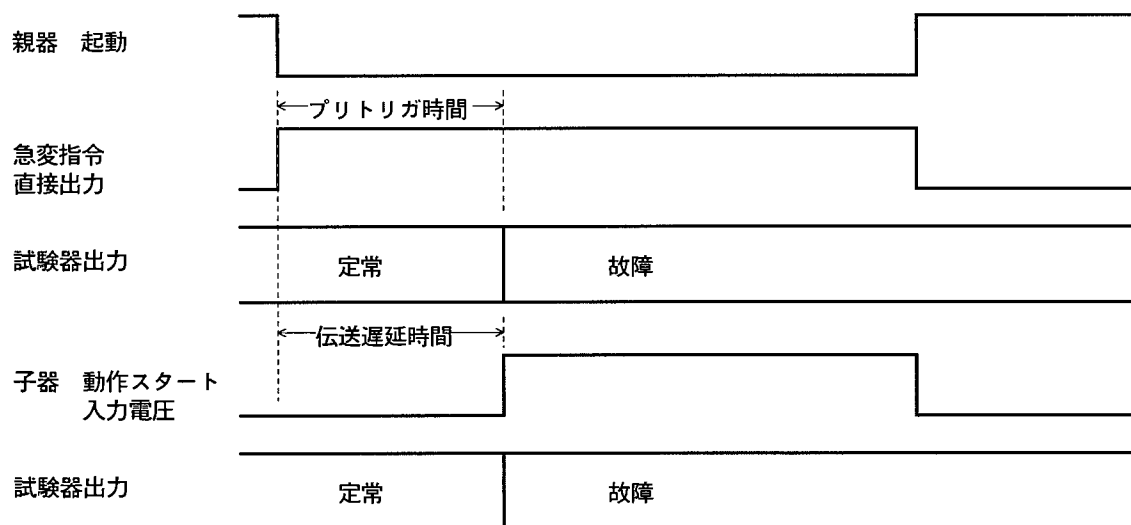
3.4.4 対向試験時の使用方法

変電所間の対向試験は総合動作試験システムを二組使用して、「図3-11 対向試験時の結線」の結線で行います。

下図に示すように、親器の起動スイッチを押すと、「急変指令直接出力」の信号がただちに出力します。この信号を保護リレーシステムを経由して子器の「動作スタート入力電圧」に接続します。その際、伝送遅延時間のため、親機の起動スイッチを押してから子器の出力が急変するまで、一定の時間が必要となります。親器のプリトリガ時間をこの伝送遅延時間と等しく設定し、子器のプリトリガ時間をオフにすると、下図のように親器と子器の出力急変タイミングを同時にすることができます。

プリトリガ設定時間範囲は、0.1ms～600.0msとなっています。

対向試験時のタイミング



対向試験は、保護リレーシステムからのライン同期信号で親器、子器の周波数を同一にしますが、伝送遅延により位相がずれてしまいます。この位相のずれを、⑨ [シフト]、⑩ [同期位相] で設定します。この設定により、親器、子器とも位相の理論値を設定するだけで済み、煩わしいオフセット位相を考慮する必要がなくなります。

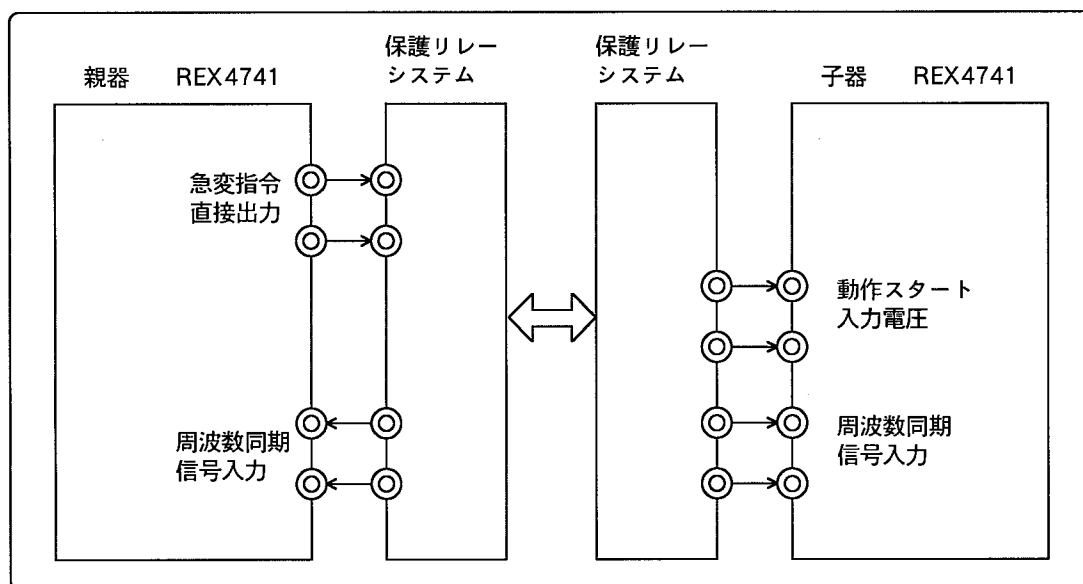


図3-11 対向試験時の結線

3.5 カウンタのみ使用する場合

REX4741には、総合動作試験および単体試験のためにカウンタを4チャンネル内蔵しています。

このカウンタを独立した4個のカウンタとして使用することができます。ただし、この場合総合動作試験および単体試験のときのコントローラとしては使用しないことを前提としています。また、最大値・最小値・平均値を求める演算機能、およびスタート時の自動リセットは使用できません。

カウンタのみを使用するときは、下記の順序で操作します。

- (1) 並列制御ケーブルは接続せず、② [マスタ] のLEDは消灯状態にします。
- (2) ③ [特殊機能] [タンタイモード] でカウンタチャンネルを「4チャンネル」に設定します。
- (3) ⑱ [単体試験] のLEDを点灯させ、⑳ [インターバル] または㉒ [ワンショット] いずれか使用するモードを設定します。㉓ [動作/復帰] は使用できません。
- (4) ㉔ [起動信号選択] を押し、「ガイブ」を選択します。
- (5) ㉕ [エッジ選択] を押し、計測エッジの設定をします。接点信号の場合は接点が閉じたときを立ち上がり、接点が開いたときを立ち下がりとして設定します。

-
- (6) 設定にしたがって、ABCDの各⑬ [スタート]、⑮ [ストップ] の端子に信号を接続します。接点信号か電圧信号かによって、⑯ [ストップ 電圧 接点] のスライドスイッチを設定します。

//// ご注意 ////

⑯ [ストップ 電圧 接点] のスライドスイッチが接点に設定されている状態で、⑮ [ストップ] の端子に過大な電圧を加えると内部回路が破損しますので十分ご注意ください。

- (7) 計測を開始する前に、⑳ [カウンタクリア] または㉑ [同時クリア] を押します。
- (8) スタート信号が入力されると計測値がインクリメントし、ストップ信号が入力されると計測を終了し、計測値が停止します。計測終了になると再びスタート信号が印加されても計測を開始せず、㉒ [カウンタクリア] または㉑ [同時クリア] が押されるまで計測値を保持します。

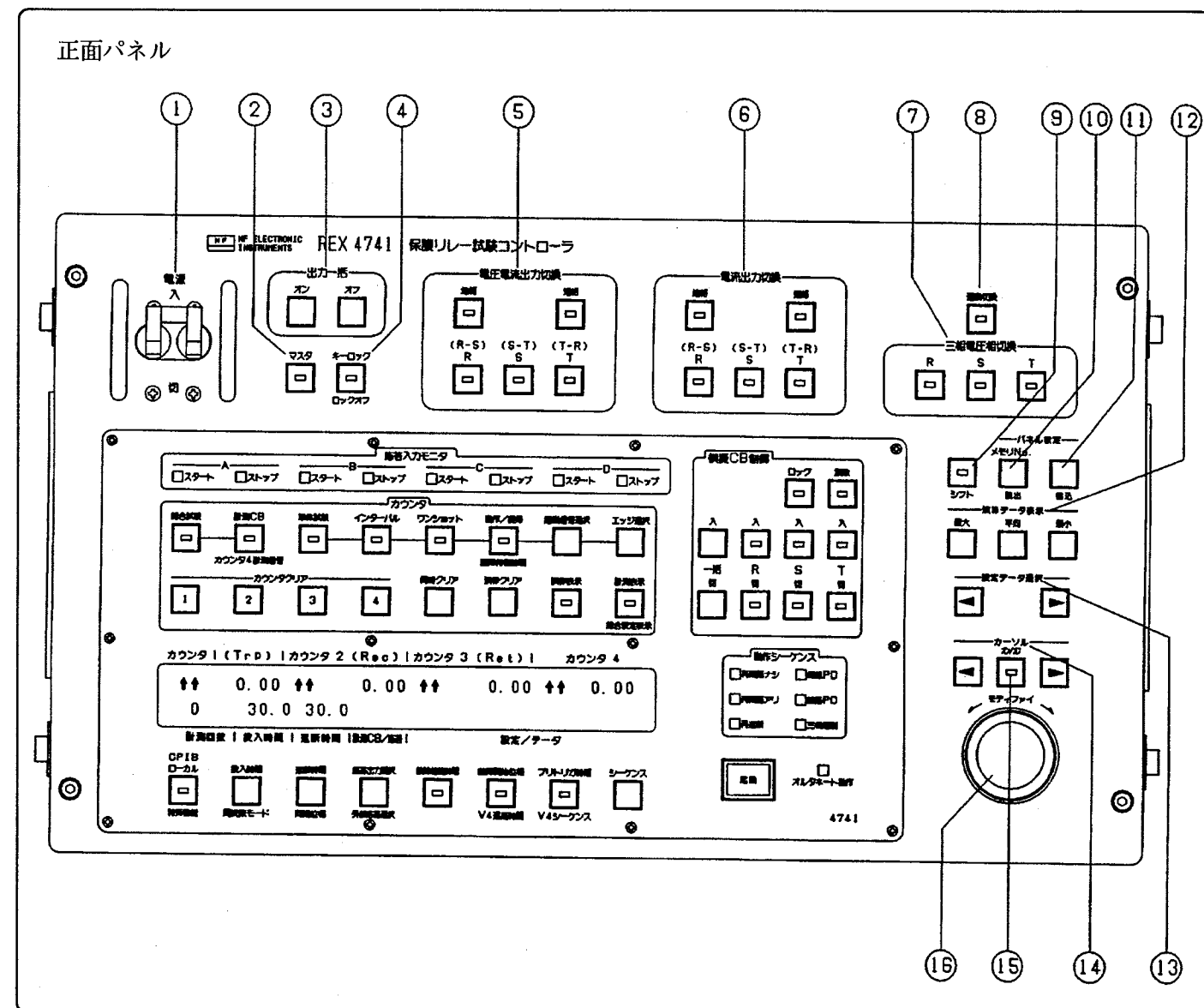


図3-12 正面パネル図

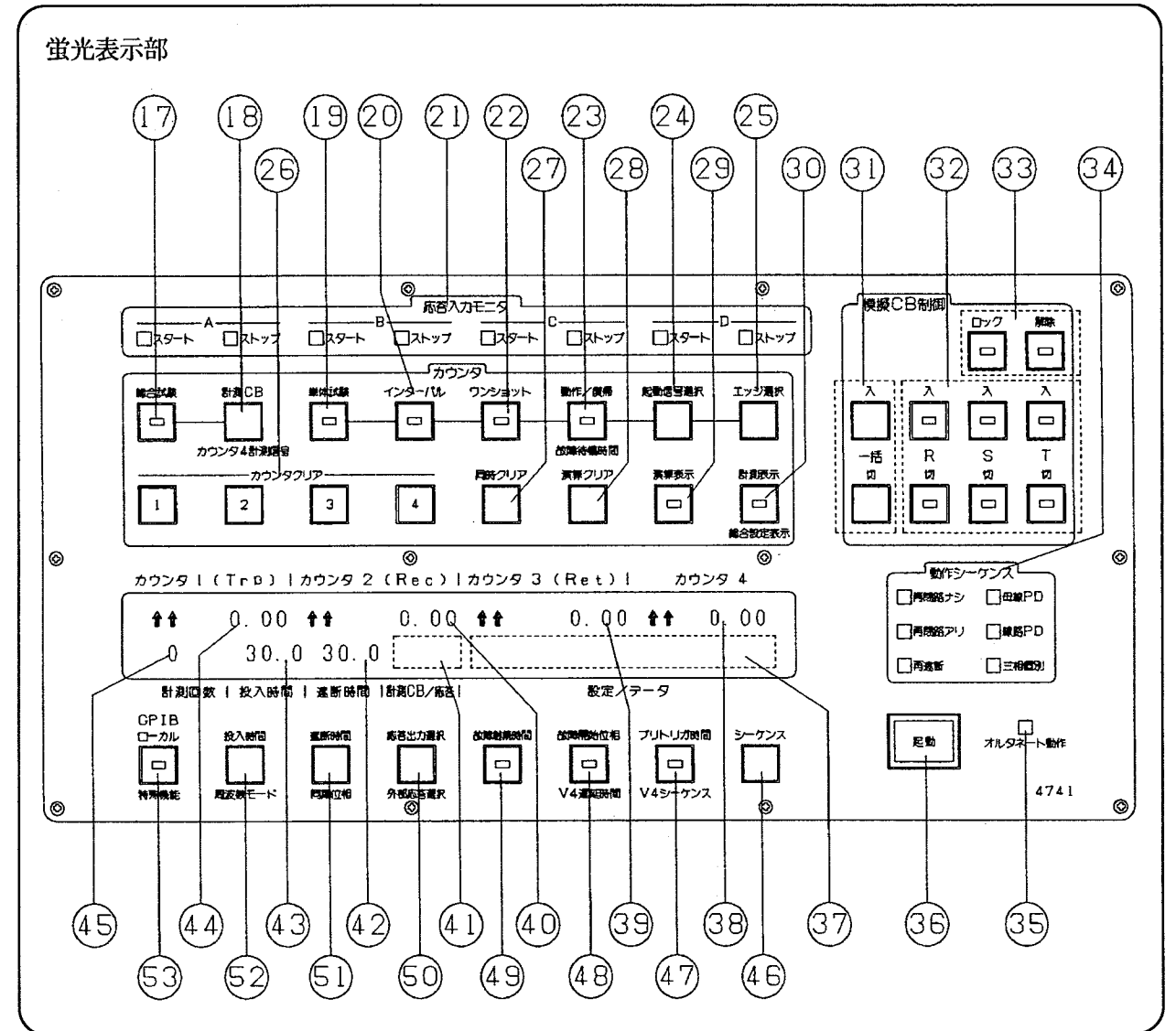


図3-13 蛍光表示部

右側面パネル図

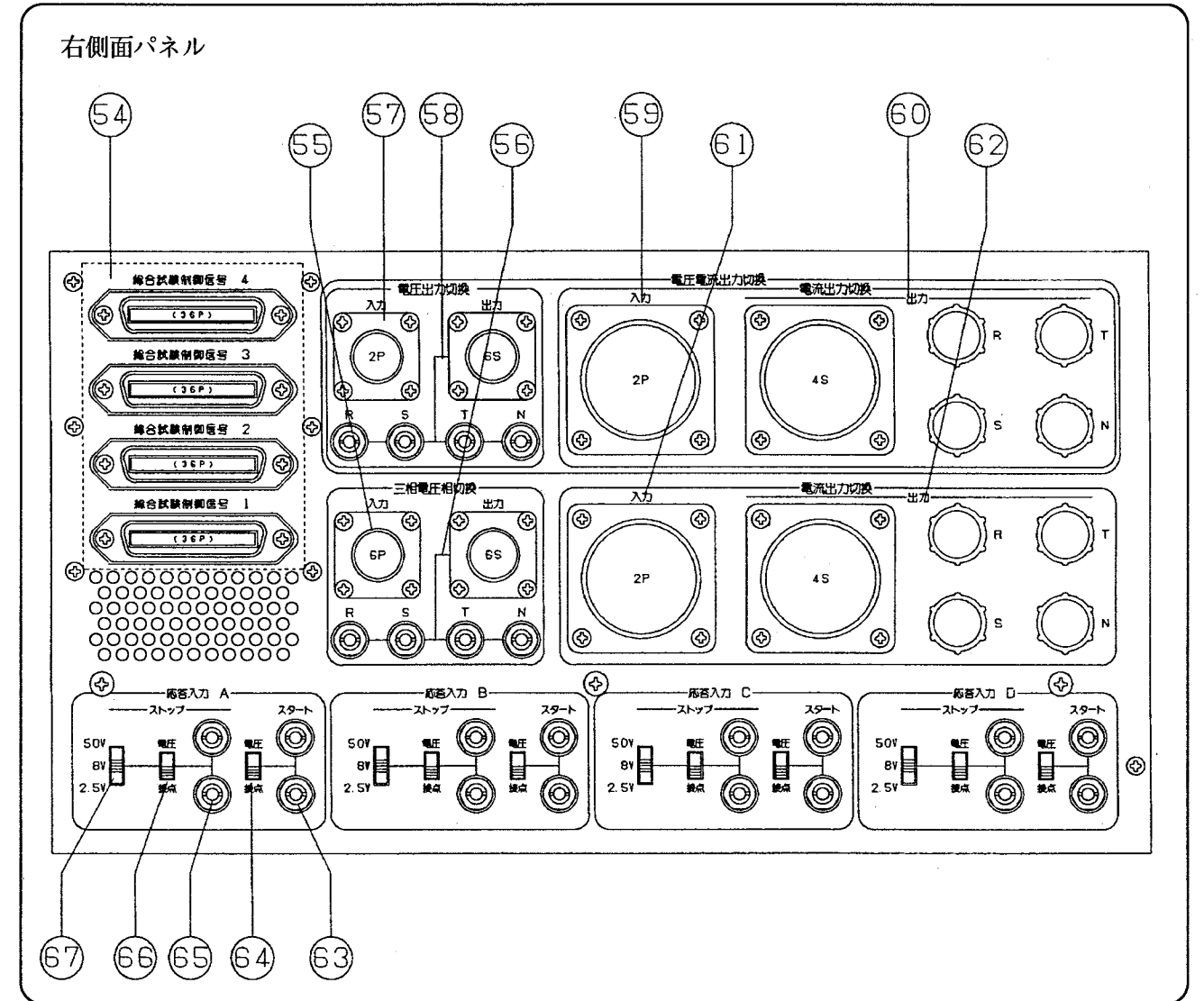


図3-14 右側面パネル図

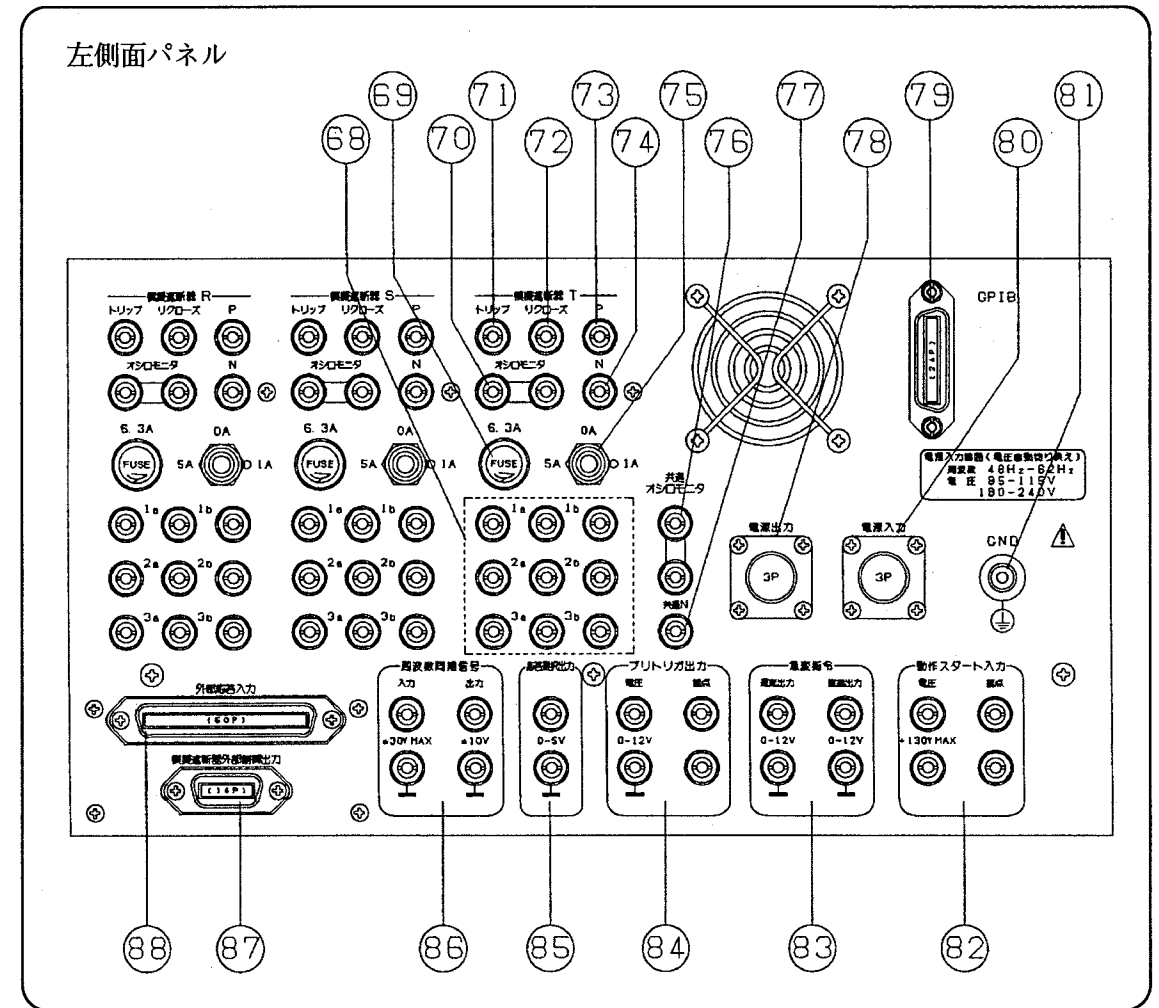


図3-15 左側面パネル図

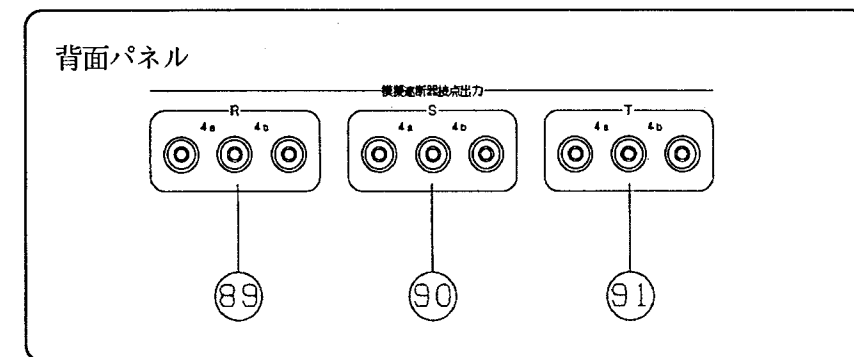


図3-16 背面パネル図

4. GPIBインタフェース

4.1 GPIBの概要

4.1.1 概 要

GPIBは、1975年アメリカのIEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)で承認されたデジタル機器の汎用インタフェースバスシステムで、計測機器およびその周辺機器のリモートコントロールやデータ入出力転送を標準化するものです。

各コントローラと周辺機器にこの規格で定められたインタフェースを内蔵することにより、インタフェースコネクタを介して各機器がハードウェア上完全にコンパティブルになります。

このインタフェースバスは、同一バス上に最大15台までの機器を接続することができ、データ転送は3線ハンドシェイク方式をとり、送信側と受信側で異った転送速度の機器間でも確実な転送が行えます。

GPIBにはさまざまな呼び名があり、IEEE-IB、IEEE-488バス、HP-IB、標準インタフェースバス、バイトシリアルバスなどと呼ばれることもあります。正式な呼び方は“IEEE Std. 488-1978: IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation”です。

IECバスともほぼ同規格で、コネクタのみ異なりますが、変換コネクタを用いることにより互いに接続できます。

4.1.2 GPIBの主な仕様

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------|
| (1) ケーブルの長さの総和 | ..... | 20m以下 |
| (2) 機器間のケーブルの長さ | ..... | 4m以下 |
| (3) 接続可能な機器数(コントローラを含む) | ..... | 15台以下 |
| (4) 転送形式 | ..... | 3線ハンドシェイク |
| (5) 転送速度 | ..... | 1Mバイト/秒(最大) |
| (6) データ転送 | ..... | 8ビットパラレル |
| (7) 信号線 | ・データバス..... | 8本 |
| | ・コントロールバス..... | 8本 |
| | ハンドシェイクバス(DAV、NRFD、NDAC) | |
| | 管理バス(ATN、REN、IFC、SRQ、EOI) | |
| | ・シグナル/システムグラウンド | 8本 |
| (8) 信号論理 | ..... | 負論理 |
| | ・ True : Lレベル | 0.8V以下 |
| | ・ False : Hレベル | 2.0V以上 |

4.1 GPIBの概要

(9) インタフェースコネクタ

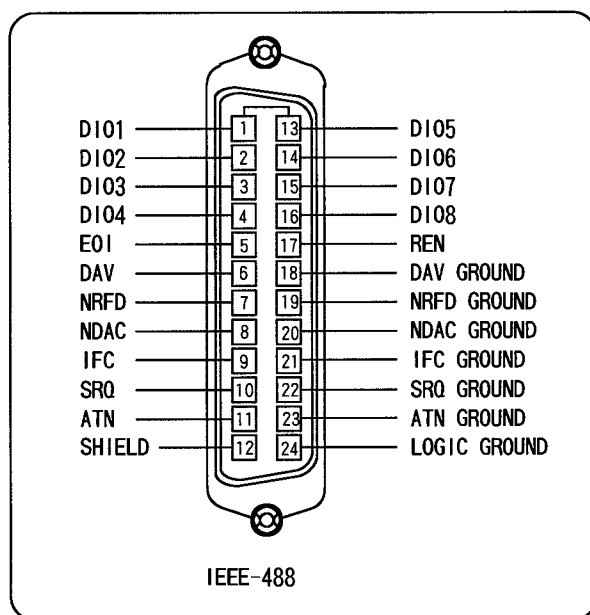


図 4 - 1 インタフェースコネクタ

4.1.3 バスラインの信号と動作

GPIBバスラインは、データライン8本、コントロールライン8本、シグナル/システムグラウンドライン8本の計24本で構成されています。

(1) データバス (DI01~8)

データの入出力ラインで、アドレス情報およびコマンド情報の入出力にも使用され、ATNラインで識別されます。DI01がLSBとなっています。

(2) ハンドシェイクバス (DAV、NRFD、NDAC)

これらの3本のラインが、データ転送を確実にを行うためにハンドシェイクを行います。

- DAV (Data valid)

トーカーまたはコントローラからDI0ラインに送られた信号が有効であることを示します。

- NRFD (Not ready for data)

リスナがDI0ラインの信号を受信できる状態であることを示します。

- NDAC (Not data accepted)

リスナがデータ受信を完了したことを示します。

(3) 管理バス (ATN、REN、IFC、SRQ、EOI)

- ATN (Attention)

DIO上の信号がデータか、アドレスまたはコマンド情報のいずれであることを示すコントローラからの出力ラインです。
- REN (Remote enable)

各機器を、リモート制御、ローカル制御に切り換えるコントローラからの出力ラインです。
- IFC (Interface clear)

各機器のインタフェースを初期化するためのコントローラからの出力ラインです。
- SRQ (Service request)

トーカーまたはリスナからコントローラを呼び出すための制御ラインであり、コントローラはこの信号を検出して、シリアルポールまたはパラレルポール動作に入ります。
- EOI (End or identify)

トーカーから出力されるデータ終了信号ラインまたはパラレルポール処理の識別信号ラインとして使用されます。

4.1.4 GPIBのハンドシェイク

データ転送を例にとって説明します。アドレスやコマンドの転送も同様です。

GPIBのハンドシェイクは、すべてのリスナの状態をチェックし、かつ、すべてのリスナがデータ受信を完了するまでトーカーは次のデータ転送を行わないので、最も低速な機器でも確実な転送が行えます。ハンドシェイクの各動作は、次の信号の状態により決定されます。

NRFD = “H” すべてのリスナがデータ受信可能です。

DAV = “L” トーカーがデータバス上に有効データを出力しています。

NDAC = “H” すべてのリスナがデータを受信完了しました。

ハンドシェイクのタイミングチャートを下に示します。

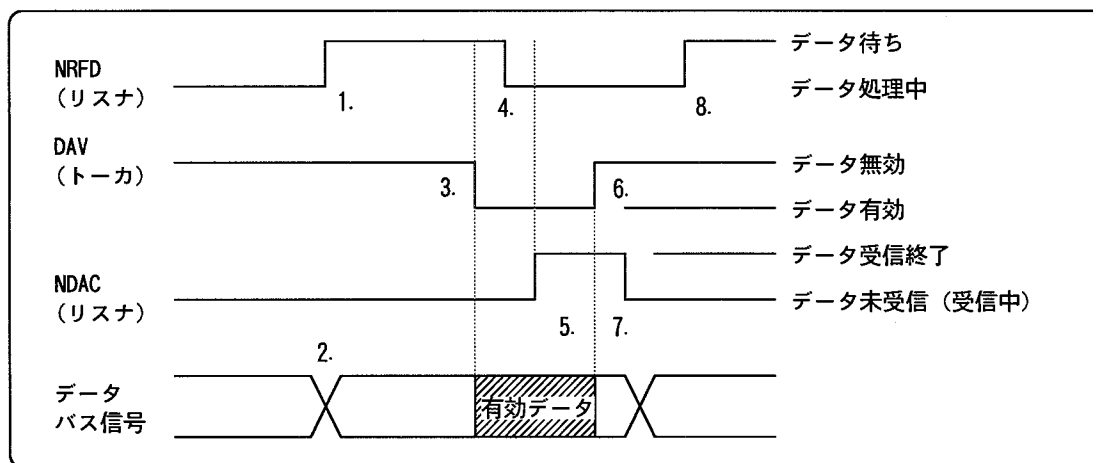


図4-2 ハンドシェイクのタイミングチャート

4.1 GPIBの概要

1. すべてのリスナがデータ待ちであることを示します。
2. トーカは送信するデータをデータラインに出力します（これは1.の以前でもよい）。
3. トーカはNRFDをチェックして、もしNRFDがHighならばDAVをLowにしてデータが有効であることをリスナに知らせます。
4. リスナはDAVがLowになるとデータを読み込み、NRFDをLowにしてデータ処理中であることをトーカに知らせます。各リスナはデータ入力完了後NDACをHighにします。バス上のNDACは各リスナのNDACのORです。
5. すべてのリスナがデータを受信完了すると、NDACがHigh（OR出力の結果）になり、データ受信完了をトーカに知らせます。
6. トーカはDAVをHighにしてデータバスが有効データでないことをリスナに知らせます。
4. リスナはDAVがHighになったことを調べてNDACをLowにし、データ未受信状態でハンドシェイクを完了します。
8. すべてのリスナがデータ処理を完了して次のデータ待ちであることを示します。

4.1.5 データ転送例

3線ハンドシェイクによるデータ転送例を示します。

“ABC” というデータを、デリミタを“CR/LF”にして転送しています。

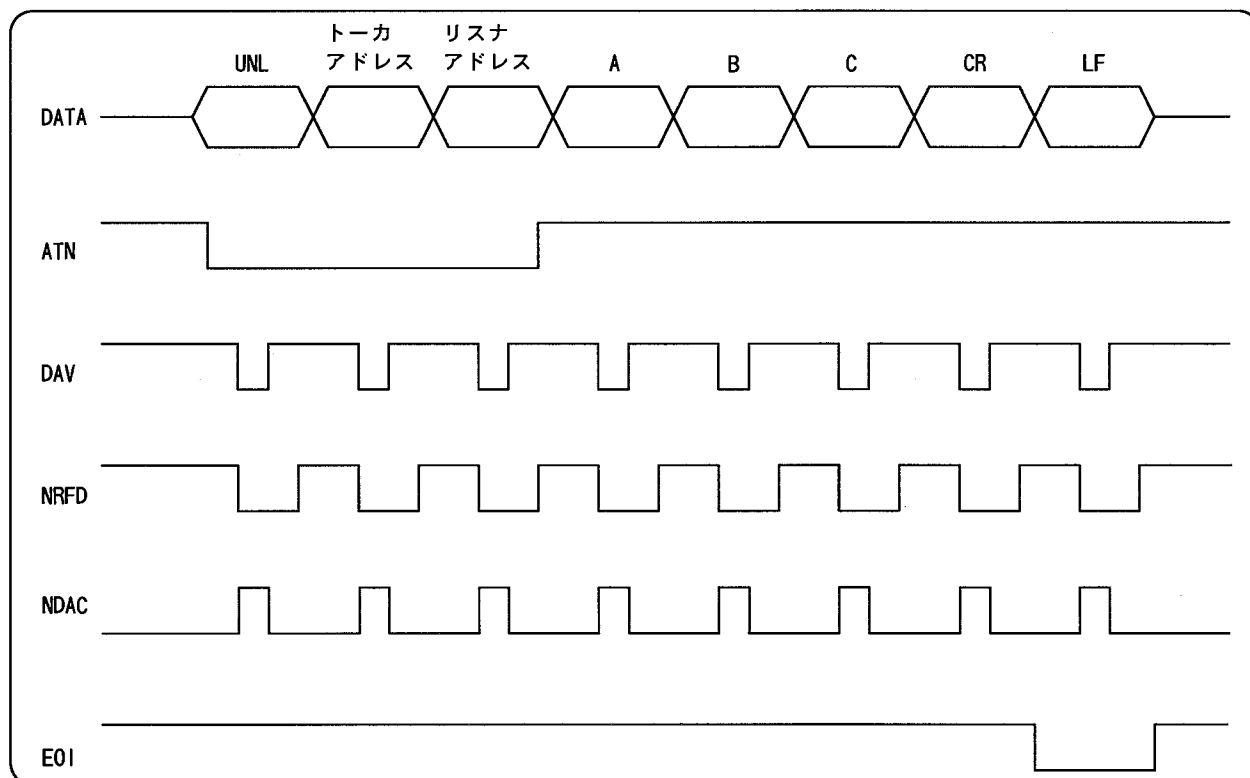


図4-3 データ転送例

4.1.6 トーカ機能の主な仕様

- GPIB上で同時に使用できるトーカの本数は1台です。
- コントローラのATN信号が“H”のときにリスナにデータを転送します。
- 送信時ハンドシェイク（ソースハンドシェイク）を自動的に行います。
- コントローラに対してサービスリクエスト（SRQ）をします。
- ローカル時／リモート時のいずれでもトーカになります。
- トーカ機能の解除は次のとき行います。
 - 他機器のトーカアドレスを受信したとき。
 - リスナに指定されたとき。
 - アントーク（UNT）を受け取ったとき。
 - IFCを受け取ったとき。

4.1.7 リスナ機能の主な仕様

- GPIB上に複数台可能です。
- コントローラのATN信号が“H”のときトーカからのデータを受信します。
- 受信時ハンドシェイク（アクセプタハンドシェイク）を行います。
- リスナ機能の解除は下記のとき行います。
 - トーカに指定されたとき。
 - アンリスン（UNL）を受け取ったとき。
 - IFCを受け取ったとき。

4.1.8 マルチラインインタフェースメッセージ

マルチラインインタフェースメッセージは、ATN信号が“L”のときコントローラから出力される情報です。

「表4-1 マルチラインインタフェースメッセージ」に一覧表を示します。

4.1 GPIBの概要

表4-1 マルチラインインタフェースメッセージ

②					0	① MSG	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1								
b7	b6	b5	コマ		0	MSG	0	0	0	0	1	1	1	1	1	MSG								
b4	b3	b2	b1	コマ	0		1	2	3	4	5	6	7											
0	0	0	0	0	NUL		DLE	SP	↑	0	↑	@	↑	P	↑									
0	0	0	1	1	SOH	GTL	DC1	LLO	!	1	↑	A	↑	Q	↑	a								
0	0	1	0	2	STX		DC2	"	↑	2	↑	B	↑	R	↑	b								
0	0	1	1	3	ETX		DC3	#	↑	3	↑	C	↑	S	↑	c								
0	1	0	0	4	EOT	SDC	DC4	DCL	\$	4	↑	D	↑	T	↑	d								
0	1	0	1	5	ENQ	PPC ③	NAK	PPU	%	5	↑	E	↑	U	↑	e								
0	1	1	0	6	ACK		SYN	&	↑	6	↑	F	↑	V	↑	f								
0	1	1	1	7	BEL		ETB	'	↑	7	↑	G	↑	W	↑	g								
1	0	0	0	8	BS	GET	CAN	SPE	(	8	↑	H	↑	X	↑	h							
1	0	0	1	9	HT	TCT	EM	SPD	)	9	↑	I	↑	Y	↑	i							
1	0	1	0	10	LF		SUB	*	:	:	↑	J	↑	Z	↑	j								
1	0	1	1	11	VT		ESC	+	<	<	↑	K	↑	[	↑	k							
1	1	0	0	12	FF		FS	.	=	=	↑	L	↑	④	↑	l								
1	1	0	1	13	CR		GS	-	>	>	↑	M	↑	]	↑	m							
1	1	1	0	14	SO		RS	.	>	>	↑	N	↑	^	↑	n								
1	1	1	1	15	SI		US	/	? UNL	? UNL	↑	O	↑	_ UNT	↑	o								
					↑ 機器に割り当てられるリスナアドレス ↓					↑ 機器に割り当てられるリスナアドレス ↓					↑ 機器に割り当てられるトーカーアドレス ↓					↑ 機器に割り当てられるトーカーアドレス ↓				
					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓				
					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓				
					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓					↑ 意味はPCGによって定義される ↓				

アドレス
コマンド
グループ
(ACG)

ユニバーサル
コマンド
グループ
(UCG)

リスナ
アドレス
グループ
(LAG)

トカ
アドレス
グループ
(TAG)

一次コマンドグループ (PCG)

二次コマンドグループ (SCG)

注： ①MSGはインタフェースメッセージ
 ②b1=D101 ……b7=D107、D108は無使用
 ③二次コマンドをとまなう
 ④IEC規格は"\"、JIS規格は"¥"
 GTL …Go to Local
 SDC …Selected Device Clear
 PPC …Parallel Poll Configure
 GET …Group Execute Trigger
 TCT …Take Control
 LLO …Local Lockout
 DCL …Device Clear
 PPU …Parallel Poll Unconfigure
 SPE …Serial Poll Enable
 SPD …Serial Poll Disable
 UNL …Unlisten
 UNT …Untalk

4.2 REX4741 の GPIB インタフェースの概要

4.2.1 概 要

REX4741 の GPIB インタフェースは、パネル面で設定可能なパラメタのほとんどをリモート設定することができ、設定データ、設定状態を外部に転送することも可能で、高度な自動計測システムを容易に構成することができます。

REX4741 に設定を行う命令をプログラムコードと呼び、アルファベット3文字と数字から構成され、ISO 8ビットコードの文字列を使用します。

カウンタの計測データは、ASCII形式の文字列でコントローラに出力します。

4.2.2 仕 様

(1) インタフェース機能

REX4741 のインタフェース機能は下記のとおりです。

表 4-2 インタフェース機能

ファンクション	サブセット	内 容
ソースハンドシェイク	SH1	送信ハンドシェイク全機能あり
アクセプタハンドシェイク	AH1	受信ハンドシェイク全機能あり
トーカ	T5	基本的トーカ機能、シリアルポール、トークオンリモード、MLAによるトーカ解除
リスナ	L4	基本的リスナ機能、MTAによるリスナ解除
サービスリクエスト	SR1	サービスリクエスト全機能あり
リモート/ローカル	RL1	リモートローカル全機能あり
パラレルポール	PP0	パラレルポール機能なし
デバイスクリア	DC1	デバイスクリア全機能あり
デバイストリガ	DT0	デバイストリガ機能なし
コントローラ	C0	コントローラ機能なし

4.2 本器 GPIB インタフェースの概要

(2) バスドライバ

REX4741 のバスドライバ仕様は下記のとおりです。

表 4 - 3 バスドライバ仕様

DIO 1~8 NDAC NRFD SRQ	オープンコレクタ
DAV EOI	3ステート

(3) 使用コード

REX4741 の各種設定に使用するプログラムコードは、ISO 7ビットコード (ASCII) です。ただし、パネル面設定メモリのコメントは、ISO 8ビットコード (カタカナ) を使用することができます。

また、アルファベット小文字と大文字の区別はなく、いずれでも解釈実行します。

計測データや問い合わせコマンドの応答データは設定時と同じコードで、アルファベットはすべて大文字で送信します。

(4) アドレス

REX4741 のアドレスは、正面パネルで③ [特殊機能] 設定し、設定された値は、電源をOFFにしてもバッテリーでバックアップされます

アドレスの設定範囲は、1~30です。

(5) デリミタ

リスナ時の受信コード列のデリミタは、<CR>、<LF>、<EOI>のいずれでも、またいずれの組み合わせでも受け付けます。

トーカー時の送信コード列のデリミタは、正面パネルの③ [特殊機能] で設定し、<CR>あるいは<CR><LF>が選択でき、同時にEOI信号も出力されます。

(6) インタフェースメッセージに対する応答

IFC	GPIBインタフェースを初期化する。 指定されているリスナ、トーカを解除する。
DCLおよびSDC	GPIB用入出力バッファをクリアする。 エラーステータスをクリアする。 SRQ発信を解除し、SRQ要因をリセットする。 (本体の機能は変化しません。)
LLO	パネル面のLOCALキーを無効にする。
GTL	ローカル状態にする。

(7) プログラムコード

REX4741 の各種設定に用いるプログラムコードは、REX4741 の入力バッファに一度貯えられ、デリミタを受信した時点で入力順に解釈実行します。

入力バッファは1024文字(1kバイト)あり、デリミタは入力バッファには入りません。

1kバイトを超えるプログラムコードを受信した場合は、入力バッファオーバフローとなり、入力バッファをクリアしてプログラムコードの実行はしません。

プログラムコード解釈時に規定外のヘッダやパラメタがあった場合は、そのプログラムコードを含め以降のデータをすべてクリアして実行しません。

解釈・実行の終了で入力バッファはクリアされ、次の入力が可能となります。

プログラムコードは、ヘッダとパラメタに分けられ、入力バッファ文字数以内で続けて送ることができます。下記にプログラムコード送信時の構文を示します。

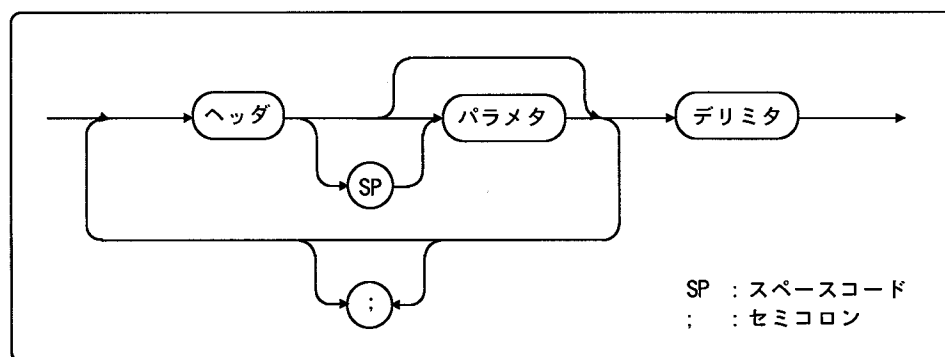
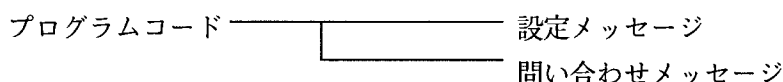


図4-4 プログラムコードの構文

4.2 本器 GPIB インタフェースの概要

プログラムコードを続けて送信する場合、見やすさのためにプログラムコード間にスペースあるいはセミコロン（;）を入れることができます。ただし、スペースとセミコロンはバッファに蓄えられますので、少ない方がバッファを有効に使用することができます。

REX4741 のプログラムコードは、大きく分けて設定や動作指令を行う設定メッセージと、状態や設定を問い合わせる問い合わせメッセージとがあります。



基本的な設定メッセージの形式を下記に示します（この例では、故障継続時間機能をオンに、故障継続時間を123.4°に設定します）。

<u>FLC</u>	_	<u>1</u>	_	;	_	<u>FLT</u>	_	<u>123.4</u>	_	;		
a		b	c	b	d	b		a	b	c	b	d

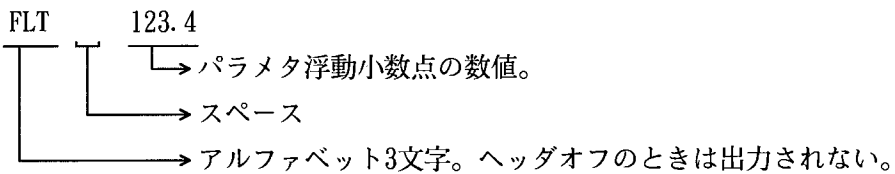
- a : ヘッダ部で、アルファベット3文字から成ります。大文字、小文字いずれでも受け付けます。
- b : 見やすさのために入れるスペースで、いくつあっても、また、なくてもかまいません。
- c : パラメタ部で、数字から成ります。指定範囲を超えた場合は、設定されません。
- d : 見やすさのために入れるプログラムコードの区切りのセミコロンで、いくつあっても、また、なくてもかまいません。

問い合わせメッセージは、特殊なものを除き設定メッセージに対応していて、設定メッセージのヘッダに?マークを付けます。パラメタは持ちません。問い合わせメッセージは一回の転送に一種類のみ有効で、REX4741 は問い合わせメッセージを受け取ると、次にトーカーに指定されたときその応答データを送出します。複数個の問い合わせデータを受け取ったときは、最後の問い合わせメッセージが有効となります。

「4.5 プログラムコード一覧」に、プログラムコードの一覧表を示します。また、GPIBの各パラメタ設定は、外部制御では不可能で、パネル面だけで設定できます。

(8) データ出力フォーマット

問い合わせメッセージに対するデータ



(9) サービスリクエスト

サービスリクエスト(SRQ)は、REX4741が次の状態になったときコントローラに割り込みをかける機能で、バスラインのSRQの信号線をLowにします。

SRQの要因は下記のとおりです。

- ・模擬遮断器異常が発生したとき。
- ・単体試験が終了したとき。
- ・総合試験が終了したとき。
- ・エラーが発生したとき

コントローラがREX4741のSRQを検出し、シリアルポールを行いますと、REX4741は下記のステータスバイトをコントローラに転送し、SRQの信号線をHighに戻します。

コントローラがREX4741のSRQを検出しシリアルポールを行いますと、REX4741は次のステータスバイトをコントローラに転送し、SRQの信号線をHighに戻します。

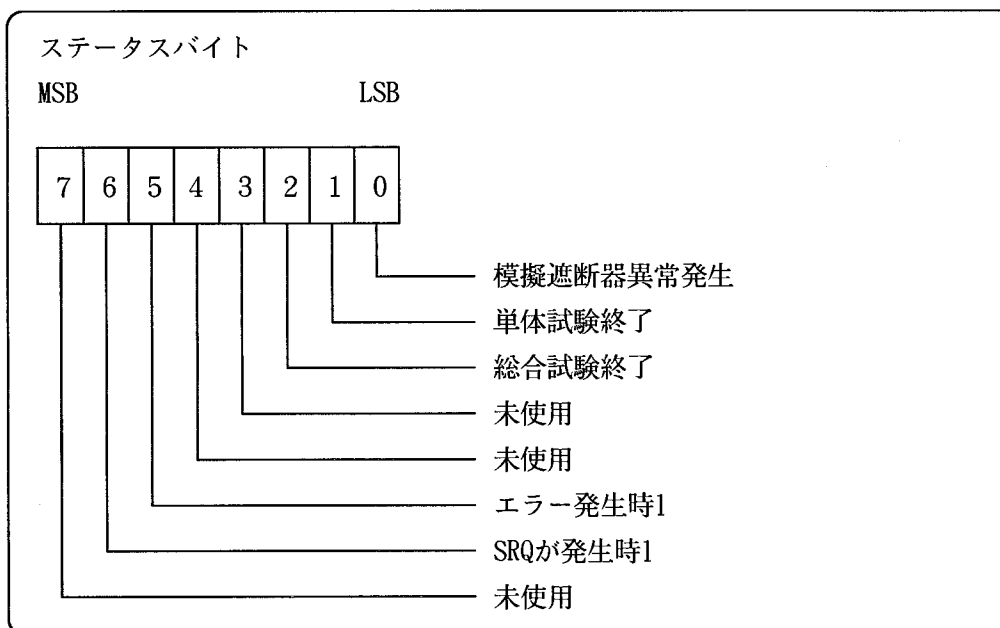


図4-5 ステータスバイト

4.3 GPIBの取り扱い方法

サービスリクエストは、使用する項目のみ選択することができ、該当するビットを1にし、マスクして禁止します。マスクのヘッダは [MSK] でパラメタは10進数で設定します。

例えば「総合試験終了」と「模擬遮断機異常発生」を使用するときは、 2^2 、 2^0 を0、他を1に設定するので、 $2^1 + 2^3 + 2^4 + 2^5 = 58$ で“MSK 58”と設定します。

サービスリクエストは下記の場合解除されます。

- ・シリアルポールによるステータスバイト出力後
- ・デバイスクリア (SDC or DCL) 受信時
- ・SRQ0によるマスク時

(10) エラーコード

エラーが発生している場合“?ERR”の問い合わせコマンドに対してエラーコードを転送します (☞ エラーの詳細について → 「6.1 エラーメッセージ」、参照)。

4.3 GPIBの取り扱い方法

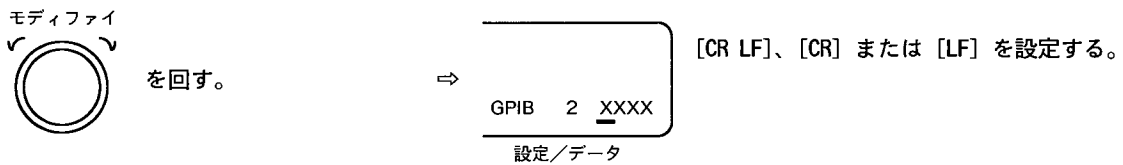
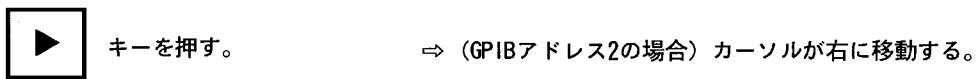
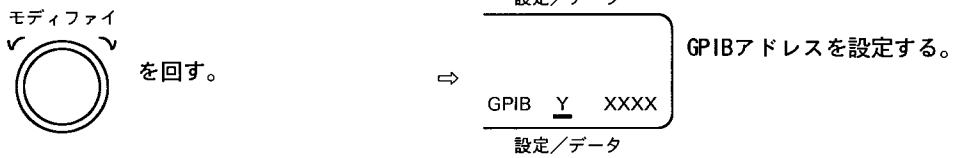
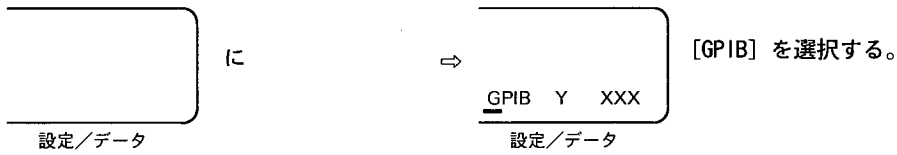
4.3.1 アドレスおよび各種機能の設定

GPIBのアドレス設定範囲は0~30ですが、一般的にアドレス0はコントローラが使用しますので、1~30の設定となります。出荷時には、2が設定されています。

デリミタの設定はREX4741がデータを送出する時のデリミタ選択で、<CR>または<CR><LF>が選択できます。<EOI> はいずれの設定でも付加されます。

GPIB使用の有無、アドレスおよび各種パラメタの設定は、正面パネルで行い、設定された値は電源をオフしてもバッテリーでバックアップされます。

これらGPIBに関する設定は⑤ [特殊機能] で行い、下記の順序となります。



4.3.2 リモート／ローカルの動作

GPIBには周辺機器がコントローラによって制御されているかどうかを表す状態があります。これがリモート／ローカルです。

REX4741がコントローラにより、リモート状態に設定されると、正面パネルGPIB LOCALのランプが消灯し、パネル面での操作が禁止されます。

パネル面よりREX4741をローカル状態に戻すには、SHIFTキーを押してから正面パネルGPIB LOCALキーを押します。REX4741がローカルに戻りますと、正面パネルGPIB LOCALのランプが点灯し、パネル面での操作が可能となります。

また、REX4741にコントローラよりLL0（ローカルロックアウト）の設定がされると、REX4741正面パネルGPIB LOCALキーは無効となります。このとき、REX4741のリモート／ローカル状態はすべてコントローラによって制御されます。ローカルロックアウトの状態から抜け出すためには、ユニラインメッセージであるRENをHigh (False)にします。

次に、リモートローカルの動作を図示します。

なお、トーカの場合は、リモート／ローカルには無関係です。

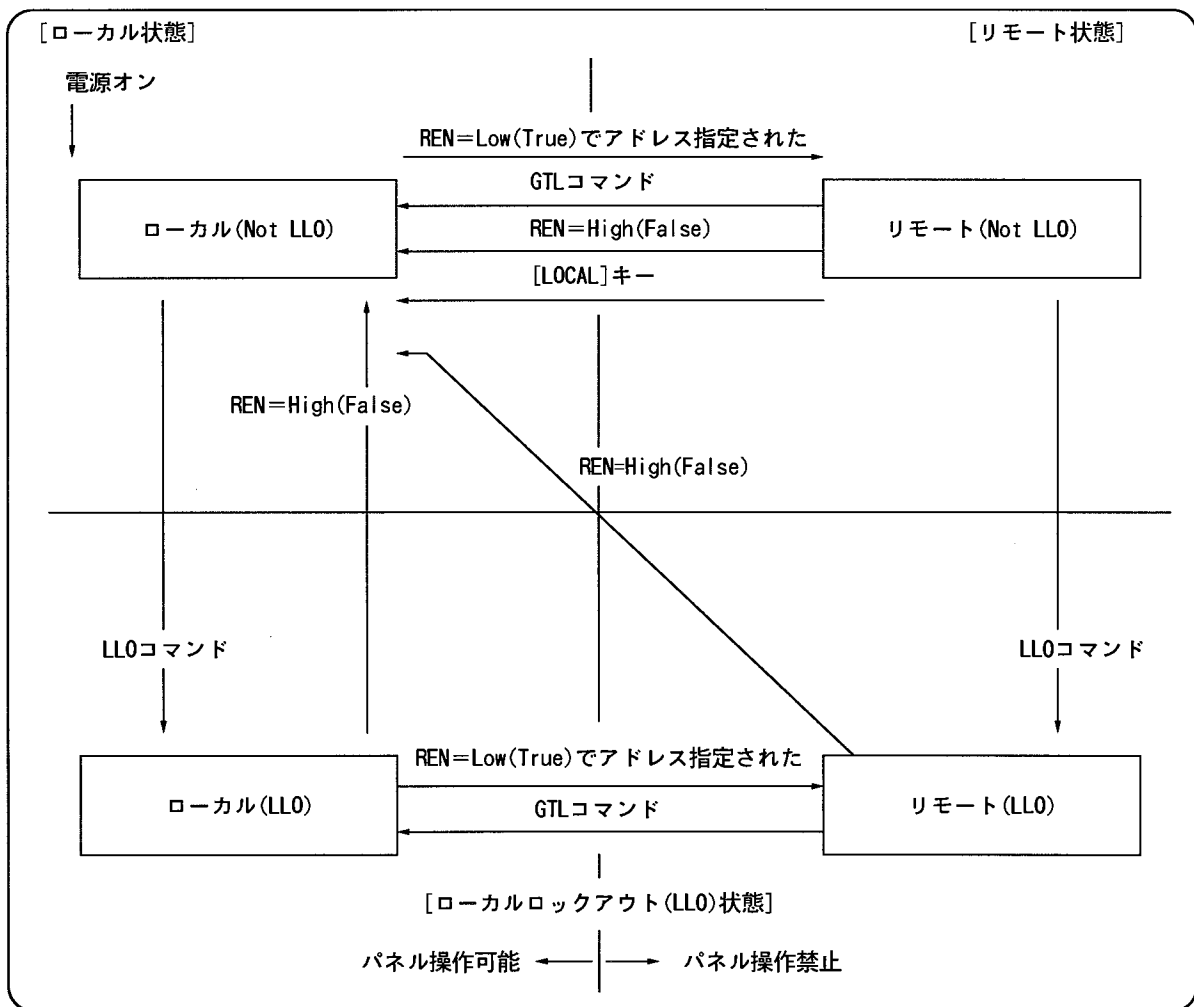


図4-6 リモートローカルの動作

4.3.3 プログラムコードの設定

(1) 概要

REX4741のプログラムコードはすべてISO7ビット(ASCII)コードで、大文字、小文字いずれでも受け付けます。ただし、パネル面設定メモリのコメントは、ISO 8ビット(カタカナ)を使用することができます。

デリミタは<CR>、<LF>、<EOI>のいずれか、またはそのすべての組み合わせで動作しますが、デリミタがないと、コード受け付け状態のままストップしてしまいますのでご注意ください。

プログラムコードを解釈する前に、蓄えるバッファの容量は1024文字分あります。したがってデリミタで区切られた1回の送信データの文字数は、1024を超えないようご注意ください。バッファがオーバーフローしますと、すべてのデータは無効となります。

REX4741はデリミタを受信すると、それまで蓄えたデータを解釈、実行し、設定します。

(☞ プログラムコードそれぞれの詳しい動作について → 「表4-5 プログラムコード一覧表」、参照)。

下記の機能の設定はGPIBではできません。

- ・電源のON/OFF
- ・GPIBの各種機能設定
- ・モディファイダイヤルの動作

(2) カウンタの設定

REX4741はカウンタを1~4まで備えているため、設定前に予めカウンタを選択しておく必要があります。例えば、単体試験、インターバルのとき、下記の状態を設定するためには次のようになります。

	カウンタ1	カウンタ2	カウンタ3	カウンタ4
起動信号	内部	外部	外部	外部
スタート信号エッジ	----	立ち上がり	立ち下がり	立ち下がり
ストップ信号エッジ	立ち上がり	立ち下がり	立ち上がり	立ち下がり

送出プログラムコード

SMC1 SMM0 CSL1 STG0 SEGO, 0 CSL2 STG1 SEGO, 1 CSL3 STG1 SEG1, 0 CSL4 STG1 SEG1, 1<CR><LF>

4.3 GPIBの取り扱い方法

SMC1で単体試験、SMM0でインターバルにします。

CSL1を送り、以降がカウンタ1に対する設定であることを宣言します。

STG0 : 起動信号を内部にします。

SEG0, 0: 第二パラメタでストップ信号エッジを立ち上がりにします。起動信号が内部のとき、第一パラメタは関係ありません。

CSL2を送り、以降がカウンタ2に対する設定であることを宣言します。

STG1 : 起動信号を外部にします。

SEG0, 1: 第一パラメタでスタート信号エッジを立ち上がりに、第二パラメタでストップ信号エッジを立ち下がりにします。

CSL3を送り、以降がカウンタ3に対する設定であることを宣言します。

STG1 : 起動信号を外部にします。

SEG1, 0: 第一パラメタでスタート信号エッジを立ち下がりに、第二パラメタでストップ信号エッジを立ち上がりにします。

CSL4を送り、以降がカウンタ4に対する設定であることを宣言します。

STG1 : 起動信号を外部にします。

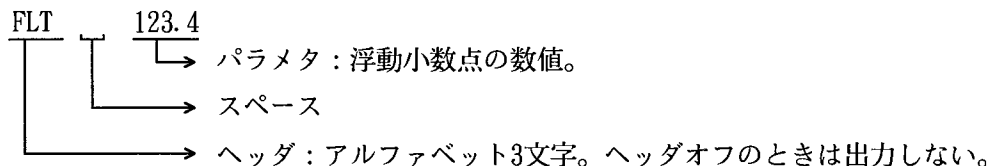
SEG1, 1: 第一パラメタでスタート信号エッジを立ち下がりに、第二パラメタでストップ信号エッジを立ち下がりにします。

<CR><LF>のデリミタでデータ転送が完了し、REX4741の設定はこの時点から開始します。

4.3.4 データの出力

REX4741から出力されるデータには、各種設定値の問い合わせメッセージに対するデータと計測結果のデータの2種類があります。

いずれのデータも、問い合わせメッセージに対して送出します。したがって、REX4741がリスナに指定され、問い合わせメッセージを受けるとその答えを準備し、次にトーカに指定されたとき、その答えを出力します。それぞれの問い合わせメッセージの答えの形式は、設定メッセージと同じで下記の構成になります。



ヘッダのオン・オフはプログラムコード「HDR1」「HDR0」で行い、「HDR0」のときヘッダがオフとなります。

計測結果を出力する場合は、予めカウンタを選択し、計測読み出し (?CMV) 等の問い合わせを行います。

4.3.5 GPIB取り扱い上の注意

- (1) GPIBに接続できる機器は、コントローラを含めて1システム内15台までです。また、ケーブルの長さは下記の制限があります。
 - ・ ケーブルの総長は2m×(装置数)または20mのどちらか短いほうとする。
 - ・ 一本のケーブル長は4m以下であること。
- (2) GPIBコネクタの取り外しは、REX4741の電源をOFFにした状態で行ってください。バス上に他の機器が接続されている場合は、それらの機器の電源もOFFにしてください。
- (3) GPIB使用時は、GPIBバス上のすべての機器の電源を投入してください。
- (4) GPIBのアドレスの設定は、十分確認してから行ってください。特に、同一システム内で同じトークアドレスを設定すると、機器が破壊することがあります。
- (5) デリミタに十分注意してください。システム内で統一されていないとトラブルの原因になります。
- (6) REX4741に送信されたプログラムコード列のヘッダ部にエラーがある場合、そのプログラムコード列はすべて実行されません。また、パラメタ部にエラーがある場合、そのプログラムコードは実行されません。
- (7) 出力要求をせずに（問い合わせメッセージを送らずに）REX4741をトークに指定しますと、GPIBバスがロックする恐れがあります。
- (8) GPIBは比較的環境の良いことを想定したインタフェースですから、電源変動やノイズの多い所での使用はできるだけ避けてください。

4.4 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
マスタスレーブ	GRP	0:セパレート 1:マスタ	有	不要	GRP0
試験選択	SMC	0:総合試験 1:単体試験	有	不要	SMC0
出力指令	OST	0:定常 1:故障	有	不要	OST1
動作スタート入力終了選択	SPS	動作スタート入力の戻りを試験の終了として使用するかどうかを設定します。 0:不使用 1:使用	有	不要	SPS1
PSWモード	PWS	起動キーの動作形式を設定します。 0:モーメンタリ 1:オルタネート 2:オート	有	不要	PWS2
カウンタ選択	CLC	1:カウンタ1 2:カウンタ2 3:カウンタ3 4:カウンタ4 カウンタクリア、カウント値の問い合わせ等は、予めカウンタを選択しておく必要があります。このカウンタ選択は、一度実行すれば変更されるまで有効です。	有	不要	CSL4

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
電圧電流出力切 換地絡短絡選択	SAG	0 : 地絡 1 : 短絡	有	不要	SAG0
電圧電流出力切 換相選択	SAP	0 : R相 1 : S相 2 : T相	有	不要	SAP1
電流出力切換地 絡短絡選択	SCG	0 : 地絡 1 : 短絡	有	不要	SCG0
電流出力切換相 選択	SCP	0 : R相 1 : S相 2 : T相	有	不要	SCP2
三相電圧相切換 相選択	SVP	0 : R相 1 : S相 2 : T相	有	不要	SVP1
出力切換器連動	ILK	0 : OFF 1 : ON	有	不要	ILK1

4.4 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
模擬遮断器一括制御	BCA	0：一括遮断 1：一括接続	無	不要	BCA1
模擬遮断器R相制御	BRA	0：遮断 1：接続	無	不要	BRA0
模擬遮断器S相制御	BSA	0：遮断 1：接続	無	不要	BSA1
模擬遮断器T相制御	BTA	0：遮断 1：接続	無	不要	BTA0
模擬遮断器ロック制御	BLC	0：OFF 1：ON	有	不要	BLC1
模擬遮断器投入時間	BCT	30～250ms、分解能1ms	有	不要	BCT100
模擬遮断器遮断時間	BBT	30～250ms、分解能1ms	有	不要	BBT30
模擬遮断器ステータス読み出し	TRP	<p>模擬遮断器の状態を検索するための問い合わせコマンドで、下記の数値を加算した値で応答します。</p> <p>例えば応答が5のとき、R相T相が接続、S相が遮断を示します。</p> <p>T相接続 4 S相接続 2 R相接続 1</p>	有	不要	?TRP

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
動作シーケンス 選択	SAS	0:再閉路なし 1:再閉路あり 2:再遮断	有	不要	SAS2
動作シーケンス PD選択	SFD	0:母線PD 1:線路PD	有	不要	SFD0
計測CB選択	MCB	0:R相 1:S相 2:T相 3:ファースト	有	不要	MCB2
V4モード	VMD	0:R相 1:S相 2:T相 3:共通	有	不要	VMD3
V4遅延時間	VDT	0.01~60.00s、分解能0.01s	有	不要	VDT5.01
周波数モード	FMD	0:50Hz固定 1:60Hz固定 2:ライン同期 3:外部同期	有	不要	FMD2
同期位相	SPH	0.0~359.9°、分解能0.1°	有	不要	SPH123.4
起動開始位相	FSP	0:ランダム 1:固定	有	不要	FSP0
故障継続時間	FLT	0.01~60.00s、分解能0.01s	有	不要	FLT1.23
故障継続時間制 御	FLC	0:OFF 1:ON	有	不要	FLC0
プリトリガ時間	PTT	0.01~600.0ms、分解能0.1ms	有	不要	PTT123.4
プリトリガ時制 御	PTC	0:OFF 1:ON	有	不要	PTC1
カウンタ4計測信 号選択	SSL	第一パラメタ:スタート信号選択 0:急変 1:Dスタート信号立ち上がり 2:Dスタート信号立ち下がり 第二パラメタ:ストップ信号選択 0:Dストップ信号立ち上がり 1:Dストップ信号立ち下がり	有	不要	SSL0,1

4.4 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
単体試験モード	UMD	0:4チャンネル 1:1チャンネル	有	不要	UMD0
カウンタモード	SMM	0:インターバル 1:ワンショット 2:動作/復帰	有	不要	SMM0
外部応答入力アドレス	SRI	0~255	有	不要	SRI123
応答選択出力	SRO	0:応答入力A 1:応答入力B 2:応答入力C 3:応答入力D	有	不要	SRO2
故障待機時間	FWT	0.01~9.99s、分解能0.01s	有	不要	FWT1.23
起動信号選択	STG	0:内部(急変) 1:外部(応答入力スタート信号)	有	必要	STG1
エッジ選択	SEG	第一パラメタ:スタート信号エッジ選択 0:立ち上がり 1:立ち下がり 第二パラメタ:ストップ信号エッジ選択 0:立ち上がり 1:立ち下がり	有	必要	SEG0,0
応答入力スタート信号ステータス読み出し	STP	応答入力ストップ信号の状態を検索するための問い合わせコマンドで、下記の数値を加算した値で応答します。例えば応答が9のとき、応答入力A&Dが動作、BとCが復帰を示します。 応答入力D(カウンタ4)動作 8 応答入力C(カウンタ3)動作 4 応答入力B(カウンタ2)動作 2 応答入力A(カウンタ1)動作 1	有	不要	?STP
応答入力スタート信号ステータス読み出し	STR	応答入力スタート信号の状態を検索するための問い合わせコマンドで、下記の数値を加算した値で応答します。 応答入力D(カウンタ4)動作 8 応答入力C(カウンタ3)動作 4 応答入力B(カウンタ2)動作 2 応答入力A(カウンタ1)動作 1	有	不要	?STR

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
計測値読み出し	CMV	0.0000~999.99s 単体試験で動作/復帰のときは、動作時間を読み出します。	有	必要	?CMV
復帰時間読み出し	RTD	0.0000~999.99s 単体試験で動作/復帰のときは、復帰時間を読み出す場合に使用します。	有	必要	?RTD
カウンタクリア	CCL	CLSで選択されたカウンタのみクリアします。	無	必要	CCL
同時クリア	CTC	すべてのカウンタをクリアします。	無	不要	CTC
表示選択	SDP	0:計測表示 1:演算表示	有	不要	SDP1
演算値表示選択	DCV	0:R相最大値 1:R相最小値 2:R相平均値 3:S相最大値 4:S相最小値 5:S相平均値 6:T相最大値 7:T相最小値 8:T相平均値 9:ファースト最大値 10:ファースト最小値 11:ファースト平均値 12:インターバル最大値 13:インターバル最小値 14:インターバル平均値 15:ワンショット最大値 16:ワンショット最小値 17:ワンショット平均値 18:動作時間最大値 19:動作時間最小値 20:動作時間平均値 21:復帰時間最大値 22:復帰時間最小値 23:復帰時間平均値	有	不要	DCV

4.4 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
R相演算値読み出し	RRC	<p>応答メッセージは下記のとおりです。</p> <p>RRC計測回数、最大値、最小値、平均値計測回数が0のとき、次の値を戻します。</p> <p>RRC 0、99999.999、99999.999、99999.999</p> <p>計測回数が1のとき、最大値、最小値、平均値は同じ値になります。</p> <p>以上は、他の演算値の読み出し時も同様です。</p>	有	必要	?RRC
S相演算値読み出し	RSC		有	必要	?RSC
T相演算値読み出し	RTC		有	必要	?RTC
ファースト演算値読み出し	RFC		有	必要	?RFC
インターバル演算値読み出し	RIC		有	必要	?RIC
ワンショット演算値読み出し	ROC		有	必要	?ROC
動作時間演算値読み出し	ROP		有	必要	?ROP
復帰時間演算値読み出し	RRT		有	必要	?RRT
演算クリア	CCV	演算値をクリアし、計測回数を0にします。	有	不要	CCV


機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
SRQマスク	MSK	0~63 SRQ発信要因を禁止するためのマスクで、下記より禁止したい要因を選択し、加算した数値で設定します。例えばMSK58のとき、模擬遮断器異常または総合試験終了でSRQが発生します。 エラー発生 32 未使用 16 未使用 8 総合試験終了 4 単体試験終了 2	有	不要	MSK60
ステータスバイト読み出し	STS	下記の状態を検索するための問い合わせコマンドで、下記の数値を加算した値で応答します。 SRQ発生 64 エラー発生 32 未使用 16 未使用 8 総合試験終了 4 単体試験終了 2 模擬遮断器異常発生 1	有	不要	?STS
単体試験終了ステータスマスク	MCM	0~15 STSの単体試験終了がセットされる要因を、禁止するためのマスクで、下記より禁止したいカウンタを選択し、加算した数値で設定します。 カウンタ4計測終了 8 カウンタ3計測終了 4 カウンタ2計測終了 2 カウンタ1計測終了 1	有	不要	MCM9
単体試験終了ステータス論理	CML	STSの単体試験終了がセットされる要因を、ANDで行うかORで行うかの設定をします。例えばMCM9でCML0のとき、カウンタ2とカウンタ3が計測終了で単体試験終了をセットします。 0:AND 1:OR	有	不要	CML0
単体試験終了ステータス読み出し	RCM	カウンタの計測終了を検索するための問い合わせコマンドで、下記の数値を加算した値で応答します。 カウンタ4計測終了 8 カウンタ3計測終了 4 カウンタ2計測終了 2 カウンタ1計測終了 1	有	不要	?RCM

4.4 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作および設定範囲	問い合わせ	カウンタ選択	例
パネル設定メモリ書き込み	ST0	<p>第一パラメタ：メモリ番号 0～31</p> <p>第二パラメタ：コメント（最大長9文字） 文字列形式：アルファベット、数字、カタカナ、記号、スペース</p> <p>このコマンド実行後は必ずデリミタを付加します。</p> <p>セミコロンを用いて新たなコマンドを続けることはできません。カンマ(,)が付加されていた場合、すぐ後のコードからデリミタの直前までをコメントと解釈します。コメントは必要なければ省略可能です。</p> <p>ST0 メモリ番号 [, コメント]</p> <p>問い合わせコマンドはコメントの問い合わせを行います。パラメタには、読み出すコメントのメモリ番号を指定します。</p> <p>?ST0 メモリ番号</p> <p>読み出されたコメントが9文字未満のときは、後ろにスペースを挿入して9文字に拡張されます。</p>	有	不要	ST00, リセット
パネル設定メモリ読み出し	RCL	<p>0～33</p> <p>メモリ番号32と33は、読み出し専用の初期設定です。</p> <p>32 : 50Hz初期値</p> <p>33 : 60Hz初期値</p>	無	不要	RCL12
ヘッダ	HDR	<p>0 : OFF</p> <p>1 : ON</p>	有	不要	HDR1
ビープ	BEP	<p>0 : OFF</p> <p>1 : ON</p>	有	不要	BEP0
エラー読み出し	ERR	<p>エラーの状態を検索するための問い合わせコマンドで、エラー番号で応答します。</p> <p>☐ エラー番号について → 「6.1 エラーメッセージ」、参照。</p>	有	不要	?ERR
機種名読み出し	IDT	機種名の問い合わせコマンドです。	有	不要	?IDT
バージョン読み出し	VER	REX4741のソフトウェアバージョンの問い合わせコマンドです。	有	不要	?VER

5. トラブルシューティング

5.1 エラーメッセージ

誤操作や GPIB のエラーが発生したときに、 設定 / データの表示にエラー番号とエラー内容を表示し、ビープ機能がオンの場合はビープ音を発生します。

GPIB の場合は、エラーステータスでエラー番号を送出します。

エラー番号	エラー表示	エラー内容
1	ROMチェックエラー	REX4741 内部で使用しているROMの内容が変化してしまった。REX4741の故障。
2	RAMチェックエラー	REX4741 内部で使用しているRAMにエラーが生じた。REX4741の故障。
3	サムチェックエラー	パネル面設定値のバックアップ値にエラーが生じた。内蔵ニッカド電池の過放電。
10	ハンイガイエラー	テンキーで各種設定値を入力したとき、設定値が仕様の範囲外であった。誤操作。
11	ケイソクカスウオーバ	カウンタの演算機能で計測回数が100回を超えると発生。誤操作。
12	モギシャダンキイジョウ	模擬遮断器のタイミングエラーが生じた。REX4741の誤操作か本器の故障。
13	カウンタオーバ	REX4741のカウンタの最高計測値を超えてしまった。誤操作。
14	ストアサレテイマ	ストアされていないメモリ番号の読み出しを行おうとした。誤操作。
15	ストアデキマセン	メモリ番号32、33に書き込みを行おうとした。誤操作。
16	イッカツオンキンシ	REX4741内部ディップスイッチの設定が一括オンキンシのとき、「一括オン」キーを押した。誤操作。
30	ヘッダエラー	GPIBのプログラムコードに仕様のないヘッダが設定された。誤操作。
31	シンタククスエラー	GPIBでパラメタ設定が規定されたフォーマットでないものが使用された。誤操作。
32	9モジエラー	パネル面設定のコメントに9文字以上が設定された。誤操作。
33	バッファオーバ	GPIBでプログラムコードを設定したとき、一度に1024文字以上のデータが転送された。誤操作。

5.2 故障と思われる場合

(1) 急変動作させるとハングアップして動作しなくなる

電源容量は十分ですか。

テーブルタップや電工ドラムを使用すると、電源ラインのインピーダンスが大きくなります。

一般的に定常よりも故障設定は大電流の設定となり、電源の消費電流が急増すると、電源電圧が急減し、最低電源電圧85Vよりも下がり、保護リレーコントローラが正常動作できなくなる場合があります。

附属のAC100V用プラグのついた電源ケーブルを使用するときは、テーブルタップ等を使用せず、直接コンセントに差し込み、電源電圧の低下を避けてください。

(2) 応答信号がときどき誤動作して、動作時間がうまく計測できない

応答信号が[動作]・[復帰]のときの電圧をチェックしてください。

応答信号をストップ信号の電圧信号で使用する場合、[動作]・[復帰]の判定電圧を2.5V、8V、50Vの三つから選択できます。

計測する応答信号の[動作]・[復帰]の電圧に対して、十分余裕のある判定電圧を選んでください。

保護リレーの中には応答信号の漏れ電流が多く、本器のストップ信号入力端子に接続したとき、動作しないときの電圧が50Vを超えてしまうものがあります。このようなときは、本器のトリップ電圧信号入力端子に数kオームの抵抗を並列接続し、漏れ電流を流し、動作しないときの電圧が50Vに対し十分低くなるようにしてください。

(3) 外部急変させたが、カウンタが0になってしまう

外部スタート信号の立ち上がりに、チャッタが含まれていませんか。

動作時間を外部スタート信号で計測開始する場合、外部スタート信号の立ち下がりでカウンタを自動クリアして計測開始します。したがって、外部信号の立ち上がりにチャッタが含まれていると、スタート信号と誤認識してしまい、計測した値を0クリアしてしまうこととなります。

外部スタート信号には、チャッタの含まれない信号を使用してください。

(4) GPIBが動作しない。

[特殊機能]の中にあるGPIBのパラメタは、正しく設定されていますか。

GPIBには各機器にアドレスが割り当てられます。したがって、コントローラで指定されたアドレスの値を[特殊機能]の中にあるGPIBで設定してください。

6. 保 守

6.1 概 要

REX4741 を最良の状態でご使用いただくためには適切な保守が必要です。保守は、下記の手順に従って実施してください。

- 日常の手入れ
機器を清潔に保つために
- 保 管
安全に保管するために
- 動作点検
機器が正しく動作し、定格を満足しているかどうかチェックします。
- 調整および校正
定格を満たしていない場合は、調整または校正を行い、性能を回復させます。
- 故障箇所発見
それでも改善されない場合は、不良原因や故障箇所を調べます。
- 故障修理

動作点検、調整および校正には、下記の測定器が必要です。

オシロスコープ	周波数帯域 10MHz以上
タイムカウンタ	確度 1×10^{-6} 以上
直流電源	110V 5A以上
発振器（矩形波出力を使用）	1mHz～1kHz
パーソナルコンピュータ	GPIBインタフェース付き

6.2 日常の手入れ

- パネルやケースが汚れたとき
柔らかな布で拭いてください。汚れがひどいときは、中性洗剤に浸して固く絞った布で拭いてください。
シンナーやベンジンなどの揮発性の溶剤や化学雑巾などで拭くと、変質したり塗装が剥がれたりすることがありますので、絶対に使用しないでください。
- 内部のほこりの除去
REX4741 は軽量小型を目標に設計し、強制空冷を採用しています。このため粉塵の多い環境で使用すると内部に粉塵が混入し、絶縁不良や接触不良を発生させる恐れがあります。定期的に内部の清掃を行い、これらの粉塵を掃除機等で除去してください。

6.3 保管・再梱包・輸送

- 長期間使用しないときの保管
 - ・ 電源コードをコンセントおよび本体から外してください。
 - ・ 棚やラックなど、落下物やほこりのないところに保管してください。
 - ・ ほこりをかぶるおそれがあるときは、布やポリエチレン製のカバーをかけてください。
 - ・ 保管時の最悪環境条件は、 $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ ・ $10\sim 85\%RH$ ですが、温度変化の激しいところや直射日光の当たるところなどは避けて、なるべく常温の環境で保管してください。
- 再梱包・輸送

移動や修理依頼などのために再梱包するときは、下記の点にご注意ください。また納入時の箱を保管しておくとも再梱包には便利です。

 - ・ 本体をポリエチレン製の袋またはシートで包んでください。
 - ・ 本体の重さに十分耐え、寸法的に余裕のある段ボール箱を用意してください。
 - ・ 本体の6面を保護するように緩衝材を詰めて包装してください。
 - ・ 輸送を依頼するときは、この製品が精密機器であることを運送業者に指示してください。

6.4 電源投入時の動作

REX4741は電源投入時には表示器のチェックのため表示器を順次点灯していきますので、このとき、表示器が正常に動作しているかチェックしてください。

表示器のチェックが終了すると、右下にソフトのバージョンを表示します。

次に内蔵のメモリをチェックします。異常のある場合は下記の表示となります。

[ROMチェックエラー] : 使用しているプログラムメモリに異常があった。

[RAMチェックエラー] : 使用しているデータメモリに異常があった。

[サムチェックエラー] : バッテリバックアップしているデータにサムチェックエラーがあった。

ROM・RAMチェックエラーについてはREX4741の故障ですので、当社または当社代理店までご連絡ください。

サムチェックエラーはメモリバックアップしているニッカド電池が放電してしまい、データが保持されなくなったときに起こります。

☞ 電池について → 「6.5 メモリバックアップ用電池」、参照。

REX4741は電源断のときの設定値を記憶し、電源投入時にはその設定値になります。

以前使用した人が複雑な設定を行い、操作の方法が解らなくなったときは、下記の方法で設定値を初期値にリセットすることができます。

- ⑩[メモリNo.]を押す→⑪にメモリNo.が表示されます。
- ⑫[モティファイ]を回し(32:50Hzシヨキチ)、または(33:60Hzシヨキチ)を選びます。
- ⑬[シフト]を押し、⑩[読出]を押すと、REX4741は初期設定の状態となります。

各種の設定を行っている最中に電源をオフにしますと、サムチェックルーチンの動作が完了しないため、次に電源を投入したときに、本エラーが発生することがありますので、各種設定の変更後1秒以上待ってから電源をオフにしてください。

6.5 メモリバックアップ用電池

バックアップに使用しているニッケルカドミウム電池は、通電中に小電流で充電されています。

完全充電時のメモリバックアップ期間は60日程度で、個体差があります。また、周囲温度によっても変化します。

完全放電状態から完全充電するためには、約100時間の通電が必要です。その後、週20時間以上通電すれば完全充電状態を保ちます。連続通電しても過充電の恐れはありません。

電池が劣化すると、バックアップ期間が短くなります。実用に耐えない程になりましたら、電池を当社で有償交換します。

電池の寿命は、使用条件(充電状態、周囲温度・周囲湿度)によって大きく変化するため一概には言えませんが、完全充電状態を維持した場合、容量が半減するまで3~5年間で期待できます。

6か月以上通電せずに保存すると、電池の寿命が著しく短くなることがありますので、REX4741を時々通電することをお勧めします。

6.6 動作点検

6.6.1 動作点検前の確認

- 電源ラインの電圧は定格内にあるか(AC85~115Vまたは180~240V)。
- 周囲温度は、0°~40℃の範囲にあるか。
- 周囲の相対湿度は、10%~80%RHの範囲にあるか。
- 使用する直流電源の容量は十分か 110V 5A以上

6.6.2 模擬遮断機のチェック

「図6-1 模擬遮断器動作時間計測のチェック」のようにREX4741、直流電源とカウンタを接続します。

REX4741の設定を総合試験モードに、計測CBをR相に設定します。

計測カウンタのスタート信号の計測エッジを立ち下がりに設定します。

計測カウンタのストップ信号の計測エッジを立ち上がりに設定します。

起動スイッチを押すと、急変指令、遅延出力から信号が出力されるとともに、REX4741内蔵のトリップカウンタが動作し、同時に、計測カウンタもカウント動作を始めます。

次に S_T を1秒程度閉じると、トリップカウンタが計測停止し、同時に、計測カウンタも停止します。二つのカウント値を比較し、値が $\pm(0.01\% + 1\text{digit})$ 以内であることを確認します。

同様に、計測カウンタの接続を換え、シーケンスに沿ってS相、T相、再トリップ時間のチェックをします。

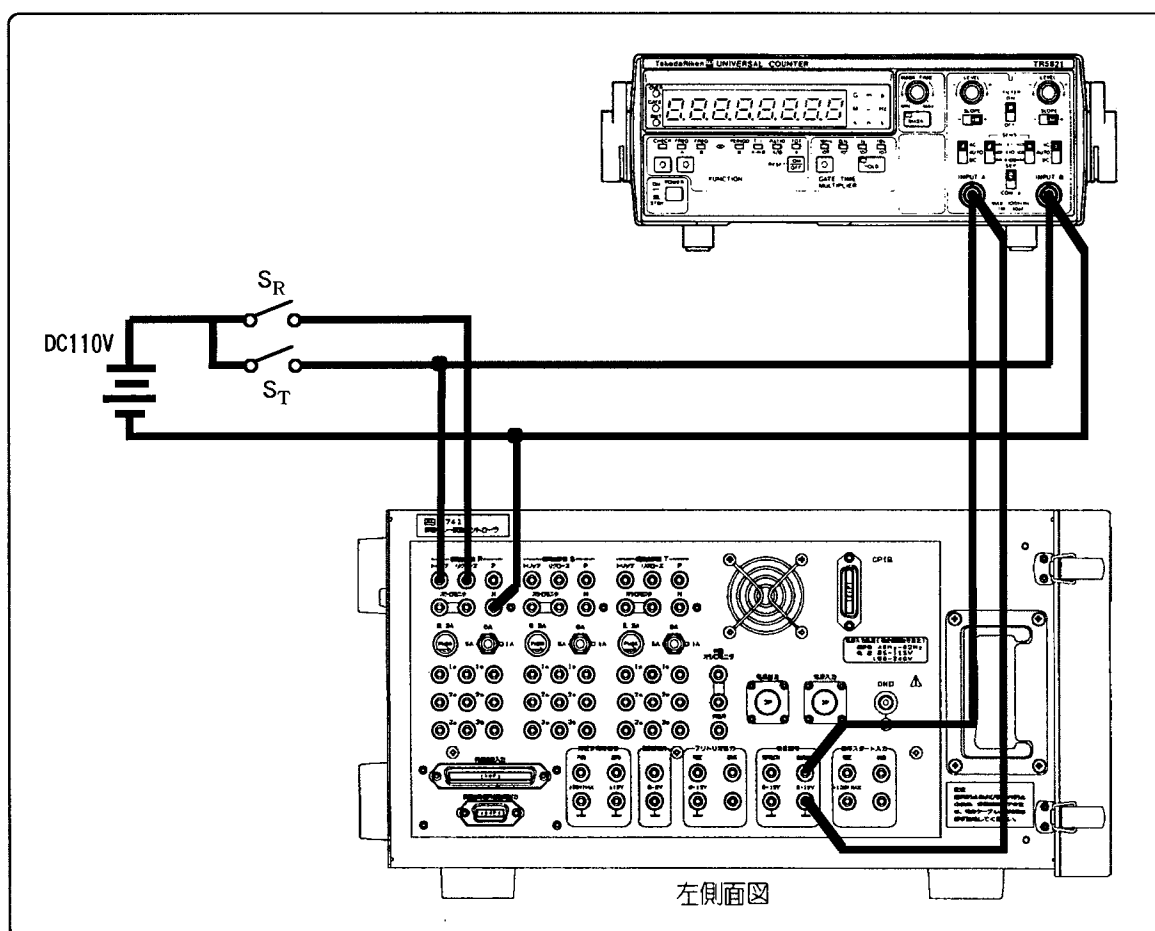


図6-1 模擬遮断器動作時間計測のチェック

6.6.3 応答入力チェック

「図6-2 応答信号動作時間計測のチェック」のようにREX4741、発振器とカウンタを接続します。

REX4741の設定を単体試験モードに、カウンタをインターバル、計測信号を外部スタート、ストップにし、スタート信号のエッジを立ち上がりに、ストップ信号のエッジを立ち下がりに設定します。

計測カウンタのスタート信号の計測エッジを立ち上がりに設定します。

計測カウンタのストップ信号の計測エッジを立ち下がりに設定します。

発振器の発振周波数を0.5Hzに設定し、発振をマニュアルトリガモードに設定します。

カウンタ1をクリアし、発振器のトリガボタンを押します。カウンタ1が動作するとともに、計測カウンタも動作し、1秒後に停止します。二つのカウント値を比較し、値が $\pm(0.01\% + 1\text{digit})$ 以内であることを確認します。

同様にカウンタ2、3、4をチェックします。

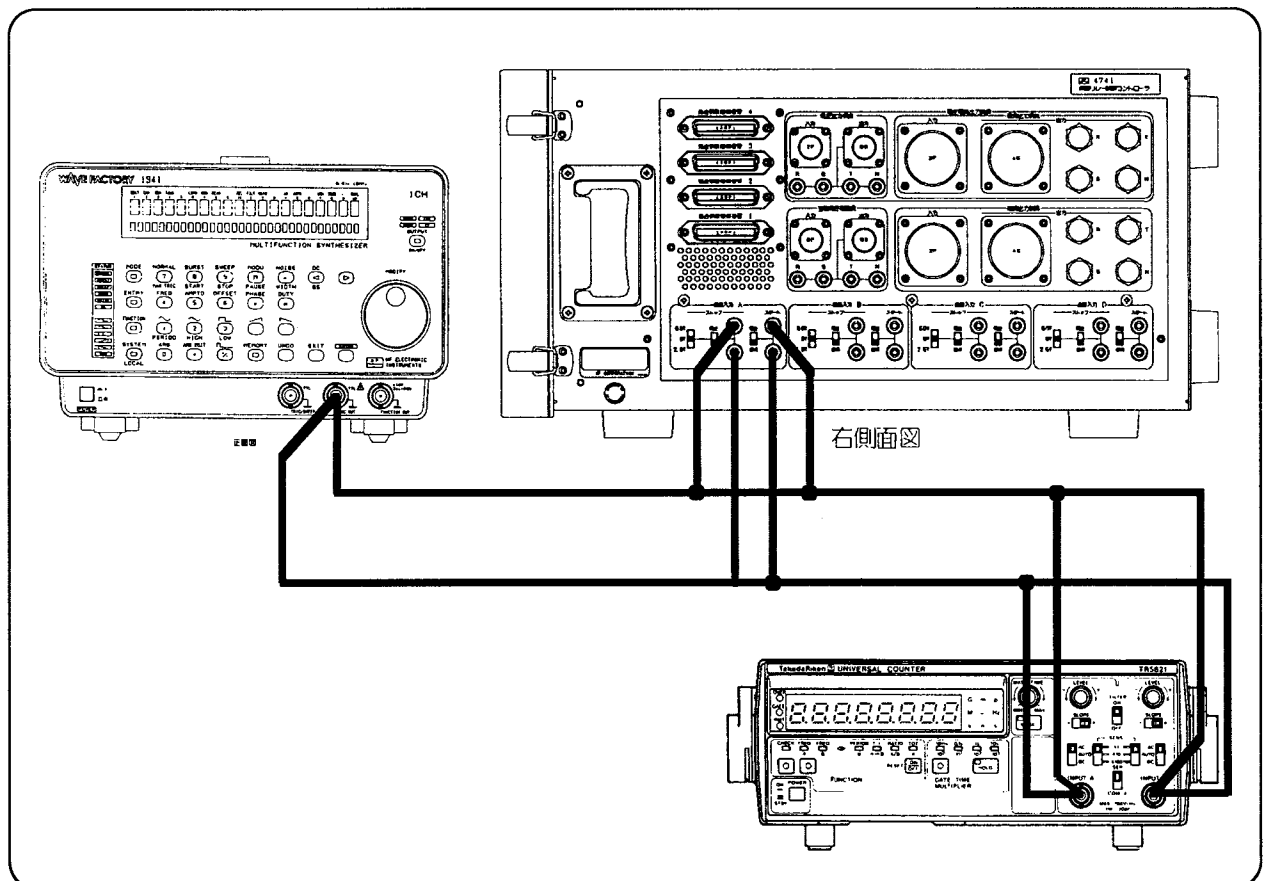


図6-2 応答信号動作時間計測のチェック

7. 仕様

7.1 総合動作試験

総合動作試験モードでは、トリップ、リクローズの信号により模擬遮断器が動作します。この模擬遮断機によって制御されるシーケンサが、予め定められた故障パターンで保護リレー試験器の出力を切り換えます。そして、トリップ、リクローズ、再トリップの時間をカウンタで計測します。

制御相数

V1、V2、V3および零相の4相（REX4707A/09Aを4台個別タイミングで制御可能）

動作シーケンス

再閉路なし、再閉路あり、再遮断の3種

故障方向

線路PD、母線PDの2種

三相出力

同時、個別の2種

計測相

R相、S相、T相およびファーストの4種

計測する相の選択です。

R相が選ばれた場合は、R相の模擬遮断機の動作により、動作シーケンスが進み、シーケンスの種類により、R相模擬遮断器に入力されたトリップ、リクローズ、再トリップの時間を計測します。

ファーストが選択された場合は、R、S、T各相のトリップ、リクローズ信号の論理和をとり、一番早い模擬遮断機の動作により、V1、V2、V3の動作シーケンスが個別に進みます。

R相模擬遮断機 → V1

S相模擬遮断機 → V2

T相模擬遮断機 → V3

ファーストの時間計測はRST各相トリップ、リクローズ信号の論理和をとり、一番速い模擬遮断機の動作時間を計測します。

カウント信号

カウンタ1 トリップ時間

カウンタ2 リクローズ時間

カウンタ3 再トリップ時間

カウンタ4 応答入力D

7.1 総合動作試験

プリトリガ時間（単体試験にも使用）

0.1ms～600.0ms 設定分解能 0.1msおよびオフ

急変開始位相（単体試験にも使用）

固定、ランダム の2種

固定の場合は、内部位相が 0° のとき急変開始します。したがって、保護リレー試験器の設定位相で急変が開始することになります。

同期位相設定

$0.0^\circ \sim 359.9^\circ$

対向試験で自端、相手端の位相を同じにすると使用します。

零相動作

R相と同時変化または27RT用の個別変化

零相遅延時間

0.01s～60.00s、設定分解能 0.01S

故障継続時間（単体試験にも使用）

0.01s～600.00s 設定分解能 0.01sおよびオフ

出力周波数（単体試験にも使用）

ライン同期、外部同期、50Hz固定、60Hz固定の4種

動作スタート入力（単体試験にも使用）

試験の開始を外部信号で行うための信号入力です。

入力形式

電圧および接点 バインディングポスト

電圧信号入力（フローティング）

入力電圧範囲 0～+130V

入力インピーダンス 20k Ω

スレショルド電圧 2.5V

筐体との耐電圧 AC250V 1分間

接点信号入力（フローティング）

開放電圧 5V

短絡電流 10mA

急変指令遅延出力

本器が故障出力であることを示す出力信号です。定常出力のときHigh、故障出力のときLowとなります。

出力形式	TTL信号、コモン側は筐体電位、バインディングポスト
電圧出力範囲	0～5V

急変指令直接出力

本器がスタート状態であることを示す出力信号です。スタートでLowとなり、試験終了でHighに戻ります。

出力形式	TTL信号、コモン側は筐体電位、バインディングポスト
電圧出力範囲	0～5V

プリトリガ出力

レコーダ等波形記録する際のトリガ信号として使用します。故障スイッチが押されると、ただちに接点信号がONとなり、定常状態になってから0.1秒後に接点信号がOFFに戻ります。

接点容量	AC30V 0.1A、DC30V 0.2A
筐体との耐電圧	AC250V 1分間

周波数同期信号入力

入力形式	TTL信号 コモン側は筐体電位 バインディングポスト
許容入力電圧範囲	-30V～+30V
スレシヨルド電圧	+2.5V

信号の立ち下がりで0° となります。

周波数同期信号出力

出力形式	TTL信号 コモン側は筐体電位 バインディングポスト
出力電圧範囲	-10V～+10V

信号の立ち下がりで0° となります。

総合動作試験制御信号出力

REX47 シリーズ保護リレー試験器の並列制御信号コネクタに接続し、定常故障の状態および出力周波数をコントロールします。

チャンネル数	V1、V2、V3および零相用の4チャンネル
出力コネクタ	36ピンマルチコネクタ

7.2 単体試験

単体試験モードでは、保護リレー試験器出力の定常・故障急変に対する応答入力ABCD4種の信号の時間を計測します。

カウントチャンネル数

1および4

カウントチャンネル数が1のときは、応答入力ストップ(トリップ信号)で保護リレー試験器出力が定常に復帰します。

カウントチャンネル数が4のときは、応答入力ストップでは定常に復帰せず、起動ボタンが離された計測終了で定常に復帰します。

カウントモード

インターバル スタートからストップまでの時間を計測

ワンショット ストップ信号の動作幅時間を計測

動作/復帰 動作時間、復帰時間を同時計測

カウント信号

カウンタ1 応答入力A

カウンタ2 応答入力B

カウンタ3 応答入力C

カウンタ4 応答入力D

7.3 タイムカウンタ

カウンタ数 4

カウントモード 総合動作試験と単体試験では動作が異なります。
☞ 「7.1 総合動作試験」、「7.2 単体試験」、参照。

計測範囲 0～9999.9ms、10.000～99.999s、100.00s～999.99s の3レンジ
自動レンジ切り換え

計測値演算機能 最大値、最小値、平均値を演算し、記憶します。

演算計測回数 100回までのデータの最大値、最小値、平均値を演算。

計測確度 ± (0.01% + 1digit)

7.4 模擬遮断器

模擬遮断器制御

トリップ入力、リクローズ入力の他に、正面パネル、GPIBで模擬遮断器の制御が行えます。
また、模擬遮断器の状態は、正面パネルでモニタすることができます。

ロック

トリップ入力、リクローズ入力による制御を禁止できます。

相数

RSTの三相

トリップ入力

定格電圧 DC110V

定格電流 0A、1A (110Ω)、5A (22Ω) の3点切り換え

ただし、0A設定でも内部回路駆動用に10mA程度の電流が流れます。

最大印加電圧 DC130V

遅延時間 30ms～250ms 1ms分解能

信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

リクローズ入力

定格電圧 DC110V

定格電流 0A、1A (110Ω)、5A (22Ω) の3点切り換え

ただし、0A設定でも内部回路駆動用に10mA程度の電流が流れます。

最大印加電圧 DC130V

遅延時間 30ms～250ms 1ms分解能

信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

接点出力

各相 4c 模擬遮断器外部制御コネクタにより拡張可能

オシロモニタ

トリップおよびリクローズ信号電流をモニタするための端子です。

使用しないときは、ショートバーを接続しておきます。

共通オシロモニタ

RST三相のトリップおよびリクローズ信号を加算し、モニタするための端子です。

使用しないときは、ショートバーを接続しておきます。

7.5 出力切り換え器

本器は4チャンネルの出力切り換え器を内蔵しています。

電圧切り換え器

チャンネル数	1
連動機能	他の切り換え器との単独、連動の2モード切り換え
切り換えタイミング	ノンショーティング
入力相数	1
切り換えモード	地絡、短絡の2種
切り換え先	R-S、S-T、T-R、R-N、S-N、T-N
最大電圧値	AC250V
最大電流値	AC1A
入力コネクタ	2ピンメタルコネクタ SNS-2002-RSM (三和電気工業社製)
出力コネクタ	6ピンメタルコネクタ SNS-2002-RSF (三和電気工業社製)

電流切り換え器

チャンネル数	2
連動機能	他の切り換え器との単独、連動の2モード切り換え
切り換えタイミング	ショーティング
入力相数	1
切り換えモード	地絡、短絡の2種
切り換え先	R-S、S-T、T-R、R-N、S-N、T-N
最大電流値	AC25A
最大電圧値	AC30V
入力コネクタ	2ピンメタルコネクタ SNS-4002-RSM (三和電気工業社製)
出力コネクタ	4ピンメタルコネクタおよびバイインディングポスト SNS-4002-RSF(三和電気工業社製)

三相電圧相切り換え器

チャンネル数	1
連動機能	他の切り換え器との単独、連動の2モード切り換え
切り換えタイミング	ノンショーティング
入力相数	R-N、S-N、T-Nの三相
切り換え先	R-N、S-N、T-N
最大電圧値	AC250V
最大電流値	AC1A
入力コネクタ	6ピンメタルコネクタ SNS-2006-RSM (三和電気工業社製)
出力コネクタ	6ピンメタルコネクタ SNS-2006-RSF (三和電気工業社製)

7.6 応答入力信号

スタート信号

入力形式 電圧および接点入力をスライドスイッチにより切り換え
バインディングポスト

チャンネル数 ABCDの4チャンネル

電圧信号（フローティング）

電圧入力範囲 0～+130V
スレシヨルド電圧 +2.5V
入力インピーダンス 20k Ω
信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

接点信号（フローティング）

開放電圧 +5V
短絡電流 10mA
信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

ストップ信号

入力形式 電圧および接点入力をスライドスイッチにより切り換え
バインディングポスト

チャンネル数 ABCDの4チャンネル

電圧信号（フローティング）

電圧入力範囲 0～+130V
スレシヨルド電圧 +2.5V、8V、50Vの3点をスライドスイッチにより切り換え
入力インピーダンス 20k Ω
信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

接点信号（フローティング）

開放電圧 +5V
短絡電流 10mA
信号－筐体間耐電圧 AC250V 1分間

外部応答信号入力

50ピンマルチコネクタ

右側面応答信号と並列に接続されています。

セレクト信号により、4×256チャンネル選択可能。

右側面応答信号入力と同時には使用できません。

7.7 GPIB

設定項目

電源スイッチ、GPIBアドレスを除く正面パネル設定のすべて。

使用コード

ISO 8Bitコード（カタカナフォント）、アルファベットの大文字・小文字の区別なし。

SRQ発生要因

総合動作試験終了、カウンタ計測終了、模擬遮断機異常発生、エラー発生

SRQマスク

個別マスク可能

インタフェース機能

SH1、AH1、T5、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT0、C0

7.8 一般事項

電 源

48Hz～62Hz AC85V～115V、AC180V～240Vの自動切り換え

消費電力

電源電圧AC100V時 100VA以下

電源電圧AC200V時 100VA以下

耐 電 圧

電源入力一括 対 筐体 間 AC1500V 1分間

動作スタート入力 対 筐体 間 AC 250V 1分間

プリトリガ出力 対 筐体 間 AC 250V 1分間

各応答入力 対 筐体 間 AC 250V 1分間

各模擬遮断機信号 対 筐体 間 AC 250V 1分間

各出力切り換え器信号対 筐体 間 AC 250V 1分間

動作温度・動作湿度

0～+40℃、10～80%RH（ただし結露なきこと）

保存温度・保存湿度

-10～+50℃、10～70%RH（ただし結露なきこと）

外形寸法

430(W)×250(H)×469(D)（ただし突起物を含まず）

質 量

約17kg

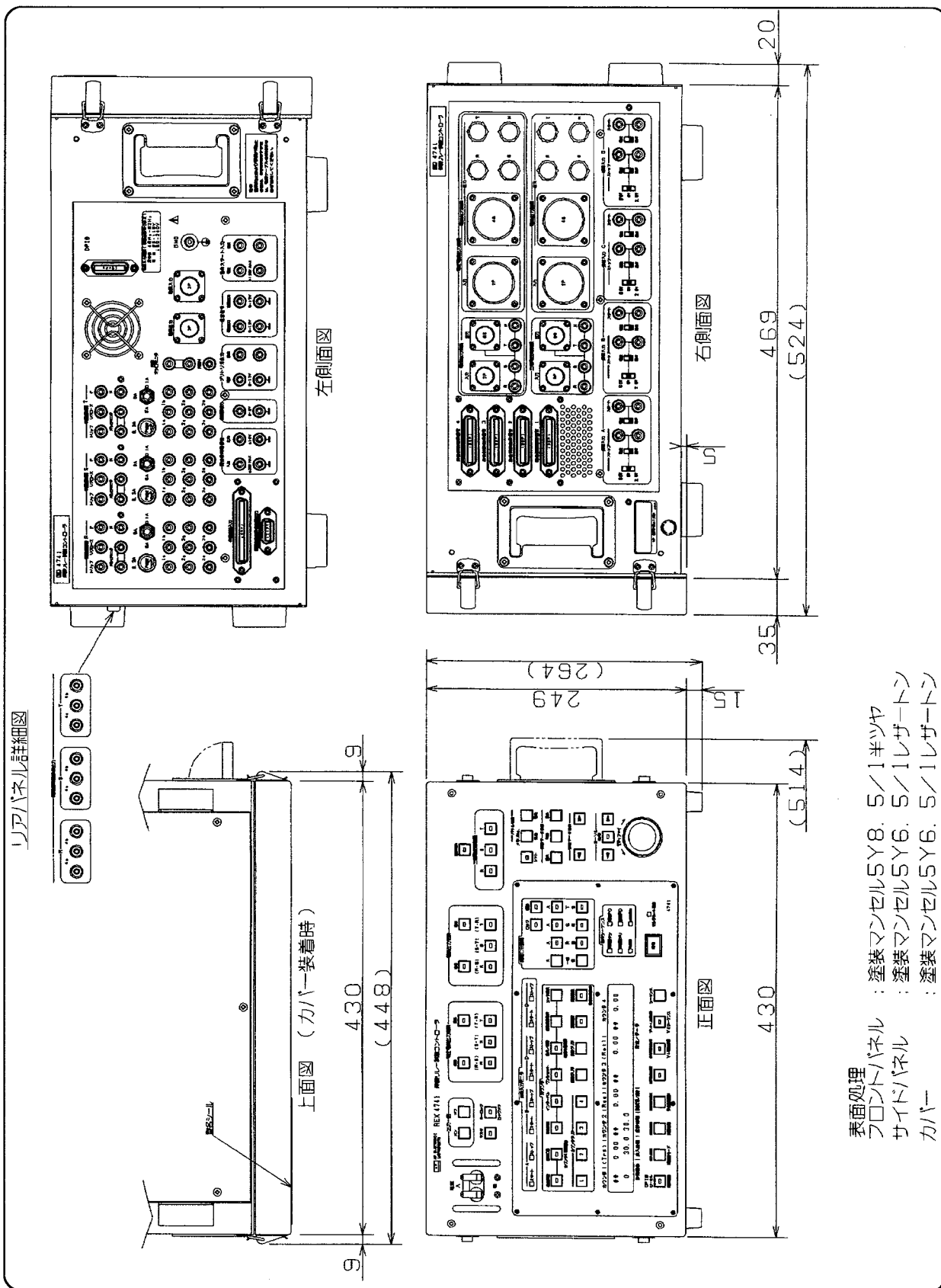


図7-1 外形寸法図

REX4741 取扱説明書

落丁、乱丁はおとりかえます。

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

〒223 - 8508 横浜市港北区綱島東6 - 3 - 20

電話 (045) 545 - 8111

© Copyright **NF** 1999

