



電圧単相・電流単相 保護リレー試験器  
V111 PROTECTIVE RELAY TESTER

**RX 4717**

---

取扱説明書



DA00005944-002

**RX 4717**

**電圧単相・電流単相  
保護リレー試験器**

**取扱説明書**

**V111 PROTECTIVE RELAY TESTER**



## はじめに

このたびは、「RX4717 電圧単相・電流単相保護リレー試験器」をお買い求めいただき、ありがとうございます。

この製品を安全に正しくお使いいただくために、まず、次のページの「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。



機器の取扱いにおいて、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。



機器の取扱いにおいて、誤操作や誤動作および機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

### ■ この説明書の章構成は次のようになっています。

初めて使用する方は、1章からお読みください。

#### 1. 概 説

概要・特長・機能及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・動作及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

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. RS-232Cインタフェース

RS-232Cによるリモート制御について説明しています。

#### 7. 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ときの対処方法を記載しています。

#### 8. 保 守

保管・再梱包・輸送や性能試験の方法などについて説明しています。

#### 9. 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、この製品を安全に操作・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。

この製品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 D 種(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、この製品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ときは、必ず変換アダプタの接地線(緑色)を接地するか、左側面パネルの接地端子を 2mm<sup>2</sup>以上の太さの線で接地してください。

### ■ 電源電圧を確認してください。

この製品は、取扱説明書の[接地および電源接続]の項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この製品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

この製品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、直ちにお客様の当社または当社代理店にご連絡ください。

### ■ カバーの取り外しにはご注意ください。

この製品は、内部のディップスイッチによって「出力一括オン」、「波形切換 +DC/-DC」などの機能を禁止/許可できます。この設定を変えるとき、天板を取り外す必要がありますが、このとき操作するのは、プリント基板最上部のディップスイッチだけです。

## ⚠ 警告

天板を取り外すときは、必ず電源ケーブルを外した状態で行ってください。

この製品の内部には、高圧の箇所がありますので、このディップスイッチ以外には手を触れないようご注意ください。

## ■ 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。

## ■ 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

製品本体で使用している安全上の記号の一般的な定義は次のとおりです。



### 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、感電の可能性が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 D 種(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るときは、この接地端子を接地する必要はありません)

## ■ その他の記号



コネクタの外部導体が、ケースに接続されていることを示します。

## 警告

この製品は、保護リレーを計測・保守するための機器で、一般ユーザを対象にした計測器ではなく、発電所・変電所等の保守業務に携わる、安全についての知識を十分にもった専門家が操作することを前提に考え、一般計測器に比べ機能性・操作性を安全性に優先して設計されています。操作にあたっては、万一の事故等がないよう、十分安全性に配慮してください。

下記については特にご注意ください。

- 左側面にある電源入力端子 (AC85V~115V、AC180V~240V) は、万一の事故で附属の電源ケーブルを紛失した場合の非常用です。使用の際は、感電に十分ご注意ください。
- 正面パネルにある電圧出力端子には、最大 250Vrms の電圧を出力します。操作の際には、万一の感電事故等がないよう、十分ご注意ください。





---

# 目次

---

	ページ
1. 概説	
1.1 概要	1-1
1.2 特長	1-1
1.3 機能一覧	1-2
1.4 動作原理	1-5
2. 使用前の準備	
2.1 使用前の確認	2-1
2.2 設置場所	2-2
2.3 内部ディップスイッチの設定	2-3
2.4 接地および電源接続	2-4
3. パネル面と基本操作の説明	
3.1 パネル各部の名称と動作	3-1
3.1.1 左側面パネル	3-2
3.1.2 右側面パネル	3-5
3.1.3 正面パネル	3-8
3.2 始動	3-14
3.2.1 電源の投入	3-14
3.2.2 初期設定	3-15
3.3 増幅器出力の操作	3-18
3.3.1 出力レンジの設定	3-18
3.3.2 出力のオン/オフ	3-19
3.3.3 オーバロード時の動作	3-19
3.3.4 出力切換器	3-20
A) 正面端子	3-21
B) 側面端子、地絡	3-21
C) 側面端子、短絡	3-22
3.4 出力信号の設定	3-23
3.4.1 周波数の設定	3-23
A) 基準位相と周波数同期信号入出力	3-24
3.4.2 振幅・位相の設定	3-24
A) 電流位相反転機能	3-26
3.4.3 波形切換	3-27
A) 高調波 1 パラメタの設定	3-28
B) 高調波 2 パラメタの設定	3-29

3.5	動作モード	3-31
3.5.1	トリップ入力と動作スタート入力	3-32
A)	トリップ入力論理の設定	3-33
B)	トリップ入力チャッタ除去機能の設定	3-33
C)	動作スタート入力論理の設定	3-34
D)	動作スタート入カストップ設定	3-34
3.5.2	マニュアルモードの動作	3-35
3.5.3	急変モードの動作	3-35
A)	カウンタ	3-38
B)	故障継続時間	3-41
C)	プリトリガ時間と故障開始位相	3-42
3.5.4	動作・復帰同時計測モードの動作	3-44
3.5.5	通常スイープの動作	3-45
A)	手動スイープ	3-46
B)	自動スイープ	3-47
3.5.6	サーチ・DSK サーチスイープの動作	3-48
A)	サーチスイープ	3-49
B)	DSK サーチスイープ	3-50
3.5.7	95 試験モード(周波数リレー)の動作	3-51
3.5.8	SOR 急変モード(脱調リレー)の動作	3-53
3.6	その他の基本操作	3-54
3.6.1	特殊機能	3-54
A)	ビープ音設定	3-55
3.6.2	パネル設定メモリ	3-55
3.6.3	制御電源出力の操作	3-56

4.	応用操作	
4.1	本シリーズのマスタ/スレーブ機能	4-1
4.1.1	マスタ/スレーブの設定	4-1
4.1.2	マスタ/スレーブの接続	4-2
4.1.3	マスタ/スレーブでの操作	4-4
	A) 動作モードの同期	4-4
	B) 設定値の同時変更	4-4
	C) 出力一括オン/オフ	4-4
	D) 切換器通信機能	4-4
4.2	増幅器入力切換	4-5
4.3	拡張応答入力の操作	4-7
4.4	別機種との組み合わせ動作	4-8
4.4.1	出力周波数の同期	4-8
4.4.2	急変動作の同期	4-9
4.4.3	4705A との接続例	4-10
	A) プリトリガ時間、故障開始位相を個別に設定する場合	4-10
	B) 同時に故障急変する場合	4-12
4.5	電流出力増幅器 4731 との接続	4-14

5.	GPIBインタフェース	
5.1	GPIB の概要	5-1
5.1.1	GPIB の主な仕様	5-1
5.1.2	バスラインの信号と動作	5-2
5.1.3	GPIB のハンドシェイク	5-3
5.1.4	データ転送例	5-4
5.1.5	トーカー機能の主な仕様	5-5
5.1.6	リスナー機能の主な仕様	5-5
5.1.7	マルチラインインタフェースメッセージ	5-5
5.2	本器の GPIB インタフェース	5-7
5.2.1	仕様	5-7
5.2.2	取り扱い上の注意	5-11
5.2.3	GPIB の設定	5-12
5.2.4	リモート/ローカルの動作	5-13
5.2.5	プログラムコードの設定	5-14
A)	振幅・位相等基本データの設定	5-14
B)	高調波 1 パラメタのデータ設定	5-15
C)	任意波形データの設定	5-16
D)	問い合わせメッセージに対する応答	5-17
5.3	プログラムコード一覧	5-18
6.	RS-232Cインタフェース	
6.1	RS-232C の概要	6-1
6.1.1	RS-232C の主な仕様	6-2
6.2	本器の RS-232C インタフェース	6-4
6.2.1	仕様	6-4
6.2.2	コネクタおよび信号線	6-5
6.2.3	コネクタの結線方法	6-7
6.2.4	RS-232C の設定	6-8
6.2.5	プログラムコードの設定	6-9

7.	トラブルシューティング	
7.1	エラーメッセージ	7-1
7.2	故障と思われる場合	7-3
8.	保守	
8.1	日常の手入れ	8-1
8.1.1	メモリバックアップ用電池	8-1
8.2	保管・再梱包・輸送	8-2
8.3	バージョン番号の確認方法	8-2
8.4	性能試験	8-3
8.4.1	性能試験前の準備	8-3
8.4.2	出力振幅・位相	8-4
8.4.3	ひずみ率	8-5
8.4.4	周波数確度	8-5
8.4.5	カウンタ確度	8-6
9.	仕様	
9.1	電圧・電流出力定格	9-1
9.1.1	交流出力	9-1
9.1.2	直流出力	9-3
9.2	信号発生部	9-4
9.3	動作モード	9-5
9.4	カウンタ	9-8
9.5	出力切換器	9-9
9.6	マスタ/スレーブ	9-9
9.7	増幅器入力切換	9-10
9.8	その他の機能	9-11
9.9	各種入出力	9-12
9.10	インタフェース	9-16
9.10.1	GPIB	9-16
9.10.2	RS-232C	9-16
9.11	一般事項	9-17

---

## 図 一 覧

---

	ページ
図 1-1 ブロック図 .....	1-5
図 2-1 内部ディップスイッチの設定 .....	2-3
図 2-2 電源ケーブルの接続 .....	2-5
図 2-3 電源入力コネクタと電源出力コネクタのピン接続 .....	2-5
図 3-1 電圧・電流出力コネクタと三相 4 線出力ケーブルのピン接続 .....	3-20
図 3-2 出力切換器の構成 .....	3-20
図 3-3 地絡のときの出力切換器動作 .....	3-21
図 3-4 短絡のときの出力切換器動作 .....	3-22
図 3-5 電圧:0°、電流:90°の出力波形 .....	3-26
図 3-6 PSW モードの動作 .....	3-31
図 3-7 チャッタ除去機能の動作 .....	3-33
図 3-8 ホールド急変の動作、カウンタ設定自動復帰[オン] .....	3-36
図 3-9 ホールド急変の動作、カウンタ設定自動復帰[オフ] .....	3-36
図 3-10 ノンホールド急変の動作 .....	3-37
図 3-11 インタバル、ワンショット、トレインの計測内容 .....	3-38
図 3-12 スタート計測の計測内容 .....	3-38
図 3-13 トリップ入力チャッタ除去機能[オン]のときのカウンタ計測値 .....	3-40
図 3-14 故障継続時間の動作 .....	3-41
図 3-15 プリトリガ時間と故障開始位相[オン]の急変開始タイミング例 .....	3-43
図 3-16 動作・復帰同時計測モードの動作 .....	3-44
図 3-17 サーチスイープの動作 .....	3-49
図 3-18 DSK サーチスイープの動作 .....	3-50
図 3-19 95 試験モードの動作 .....	3-51
図 3-20 SOR 試験モードの各ステップの設定例(ベクトル図) .....	3-53
図 4-1 マスタ/スレーブの電源接続 .....	4-2
図 4-2 マスタ/スレーブ並列制御信号渡りケーブルの接続 .....	4-3
図 4-3 周波数同期信号入出力(TPR-33 用)のピン接続 .....	4-8
図 4-4 急変制御信号入出力(TPR-33 用)のピン接続 .....	4-9
図 4-5 4705A プリトリガ時間、故障開始位相を個別設定の接続 .....	4-10
図 4-6 4705A プリトリガ時間、故障開始位相を個別設定の動作 .....	4-11
図 4-7 4705A 同時故障急変の接続 .....	4-12
図 4-8 4705A 同時故障急変の動作 .....	4-13
図 4-9 4731 との接続 .....	4-14

図 5-1	インタフェースコネクタ .....	5-2
図 5-2	ハンドシェイクのタイミングチャート.....	5-3
図 5-3	データ転送例 .....	5-4
図 5-4	プログラムコードの構文.....	5-9
図 5-5	ステータスバイト .....	5-10
図 5-6	リモート/ローカルの動作.....	5-13
図 6-1	RS-232C の接続.....	6-1
図 6-2	モデムを省略した接続 .....	6-2
図 6-3	相互接続等価回路.....	6-2
図 6-4	接続用ケーブル側コネクタ .....	6-5
図 6-5	データ回線終端装置側コネクタ .....	6-5
図 8-1	パワーマルチメータ(2721)と負荷の接続 .....	8-4
図 8-2	ひずみ率計と負荷の接続.....	8-5
図 8-3	ユニバーサルカウンタの接続(周波数確度).....	8-5
図 8-4	ユニバーサルカウンタの接続(カウンタ確度).....	8-6
図 9-1	電流出力 20A レンジ出力電圧特性 .....	9-2
図 9-2	電圧出力 125V レンジ出力電流特性.....	9-2
図 9-3	外形寸法図 .....	9-18

---

## 表 一 覧

---

	ページ
表 2-1 構成 .....	2-1
表 3-1 パネル設定の初期値一覧 .....	3-16
表 3-2 電圧出力レンジ一覧 .....	3-18
表 3-3 電流出力レンジ一覧 .....	3-18
表 5-1 マルチラインインタフェースメッセージ .....	5-6
表 5-2 プログラムコード一覧 .....	5-18
表 6-1 RS-232C の信号線の種類とその説明 .....	6-6
表 7-1 電源投入時のエラーメッセージ一覧 .....	7-1
表 7-2 通常動作時のエラーメッセージ一覧 .....	7-1



# 1. 概 説

1.1 概要	1-1
1.2 特長	1-1
1.3 機能一覧	1-2
1.4 動作原理	1-5



## 1.1 概要

「RX4717 電圧単相・電流単相保護リレー試験器」は、発電所・変電所等に使用される保護リレーを検査するための試験装置です。

デジタル直接合成方式のシンセサイザと単相定電圧出力増幅器・単相定電流出力増幅器、それにマイクロコンピュータを組み合わせ、小型・軽量で多機能な保護リレー試験器となっています。

本器単体で出力周波数・出力振幅・出力位相を急変またはスweepすることにより、保護リレーの動作時間(動特性)と動作値(静特性)を計測することができます。

GPIB と RS-232C が標準装備されていますので、パーソナルコンピュータ等で外部制御することにより保護リレーの自動計測が可能となります。

電源電圧は 85V～115V、180V～240V の範囲で使用することができます。また、電流高調波対策を行い、力率改善回路を採用していますので、低消費電流でご使用いただけます。

当社の保護リレー試験器には当社の都合で、**4707A**、**REX4707A**、**RX4717** のように型名の先頭にアルファベット 2 文字または 3 文字が付く機種と付かない機種があります。型名の数字 4 桁およびそれに続くアルファベット 1 文字が同じ場合、同機種となり仕様はすべて同じになっています。

下記に示す当社の保護リレー試験器は同じ RELAY EXPRES シリーズで、マスタ/スレーブ操作を行うことができます。以後「本シリーズ」と略します。

**4707**、**4707A**、**REX4707A**、**4708**、**4708A**、**REX4708A**、**4709**、**4709A**、**REX4709A**、**4710**、**4710A**、**REX4710A**、**RX4717**、**RX4718**、**4722**、**REX4722**、**REX4723**、**4741**、**REX4741**、**As518**

また、マスタ/スレーブによるコントロール機能はありませんが本シリーズには次の電流出力増幅器があります。**4731**、**REX4731**、**As535**

## 1.2 特長

- 小型(JIS ラックサイズ)・軽量(19kg)
- 1 台で電圧(40V、125V、250V レンジ)、電流(0.4A、4A、20A レンジ) 各 1ch 同時出力
- カウンタ内蔵により、単体で動特性の計測が可能
- 高精度の出力振幅・位相と設定値のパネル面表示により、単体で静特性の計測が可能
- 10Hz～200Hz のシンセサイザ内蔵により、単体で周波数リレーの計測が可能
- 高調波発生可能なシンセサイザ内蔵により、単体で高調波リレーの計測が可能
- 脱調リレーの動作確認が可能
- 1 本のケーブルでマスタ/スレーブ接続でき、多相化が容易
- 32 のパネル設定メモリで、設定値の呼び出しが容易
- GPIB・RS-232C 標準装備により、コンピュータコントロール可能
- 力率改善回路を電源に採用し、低消費電流で電流高調波を低減
- **4705A**、TPR-33N、TPR-303 と同時急変・同期運転が可能

## 1.3 機能一覧

### ■ 増幅器

アイソレーション(耐電圧 500Vrms)された単相電圧出力(40V、125V、250V の 3 レンジ)、単相電流出力(0.4A、4A、20A の 3 レンジ)

### ■ 出力切換器

正面端子

側面端子(電圧出力、電流出力の 3 相 4 線コネクタ)

地絡、短絡

### ■ 出力オン/オフ

個別オン/オフ、全相出力一括オン/オフ(内部ディップスイッチで禁止/許可)

### ■ 増幅器入力切換

内部、外部入力、外部出力(外部出力信号にブースタを使用する場合)

### ■ 周波数モード

内部(10.000~200.000Hz)、50Hz 固定、60Hz 固定、ライン同期、外部同期

### ■ 波形切換

正弦波、高調波 1(25 次まで)、高調波 2(振幅・位相連続可変)、任意波  
+DC/-DC(内部ディップスイッチで禁止/許可)

### ■ 振幅・位相(定常値、故障値、SOR 急変モードではステップ 1、2 値を設定)

電圧は 0.000~250.00V、電流は 0.00000~20.000A に振幅設定

電圧・電流個別に 0(位相設定マイナス有りのとき-359.9)~359.9° に位相設定

### ■ マスタ/スレーブ

単独、マスタ、スレーブ

切換器通信(マスタまたはスレーブ時の出力切換器の同期)

機能のオン/オフ

## ■ 動作モード

マニュアルモード(正面パネルの定常、故障指令キーのみで急変、カウンタは動作せず)

急変モード(急変制御機能、カウンタ機能が有効)

    ホールド急変(永久故障の模擬、一度急変動作した後は出力値を保持)

    ノンホールド急変(アーク故障の模擬、定常⇄故障がトリップ信号と常に同期)

動作・復帰同時計測モード(動作時間と復帰時間を同時に計測)

スイープ動作

    スイープ(1回のスイープ動作、モディファイによる手動スイープが有効)

    サーチスイープ(デジタル式保護リレーなどの動作点を、指定回数スイープし自動計測)

    DSKサーチスイープ(円盤形保護リレーの動作点を、指定回数スイープし自動計測)

95試験モード(周波数リレーの試験)

SOR急変モード(脱調リレーの試験)

## ■ 急変制御機能 (動作モードが急変モードのとき有効)

急変開始位相(内部基準位相に対する設定位相で急変開始)

    0～359.9°、機能のオン/オフ

プリトリガ時間(急変開始指令から設定時間後に急変開始)

    10～6000ms、機能のオン/オフ

故障継続時間(急変開始から設定時間経過後、強制的に定常復帰)

    0.001～65.000s、機能のオン/オフ

## ■ カウンタ機能 (動作モードが急変モードのとき有効)

カウンタモード

    インタバル(急変開始からトリップ信号までの時間を計測)

    ワンショット(トリップ信号の動作幅を計測)

    トレイン(トリップ信号の動作幅の累計時間を計測)

    スタート計測(スタート信号からトリップ信号までの時間を計測)

カウンタ設定

    カウンタクリア

        オート(急変動作するときカウンタ値を自動クリア)

        マニュアル(クリアキー入力のみでカウンタ値クリア)

    自動復帰

        オン(ホールド急変のとき、トリップ信号で定常に復帰する)

        オフ(ホールド急変のとき、トリップ信号で定常に復帰せず故障を保持)

## 1.3 機能一覧

---

### ■ トリップ入力

トリップ信号論理設定

トリップ信号チャッタ除去時間

1~100ms、機能のオン/オフ

### ■ 動作スタート入力

動作スタート信号論理設定

ストップ設定(動作スタート信号の復帰で出力を定常値に復帰)

機能の使用/不使用

### ■ 本シリーズ 4731 を制御するための制御出力

### ■ 拡張外部応答入力

オプションの応答信号拡張ボックスにより、トリップ入力を 255 チャンネルまで拡張

### ■ 制御電源出力(DC110V)

出力オン/オフ

### ■ PSW モード(正面パネルの故障指令キーの動作を設定)

オルタネート(一度押すと故障を保持)、モーメンタリ(押すと故障、離すと定常)

### ■ ビープ音設定

オン/オフ

### ■ パネル設定メモリ

読出、書込、コメント入力、50Hz/60Hz 初期値読出

### ■ インタフェース

GPIB、RS-232C

## 1.4 動作原理

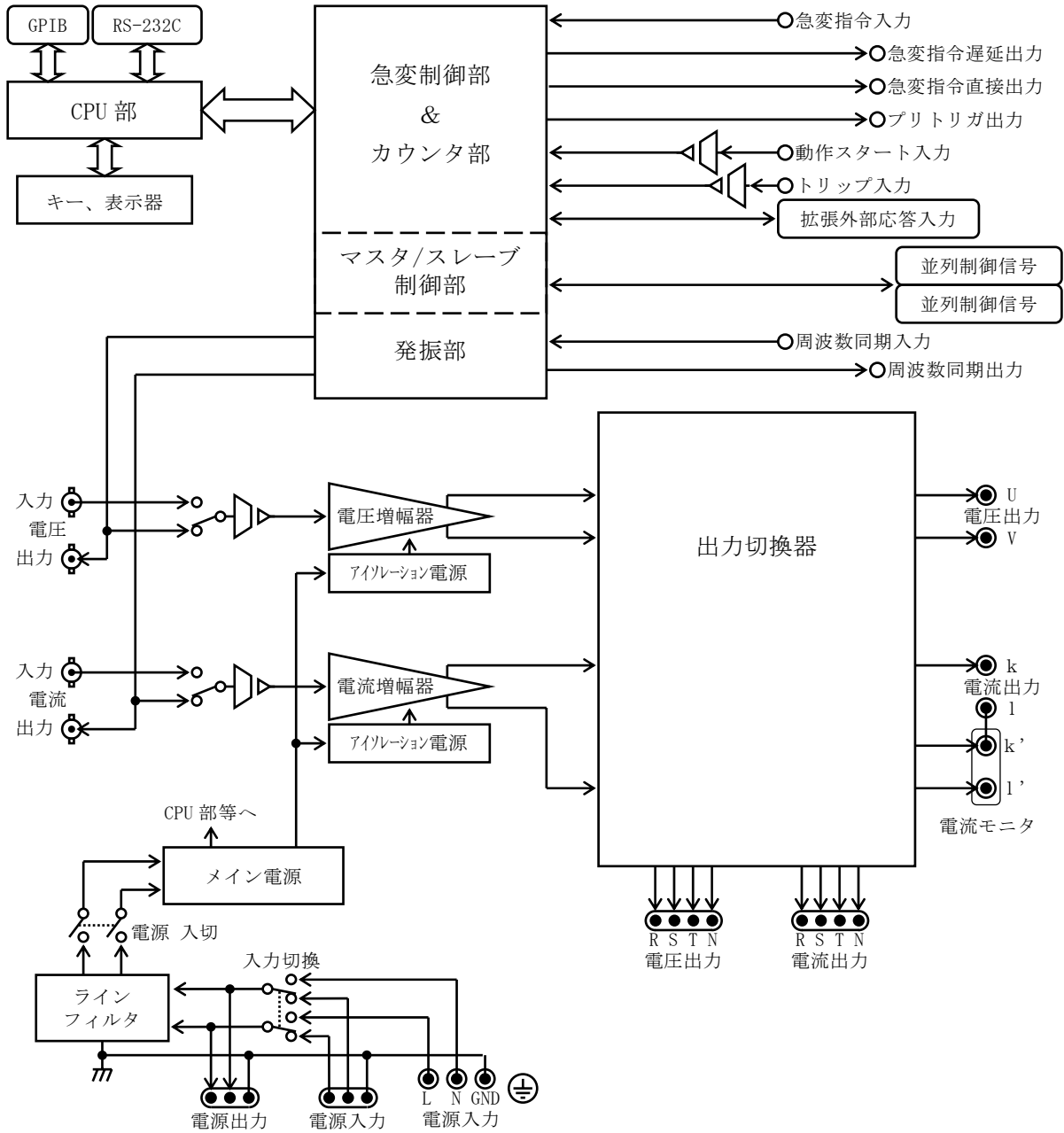


図 1-1 ブロック図

## 1.4 動作原理

---

### ■ CPU 部

本器の動作を総合的に制御しているのが CPU 部です。内部の RAM は電池によって内容を電源断時にも記憶しており、電源投入時には電源断時に設定されていた値が呼び出されます。

### ■ 急変制御部とカウンタ部

トリップ入力とスタート入力は絶縁されて急変制御部に入り、定常・故障の急変制御を行います。

カウンタ部は、急変制御部からの制御により時間計測を行います。

### ■ マスタ/スレーブ制御部

マスタ器とスレーブ器間の、急変動作と出力周波数等の同期を行います。

### ■ 発振部

発振部は、デジタル直接合成方式シンセサイザ(DDS)より構成されています。DDS は、波形・振幅・位相を個別に設定でき、急変動作では、それらを切換えることにより自由度の高い信号波形を生成できます。

### ■ 電圧増幅器、電流増幅器

電圧増幅器、電流増幅器は、アイソレーション電源と入力のアイソレーションアンプにより、独立してフローティングしています。

### ■ 出力切換器

出力切換器は、電圧増幅器、電流増幅器出力を、正面端子、側面端子(右パネルの電圧出力、電流出力)に結線を切換えます。

### ■ メイン電源

メイン電源は、CPU 部や、各相のアイソレーション電源に必要な電力を供給します。力率改善方式のコンバータを採用し、力率の改善を行っています。



## 2. 使用前の準備

- 2.1 使用前の確認 ..... 2-1
- 2.2 設置場所 ..... 2-2
- 2.3 内部ディップスイッチの設定 ..... 2-3
- 2.4 接地および電源接続 ..... 2-4



## 2.1 使用前の確認

### ■ 安全の確認

使用者の安全を確保するために、取扱説明書の下記の項を必ず最初にお読みください。

- 「安全にお使いいただくために」(この取扱説明書の最初の方に記載されています)
- 「2.4 接地および電源接続」

### ■ 開梱と再梱包

輸送中の事故などによる損傷がないことをお確かめください。

機器を設置する前に、下記の品目、数量をご確認ください。

表 2-1 構成

品 目	数量
●RX4717 本体	1
●取扱説明書	1
●附属品	
電源ケーブル(片端矢形圧着端子)	1
電源ケーブル(片端 100V 用コンセント)	1
3 極-2 極変換アダプタ	1
電源渡りケーブル	1
三相 4 線電圧出力ケーブル	1
三相 4 線電流出力ケーブル	1
マスタ/スレーブ制御信号渡りケーブル	1
外部信号用ケーブル(BNC-バナナチップ)	2
附属ケーブル用バッグ	1

輸送などのために再梱包するときは、適切な強度と余裕のある箱に、重さに耐えられる詰め物をして、機器が十分保護されるようにしてください。

## 2.2 設置場所

### ■ 設置位置

底面または背面のゴム足が、4個とも机などの平らな面に乗るように置いてください。  
1台あたりの質量は19kgです。総質量に耐え得る強固で水平な場所に置いてください。

### ⚠ 注意

本シリーズを、複数台積み重ねて使用する場合の構造的な制限は、4台までです。

---

### ■ 設置場所の条件

- 温度および湿度範囲は、下記の条件に合う場所に設置してください。
  - ・性能保証：+15～+35℃、5～85%RH(結露なきこと)
  - ・動作保証：0～+40℃、5～85%RH(結露なきこと)
  - ・保存条件：-10～+50℃、5～95%RH(結露なきこと)
- 本器は内部冷却のためにファンを使用しています。
  - ・左右側面には吸排気口があります。  
壁などから左右10cm以上離して使用してください。
  - ・ファンが停止していることにお気づきの際は  
直ちに電源を切り、当社または当社代理店までご連絡ください。ファンが停止したままで使用されますと、破損が拡大して修復困難になる場合があります。
- 下記のような場所には設置しないでください。
  - ・商用電源に過大な雑音が含まれている場所  
商用電源に過大な雑音が含まれていますと、出力信号に雑音が重畳し、仕様の確度を保てない場合があります。雑音の少ない商用電源でご使用ください。
  - ・可燃性ガスのある場所  
爆発の危険性があります。絶対に設置したり使用したりしないでください。
  - ・屋外や直射日光の当たる場所、火気や熱の発生源の近く  
性能を満足しなかったり、故障の原因になります。
  - ・腐食性ガスや水気、ほこり、ちり、金属粉、塩分のある場所、湿度の高い場所  
腐食したり、故障の原因になります。
  - ・電磁界発生源や高電圧機器、動力線、パルス性雑音源の近く  
誤動作の原因になります。
  - ・振動の多い場所  
誤動作や故障の原因になります。

## 2.3 内部ディップスイッチの設定

本器には、直流リレーを試験するために直流を出力するモードがあります。また操作性を向上させるため、出力を一括でオン/オフできる機能等があります。

これらの機能は本器の応用範囲をより広げるものですが、使用分野によっては、危険を伴うものであり、不要な場合も多々あります。このため本器内部のスイッチにより、予めこれらの機能を使用許可するか、禁止するかを個別に選択することができます。

**本器は工場出荷時に直流出力は「禁止」に、出力一括オン/オフ機能は「許可」に設定してあります。**

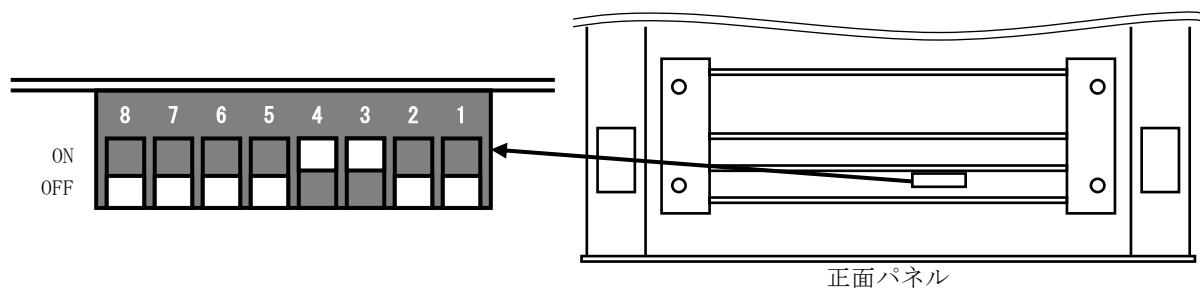
この設定を変更するには、天板を取り外し、下記に示すプリント基板最上部のディップスイッチの設定を変更します。

### 警告

天板を取り外すときは、必ず電源ケーブルを外した状態で行ってください。

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

内部ディップスイッチの内容は以下のとおりです。必要に応じて設定を変更してください。



No	内容	設定内容：*は出荷時の設定
1	本器がマスタのとき、スレーブ器に出力一括オンを送信	ON(禁止)/*OFF(許可)
2	本器の出力一括オンの動作	ON(禁止)/*OFF(許可)
3	波形切換 +DC/-DC 機能	*ON(禁止)/OFF(許可)
4	外部信号出力の出力オフ時、信号振幅を 0 にする	*ON(禁止)/OFF(許可)
5~8	未使用	*OFF

図 2-1 内部ディップスイッチの設定

## 2.4 接地および電源接続

### ■ 接地

#### ⚠ 警告

本器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、下記のいずれかの方法で、必ず電気設備技術基準 D 種(第 3 種)以上の接地に確実に接続してください。

- 片端 100V 用コンセントの附属電源ケーブルを使用するときは、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る。  
3 極電源プラグに 3 極-2 極変換アダプタを使用するときは、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する。
- 片端矢形圧着端子の附属電源ケーブルを使用するときは、接地線(緑)を接地する。
- 左側面パネルの接地端子を 2mm<sup>2</sup> 以上の太さの線で接地する。

### ■ 電源

#### ⚠ 注意

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。

- 本器の電源条件は、下記のとおりです。

電圧	AC85V~115V、AC180V~240V
周波数	48Hz~62Hz
最大消費電力	800VA

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。万一の事故で、移動先で付属の電源ケーブルがない場合のために、左側面に電源入力のための端子が設置してあります。

ここに電源を供給することにより、本器を使用することができます。この端子を使用するときは、端子側に設定してください。

#### ⚠ 警告

電源入力のための端子は非常用です。  
感電事故等の危険性がありますので、常時使用することは避けてください。

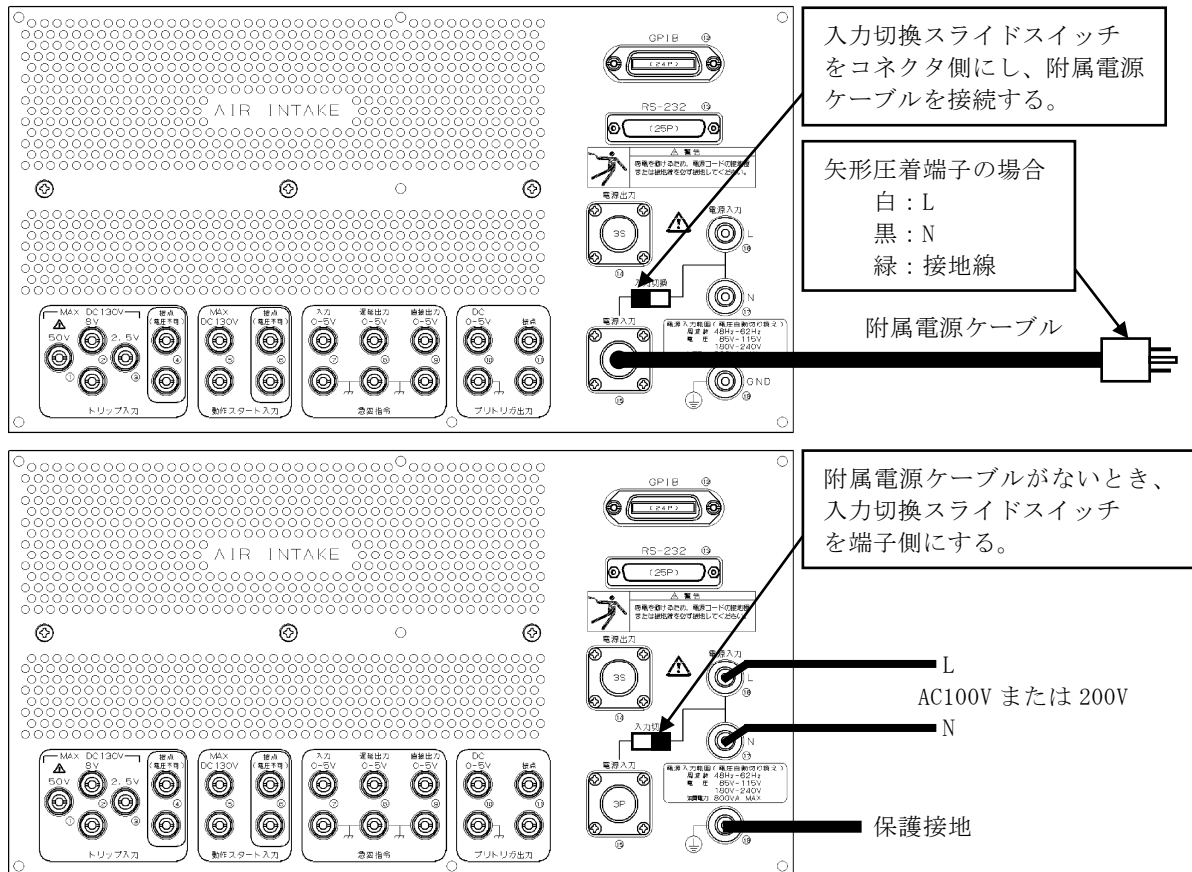


図 2-2 電源ケーブルの接続

本器は、電源入力と並列に接続した電源出力コネクタがあります。本シリーズを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、本器の電源出力コネクタと他の機器の電源入力コネクタに接続します。

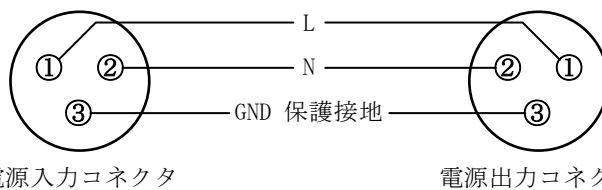


図 2-3 電源入力コネクタと電源出力コネクタのピン接続

△ 注意

電源入力コネクタ、電源出力コネクタの最大電流容量は 15A です。容量を越えない範囲でご使用ください。





## 3. パネル面と基本操作の説明

3.1	パネル各部の名称と動作	3-1
3.1.1	左側面パネル	3-2
3.1.2	右側面パネル	3-5
3.1.3	正面パネル	3-8
3.2	始動	3-14
3.2.1	電源の投入	3-14
3.2.2	初期設定	3-15
3.3	増幅器出力の操作	3-18
3.3.1	出力レンジの設定	3-18
3.3.2	出力のオン/オフ	3-19
3.3.3	オーバロード時の動作	3-19
3.3.4	出力切換器	3-20
3.4	出力信号の設定	3-23
3.4.1	周波数の設定	3-23
3.4.2	振幅・位相の設定	3-24
3.4.3	波形切換	3-27
3.5	動作モード	3-31
3.5.1	トリップ入力と動作スタート入力	3-32
3.5.2	マニュアルモードの動作	3-35
3.5.3	急変モードの動作	3-35
3.5.4	動作・復帰同時計測モードの動作	3-44
3.5.5	通常スイープの動作	3-45
3.5.6	サーチ・DSK サーチスイープの動作	3-48
3.5.7	95 試験モード(周波数リレー)の動作	3-51
3.5.8	SOR 急変モード(脱調リレー)の動作	3-53
3.6	その他の基本操作	3-54
3.6.1	特殊機能	3-54
3.6.2	パネル設定メモリ	3-55
3.6.3	制御電源出力の操作	3-56



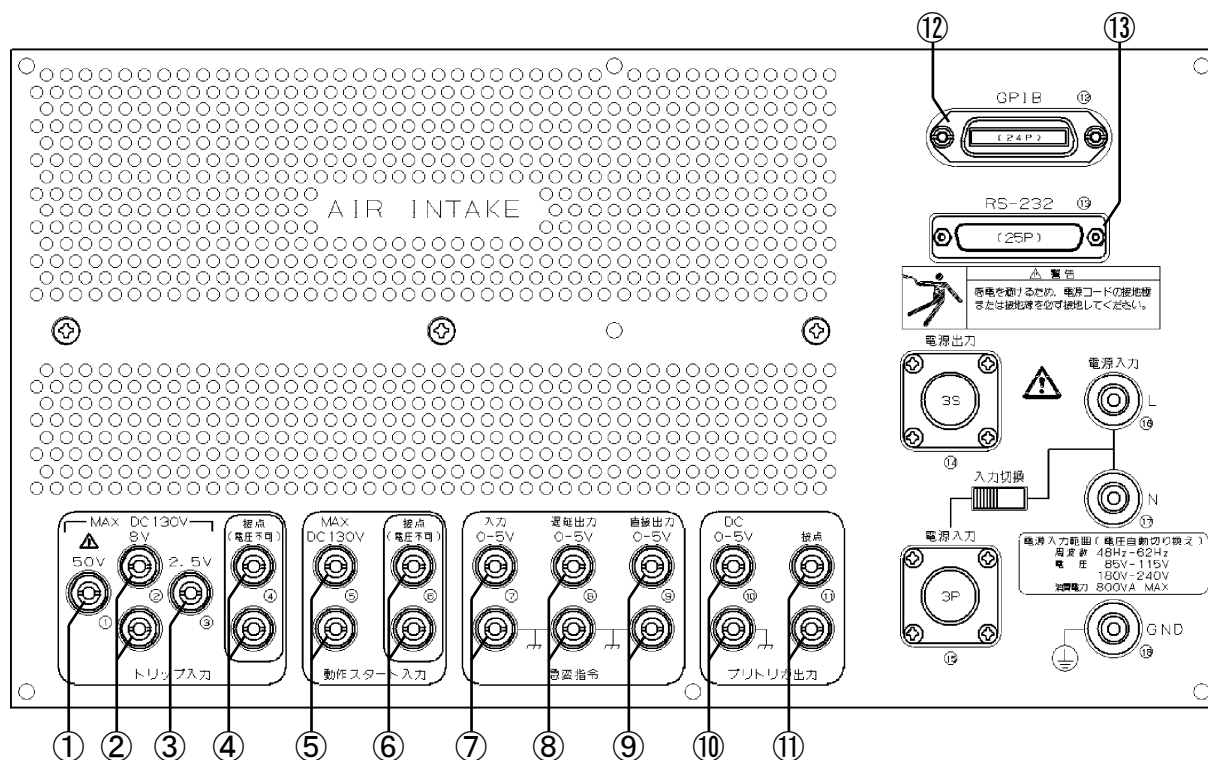
## 3.1 パネル各部の名称と動作

本書では、以下の表記を使用します。

キーの上やキートップに表示した機能のキー名称	: GPIB <sup>ローカル</sup> 、メモリNo
キーの下に橙色で表示した機能のキー名称	: 特殊機能、読出
LEDの名称(LED付キーは含まず)	: <オーバ>、<トリップ信号>
蛍光表示器内の一部の名称	: 【設定/データ】、【動作モード】
蛍光表示器の表示	: [ROM CHECK ERROR]、[セイゲン]

### 3.1 パネル各部の名称と動作

#### 3.1.1 左側面パネル



①～④ トリップ入力(フローティング) 参照「3.5.1 トリップ入力と動作スタート入力」  
保護リレーの動作信号入力端子です。筐体とは 354Vpeak (250Vrms) の耐電圧があります。  
①～③は電圧入力(②の下の端子がコモン)で、許容最大入力電圧は DC+130V です。スレシヨルド電圧はそれぞれ以下のようになっています。

①+2.5V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.0V
②+8V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+8.0V Low レベル :+5.0V
③+50V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+50.0V Low レベル :+40.0V

④は接点入力で、開放電圧は+5V、短絡電流は 10mA です。

⑤⑥ 動作スタート入力(フローティング) 参照「3.5.1 トリップ入力と動作スタート入力」  
急変・スワイプ動作の開始を外部から行うための信号入力です。筐体とは 354Vpeak (250Vrms) の耐電圧があります。

⑤は電圧入力で、許容最大入力電圧は DC+130V です。

スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.0V
----------	----------------------------------

⑥は接点入力で、開放電圧は+5V、短絡電流は 10mA です。

---

**⚠ 注意**


---

④トリップ接点入力と⑤動作スタート接点入力に、電圧を印加すると接点入力を破損する場合がありますので、ご注意ください。

---

**⑦ 急変指令入力(筐体電位)      ☞「4.4.2 急変動作の同期」**

外部から、本器の定常/故障出力を直接制御するための信号入力です。許容最大入力電圧はDC+130Vです。

ロジック信号で、Low のとき故障出力となりますが、カウンタは動作しません。

本器が、当社製 4705A などからの指令によって制御される場合に使用します。

スレショルド電圧      High レベル:+2.5V  
                                  Low レベル :+1.0V

**⑧ 急変指令遅延出力(筐体電位)      ☞「3.5.3 急変モードの動作」**

本器の出力が急変したとき変化する信号です。ロジック信号で、本器が故障出力のとき Low になります。

本器が、当社製 4705A などの定常/故障出力を同時制御する場合に使用します。

**⑨ 急変指令直接出力(筐体電位)      ☞「3.5.3 急変モードの動作」**

本器が動作を開始したとき変化する信号です。ロジック信号で、本器が動作中に Low になります。

故障遅延時間(プリトリガ時間)と故障開始位相が設定されているときは、この信号が Low になってから、故障遅延時間が経過し、故障開始位相になったとき、故障出力となり、⑧急変指令遅延出力が Low になります。

**⑩⑪ プリトリガ出力                      ☞「3.5.3 急変モードの動作」**

オシロなどの起動用信号です。

⑩がロジック信号(筐体電位)、⑪が接点信号(フローティング)です。⑪接点信号は、筐体とは 354Vpeak(250Vrms)の耐電圧があります。

本器が動作を開始したとき⑩は Low、⑪は短絡になり、⑨急変指令直接出力が復帰してから約 0.1s 後に復帰します。

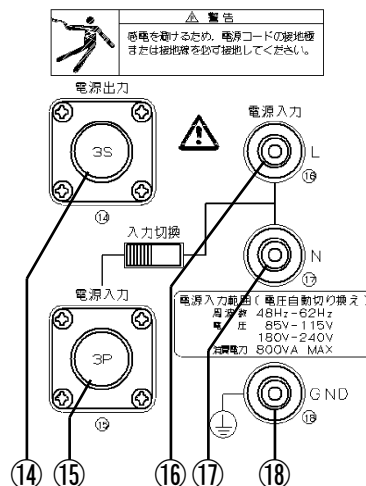
**⑫ GPIB(筐体電位)                      ☞「5.1.1 GPIB の主な仕様」**

GPIB 制御のためのコネクタです。

**⑬ RS-232C(筐体電位)                  ☞「6.2.2 コネクタおよび信号線」**

RS-232C 制御のためのコネクタです。

### 3.1 パネル各部の名称と動作



#### ⑭ 電源出力コネクタ (フローティング) 参照「2.4 接地および電源接続」

本器の電源入力と並列に接続した出力コネクタです。筐体とは 2121Vpeak (1500Vrms) の耐電圧があります。

本シリーズを複数台使用するとき、付属の電源渡りケーブルを使用して、他の機器の電源入力コネクタに接続します。

#### ⑮ 電源入力コネクタ (フローティング) 参照「2.4 接地および電源接続」

電源入力のためのコネクタです。筐体とは 2121Vpeak (1500Vrms) の耐電圧があります。

付属の電源ケーブルを使用します。本コネクタを使用するときは、入力切換スライドスイッチを本コネクタ側に設定します。

#### ⑯⑰ 電源入力端子 (フローティング) 参照「2.4 接地および電源接続」

付属の電源ケーブルを紛失したときなど、非常用の電源入力端子です。筐体とは 2121Vpeak (1500Vrms) の耐電圧があります。

本端子を使用するときは、入力切換スライドスイッチを本端子側に設定します。

#### ⑱ GND (接地端子) 参照「2.4 接地および電源接続」

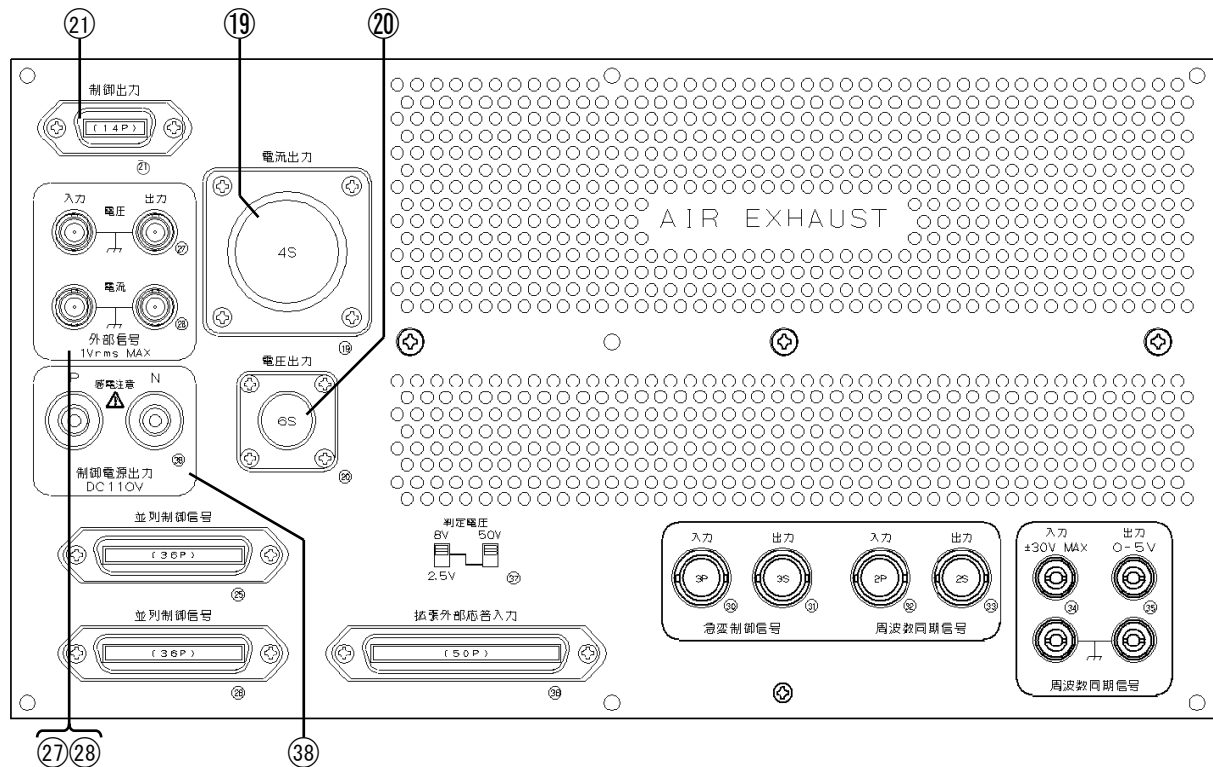
保護接地用の端子で、筐体に接続しています。

### 警告

⑯⑰電源入力端子は非常用です。感電事故等の危険性がありますので、常時使用することは避けてください。

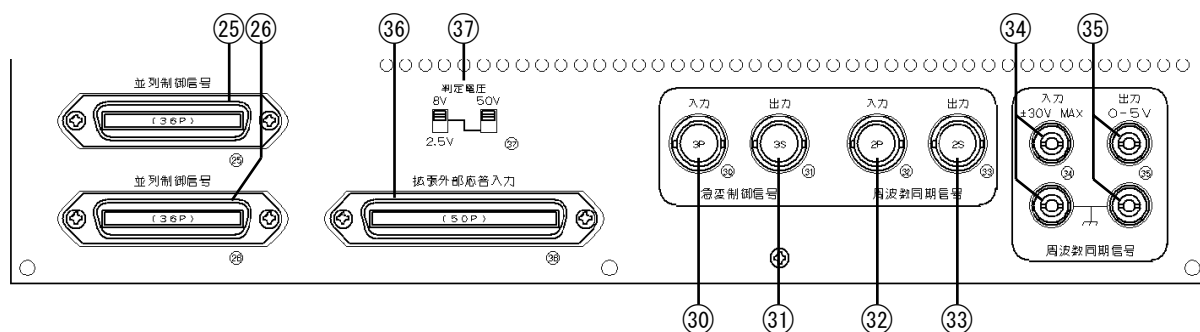
また、安全のため、必ず接地してください。

## 3.1.2 右側面パネル



- ②① **制御出力(筐体電位)** ☞「4.5 電流出力増幅器 4731 との接続」  
電流出力増幅器 4731 を制御するためのコネクタです。
- ①⑨ **電圧出力(フローティング)** ☞「3.3.4 出力切換器」  
電圧出力の出力切換器の側面端子出力コネクタです。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。
- ②⑩ **電流出力(フローティング)** ☞「3.3.4 出力切換器」  
電流出力の出力切換器の側面端子出力コネクタです。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。
- ③⑧ **制御電源出力(フローティング)** ☞「3.6.3 制御電源出力の操作」  
出力電圧 DC110V、電流容量 0.5A の電源出力です。保護リレーの電源として使用します。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。
- ②⑦②⑧ **外部信号 入力、出力(筐体電位)** ☞「4.2 増幅器入力切換」  
外部信号入力は、外部信号で本器の増幅器を使用する際の信号入力です。増幅器入力切換が外部入力設定のときに使用できます。1Vrms でレンジフルスケールになります。  
外部信号出力は、内部シンセサイザの信号が出力され、フルスケール設定で 1Vrms になります。増幅器入力切換を外部出力設定にし、外部の増幅器を駆動するときなどに使用します。

### 3.1 パネル各部の名称と動作



#### ②⑤⑥ 並列制御信号(筐体電位)

#### ☞「4.1.2 マスタ/スレーブの接続」

マスタ/スレーブ動作をするときに接続するケーブルのコネクタです。②⑤⑥は並列接続になっています。

#### ③⑥ 拡張外部応答入力(フローティング)

#### ☞「4.3 拡張応答入力の操作」

拡張外部応答入力は、拡張応答入力ボックス(オプション)を接続し、トリップ入力を 255 チャネルまで拡張するためのコネクタです。拡張応答入力ボックスの応答入力は、③⑦判定電圧にしたがって①～③トリップ入力に接続されます。応答入力端子と筐体とは 354Vpeak(250Vrms)の耐電圧があります。(ロジック制御端子は筐体電位です)

#### ③⑦ 判定電圧

#### ☞「4.3 拡張応答入力の操作」

③⑥拡張外部応答入力の応答入力のスレシヨルド電圧を設定するスイッチです。

#### ③④ 周波数同期信号入力(筐体電位)

#### ☞「3.4.1 周波数の設定」

本器を外部信号で周波数同期する際の信号入力で、周波数モードが外部同期設定のとき使用できます。許容最大入力電圧は DC±30V です。

ロジック信号で、立下りエッジが内部基準位相 0° となります。

本器が、当社製 4705A などの周波数に同期する場合などに使用します。

スレシヨルド電圧      High レベル: +2.5V  
    Low レベル: +1.5V

#### ③⑤ 周波数同期信号出力(筐体電位)

#### ☞「3.4.1 周波数の設定」

本器の内部周波数を出力します。ロジック信号で、立下りエッジが内部基準位相 0° となります。

本器の出力周波数に、当社製 4705A などを同期させる場合などに使用します。



## ③⑩ 急変制御信号入力(筐体電位)

☞「4.4.2 急変動作の同期」

外部から、本器の定常/故障出力を直接制御するための信号入力です。許容最大入力電圧はDC+130Vです。

ロジック信号で、スレシヨルド電圧は+2.5Vです。Lowのとき故障出力となりますが、カウンタは動作しません。

本器が、京濱電測社製 TPR-33 などからの指令によって制御される場合に使用します。

## ③⑪ 急変制御信号出力(筐体電位)

☞「4.4.2 急変動作の同期」

本器の出力が急変したとき変化する信号です。ロジック信号で、本器が故障出力のときLowになります。

本器が、京濱電測社製 TPR-33 などの定常/故障出力を同時制御する場合に使用します。

## ③⑫ 周波数同期信号入力(筐体電位)

☞「4.4.1 出力周波数の同期」

本器を外部からの信号で周波数同期する際の信号入力で、周波数モードが外部同期のとき使用します。許容最大入力電圧はDC±30Vです。

ロジック信号で、立上がりエッジが内部基準位相0°となります。

本器が、京濱電測社製 TPR-33 などの周波数に同期する場合などに使用します。

スレシヨルド電圧 High レベル:+2.5V

Low レベル :+1.5V

## ③⑬ 周波数同期信号出力(筐体電位)

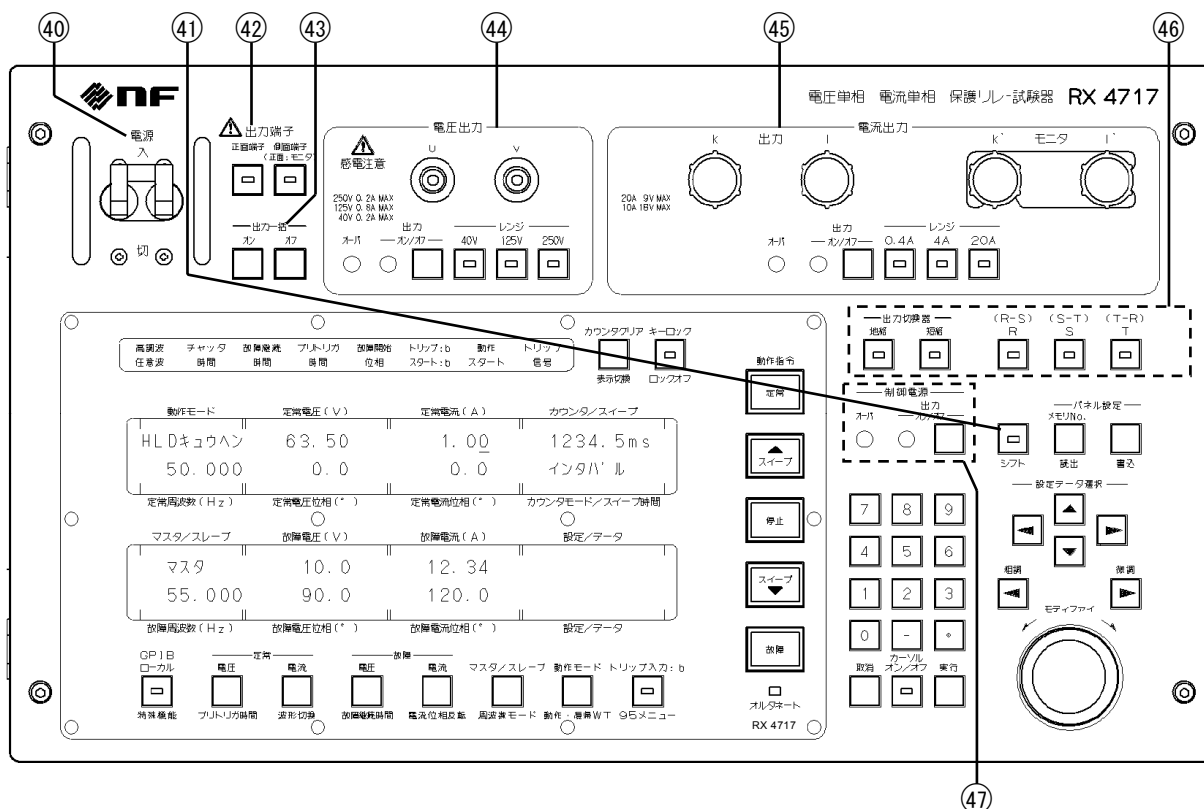
☞「4.4.1 出力周波数の同期」

本器の内部周波数を出力します。出力は±10Vの方形波で、立上がりエッジが内部基準位相0°となります。

本器の出力周波数に、京濱電測社製 TPR-33 などを同期させる場合などに使用します。

### 3.1 パネル各部の名称と動作

#### 3.1.3 正面パネル



#### ④⑩ 電源 入/切

電源スイッチです。NFB(Non Fuse Breaker)としても動作し、異常電源電流が流れるか、内部温度が異常上昇した場合、電源を遮断します。

#### ④① シフト

キーの下に**橙色**で表示した機能(シフト機能)を使用するときに、予めこのキーを押し、このキーのLEDを点灯させた状態で、それぞれのキーを押します。

シフト機能のキー入力表示例 → **シフト**+**特殊機能**

#### ④② 出力端子 **「3.3.4 出力切換器」**

##### **正面端子**













増幅器出力は正面パネルの出力端子に出力します。

##### **側面端子**

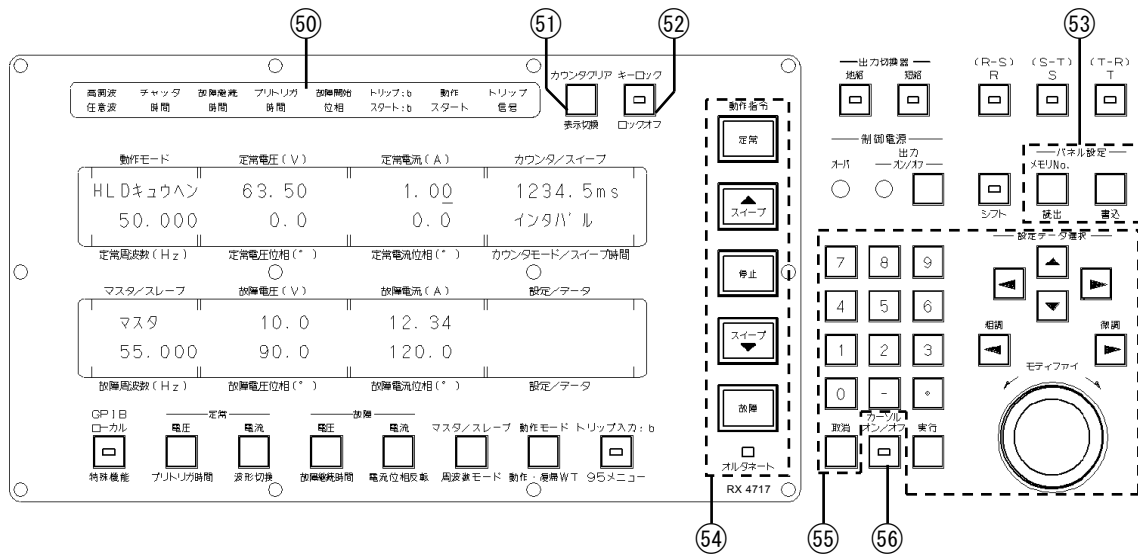
増幅器出力は右側面パネルの④⑨電圧出力、④⑩電流出力に出力し、④⑦出力切換制御が有効になります。

### ⚠ 注 意

**側面端子**のとき、④④電圧出力の出力端子はモニタ端子として使用できますが、負荷を接続することはできません。④⑤電流出力のモニタ端子はモニタとして使用しますが、出力端子には負荷を接続することはできません。

- ④③ **出力一括**  「3.3.2 出力のオン/オフ」  
全相の増幅器出力を一括してオン、オフするキーです。
- ④④ **電圧出力**  
**出力端子 U V(フローティング)**  「3.3.4 出力切換器」  
正面パネルの増幅器出力端子です。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。  
最大出力電圧は 250V です。取り扱いには十分にご注意ください。
- <オーバ>**  「3.3.3 オーバロード時の動作」  
過負荷のとき点灯する LED です。
- 出力オン/オフ**  「3.3.2 出力のオン/オフ」  
**オン/オフ** は単相でオン/オフを設定します。<オン>は出力オンのとき点灯します。
- レンジ** **40V**、**125V**、**250V**  「3.3.1 出力レンジの設定」  
出力レンジの設定キーです。設定されているレンジキーの LED が点灯します。
- ④⑤ **電流出力**  
**出力端子 k l(フローティング)**  「3.3.4 出力切換器」  
正面パネルの増幅器出力端子です。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。
- モニタ端子 k' l'(フローティング)**  「3.3.4 出力切換器」  
電流出力モニタ端子です。筐体とは 707Vpeak (500Vrms) の耐電圧があります。
- <オーバ>**  「3.3.3 オーバロード時の動作」  
過負荷のとき点灯する LED です。
- 出力オン/オフ**  「3.3.2 出力のオン/オフ」  
**オン/オフ** は単相でオン/オフを設定します。<オン>は出力オンのとき点灯します。
- レンジ** **0.4A**、**4A**、**20A**  「3.3.1 出力レンジの設定」  
出力レンジの設定キーです。設定されているレンジキーの LED が点灯します。
- ④⑥ **出力切換器制御**  「3.3.4 出力切換器」  
**地絡**、**短絡**  
出力切換器を地絡、短絡の設定にします。地絡は三相 4 線式の相間に、短絡は三相 4 線式の線間に出力を接続します。
- R**、**S**、**T**  
出力切換器の切換先を設定します。
- ④⑦ **制御電源**  「3.6.3 制御電源出力の操作」  
右側面パネルの③⑧制御電源出力のオン/オフ操作をします。  
<オン>は出力オンのとき点灯します。<オーバ>は過負荷のとき点灯します。

### 3.1 パネル各部の名称と動作



#### ⑤0 状態表示 LED

##### <高調波 任意波>

出力波形の状態を示します。正弦波のときは消灯し、正弦波以外るとき点灯します。

##### <チャッタ時間>、<故障継続時間>、<プリトリガ時間>、<故障開始位相>

機能が有効なときに点灯します。

##### <トリップ:b>、<スタート:b>

トリップ入力、動作スタート入力の論理が↓b除去のときに点灯します。

##### <動作スタート>、<トリップ信号>

信号が入力された(電圧入力印加、接点入力短絡)ときに点灯します。信号入力のモニタになります。入力の論理設定には影響を受けません。

#### ⑤1 カウンタクリア

カウンタ計測値をクリアします。

**シフト**+**表示切換**は蛍光表示器の表示を切り換え、SOR 急変モードのステップ 2、3 の振幅・位相値などを表示します。

☞「3.5.3.A) カウンタ」、「3.5.8 SOR 急変モード(脱調リレー)の動作」

#### ⑤2 キーロック

このキーを押すと LED が点灯し、パネル面操作が禁止になります。

(**出力一括オン/オフ**、各出力**オン/オフ**、 **GPIB ローカル**、**シフト**+**ロックオフ**を除く)

**シフト**+**ロックオフ**で禁止が解除され、LED が消灯します。

⑤③ **パネル設定メモリ**  「3.6.2 パネル設定メモリ」**メモリ No**

パネル設定メモリの読み出し、または書き込む際にメモリ No を設定するためのキーです。【設定/データ】に表示されたメモリ No は **モディファイ** で選択できます。

**シフト+書込**、**シフト+読出**

パネル設定を選択したメモリ No に書き込み、読み出しを行います。

⑤④ **動作指令**  「3.5 動作モード」**定常**

出力を定常値にします。

**スweep▲**

動作モードがスweepモードのとき、故障値から定常値方向にスweepします。

**停止**

動作モードがスweepモードのとき、スweepを停止します。

**スweep▼**

動作モードがスweepモードのとき、定常値から故障値方向にスweepします。

**故障**

出力を故障値にします。

PSW モードによって以下の動作になります。

モーメンタリ：離すと定常値に戻る。

オルタネート：離しても故障値を保持、

定常値に戻すにはもう一度 **故障** を押すか、**定常** を押す。

**<オルタネート>**

PWS モードがオルタネートのとき点灯します。

⑤⑤ **データ入力****設定データ選択▲、▼、◀、▶**

カーソルの項目移動をするキーです。

**粗調◀、微調▶**

カーソルの桁移動をするキーです。

**モディファイ**

カーソルがある桁の数値を増減したり、設定を変更したりします。

**テンキー0~9、-、.、と取消**

数値を直接入力するためのキーです。**取消** を押すと入力した順に取り消します。

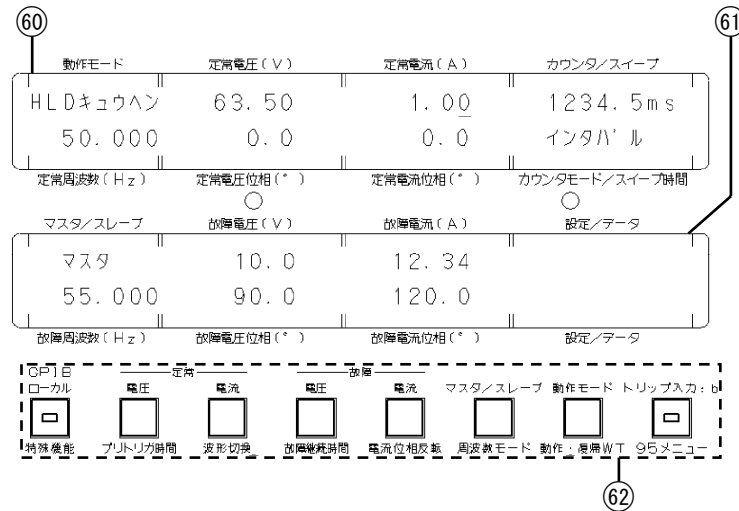
**実行**

入力した数値や、変更した設定の確定をします。

⑤⑥ **カーソルオン/オフ**  「4.1.3.B) 設定値の同時変更」

カーソル表示をオン/オフするキーです。カーソルがオフのとき LED が点灯します。

### 3.1 パネル各部の名称と動作



#### ⑥0 上側蛍光表示器

##### 【動作モード】

動作モードを表示します。

##### 【定常周波数】

定常周波数を表示します。

##### 【定常電圧・電流】、【定常電圧・電流位相】

振幅(上側)、位相(下側)の定常値を表示します。

##### 【カウンタ/スイープ】

カウンタ計測値、スイープ位置を表示します。

##### 【カウンタモード/スイープ時間】

カウンタモード、カウンタ計測値、スイープ時間を表示します。

#### ⑥1 下側蛍光表示器

##### 【マスタ/スレーブ】

マスタ/スレーブ機能の状態を表示します。

##### 【故障周波数】

故障周波数を表示します。

##### 【故障電圧・電流】、【故障電圧・電流位相】

振幅(上側)、位相(下側)の故障値を表示します。

##### 【設定/データ】

各種機能の設定や、データの表示に使用します。

## ⑥2 各種設定キー

**GPIB ローカル**

GPIB 制御のリモート状態のとき、このキーを押すと LED が点灯し、GPIB 制御のリモート状態を解除し、パネル面操作が可能になります。

**シフト**+**特殊機能**は、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

☞「3.6.1 特殊機能」、「5.2.4 リモート/ローカルの動作」

**定常電圧**

☞「3.5.3.C) プリトリガ時間と故障開始位相」

このキーを押すたびに、カーソルが【定常電圧】→【定常電圧位相】→【定常電圧】へと移動します。

**シフト**+**プリトリガ時間**は、【設定/データ】をプリトリガ時間の設定にします。

**定常電流**

☞「3.4.3 波形切換」

このキーを押すたびに、カーソルが【定常電流】→【定常電流位相】→【定常電流】へと移動します。

**シフト**+**波形切換**は、【設定/データ】を波形切換の設定にします。

**故障電圧**

☞「3.5.3.B) 故障継続時間」

このキーを押すたびに、カーソルが【故障電圧】→【故障電圧位相】→【故障電圧】へと移動します。

**シフト**+**故障継続時間**は、【設定/データ】を故障継続時間の設定にします。

**故障電流**

☞「3.4.2.A) 電流位相反転機能」

このキーを押すたびに、カーソルが【故障電流】→【故障電流位相】→【故障電流】へと移動します。

**シフト**+**電流位相反転**は、電流出力の位相値を反転します。

**マスタ/スレーブ**

【設定/データ】をマスタ/スレーブの設定にします。

**シフト**+**周波数モード**は、【設定/データ】を周波数モードの設定にします。

☞「4.1.1 マスタ/スレーブの設定」、「3.4.1 周波数の設定」

**動作モード**

【設定/データ】を動作モードの設定にします。

**シフト**+**動作・復帰 WT**は、【設定/データ】を故障待機時間の設定にします。

☞「3.5 動作モード」、「3.5.4 動作・復帰同時計測モードの動作」

**トリップ入力:b**

トリップ入力論理を切り換えます。

**シフト**+**95 メニュー**は、【設定/データ】を 95 試験メニューの設定にします。

☞「3.5.1.A) トリップ入力論理の設定」、「3.5.7 95 試験モード(周波数リレー)の動作」、

## 3.2 始動

### 3.2.1 電源の投入

「2.2 設置場所」、「2.4 接地および電源接続」に従って本器を設置し、電源を投入してください。電源投入のあと、以下のセルフテストを行います。

- ランプテストのために<オーバ>以外の全 LED を点灯
- 蛍光表示器のドットテストのために全点灯
- ソフト Ver 表示
- メモリチェック

何も異常がない場合、本器はパネル設定をバックアップしているため、電源投入時は、その前の電源遮断時のパネル設定となります。ただし、安全のため出力はオフで動作を始めます。

メモリチェックで、異常が検出された場合は、下側蛍光表示器に以下のエラーメッセージを表示します。

[ROM CHECK ERROR]	使用しているROMに異常があった。
[RAM CHECK ERROR]	使用しているRAMに異常があった。
[CHECK SUM ERROR]	バックアップしているデータにエラーがあった。


[ROM CHECK ERROR][RAM CHECK ERROR]は、本器の故障ですので、直ちに電源を切り、当社または当社代理店までご連絡ください。

[CHECK SUM ERROR]の場合は 10 秒程度表示してから、パネル設定を初期設定 (50Hz) にして動作を始めます。

このエラーは、メモリバックアップしている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。この電池は、完全放電状態から完全充電するのに約 100 時間の通電が必要です。


電池の完全充電時のメモリバックアップ期間は、個体差、周囲温度によっても変化をするため、その期間に多少ばらつきがあり約 60 日ですが、電池が劣化するとバックアップ時間が短くなります。実用に耐えない程になりましたら、電池を当社で交換いたします。(有償)

また [CHECK SUM ERROR] は、各種の設定を行っている最中に電源を遮断しますと、次に電源を投入したときに発生することがあります。各種設定の変更後は 1 秒以上待ってから電源を切るようにしてください。

その他のエラーの対処方法  「7.1 エラーメッセージ」



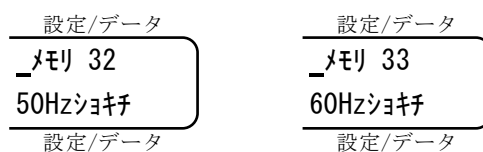
### 3.2.2 初期設定

パネル設定の初期設定は、50Hz と 60Hz の 2 種類があり、工場出荷時は 50Hz の初期設定になっています。  「表 3-1 パネル設定の初期値一覧」

この初期設定は、現在の設定状態が不明で、うまく動作しなくなったときなどのリセットとしての役割があります。初期設定の方法は以下のとおりです。

**メモリ No** を押し、【設定/データ】をパネル設定メモリの設定にします。

**モディファイ** を回して [メモリ 32 50Hz ショキチ] か [メモリ 33 60Hz ショキチ] を選択します。



**シフト** + **読出** を押し、選んだ初期値を読み出します。読み出し中は [メモリ ムダ シェウ] と表示します。メモリ 読出を実行すると、安全のため出力は全相オフになります。

この初期値の読み出しは、書き込まれているパネル設定メモリの内容はクリアせず保持します。

## 3.2 始動

表 3-1 パネル設定の初期値一覧

設定パラメタ	初期値
出力レンジと出力制御	40V、0.4A、オフ
出力切換器モード	正面端子
定常・故障周波数	50Hz (メモリ 32) / 60Hz (メモリ 33)
定常・故障振幅	0V、0A
定常・故障位相	0°
位相設定	マイナス無し
動作モード	マニュアル
マスタ/スレーブ	単独
周波数モード	50Hz 固定 (メモリ 32) / 60Hz 固定 (メモリ 33)
波形切換	正弦波
入力切換と外部出力振幅	内部、0
出力切換器設定	地絡、R
カウンタモード	インタバル
カウンタ設定カウンタクリア	オート
カウンタ設定自動復帰	オン
トリップ信号論理	↑ a:印加
チャッタ時間	1ms、機能オフ
拡張応答入力	0
スタート信号論理	↑ a:印加
ストップ設定	不使用
故障継続時間	1s、機能オフ
プリトリガ時間	10ms、機能オフ
故障開始位相	0°、機能オフ
スweep時間	100s

設定パラメタ	初期値
動作復帰故障待機時間	0.5s
サーチ DSK 回数	3
サーチ DSK 判定時間	0.1s
サーチ DSK トリップ待ち時間	5.0s
サーチ DSK 出力カット制御	使用
95 試験交差周波数	48.5Hz (メリ 32) / 58.5Hz (メリ 33)
95 試験スイープ速度	1Hz/s
95 試験折り返し時間	0.5s
95 試験振幅急変制御	オフ
SOR 急変ステップ 2, 3 振幅	0V、0A
SOR 急変ステップ 2, 3 位相	0°
SOR 急変ステップ 1 待機時間	0.1s
SOR 急変ステップ 2, 3, 4 待機時間	0s
高調波 1 振幅	100%(1次)、0%(2~25次)
高調波 1 位相	0° (全次数)
高調波書込みフラグ	0(演算実行せず)
高調波 2 定常・故障次数	2
高調波 2 振幅単位	%
高調波 2 同期設定	オン
高調波 2 定常・故障振幅、位相	0A、0°
切換器通信	オフ
PSW モード	オルタネート
ビープ音設定	オン

## 3.3 増幅器出力の操作

本器には単相電圧増幅器、単相電流増幅器の2つがあり、各出力および筐体間は、相互に耐電圧 707V<sub>peak</sub> (500V<sub>rms</sub>) のフローティング構造になっています。

### ⚠ 注意

他の機器と電圧出力を直列接続する場合は、筐体との耐電圧を超えないようご注意ください。超えた状態で使用すると、機器が故障または損傷する場合があります。

電圧出力同士の並列接続、電流出力同士の直列接続、電圧出力と電流出力の並列接続はできません。あやまって接続しますと、機器が故障または損傷する場合があります。

### ⚠ 警告

電圧増幅器の最大出力電圧は 250V です。感電事故等の危険性がありますので、取り扱いには十分ご注意ください。

出力に結線するときなどは、必ず出力をオフにして行ってください。

### 3.3.1 出力レンジの設定

電圧出力レンジは 40V、125V、250V の 3 レンジ、電流出力レンジは 0.4A、4A、20A の 3 レンジがあります。

定格負荷と設定分解能、電流出力振幅は、AC モード(正弦波、高調波 1、高調波 2、任意波)と DC モード(+DC、-DC)で、以下のように異なります。

表 3-2 電圧出力レンジ一覧

レンジ:AC	定格負荷:AC	レンジ:DC	定格負荷:DC
250V (0.00V~250.00V)	1250 Ω	250V (0.0V~250.0V)	2500 Ω
125V (0.00V~125.00V)	156 Ω	125V (0.0V~125.0V)	1250 Ω
40V (0.000V~40.000V)	200 Ω	40V (0.00V~40.00V)	400 Ω

表 3-3 電流出力レンジ一覧

レンジ:AC	定格負荷:AC	レンジ:DC	定格負荷:DC
20A (0.000A~20.000A)	0.45 Ω	20A (0.00A~10.00A)	1.8 Ω
4A (0.0000A~4.0000A)	2.5 Ω	4A (0.000A~2.000A)	5 Ω
0.4A (0.00000A~0.40000A)	25 Ω	0.4A (0.0000A~0.2000A)	50 Ω

出力レンジは、出力レンジの設定キーを押すとそのレンジに設定され、そのキーの LED が点灯します。出力レンジは各相個別に設定できます。

なお、安全のため、レンジを変えた相の振幅は 0 になり、出力もオフになります。

### 3.3.2 出力のオン/オフ

出力のオン/オフは、各相個別に設定する「オン/オフ」と、全相一括で設定する「一括オン」、「一括オフ」があります。

〈オン〉(「オン/オフ」の左にある LED)が点灯しているときに、出力オンです。出力オンのとき「オン/オフ」を押すと出力オフになり、〈オン〉が消灯します。

「一括オン」は、扱いによっては危険なため、内部ディップスイッチで禁止/許可できます。

☞「2.3 内部ディップスイッチの設定」

### 3.3.3 オーバロード時の動作

オーバロードが発生すると、発生した相の〈オーバ〉が点灯します。

オーバロードが約3秒続くと、長音ブザーが鳴り、安全のため、出力をオフ、振幅を0にします。

#### ⚠ 注 意

ビープ音設定がオフのときは、オーバロードでも長音ブザーが鳴りません。ビープ音設定はなるべくオンにしてご使用ください。☞「3.6.1.A) ビープ音設定」

### 3.3.4 出力切換器

電圧増幅器、電流増幅器は、出力切換器の設定に従って出力します。

出力切換器の切り換え先は、正面端子と右側面の電圧出力、電流出力で、右側面の出力コネクタを使用するときは、附属の三相4線出力ケーブルを接続します。

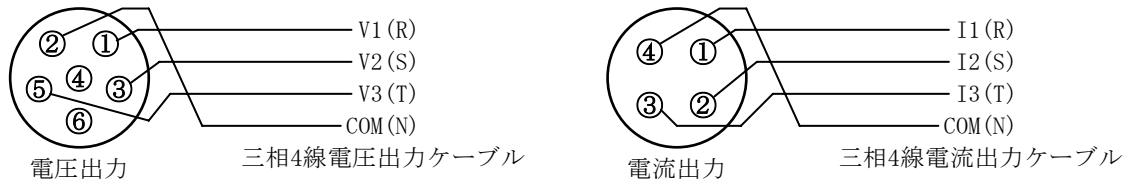


図 3-1 電圧・電流出力コネクタと三相4線出力ケーブルのピン接続

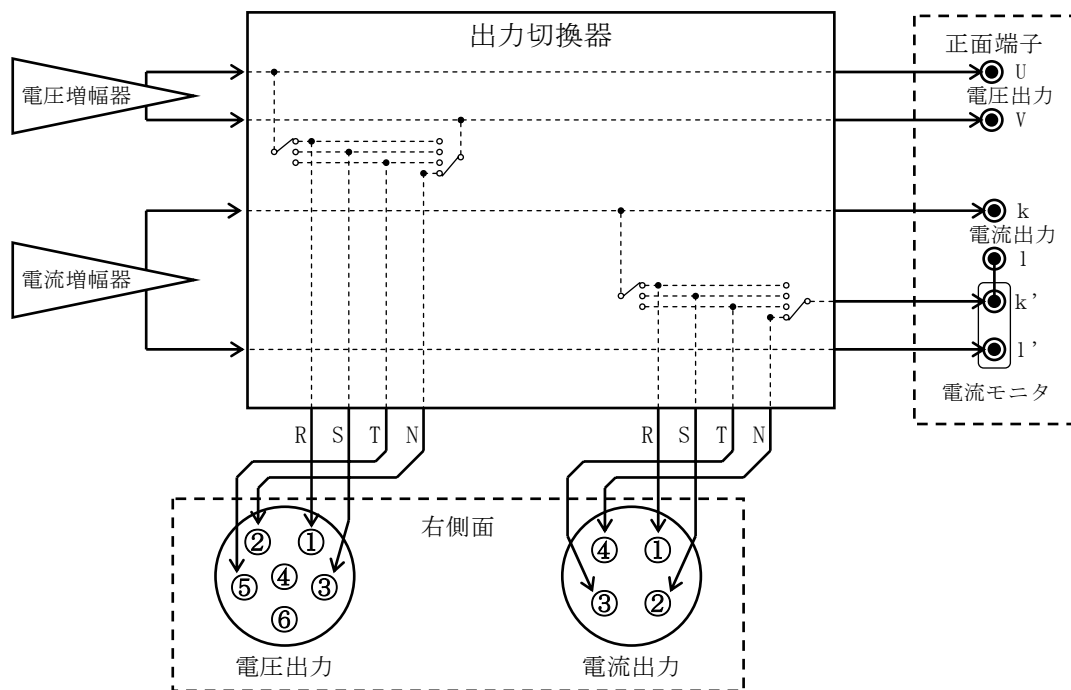


図 3-2 出力切換器の構成

出力切換器モードには正面端子と側面端子(地絡、短絡)があります。出力切換器モードを変更すると、安全のため出力は全相オフになります。

**⚠ 注意**

出力切換器モードが側面端子のとき、

- 電圧出力は、モニタ用として正面出力端子U、Vにも電圧が出力しますが、負荷を接続することはできません。
- 電流出力は、正面モニタ端子k'、l'をモニタとして使用しますが、正面出力端子k、lには負荷を接続することはできません。

A) 正面端子

**正面端子**を押しLEDが点灯しているときに正面端子モードです。電圧増幅器は正面出力端子U、Vに、電流増幅器は正面出力端子k、1に出力します。

切換器モードが正面端子のとき、**側面端子**を押すと**側面端子**のLEDが点灯し、以前に設定した地絡または短絡の設定になります。

切換器モードが側面端子のときは、以下の操作で地絡、短絡とR、S、Tの切り換えを行います。これらの切り換えを行ったときは、出力はオフしません。

B) 側面端子、地絡

**側面端子**を押し、**側面端子**のLEDが点灯しているときに

**地絡**を押すと**地絡**のLEDが点灯し、電圧出力、電流出力コネクタ両方とも三相4線式の相間の接続になります。**R**、**S**、**T**により、以下のようにように切り換えます。

		<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	
電圧増幅器	U	R(①)	S(③)	T(⑤)	電圧出力 コネクタ
	V	N(②)	N(②)	N(②)	
電流増幅器	k	R(①)	S(②)	T(③)	電流出力 コネクタ
	1	N(④)	N(④)	N(④)	

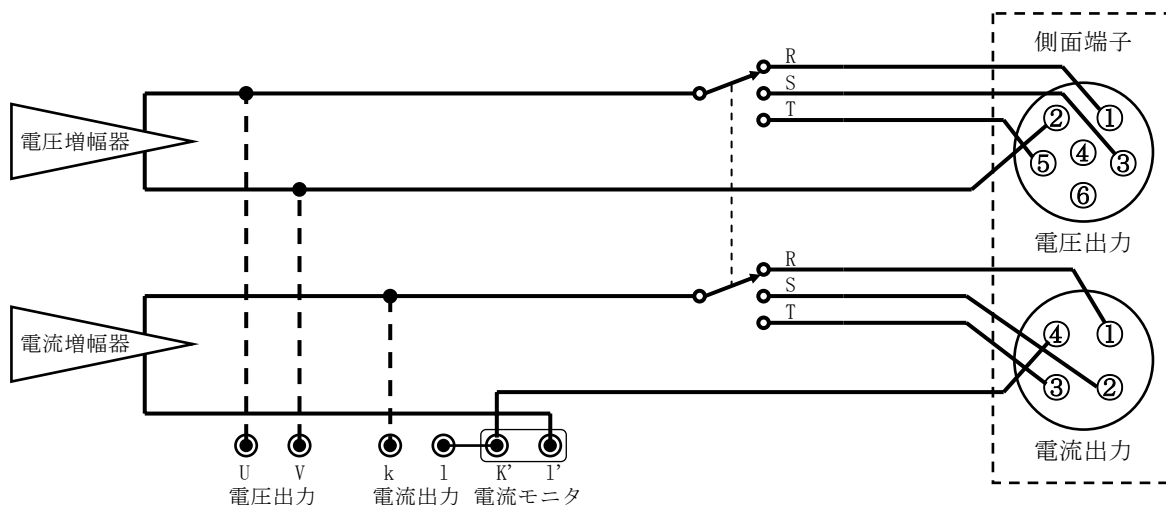


図 3-3 地絡のときの出力切換器動作

### 3.3 増幅器出力の操作

#### C) 側面端子、短絡

側面端子を押し、側面端子の LED が点灯しているときに短絡を押すと短絡の LED が点灯し、電圧出力、電流出力コネクタ両方とも三相 4 線式の線間の接続になります。R、S、T により、以下のように切り換えます。

		R (R-S)	S (S-T)	T (T-R)	
電圧増幅器	U	R (①)	S (③)	T (⑤)	電圧出力 コネクタ
	V	S (③)	T (⑤)	R (①)	
電流増幅器	k	R (①)	S (②)	T (③)	電流出力 コネクタ
	l	S (②)	T (③)	R (①)	

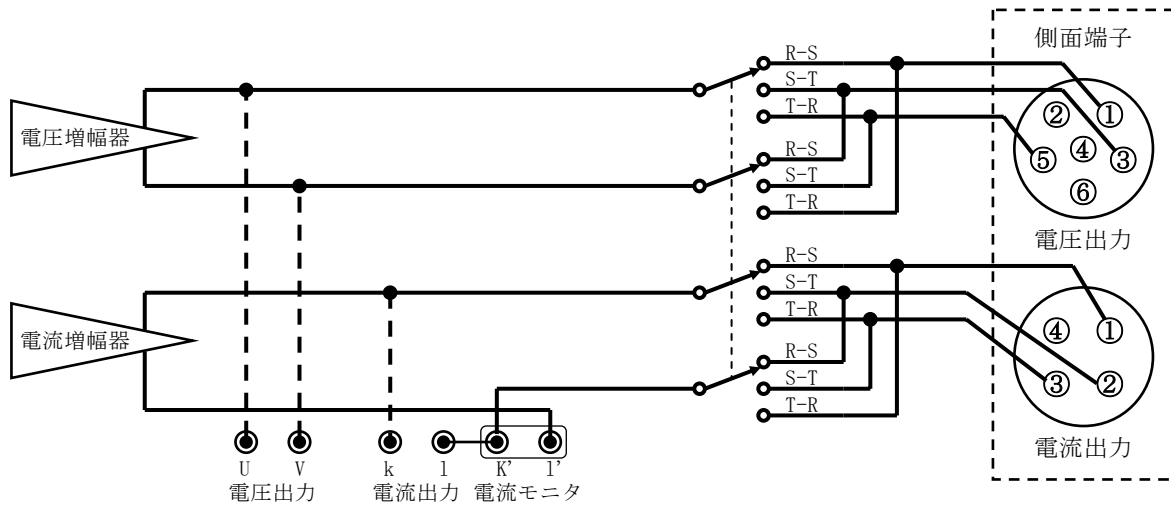


図 3-4 短絡のときの出力切換器動作



## 3.4 出力信号の設定

本器は、内部シンセサイザで生成された信号、または外部からの信号のいずれかを選択し、増幅して出力します。

「3.4.1 周波数の設定」～「3.4.3 波形切換」は内部シンセサイザを使用するときの説明です。

「4.2 増幅器入力切換」は外部信号入力で本器を使用するときの説明です。

### 3.4.1 周波数の設定

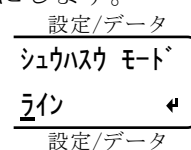
周波数モードの設定は全相共通です。

周波数モードを変更すると、安全のため出力は全相オフになります。

- 設定方法

シフト+周波数モードを押し、【設定/データ】を周波数モードの設定にします。

モディファイで設定する周波数モードを選択し、実行を押します。



#### ■ 50Hz 固定 [50Hz コーイ]

定常・故障周波数を 50Hz に固定します。【定常・故障周波数】に [50Hz コーイ] と表示します。

#### ■ 60Hz 固定 [60Hz コーイ]

定常・故障周波数を 60Hz に固定します。【定常・故障周波数】に [60Hz コーイ] と表示します。

#### ■ 内部 [ナイブ]

定常・故障周波数は 10,000～200,000Hz の範囲で設定できます。

定常周波数と故障周波数はそれぞれ個別に設定できるので、定常⇔故障の周波数急変や、周波数スイープができます。以下は設定例です。

▲、▼、◀、▶でカーソルを【定常周波数】に移動し、

テンキーで 50.1 実行と入力すると

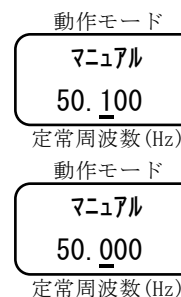
定常周波数は [50.100] になります。

次に租調◀、微調▶でカーソルを

[50.100]の桁に移動し、モディファイを右に回すと [50.200]に、

左に回すと [50.000]になります。

上記と同様に【故障周波数】も設定できます。



#### ■ ライン同期 [ライン]

定常・故障周波数は電源入力ラインに同期します。同期周波数範囲は 45～65Hz です。

【定常・故障周波数】に [ライン] と表示します。

#### ■ 外部同期 [ガイク]

定常・故障周波数は周波数同期信号入力に同期します。同期周波数範囲は 45～65Hz です。

【定常・故障周波数】に [ガイク] と表示します。

### 3.4 出力信号の設定

#### A) 基準位相と周波数同期信号入出力

本器の各種(出力位相、故障開始位相)位相設定は、すべて内部の基準位相に対する値になります。内部の基準位相に等しい信号は下記の周波数同期信号出力です。

- ③⑤周波数同期信号出力(4705A 用)      ロジック信号、立ち下がりが基準位相  $0^\circ$
- ③③周波数同期信号出力(TPR-33 用)       $\pm 10V$  の方形波、立ち上がりが基準位相  $0^\circ$

周波数モードが外部同期のとき、基準位相は下記の周波数同期信号入力に同期します。

- ③④周波数同期信号入力(4705A 用)      ロジック信号、立ち下がりが基準位相  $0^\circ$
- ③②周波数同期信号入力(TPR-33 用)      ロジック信号、立ち上がりが基準位相  $0^\circ$

本器の位相設定範囲は $-359.9 \sim +359.9^\circ$  (位相設定マイナス有のとき)となっており、遅れ・進みいづれでも設定できます。

本器の位相設定は、遅れ位相が+となります。従って、 $90^\circ$  と設定すると基準位相に対して  $90^\circ$  遅れとなり、 $-90^\circ$  と設定すると  $90^\circ$  進みになります。

出力位相は、自由に設定できますが、使用にあたっては、基準としたい出力の位相を  $0^\circ$  に設定すると、分かりやすくなります。


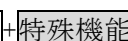
 「図 3-5 電圧: $0^\circ$ 、電流: $90^\circ$  の出力波形」

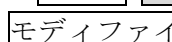
#### 3.4.2 振幅・位相の設定

出力振幅の設定は、現在設定されているレンジの範囲に制限されます。したがってあらかじめ必要なレンジに設定してから出力振幅を設定してください。

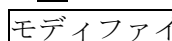
位相の設定範囲は  $0 \sim 359.9^\circ$  (位相設定マイナス無のとき)、 $-359.9 \sim +359.9^\circ$  (位相設定マイナス有のとき)となっています。

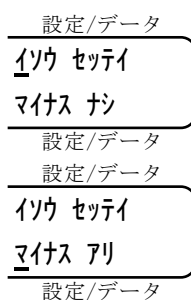
- 位相設定マイナス無/有の設定方法

+を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

を回して[イウ セッテイ]を選択します。





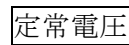
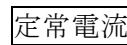
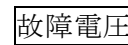
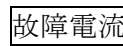
でカーソルを下に移動します。

を回して[マイナス ナシ]、[マイナス アリ]のいずれかを設定します。



振幅は【定常・故障電圧】【定常・故障電流】で設定します。

位相は【定常・故障電圧位相】【定常・故障電流位相】で設定します。

カーソルの項目移動は、、、、でも行えますが、、、、で行ったほうが次のように便利です。

- ① 最初に`定常電圧`を押すとカーソルが【定常電圧】に移動します。
  - ② さらに`定常電圧`を押すとカーソルが【定常電圧位相】に移動します。
  - ③ さらに`定常電圧`を押すとカーソルが【定常電圧】に戻ります。
- 以上は`定常電流`、`故障電圧`、`故障電流`でも同じです。

①	→	②	→	③
定常電圧(V)		定常電圧(V)		定常電圧(V)
0.00		0.00		0.00
0.0		0.0		0.0
定常電圧位相(°)		定常電圧位相(°)		定常電圧位相(°)

カーソルが、振幅、位相の設定位置にあるとき、`粗調`、`微調`でのカーソル桁移動は、下3桁に制限されます。

カーソルを設定する所に移動し、テンキーまたは`モディファイ`で振幅・位相値を設定します。

#### ■ 振幅、位相の設定例

電圧レンジを40V、電流レンジを0.4Aにします。

`定常電圧`を押し、カーソルを【定常電圧】に移動します。テンキーで40`実行`と入力すると定常電圧が40Vになります。

`定常電流`を押し、カーソルを【定常電流】に移動します。テンキーで0.4`実行`と入力すると定常電流が0.4Aになります。

定常電圧(V)	定常電流(I)
40.000	0.4000
0.0	0.0
定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)

もう一度`定常電流`を押し、カーソルを【定常電流位相】に移動します。テンキーで300`実行`と入力すると定常電流位相が300°になります。

定常電圧(V)	定常電流(I)
40.000	0.40000
0.0	300.0
定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)

`粗調`を2回押し、カーソルを位相の十の桁に移動し、`モディファイ`を左に3回まわすと、定常電流位相が270°になります。

定常電圧(V)	定常電流(I)
40.000	0.40000
0.0	270.0
定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)

### 3.4 出力信号の設定

#### A) 電流位相反転機能

**シフト**+**電流位相反転**で、定常または故障のうち、カーソルがある方の電流位相を 180° 反転します。

定常電圧(V)	定常電流(I)		定常電圧(V)	定常電流(I)
40.000	0.40000		40.000	0.40000
0.0	270.0	<b>シフト</b> + <b>電流位相反転</b> を押すと →	0.0	90.0
定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)		定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)
故障電圧(V)	故障電流(I)		故障電圧(V)	故障電流(I)
0.000	0.00000		0.000	0.00000
0.0	0.0		0.0	0.0
故障電圧位相(°)	故障電流位相(°)		故障電圧位相(°)	故障電流位相(°)

下図は、定常電圧位相:0°、定常電流位相:90°(本設定例)としたときの、**③⑤**周波数同期信号出力と定常電圧・電流出力の出力波形です。

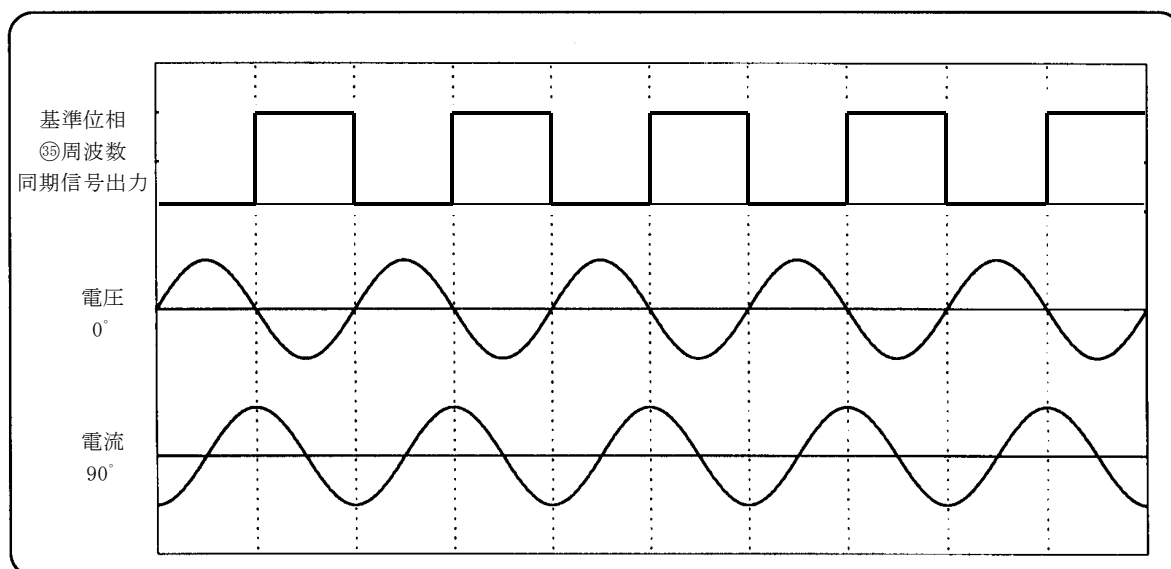


図 3-5 電圧:0°、電流:90°の出力波形

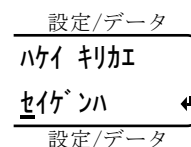
### 3.4.3 波形切換

波形切換の設定は全相共通です。通常は正弦波を設定しますが、特別な試験などのとき設定を変更します。

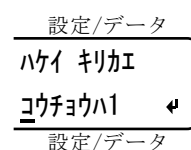
波形切換を変更すると、安全のため出力は全相オフになります。

- 設定方法

**シフト**+**波形切換**を押し、**【設定/データ】**を  
波形切換の設定にします。



**モディファイ**を回して切り換える波形を選択し、**実行**を押しします。



#### ■ 正弦波 [セイゲンハ]

正弦波を出力します。〈高調波 任意波〉は消灯します。

#### ■ 高調波 1 [コウチョウハ 1]

高調波 1 を出力します。〈高調波 任意波〉が点灯します。  
高調波 1 パラメタはあらかじめ入力しておきます。

#### ■ 任意波 [ニンハ]

任意波を出力します。〈高調波 任意波〉が点灯します。  
波形は GPIB、RS-232C で設定します。波形を設定していないときは、正弦波になります。

☞「5.2.5.C) 任意波形データの設定」

#### ■ 高調波 2 [コウチョウハ 2]

高調波 2 を出力します。〈高調波 任意波〉が点灯します。  
高調波 2 パラメタはあらかじめ入力しておきます。

#### ■ +DC[+DC]、-DC[-DC]

+DC/-DC を出力します。〈高調波 任意波〉が点灯し、**【定常・故障周波数】**に  
[+DC チュウイ]/[-DC チュウイ]と表示します。

+DC/-DC のとき、電流振幅は以下のように制限されます。

0.4A レンジ	→最大 0.2A
4A レンジ	→最大 2A
20A レンジ	→最大 10A

+DC/-DC は、扱いによっては危険なため、内部ディップスイッチで禁止/許可できます。内部ディップスイッチで禁止するとメニューがでません。

☞「2.3 内部ディップスイッチの設定」

### 3.4 出力信号の設定

#### A) 高調波 1 パラメタの設定

高調波 1 は設定された高調波の振幅と位相値から波形を演算し、波形メモリに書き込み、波形発生するものです。したがって高調波波形を出力中に高調波の振幅や位相をモディファイダイヤルで連続可変することはできません。

高調波 1 のパラメタは、各相の定常、故障を個別に設定します。

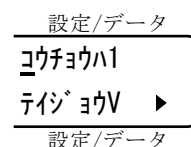
パラメタの構成は、1～25 次の振幅の割合 (0.0～100.0%) と位相 (0～359°) です。なお、演算結果の波形が、基本波 (1 次) 100% のときの波高値を超えると、エラーになり設定されません。

波形切換が高調波 1 のとき、パラメタを変更して演算を実行すると、出力はオフになります。

- 設定方法

**シフト**+**特殊機能** を押し、**【設定/データ】** を特殊機能の設定にします。

**モディファイ** を回して [コウチャウハ 1] を選択します。



**▼** でカーソルを下に移動し、

**モディファイ** でパラメタを入力する相と定常、故障を選択します。

相と定常、故障の表示は以下です。

[テイジョウ V]	定常電圧
[テイジョウ I]	定常電流
[コショウ V]	故障電圧
[コショウ I]	故障電流

パラメタを入力する相と定常、故障を選択し、**▶** を押すと

**【設定/データ】** がパラメタ入力になります。

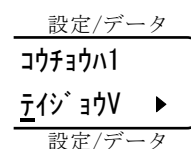
(右は [コショウ V] を選択したときの表示です)

上の右端の数字はパラメタの次数、

下の単位が [%] のときは振幅、[°] のときは位相のパラメタ値です。

カーソルを上移動し、**モディファイ** を回すとパラメタ入力が以下のように変わります。

[1次:振幅] → [1次:位相] → [2次:振幅] …… [24次:位相] → [25次:振幅] → [25次:位相]

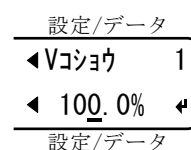


カーソルを下に移動し、テンキーまたは **モディファイ** でパラメタ値を設定します。

パラメタ値を変更すると単位の右側に [X] と表示し、

パラメタ値が変更され、まだ演算を行っていないことを示します。

変更が終了し **実行** を押すと、演算が行われ [X] が消えます。



**【設定/データ】** がパラメタ入力するとき、**◀** を押すと **【設定/データ】** が特殊機能の [コウチャウハ 1] 設定に戻り、再び、パラメタを入力する相と定常、故障を選択できます。

## B) 高調波 2 パラメタの設定

高調波 2 は、電圧出力の内部シンセサイザ信号を、電流出力の内部シンセサイザ信号に加算します。したがって、出力は電流出力のみとなり、電圧出力は使用できません。

高調波 2 は、高調波 1 と違い、含有する高調波の含有率、位相を **モディファイ** など連続して可変できます。以下は設定するパラメタです。

高調波次数

特殊機能の [コウヨウハ 2] で設定します。定常と故障で個別に設定します。

高調波振幅単位

特殊機能の [コウヨウハ 2] で設定します。

基本波との同期のオン/オフ

特殊機能の [コウヨウハ 2] で設定します。定常と故障は個別には設定できません。

基本波との同期をオフにすると非同期高調波が発生できます。

高調波振幅 (% または A)、位相 (°)

【定常・故障電圧】【定常・故障電圧位相】で設定します。

基本波振幅 (A)、位相 (°)

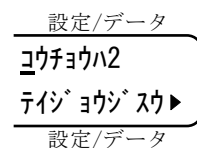
【定常・故障電流】【定常・故障電流位相】で設定します。

- 高調波次数、高調波振幅単位、基本波との同期のオン/オフの設定方法

**シフト**+**特殊機能** を押し、【設定/データ】を

特殊機能の設定にします。

**モディファイ** を回して [コウヨウハ 2] を選択します。

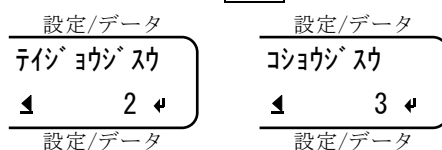


▼ でカーソルを下に移動し、**モディファイ** で入力するパラメタを選択します。

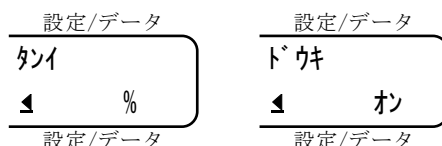
定常次数	[テイジヨウジ スウ]	→ 2~25
故障次数	[コショウジ スウ]	→ 2~25
高調波振幅単位	[タンイ]	→ [%], [A]
基本波との同期	[ドウキ]	→ [オン], [オフ]

▶ で、【設定/データ】を選択したパラメタ入力にし、**モディファイ** で入力します。

定常次数、故障次数の入力は、**実行** で完了します。



高調波振幅単位と基本波との同期は、**モディファイ** での入力のみで完了します。同期をオフにすると、高調波位相 (°) の設定は無効になり、設定できなくなります。



◀ を押し、【設定/データ】が特殊機能の [コウヨウハ 2] 設定に戻り、再び、入力するパラメタを選択できます。

### 3.4 出力信号の設定

#### ■ 高調波振幅・位相、基本波振幅・位相の設定方法

波形切換を高調波 2 にすると、蛍光表示器の振幅・位相表示が以下になります。

定常次数を表示	定常電圧 (V)	0.0%	定常電流 (I)	0.00
	2 <sup>ジ</sup>	0.0	キホソ	0.0
基本波との同期 オフのときは [-----]と表示	定常電圧位相 (°)		定常電流位相 (°)	
	故障電圧 (V)	0.0%	故障電流 (I)	0.00
故障次数を表示	3 <sup>ジ</sup>	0.0	キホソ	0.0
	故障電圧位相 (°)		故障電流位相 (°)	

動作モードが以下のときは、含有する高調波次数は、定常次数の設定のみとなります。  
故障次数の設定は無効になり、表示しません。

通常スイープ [スイープ]  
サーチスイープ [サーチスイープ]  
DSK サーチスイープ [DSK スイープ]

#### ● 高調波振幅単位が [%] のとき

高調波振幅は、設定した基本波振幅に対する含有率となります。100%を超える値は設定できませんので、基本波振幅を超えることはできません。

なお、基本波振幅と高調波含有率 (%) の値の合計が、レンジフルスケールを越えるとエラーになり設定されません。

例) レンジ 0.4A、基本波振幅 0.30000A のとき、  
設定できる高調波含有率の最大値は 33.3%

基本波との同期オフ	定常電圧 (V)	33.3%	定常電流 (I)	0.30000
	2 <sup>ジ</sup>	-----	キホソ	0.0
	定常電圧位相 (°)		定常電流位相 (°)	

#### ● 高調波振幅単位が [A] のとき

高調波振幅は、絶対値となります。高調波振幅単位が [%] のときとは違い、高調波振幅が基本波振幅を超える設定もできます。

なお、基本波振幅と高調波振幅の値の合計が、レンジフルスケールを越えるとエラーになり設定されません。

例) レンジ 0.4A、基本波振幅 0.00000A のとき、  
設定できる高調波振幅の最大値は 0.40000A

基本波との同期オン	定常電圧 (V)	0.40000A	定常電流 (I)	0.00000
	2 <sup>ジ</sup>	270.0	キホソ	0.0
	定常電圧位相 (°)		定常電流位相 (°)	



## 3.5 動作モード

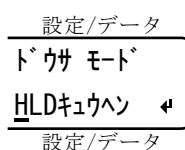
本器は動作モードの設定により、急変、スイープ、カウンタ計測などの動作をします。動作モードには以下の9種があり、設定した動作モードは【動作モード】に表示します。

マニュアルモード	[マニュアル]
急変モード	[HLD キュウヘン]、[NHD キュウヘン]
動作・復帰同時計測モード	[トウサ フキ]
通常スイープ	[スイープ]
サーチスイープ	[サーチスイープ]
DSK サーチスイープ	[DSK スイープ]
95 試験モード	[95 シケン]
SOR 急変モード	[SOR キュウヘン]

動作モードを変更すると、安全のため出力は全相オフになります。

### ● 設定方法

**動作モード** を押し、【設定/データ】を動作モードの設定にします。  
**モディファイ** で設定する動作モードを選択し、**実行** を押します。



**定常** は増幅器出力を定常、**故障** は故障に設定します。

**スイープ▲**、**停止**、**スイープ▼** は出力設定値がスイープします。

出力設定値の状態は、これらの動作指令キーのLEDで確認できます。

**故障** はPSWモードの設定によって、オルタネート、モーメンタリ動作を設定できます。

### ■ PSWモードの設定方法

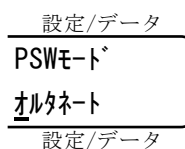
**シフト**+**特殊機能** を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

**モディファイ** を回して[PSWモード]を選択します。

**▼** でカーソルを下に移動します。

**モディファイ** を回して[モーメンタリ] (正面パネル<オルタネート>が消灯)

[オルタネート] (正面パネル<オルタネート>が点灯)を設定します。



- PSWモードをオルタネートに設定すると、**故障** を押すと出力が故障になり、離しても故障のままです。出力を定常に戻す場合は、もう一度**故障** を押すか、**定常** を押します。
- PSWモードをモーメンタリに設定すると、**故障** を押すと出力が故障になり、離すと定常に戻ります。計測中に異常があった場合、**故障** を離すことで、瞬時に出力を定常に戻すことができます。

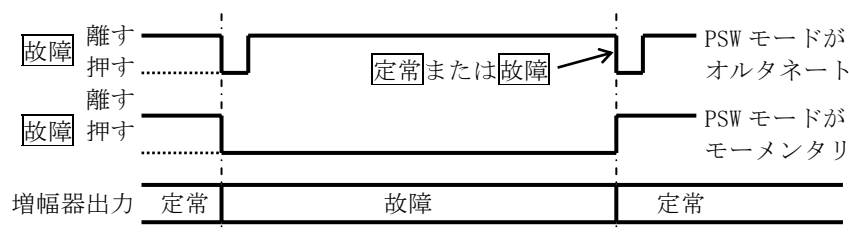


図 3-6 PSWモードの動作

## 3.5.1 トリップ入力と動作スタート入力

### ■ トリップ入力の動作

トリップ入力は、保護リレーの動作信号入力端子です。この端子の入力信号により、動作モードによって以下の動作をします。

マニュアルモード	動作しない
急変モード	カウンタ計測と定常・故障の制御
動作・復帰同時計測モード	カウンタ計測
通常スweep	sweep停止(動作・復帰値の計測)
サーチスweep	sweep停止(動作・復帰値の計測)
ディスクサーチスweep	sweep停止(動作・復帰値の計測)
95 試験モード	動作・復帰周波数とカウンタ計測
SOR 急変モード	トリップ変化有り/無しの監視

### ■ 動作スタート入力の動作

動作スタート入力は急変・sweep動作の開始を外部から行うための信号入力です。この端子の入力信号により、動作モードによって以下の動作をします。

マニュアルモード	動作しない
急変モード	動作開始と動作停止の制御
動作・復帰同時計測モード	動作開始と動作停止の制御
通常スweep	動作開始のみ
サーチスweep	動作しない
ディスクサーチスweep	動作しない
95 試験モード	動作開始のみ
SOR 急変モード	動作開始のみ

## ⚠ 注意

- 動作モードが急変モードと動作・復帰同時計測モードのとき

動作スタート入力の動作で急変動作開始となり、復帰で定常値に戻ります。したがって動作スタート入力信号にチャッタがあると、瞬時に信号が除去されたと判断し、直ちに定常値に戻ってしまいます。動作スタート入力信号にはチャッタがないことが必要です。

どうしてもチャッタが除去できない場合には動作スタート入力ストップ設定を不使用[7300]に設定します。 **☞ [3.5.1.D) 動作スタート入力ストップ設定]**

この設定によりチャッタで定常に戻るものがなくなります。この場合、定常に戻すには以下の操作となります。

PSW モードがオルタネートのとき **定常**または**故障**を押す。  
PSW モードがモーメンタリのとき **故障**を離す。

## A) トリップ入力論理の設定

トリップ入力は、標準では電圧が印加(あるいは接点が短絡)の場合を動作、電圧が除去(あるいは接点が開放)の場合を復帰としています。この論理が逆な場合には、信号入力の論理を反転させます。標準の設定は[↑aインカ]、逆の設定は[↓bジョキヨ]です

- 設定方法

トリップ入力:bで、[↑aインカ]と[↓bジョキヨ]が、交互に切り換わります。

[↑aインカ]を設定すると、正面パネルの<トリップ:b>とトリップ入力:bが消灯します。

[↓bジョキヨ]を設定すると、正面パネルの<トリップ:b>とトリップ入力:bが点灯します。

下記のように考えて、設定の確認をしてください。

- 保護リレーが動作して信号を発生する場合(電圧が Low から High、または接点が開放から短絡)は、[↑aインカ]に設定し、<トリップ:b>を消灯させます。
- 保護リレーが動作して信号がなくなる場合(電圧が High から Low、または接点が短絡から開放)は、[↓bジョキヨ]に設定し、<トリップ:b>を点灯させます。

正面パネルの<トリップ信号>は、設定にかかわらず電圧が印加(接点が短絡)されたときに点灯します。

## B) トリップ入力チャッタ除去機能の設定

機械式保護リレーの場合、接点変化時にチャッタが含まれ、動作・復帰点の判定が困難な場合が生じることがあります。

チャッタ除去機能は、このための機能で、機能をオンすると、信号が変化してから設定した時間以上チャッタがないとき、信号が変化したと認識します。

チャッタ除去機能が[ON]のとき、カウンタ計測値はチャッタ除去時間によって補正されます。

### ☞「3.5.3.A) カウンタ」

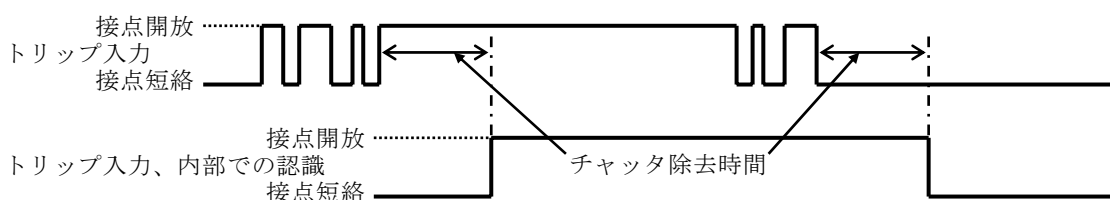


図 3-7 チャッタ除去機能の動作

- 設定方法

シフト+特殊機能を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

モディファイを回して[チャッタジカ]を選択します。

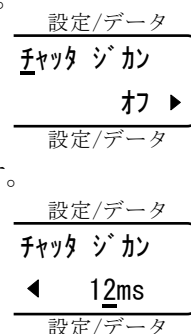
▼でカーソルを下に移動し、モディファイを回して

機能の[ON] (正面パネル<チャッタ時間>が消灯)、

機能の[ON] (正面パネル<チャッタ時間>が点灯)を選択し、▶を押します。

テンキーまたはモディファイでチャッタ除去時間を設定します。

(1~100ms)



#### C) 動作スタート入力論理の設定

動作スタート入力は、標準では電圧が印加(あるいは接点が短絡)の場合を動作、電圧が除去(あるいは接点が開放)の場合を復帰としています。この論理が逆な場合には、信号入力の論理を反転させます。

標準の設定は[↑a イカ]、逆の設定は[↓b ジョキョ]です。

- 設定方法

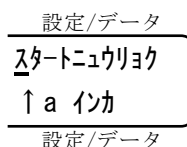
シフト+特殊機能を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

モディファイを回して[スタートニュウヨク]を選択します。

▼でカーソルを下に移動し、モディファイを回して

[↑a イカ] (正面パネル<スタート:b>が消灯)、

[↓b ジョキョ] (正面パネル<スタート:b>が点灯)を設定します。



正面パネルの<動作スタート>は、設定にかかわらず電圧が印加(接点が短絡)されたときに点灯します。

#### D) 動作スタート入カストップ設定

ストップ設定は動作スタート入力が除去されたとき動作を停止するか、しないかの設定です。停止するが使用[ジョウ]、停止しないが不使用[フジョウ]と設定します。

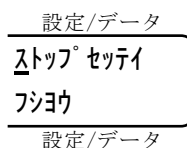
- 設定方法

シフト+特殊機能を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

モディファイを回して[ストップセツテイ]を選択します。

▼でカーソルを下に移動し、モディファイを回して

[ジョウ]、[フジョウ]を設定します。



#### ■ 使用[ジョウ]

ストップ設定が使用[ジョウ]のとき、動作スタート入力の除去によって動作停止指令となり動作を停止します。動作モードが以下のとき有効です。

急変モード

動作・復帰同時計測モード

動作が停止すると出力は定常値に戻り、次の動作開始指令で再び動作を開始します。

なお、動作モードが上記以外のときは、ストップ設定は使用[ジョウ]でも不使用[フジョウ]の動作になります。

#### ■ 不使用[フジョウ]

ストップ設定が不使用[フジョウ]のときは、動作を停止しません。ワンショットのパルス信号で動作をスタートしたい場合や信号のチャッタが除去できないときに、不使用[フジョウ]にします。ストップ設定が不使用[フジョウ]のとき、定常に戻すには以下の操作となります。

PSW モードがオルタネートのとき 定常または故障を押す。

PSW モードがモーメンタリのとき 故障を離す。

### 3.5.2 マニュアルモードの動作

マニュアルモードは、保護リレーの概略動作をチェックするためのモードです。トリップ入力、動作スタート入力に影響を受けず、カウンタも動作しませんが、**定常**、**故障**により、増幅器出力を定常、故障に設定します。

マニュアルモードはトリップ入力、動作スタート入力の動作には影響を受けませんが、正面パネルの〈トリップ信号〉、〈動作スタート〉で動作状態をモニタすることができます。したがって、これらのLEDを観測しながら設定値を変化させることで、保護リレーの動作・復帰点を計測することができます。

### 3.5.3 急変モードの動作

急変モードは保護リレーの動作時間(動特性)を計測するためのモードです。本器出力が故障に急変してから、トリップ入力に信号が加わるまでの時間などを計測します。

急変モードには、ホールド急変[HLD キュハシ]とノンホールド急変[NHD キュハシ]とがあります。

故障継続時間、プリトリガ時間、故障開始位相の機能は、このモードのときのみ有効になります。

動作開始指令は、**故障**または動作スタート入力になります。

動作停止指令は、**定常**または**故障**(PSW モードの設定による)、動作スタート入力(ストップ設定が使用のとき)、故障継続時間(機能がオンのとき)になります。

#### ■ ホールド急変

[HLD キュハシ]-HLDは保持の略で、永久故障を模擬しています。以下の動作となります。

動作開始指令により、増幅器出力が故障に急変します。

↓

カウンタ設定自動復帰[オ]のとき、カウンタモードが[インバル]か[スタートケツク]のときはトリップ入力の動作で、[ワシヨット]のときは復帰で、定常に戻ります。

カウンタ設定自動復帰[オ]のとき、トリップ入力があっても故障のままです。

↓

この後、トリップ入力に変化しても出力は変化しません。

↓

動作停止指令で、出力は定常となり、この後、トリップ入力に変化しても出力は変化しません。

### 3.5 動作モード

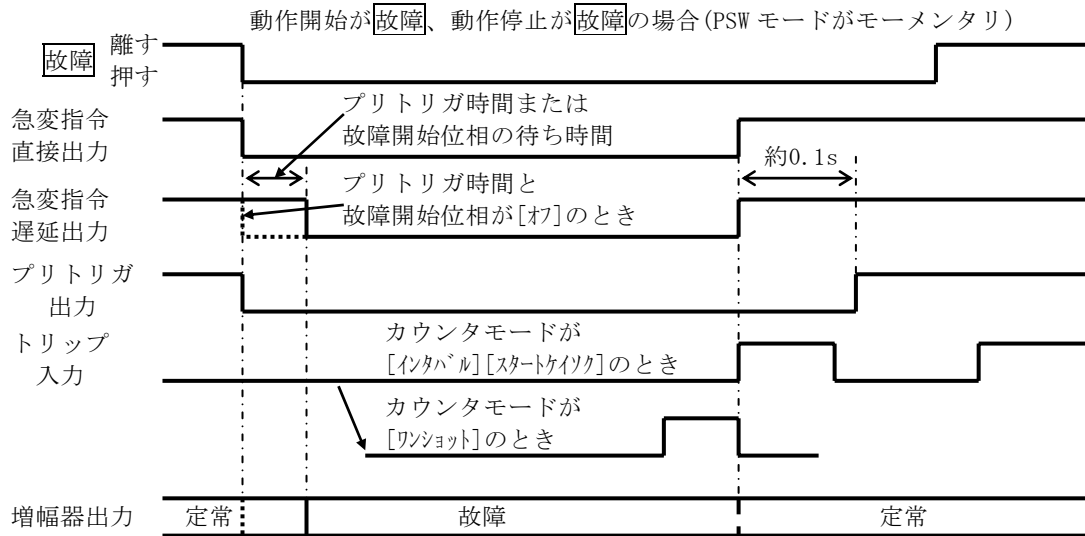


図 3-8 ホールド急変の動作、カウンタ設定自動復帰[オ7]

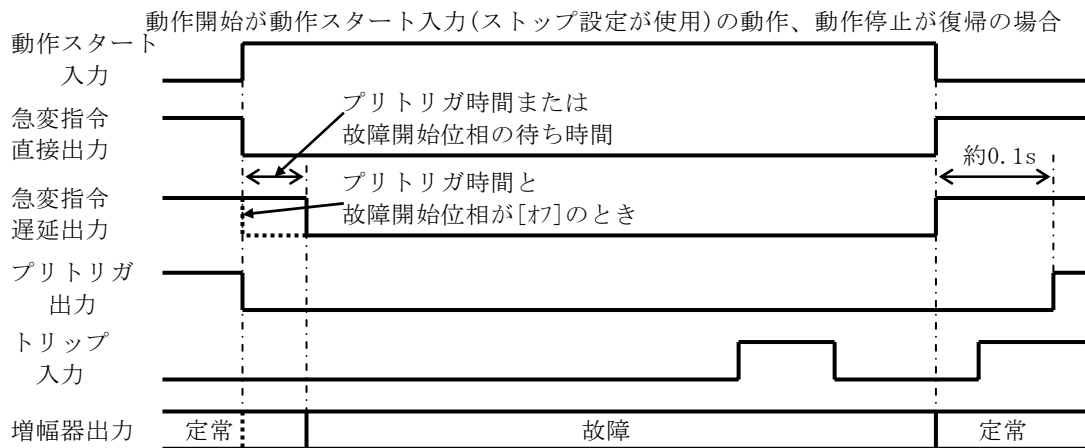


図 3-9 ホールド急変の動作、カウンタ設定自動復帰[オ7]

### ■ ノンホールド急変

[NHD キュウベン]-NHD は非保持の略で、アーク故障を模擬しています。以下の動作となります。

動作開始指令により、増幅器出力が故障に急変します。



トリップ入力が動作すると、定常に戻ります。



トリップ入力が復帰すると、再び故障に急変します。



この後もトリップ入力により、定常と故障の急変が繰り返されます。



動作停止指令で、出力は定常となり、この後、トリップ入力に変化しても出力は変化しません。

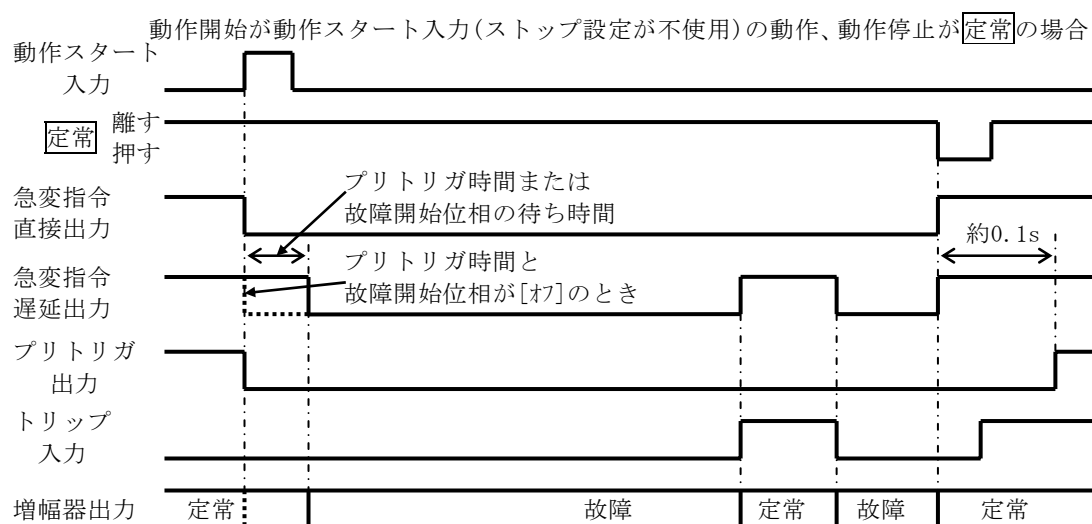


図 3-10 ノンホールド急変の動作

### 3.5 動作モード

#### A) カウンタ

急変モードのときには、保護リレーの動作特性を計測するため、カウンタが動作します。

カウンタモード(カウンタの計測モード)は4種類あり、[HLDキューブ]と[NHDキューブ]で、設定できるカウンタモードの内容が違います。

[HLDキューブ]のとき → インタバル[インタバル]、ワンショット[ワンショット]、  
スタート計測[スタート計測]

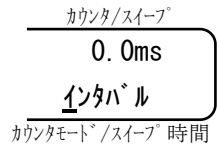
[NHDキューブ]のとき → インタバル[インタバル]、トレイン[トレイン]

- 設定方法

動作モードを急変モードに設定すると、【カウンタモード/スweep時間】にカウンタモードを表示します。▲、▼、◀、▶でカーソルを

【カウンタモード/スweep時間】に移動し、

モディファイを回して設定します。



インタバル、ワンショット、トレインの計測内容は下図です。

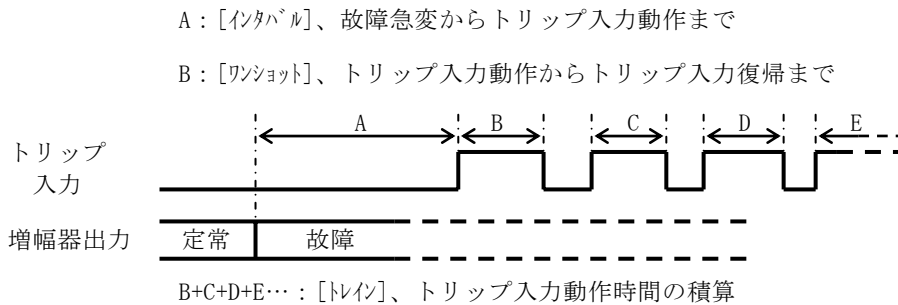


図 3-11 インタバル、ワンショット、トレインの計測内容

スタート計測は、動作スタート入力の動作からトリップ入力の動作までの時間を計測します。本器のカウンタをミリセコとして使用できます。

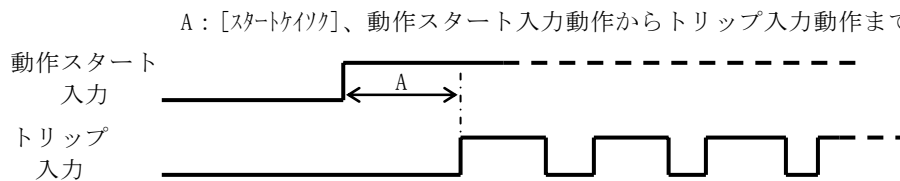


図 3-12 スタート計測の計測内容

注: スタート計測のときの動作開始指令は故障のみです。動作スタート入力では動作開始しません。



### ■ カウンタ設定自動復帰の設定

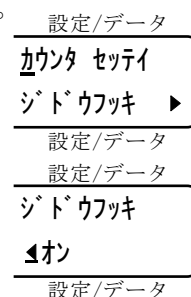
自動復帰の設定は、[HLD キュウヘン]のときのみ有効になります。

**シフト+特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

**モディファイ**を回して[カウンタ セッテイ]を選択します。

**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して  
[ジドウフツキ]を選択し、**▶**を押します。

**モディファイ**で[オ]または[オ]を設定します。



- オンのとき、トリップ入力で増幅器出力が定常に復帰します。通常はこちらに設定します。
- オフのとき、トリップ入力で増幅器出力が定常に復帰せず故障のままです。増幅器出力は動作停止指令で定常に復帰します。変化幅リレーなどのとき、カウンタ測定が終了しても増幅器出力を定常に復帰させたくない場合に、この設定にします。

### ■ カウンタ計測値

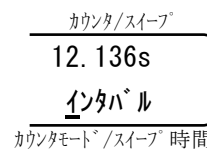
カウンタ計測値は【カウンタ/スイープ】に表示します。計測レンジは以下の3レンジで、計測時間によってオートレンジとなっています。

(999.99s を超えるとエラーになり計測できなくなります)

0.0~9999.9ms

10.000~99.999s

100.00~999.99s



カウンタ計測値のクリア方法は、カウンタ設定カウンタクリアに、動作開始で自動的にクリアする[オート]と、**カウンタクリア**でのみクリアする[マニュアル]があります。[オート]で動作できるカウンタモードは以下です。

[HLD キュウヘン]のとき→[インタバル]、[スタートトリック]

[NHD キュウヘン]のとき→[インタバル]

以下のカウンタモードのときは、[オート]でも、**カウンタクリア**でのみ、カウンタ計測値がクリアします。

[HLD キュウヘン]のとき→[ワシヨット]

[NHD キュウヘン]のとき→[トレイン]

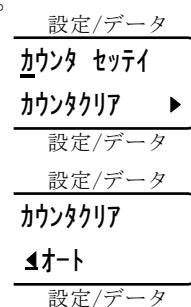
- カウンタ設定カウンタクリアの設定方法

**シフト+特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

**モディファイ**を回して[カウンタ セッテイ]を選択します。

**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して  
[カウンタクリア]を選択し、**▶**を押します。

**モディファイ**で[オート]または[マニュアル]を設定します。



### 3.5 動作モード

#### ■ トリップ入力チャッタ除去機能[ON]によるカウンタ計測値の補正

本器はチャッタ除去機能がオフの場合、トリップ入力に加えられた信号にチャッタが含まれていると最初の信号変化で時間計測を行います。

信号の変化の状態が安定したところで時間計測を行いたい場合、チャッタ除去機能を[ON]にします。 **☞「3.5.1.B) トリップ入力チャッタ除去機能の設定」**

チャッタ除去機能が[ON]のとき、下図のように計測値を補正し、補正した結果をカウンタ計測値として表示します。

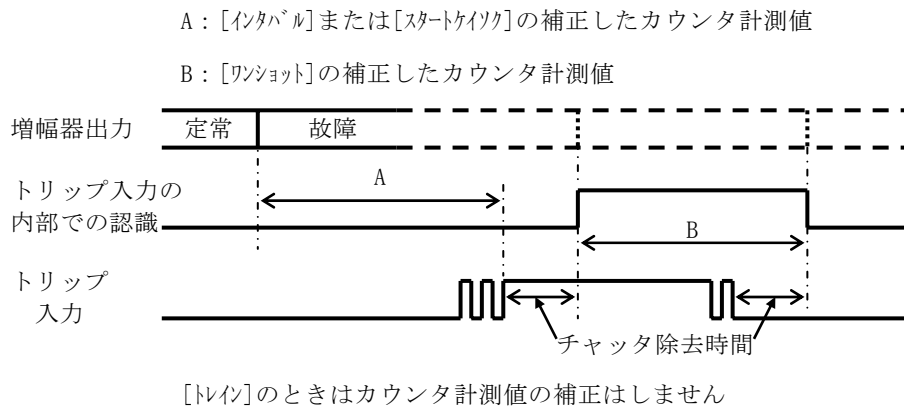


図 3-13 トリップ入力チャッタ除去機能[ON]のときのカウンタ計測値

## B) 故障継続時間

増幅器の故障値出力の状態を、長時間継続したくない場合に使用する機能です。

機能を[ワ]にすると、増幅器出力が故障に急変してから設定時間経過すると、強制的に動作を停止し、増幅器出力を定常に戻します。

## ● 設定方法

シフト+故障継続時間を押し、【設定/データ】を故障継続時間の設定にします。

モディファイを回して機能の[ワ]、[オ]を設定します。

機能を[ワ]すると正面パネルの<故障継続時間>が点灯します。

設定/データ  
ケイゾク オ  
1.000s

▼でカーソルを下に移動し、テンキーまたはモディファイで故障継続時間を設定します。

(0.001~65.000s)

設定/データ  
ケイゾク ワ  
5.000s  
設定/データ

動作モードが急変モード以外の場合は、機能[ワ]でも正面パネルの<故障継続時間>は消灯し、この機能は動作しません。

故障継続時間は、計測にかかる予想時間よりも少し長く設定します。設定や接続の間違いなどで計測が終了しないとき、故障継続時間が経過すると増幅器出力が定常にもどります。

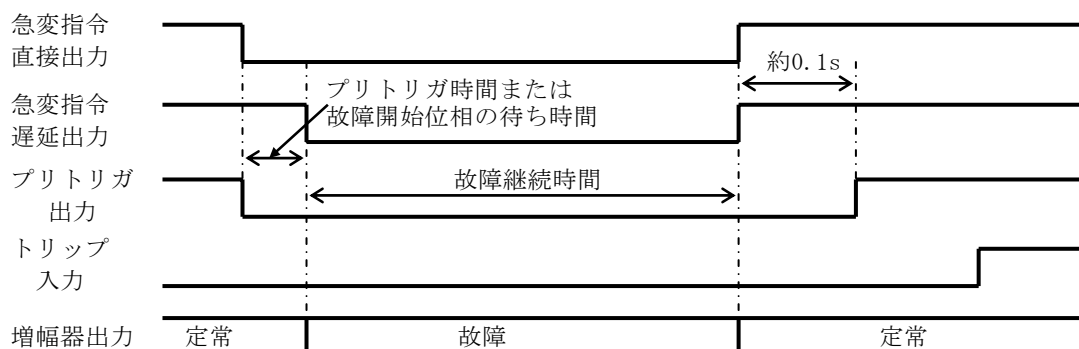


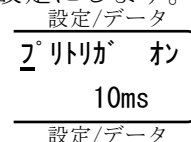
図 3-14 故障継続時間の動作

#### C) プリトリガ時間と故障開始位相

プリトリガ時間(故障遅延時間)は、動作開始指令から、実際に増幅器出力が故障に急変するまでの遅延時間を設定します。オシロに出力するための送り出し時間の設定や、対向試験の伝送時間の調整に役立つ機能です。

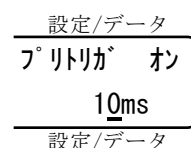
- プリトリガ時間の設定方法

**シフト**+**プリトリガ時間**を押し、【設定/データ】をプリトリガ時間の設定にします。  
**モディファイ**を回して機能の[**ワ**]、[**オ**]を設定します。



機能を[**ワ**]すると正面パネルの<プリトリガ時間>が点灯します。

**▼**でカーソルを下に移動し、テンキーまたは**モディファイ**でプリトリガ時間を設定します。(10~6000ms)

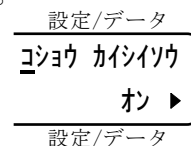


故障開始位相は、動作開始指令から、実際に増幅器出力が故障に急変するときの位相を設定します。位相設定値は基準位相に対する遅れ位相の相対値になります。

#### ☞「3.4.1.A) 基準位相と周波数同期信号入出力」

- 故障開始位相の設定方法

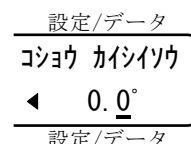
**シフト**+**特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。  
**モディファイ**を回して[**コショウ カイシツク**]を選択します。



**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して機能の[**ワ**]、[**オ**]を設定します。

機能を[**ワ**]すると正面パネルの<故障開始位相>が点灯します。

**▶**を押し、テンキーまたは**モディファイ**で故障開始位相を設定します。(0.0~359.9°)



動作モードが急変モード以外のはきは、機能[**ワ**]でも正面パネルの<プリトリガ時間><故障開始位相>は消灯し、これらの機能は動作しません。

プリトリガ時間と故障開始位相の機能[**ワ**]、[**オ**]によって、動作開始指令(急変指令直接出力)に対する故障急変(急変指令遅延出力)の遅延は以下になります。

両方[ <b>オ</b> ]	遅延しない
プリトリガ時間のみ[ <b>ワ</b> ]	プリトリガ時間経過後に急変
故障開始位相のみ[ <b>ワ</b> ]	故障開始位相になってから急変
両方[ <b>ワ</b> ]	プリトリガ時間経過後、故障開始位相になってから急変

- プリトリガ時間[μs]45ms、故障開始位相[μs]180.0°のときの急変タイミング

動作モード	定常電圧(V)	定常電流(I)	カウンタ/スリーブ
HLDキューハン	100.00	1.0000	0.0ms
50.000	90.0	90.0	インバル
定常周波数(Hz)	定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)	カウンタモード/スリーブ時間
マスタ/スレーブ	故障電圧(V)	故障電流(I)	設定/データ
タンク	50.00	2.0000	コショウ カイシツウ
50.000	90.0	180.0	◀ 180.0°
故障周波数(Hz)	故障電圧位相(°)	故障電流位相(°)	設定/データ

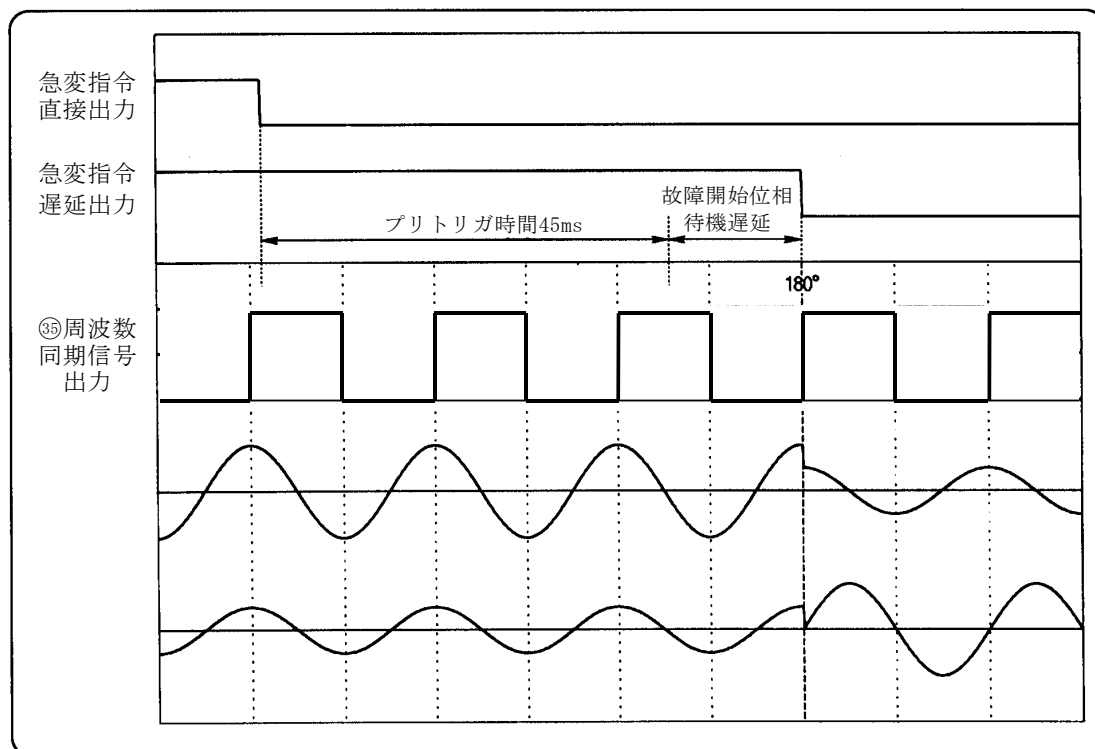


図 3-15 プリトリガ時間と故障開始位相[μs]の急変開始タイミング例

プリトリガ時間と故障開始位相が[μs]のため、動作開始指令からプリトリガ時間 45ms が経過した後、内部基準位相が 180°で急変が起こります。したがって、動作開始指令から急変が起こるまで、動作開始指令と基準位相のタイミングにより、プリトリガ時間後、最大 1 波形分(50Hz 時は 0~20ms)ばらつくことになります。

定常電圧位相設定値が 90°のため、電圧は位相が 90°のとき故障急変が起こります。定常電圧位相と故障電圧位相は同じため、位相の不連続は起きませんが、振幅が半分になります。

電流は、定常位相が 90°、故障位相が 180°のため、故障急変で位相 90°の不連続が起こります。振幅が倍になります。

### 3.5.4 動作・復帰同時計測モードの動作

動作・復帰同時計測モードは、保護リレーの動作時間と、復帰時間を1回の操作で測定できます。

動作開始指令は、**故障**または動作スタート入力になります。

動作停止指令は、**定常**または**故障**(PSWモードの設定による)、動作スタート入力(ストップ設定が使用するとき)になります。

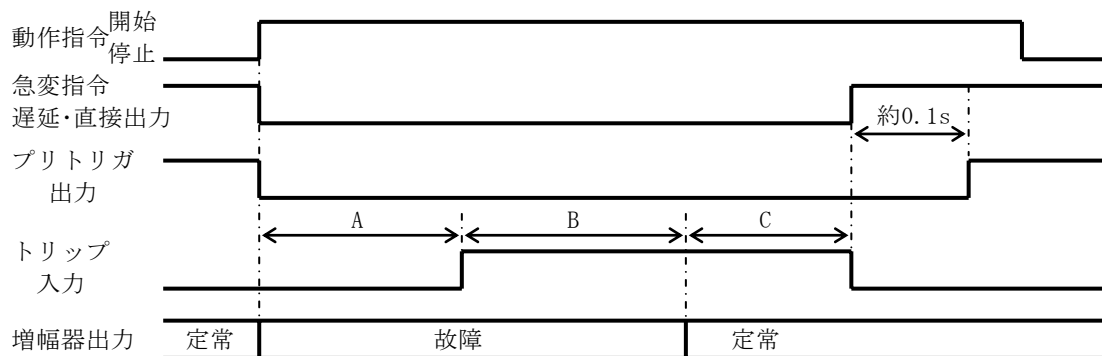


図 3-16 動作・復帰同時計測モードの動作

動作開始指令を受け、増幅器出力が故障に急変し、トリップ入力(リレーの応答)の動作までのA:動作時間を計測します。



トリップ入力の動作から、設定されたB:故障待機時間まで故障の印加を続けます。

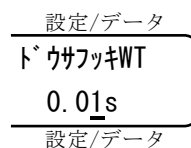


B:故障待機時間が経過すると定常に復帰し、トリップ入力(リレーの応答)の復帰までのC:復帰時間を計測します。

● 故障待機時間の設定方法

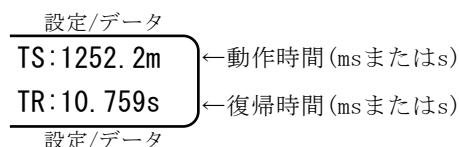
動作モードを動作・復帰同時計測モードにすると【設定/データ】が故障待機時間の設定になります。または、**シフト**+**動作・復帰 WT**を押し、【設定/データ】を故障待機時間の設定にします。

**▼**でカーソルを下に移動し、テンキーまたは**モディファイ**で故障待機時間を設定します。(0.01~9.99s)



動作・復帰同時計測モードではカウンタモードはインタバルのみです。計測値が動作指令を受けるごとにクリアされますので、計測後、**カウンタクリア**を押す必要がなく、連続して計測ができます。

計測結果は、【設定/データ】に表示します。



### 3.5.5 通常スweepの動作

通常スweepは、保護リレーの動作・復帰値(静特性)を計測するための動作モードで、増幅器出力が定常値から故障値(動作値計測)、故障値から定常値(復帰値計測)へ連続的に変化します。

- スweepできる項目

周波数(周波数モードが内部のとき)、振幅、位相です。定常・故障値を同じ値に設定すれば、その項目はスweepせず一定となります。定常値に対し故障値は、計測する保護リレーが完全に動作する設定にします。

- スweep時間の設定方法

動作モードを通常スweepに設定すると、【カウンタモード/スweep時間】にスweep時間を表示します。▲、▼、◀、▶でカーソルを

【カウンタモード/スweep時間】に移動し、

テンキーまたは「**モディファイ**」で設定します。(1.0~1000.0s)

カウンタ/スweep
0.00s
100.0 s
カウンタモード/スweep時間

【カウンタ/スweep】は、出力値のスweep位置を表示します。また、手動スweepのときは、出力値のスweep位置をここで設定します。

設定したスweep時間が[100.0s]のとき、この表示と出力値は以下になります。

[ 0.00s] → 定常値
[ 50.00s] → 定常値と故障値の真中
[100.00s] → 故障値

出力値は【定常周波数】【定常電圧・電流】【定常電圧・電流位相】に表示します。以下は定常周波数[50.000Hz]、定常電圧[100.00V]、定常電流[10.000A]、定常電圧・電流位相[0.0°]のとき表示例です。

動作モード	定常電圧(V)	定常電流(A)	カウンタ/スweep
スweep	50.00	5.000	50.00s
50.000	-45.0	135.0	100.0 s
定常周波数(Hz)	定常電圧位相(°)	定常電流位相(°)	カウンタモード/スweep時間
マスタ/スweep	故障電圧(V)	故障電流(A)	設定/データ
マスタ	0.00	0.000	マスタモード
50.000	-90.0	270.0	スweep
故障周波数(Hz)	故障電圧位相(°)	故障電流位相(°)	設定/データ

位相のスweepは、上例のように定常値よりも故障値が大きいときは遅れ方向に、小さいときは進み方向にスweepします。

### 3.5 動作モード

通常スイープには自動スイープと手動スイープがあります。  
手動スイープに設定すると、スイープ位置の先頭に[M]と表示します。

- 自動スイープと手動スイープの切り換え方法

**シフト**+**特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

**モディファイ**を回して[シュドゥスイープ]を選択します。

**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して  
[オ]で自動スイープ、[オ]で手動スイープになります。

カウンタ/スイープ  
M 0.00s  
100.0 s  
カウンタモード / スイープ 時間

設定/データ  
シュドゥスイープ  
オ  
設定/データ

#### A) 手動スイープ

手動スイープのスイープ時間は、定常値から故障値までのステップ分解能になります。

**▲**、**▼**、**◀**、**▶**でカーソルを【カウンタ/スイープ】に移動し、スイープ位置をテンキーまたは**モディファイ**で設定します。

カウンタ/スイープ  
M 12.34s  
100.0 s  
カウンタモード / スイープ 時間

手動スイープのときは、動作指令、動作スタート入力は動作しませんが、正面パネルの<トリップ信号>によってトリップ入力をモニタできます。

よって、<トリップ信号>をモニタしながら、保護リレーの動作・復帰値の計測ができます。



## B) 自動スweep

自動スweepのスweep時間は、定常値から故障値まで、または故障値から定常値までにスweepする時間です。

動作開始指令は、**スweep▲**、**スweep▼**または動作スタート入力になります。

動作停止指令は、**定常**、**故障**、**停止**になります。

### ■ 定常値から故障値方向のスweep操作例

定常値から故障値方向のスweepは保護リレーの動作点を見つけるためのスweepなので、スweep開始の際にトリップ入力が入力されていない状態であることが必要です。

- **定常**を押し、出力値を定常にします。このときトリップ入力はありません。
- **スweep▼**を押すか、動作スタート入力動作で、定常値から故障値方向へスweepします。**(スweep▼のLEDが点灯)**
- **停止**を押すと、押されたときの出力値でスweepを停止します。**(停止のLEDが点灯)**
- 再び**スweep▼**を押すか、動作スタート入力動作で、故障値方向へスweepします。**(スweep▼のLEDが点灯)**
- トリップ入力が入力されると、スweepを停止**(停止のLEDが点灯)**します。このときの出力値が、保護リレーの動作値です。

### ■ 故障値から定常値方向のスweep操作例

故障値から定常値方向のスweepは保護リレーの復帰点を見つけるためのスweepなので、スweep開始の際にトリップ入力が入力されている状態であることが必要です。

- PSWモードを[マルチ]にして**故障**を押し、出力値を故障に固定します。このときトリップ入力が入力されています。
- **スweep▲**を押すか動作スタート入力動作で、故障値から定常値方向へスweepします。**(スweep▲のLEDが点灯)**
- トリップ入力が入力されると、スweepを停止**(停止のLEDが点灯)**します。このときの出力値が、保護リレーの復帰値です。

### 3.5.6 サーチ・DSK サーチスイープの動作

通常スイープで動作・復帰値を求めるときスイープ速度が速いと、保護リレーの動作・復帰時間により計測値の誤差が大きくなる場合があります。サーチ・DSK サーチスイープはこの欠点をできるだけ除き、より正確な動作・復帰値を計測するためのモードです。

スイープする項目、スイープ時間の設定、位相スイープの方向などは、「3.5.5 通常スイープの動作」と同じです。

サーチスイープは、動作時間の早い保護リレーを計測するためのモードです。

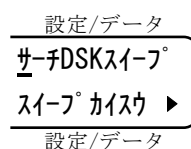
DSK サーチスイープは円盤式など動作時間の遅い保護リレーを計測するためのモードです。

これらの動作モードは、特殊機能のサーチ・DSK サーチスイープメニューの各パラメタによって動作します。

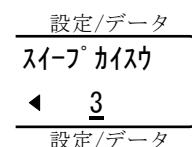
- サーチ・DSK サーチスイープメニューの設定方法

動作モードをサーチスイープ、DSK サーチスイープにすると【設定/データ】がサーチ・DSK サーチスイープメニューの設定になります。

または、**シフト**+**特殊機能**を押し、**モディファイ**を回して[サーチ DSK スイープ]を選択します。

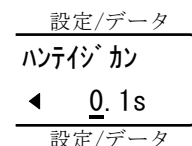


**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回してスイープ回数[スイープ カイウ]を選択します。



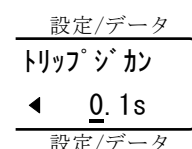
**▶**を押し、テンキーまたは**モディファイ**でスイープ回数を設定します。(1~10)

**◀**を押し、特殊機能の[サーチ DSK スイープ]に戻ります。**モディファイ**を回して判定時間[ハテジカ]を選択します。

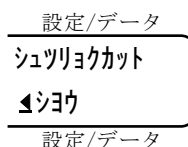


**▶**を押し、テンキーまたは**モディファイ**で判定時間を設定します。(0.1~10.0s)

同様に、トリップ待ち時間[トリップジカ]を設定します。(0.1~10.0s)



同様に、出力カット[シュツヨクカット]の使用[シヨウ]、不使用[フシヨウ]を設定します。



注：トリップ待ち時間は、DSK サーチスイープのときのみ有効になるパラメタです。

注：出力カットが使用のとき、計測終了後、出力をオフします。

#### ■ 推奨設定値

保護リレーの種類によりますが、下記の設定でほぼ正確な計測ができます。

定常値	予想される復帰値に対し、3割ほど定常方向に近い値
故障値	予想される動作値に対し、3割ほど故障方向に近い値
スイープ時間	5秒
スイープ回数	3回
判定時間	0.1秒

## A) サーチスイープ

定常値から故障値方向にスイープし、トリップ入力動作するとスイープを一時停止します。判定時間後に再びトリップ入力を判定し、動作のままであれば逆の方向に、復帰していれば、同じ方向にスイープを再開します。これは、スイープを停止して一定の時間後にトリップ信号が復帰した場合は、はじめの動作がチャタリングによるものと判断するためです。

スイープ時間は再開されるごとに2倍に増えて、ゆっくりとスイープするので、より正確な値を短時間で計測できます。また、動作値検出と復帰値検出を選択することができます。

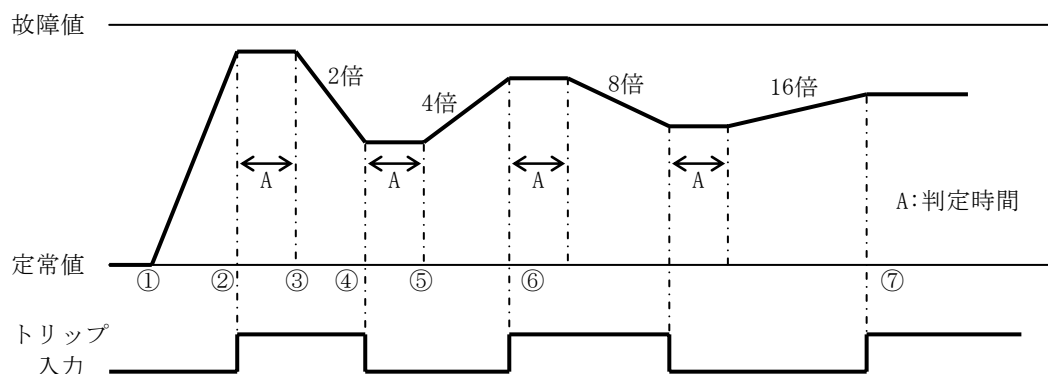


図 3-17 サーチスイープの動作

- ① **スイープ▼**を押すと、設定されたスイープ時間で定常値から故障値にスイープします。  
【設定/データ】に[トウチ] [1カイ]と表示します。
- ② トリップ入力が動作するとスイープを停止します。
- ③ 設定した判定時間後にトリップ入力が動作のままであれば定常値方向へ、復帰していれば再び故障値方向にスイープします。スイープ時間は、はじめの2倍の時間となります。
- ④ 次にトリップ信号が変化するとスイープを停止します。
- ⑤ 判定時間後、トリップ入力がそのままであれば逆方向に、変化していれば同じ方向にスイープします。スイープ時間は先ほどの2倍の時間(はじめの設定時間の4倍)となります。故障値方向へのスイープごとに、回数の表示は[2カイ]、[3カイ]と増えます。
- ⑥ スイープ時間を2倍にしながら、この動作を繰り返します。
- ⑦ 故障方向スイープを設定したスイープ回数実行すると終了し、**停止**のLEDが点灯します。このとき、出力カットが使用[シヨ]のとき出力はオフとなります。  
以上は、故障方向へのスイープで試験が終了するため、動作値検出となります。

**スイープ▲**で試験を開始すると、定常方向スイープを設定したスイープ回数実行して終了するので、復帰値検出となります。  
【設定/データ】の表示は[フキチ]となります。

動作値、復帰値が検出できない場合は、エラーとなり計測を終了します。

設定/データ  
トウチ  
1カイ  
設定/データ

設定/データ  
フキチ  
1カイ  
設定/データ

#### B) DSK サーチスイープ

円盤形保護リレーは、動作時間が長く、動作値や復帰値を計測するのが比較的困難です。そのため、はじめに故障値に急変し、トリップ入力の動作を確かめた後、故障値から定常値へのスイープから始めます。

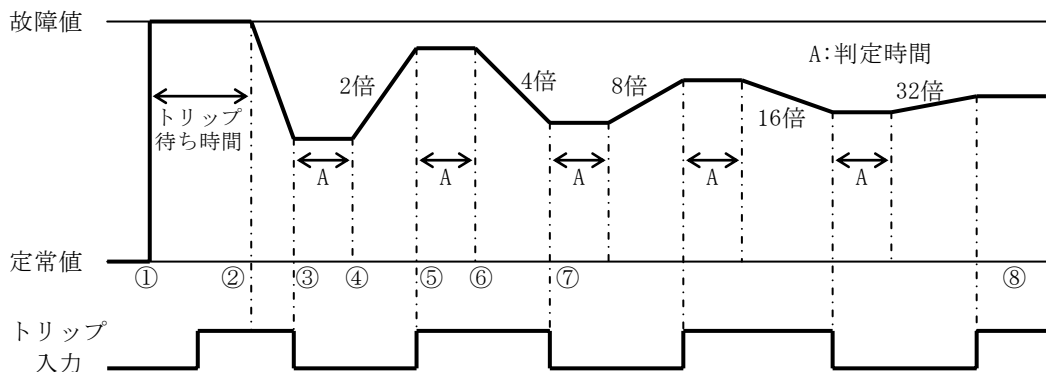


図 3-18 DSK サーチスイープの動作

- ① **スイープ▼**を押すと、故障値に急変し、【設定/データ】に[トウサチ][1カイ]と表示します。  

設定/データ
トウサチ
1カイ
設定/データ
- ② 設定したトリップ待ち時間が過ぎたときに、トリップ入力が動作していれば、故障値から定常値にスイープします。
- ③ トリップ入力が復帰すると、スイープを停止します。
- ④ 設定した判定時間後にトリップ入力が復帰のままであれば故障値方向へ、動作していれば再び定常値方向にスイープします。スイープ時間は、はじめの2倍の時間となります。
- ⑤ 次にトリップ信号が変化するとスイープを停止します。
- ⑥ 判定時間後、トリップ入力がそのままであれば逆方向に、変化していれば同じ方向にスイープします。スイープ時間は先ほどの2倍の時間(はじめの設定時間の4倍)となります。故障値方向へのスイープごとに、回数の表示は[2カイ]、[3カイ]と増えます。
- ⑦ スイープ時間を2倍にしなが、この動作を繰り返します。
- ⑧ 故障方向スイープを設定したスイープ回数実行すると終了し、**停止**のLEDが点灯します。このとき、出力カットが使用[シヨウ]のとき出力はオフとなります。以上は、故障方向へのスイープで試験が終了するため、動作値検出となります。

**スイープ▲**で試験を開始すると、定常方向スイープを設定したスイープ回数実行して終了するので、復帰値検出となります。【設定/データ】の表示は[フッキチ]となります。

設定/データ
フッキチ
1カイ
設定/データ

動作値、復帰値が検出できない場合は、エラーとなり計測を終了します。

### 3.5.7 95 試験モード(周波数リレー)の動作

95 試験モードは、周波数リレー(95 リレー)専用のモードで、1 回の操作で動作周波数・復帰周波数、動作時間・復帰時間の 4 つの値を計測することができます。

動作開始指令は、**故障**、**スweep▼**または動作スタート入力になります。

動作停止指令は、**定常**、**停止**になります。

95 試験モードにすると、周波数モードは自動的に内部[ナブ]になります。95 試験モードは、95 試験メニューの各パラメタによって動作します。

● 95 試験メニューの設定方法

動作モードを動作・復帰同時計測モードにすると【設定/データ】が 95 試験メニューの設定になります。または、**シフト**+**95 メニュー**を押し、【設定/データ】を 95 試験メニューの設定にします。

**モディファイ**を回して交差周波数[**コウサシュウハスウ**]を選択します。

**▶**を押し、テンキーまたは**モディファイ**で交差周波数を設定します。(10.000~200.000Hz)

**◀**を押し、[95 メニュー]に戻ります。

**モディファイ**を回してスweep速度[**スイープソクド**]を選択します。

**▶**を押し、テンキーまたは**モディファイ**でスweep速度を設定します。(0.001~9.999Hz/s)

同様に、折り返し待機時間を設定します。(0.01~650.0s)

同様に、振幅急変の[**ウ**]、[**ウ**]を設定します。

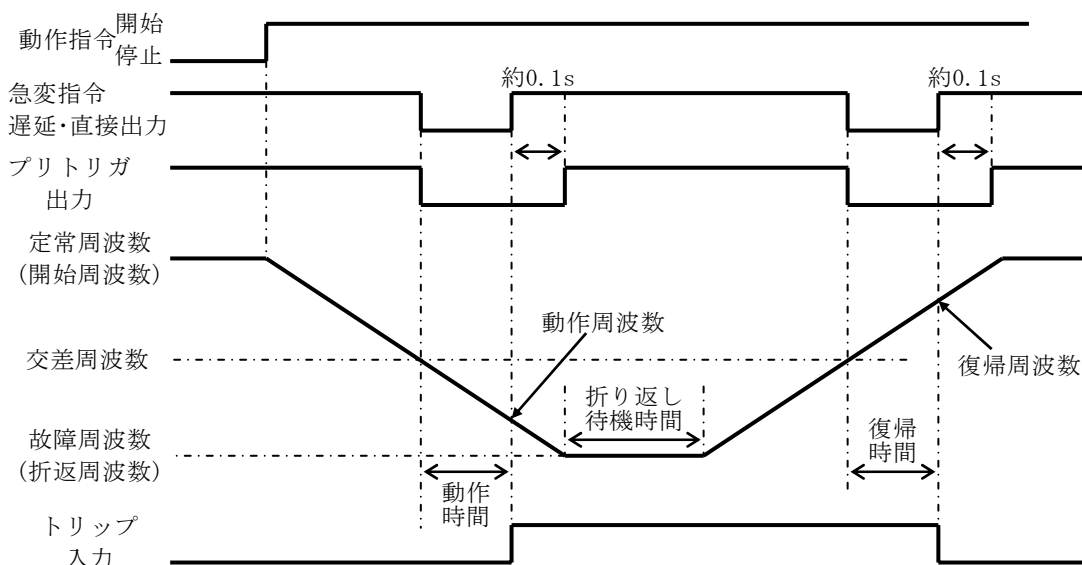
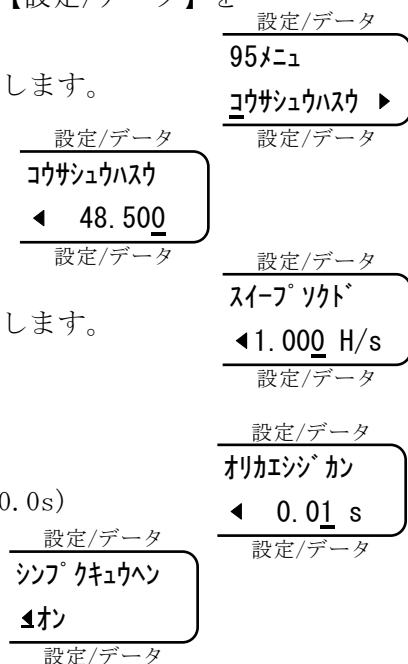


図 3-19 95 試験モードの動作

### 3.5 動作モード

#### ■ 振幅急変について

95 試験モードにおいて周波数を掃引するとき、周波数掃引前に出力の状態を急変することができます。

95 試験メニューの振幅急変を[オ]に設定すると、故障値の設定が可能となります。故障値を設定し、95 試験を開始すると、出力が故障値に急変した後に周波数の掃引を開始します。周波数の掃引が終了すると、出力は定常値に戻ります。

振幅急変を[オ]に設定すると、故障値の設定はできません。

#### ■ 計測データの表示

計測結果は【カウンタ/スイープ】【カウンタモード/スイープ時間】【設定/データ】に表示します。

カウンタ/スイープ	
FS: 53.965	←動作周波数(Hz)
TS: 966.3m	←動作時間(msまたはs)
カウンタモード/スイープ時間	
設定/データ	
FR: 52.615	←復帰周波数(Hz)
TR: 383.1m	←復帰時間(msまたはs)
設定/データ	

なお、計測できなかった結果の表示は(計測交差周波数に達する前にトリップ入力に変化した場合の動作・復帰時間など)、[-----]となります。

### 3.5.8 SOR 急変モード(脱調リレー)の動作

SOR 急変モードは、脱調リレー動作確認を行うのモードです。

動作開始指令は、**故障**または動作スタート入力になります。

動作停止指令は、**定常**、**故障**になります。

SOR 急変モードは、あらかじめ設定したステップ 1(定常値)、ステップ 2、ステップ 3、ステップ 4(故障値)の 4 つの状態を、あらかじめ設定した滞留時間で遷移します。

ステップ 1 の滞留時間 T1 (0.010~9.999s、1ms 分解能)

ステップ 2 の滞留時間 T2 (0 および 0.010~9.999s、1ms 分解能)

ステップ 3 の滞留時間 T3 (0 および 0.010~9.999s、1ms 分解能)

ステップ 4 の滞留時間 T4 (0 および 0.010~9.999s、1ms 分解能)

ステップ 2、ステップ 3 と T1~T4 を設定するには、**シフト**+**表示切換**を押します。

動作モード	定常電圧 (V)	定常電流 (A)	カウンタ/スリーブ
SOR	0.00	0.000	T1:0.010s
ステップ 2	0.0	0.0	T2:0.000s
定常周波数 (Hz)	定常電圧位相 (°)	定常電流位相 (°)	カウンタモード/スリーブ 時間
マスタ/スレーブ	故障電圧 (V)	故障電流 (A)	設定/データ
SOR	0.00	0.000	T3:0.000s
ステップ 3	0.0	0.0	T4:0.000s
故障周波数 (Hz)	故障電圧位相 (°)	故障電流位相 (°)	設定/データ

定常側がステップ 2、故障側がステップ 4 になります。**▲**、**▼**、**◀**、**▶**でカーソルを移動し、テンキーまたは**モディファイ**で設定します。再び**シフト**+**表示切換**を押すと、以前の表示に戻ります。

動作開始で、ステップ 1→ステップ 2→ステップ 3→ステップ 4 の順で、設定した各ステップの滞留時間ずつ出力が遷移します。

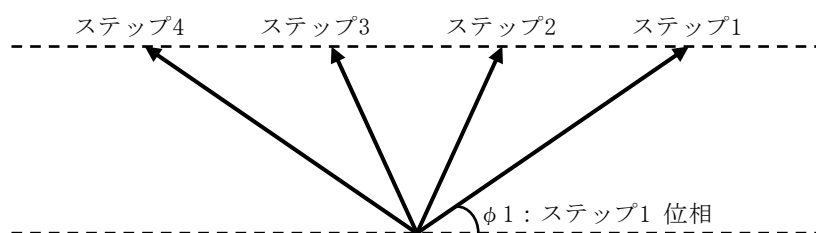


図 3-20 SOR 試験モードの各ステップの設定例(ベクトル図)

ステップ 4 の滞留時間が経過すると、出力がステップ 1 に戻ります。

遷移中にトリップ入力の変化があった場合は[トリップヘカ アリ]と、変化がなかった場合は[トリップヘカ ナシ]と【設定/データ】に表示します。

T2 または T3 または T4 を 0 に設定すると、そのステップの設定で出力を停止(固定)させることができます。このとき、ステップ 1 に戻すには**定常**(動作停止指令)を押します。

## 3.6 その他の基本操作

その他の基本操作として、ここでは、特殊機能、パネル設定メモリ機能、制御電源出力の操作について説明します。

### 3.6.1 特殊機能

使用頻度が少ない機能や、誤操作を避けたい機能などは特殊機能としています。

特殊機能の設定は、**シフト**+**特殊機能**を押し、

【設定/データ】を**モディファイ**で使用したい特殊機能に設定します。

設定/データ  
トウサツキWT  
0.01s  
設定/データ

以下は特殊機能の一覧です。

故障開始位相	[コショウ カシイツウ]	☞「3.5.3.C) プリトリガ時間と故障開始位相」
増幅器入力切換	[ニュウリョク キリカエ]	☞「4.2 増幅器入力切換」
チャッタ除去	[チャッタ ジカン]	☞「3.5.1.B) トリップ入力チャッタ除去機能の設定」
波形切換	[ハクイ キリカエ]	☞「3.4.3 波形切換」
高調波 1	[コウチョウハ 1]	☞「3.4.3.A) 高調波 1 パラメタの設定」
高調波 2	[コウチョウハ 2]	☞「3.4.3.A) 高調波 1 パラメタの設定」
位相設定	[イツウ セツテイ]	☞「3.4.2 振幅・位相の設定」
サーチ・DSK メニュー	[サーチ DSK スイープ]	☞「3.5.6 サーチ・DSK サーチスイープの動作」
カウンタ設定	[カウンタ セツテイ]	☞「3.5.3.A) カウンタ」
ストップ設定	[ストップ セツテイ]	☞「3.5.1.D) 動作スタート入力ストップ設定」
スタート入力	[スタートニュウリョク]	☞「3.5.1.C) 動作スタート入力論理の設定」
手動スイープ	[シュドウスイープ]	☞「3.5.5 通常スイープの動作」
拡張応答入力	[オウトウ ニュウリョク]	☞「4.3 拡張応答入力の操作」
切換器通信	[キリカエキ ツウシン]	☞「4.1.3.D) 切換器通信機能」
PSW モード	[PSW モード]	☞「3.5 動作モード」
ビープ音設定	[ビープ セツテイ]	☞「3.6.1.A) ビープ音設定」
GPIB 設定	[ GPIB ]	☞「5.2.3 GPIB の設定」
RS-232C 設定	[ RS-232C ]	☞「6.2.4 RS-232C の設定」



## A) ビープ音設定

キー入力とエラー発生時のビープ音をオン/オフする機能です。オフ時には、オーバロードのときもビープ音は鳴らないので注意が必要です。

**シフト**+**特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。  
**モディファイ**を回して[ビープ セット]を選択します。  
**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して  
 [オ], [オ]を設定します。

設定/データ  
 ビープ セット  
 オン  
 設定/データ

## 3.6.2 パネル設定メモリ

パネル設定を、メモリ番号0~31まで、書き込み、読み出しができます。書き込み、読み出しする設定パラメタは、「表 3-1 パネル設定の初期値一覧」と同じです。

(メモリ番号 32 は 50Hz 初期値、33 は 60Hz 初期設定で読み出し専用です)

一度試験条件を設定して書き込みをしておけば、次の試験のときには読み出しをするだけで再設定する必要がありません。

また、書き込みのときにコメントをつけることもできます。コメントは 10 字以内で数字、[-]、[.]が使用できます。( GPIB、RS-232C の場合は、カナとアルファベットも使用できます)

書き込んだメモリは消去することができますが、消去は全メモリ内容を消去します。

### ■ メモリ書込、読出、コメント入力

**メモリ No**を押し、【設定/データ】をパネル設定メモリの設定にします。  
**モディファイ**を回して[メモリ 0]から[メモリ 31]のなかで、  
 操作するメモリを選択します。

設定/データ  
 メモリ 12  
 設定/データ  
 設定/データ  
 メモリ 12  
 メモリがキコミチュウ  
 設定/データ

#### ● 書込み

**シフト**+**書込**を押し、選んだメモリに書き込みます。  
 書き込み中は[メモリがキコミチュウ]と表示します。

#### ● メモリ読出

**シフト**+**読出**を押し、選んだメモリを読み出します。読み出し中は[メモリヨミダシチュウ]と表示します。なお、メモリ読出を実行すると、安全のため出力は全相オフになります。

#### ● メモリコメント入力

**▼**でカーソルを下に移動し、テンキーでコメント入力し、**実行**で確定します。

### ■ 全メモリ消去

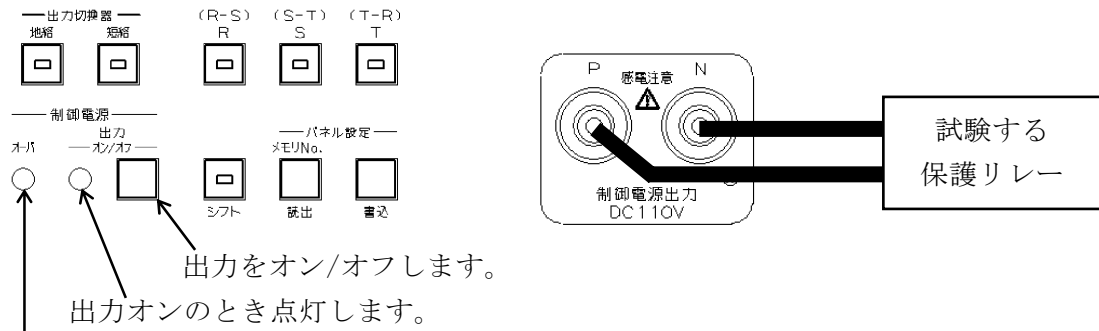
**メモリ No**を押し、【設定/データ】をパネル設定メモリの設定にします。  
**モディファイ**を回して[オールメモリクリア]を選び、**▼**でカーソルを下に移動し  
**実行**で消去します。

設定/データ  
 オールメモリクリア  
 ジョウコウ  
 設定/データ

### 3.6.3 制御電源出力の操作

右側面パネルの制御電源出力は、保護リレー単体試験などのとき、試験する保護リレーの電源として使用します。出力電圧はDC110V、最大出力電流は0.5Aです。

筐体からフローティングされ、筐体との耐電圧は707Vpeak(500Vrms)です。



過負荷の時点灯します。3秒以上続くと長音ブザーが鳴り、出力をオフにします。

#### ⚠ 注意

ビープ音設定がオフのときは、オーバロードでも長音ブザーが鳴りません。ビープ音設定はなるべくオンにしてご使用ください。☞「3.6.1.A) ビープ音設定」

#### ⚠ 警告

制御電源出力の出力電圧はDC110Vです。感電事故等の危険性がありますので、取り扱いには十分ご注意ください。

出力に結線するときなどは、必ず出力をオフに行ってください。

## 4. 応用操作

4.1 本シリーズのマスタ/スレーブ機能	4-1
4.1.1 マスタ/スレーブの設定	4-1
4.1.2 マスタ/スレーブの接続	4-2
4.1.3 マスタ/スレーブでの操作	4-4
4.2 増幅器入力切換	4-5
4.3 拡張応答入力の操作	4-7
4.4 別機種との組み合わせ動作	4-8
4.4.1 出力周波数の同期	4-8
4.4.2 急変動作の同期	4-9
4.4.3 4705A との接続例	4-10
4.5 電流出力増幅器 4731 との接続	4-14



## 4.1 本シリーズのマスタ/スレーブ機能

本シリーズは、附属のマスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを渡り接続することにより、4台までマスタ/スレーブ接続により多相化することができます。

マスタ/スレーブでは下記の動作となります。

- 接続されているすべてのスレーブ器は、マスタ器の周波数に同期し、位相はすべてマスタ器が基準となります。スレーブ器からの周波数設定はできません。
- マスタ器、スレーブ器いずれの位相設定も、単独使用のときと同様に設定できます。
- マスタ器の操作で、マスタ/スレーブ接続されているすべてのスレーブ器が同時急変します。急変のタイミングは、マスタ器の設定によります。スレーブ器の動作指令キーは無効となります。

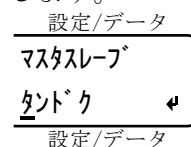
### 4.1.1 マスタ/スレーブの設定

マスタ/スレーブは、単独[ﾀﾝﾄﾞｸ]、マスタ[ﾏｽﾀ]、スレーブ[ｽﾚｰﾌﾞ]を設定します。設定内容は【マスタ/スレーブ】に表示します。

マスタ/スレーブの設定を変更すると、安全のため出力は全相オフになります。

- 設定方法

マスタ/スレーブを押し、【設定/データ】をマスタ/スレーブの設定にします。  
モディファイで選択し、実行を押します。



#### ■ 単独[ﾀﾝﾄﾞｸ]

本器は単独で動作します。本器を単体で使用するときはこの設定にします。

マスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを接続している状態で、単独に設定すると、マスタ器が動作モードを変えたり、モディファイで振幅、位相値を変えると自動的にスレーブになります。本器を単体で使用するときは、マスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルは外します。

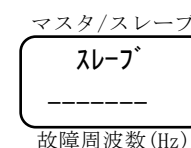
#### ■ マスタ[ﾏｽﾀ]

本器はマスタ器になります。本器とマスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを接続している機器(4741は除く)は、自動的にスレーブになります。

#### ■ スレーブ[ｽﾚｰﾌﾞ]

本器はスレーブ器になります。本器とマスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを接続している機器がマスタになったときも、本器は自動的にスレーブ器になります。

スレーブ器の【定常・故障周波数】の表示は[-----]となります。



## 4.1 本シリーズのマスタ/スレーブ機能

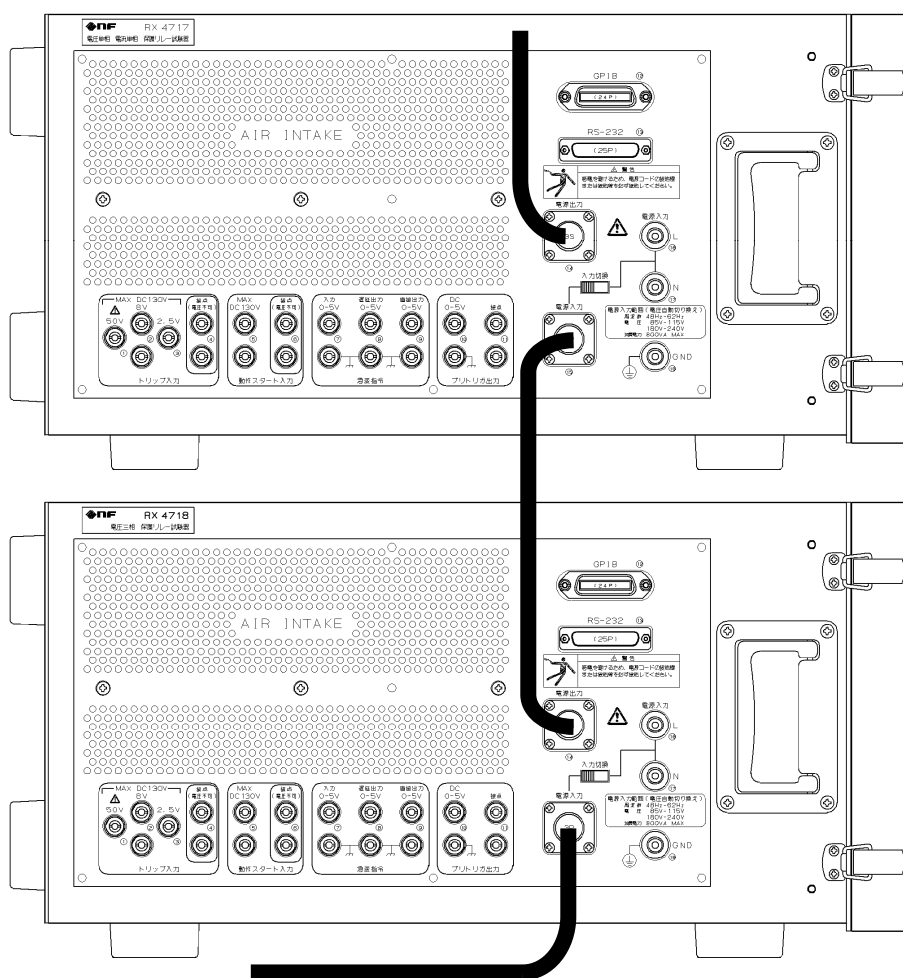
### 4.1.2 マスタ/スレーブの接続

- すべての機器の電源をオフにし、使用する機器を積み重ねます。(4台まで)
- 一番下の機器の電源入力に、付属の電源ケーブルを接続します。
- 付属の電源渡りケーブルを使用し、順次上の機器に電源渡りケーブルを接続します。

#### ☞「2.4 接地および電源接続」

本器の電源入力の最大使用可能電流容量は 15A です。この値を超えないようご使用ください。

- 並列制御信号に、付属のマスタ/スレーブ並列制御信号渡りケーブルを順次接続します。(このコネクタとケーブルには、入出力の区別はありません)
- トリップ信号、動作スタート信号などは、すべてマスタ器に接続します。スレーブ器には接続しません。



電源 AC100V または 200V

図 4-1 マスタ/スレーブの電源接続

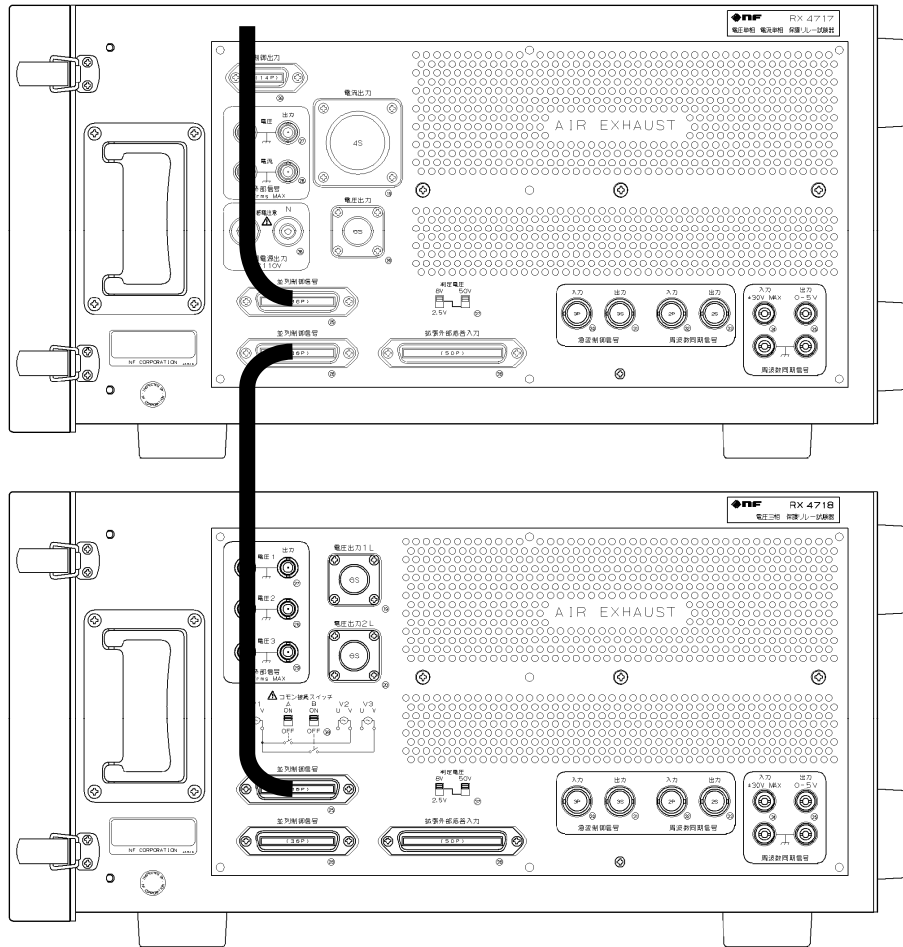


図 4-2 マスタ/スレーブ並列制御信号渡りケーブルの接続

### 4.1.3 マスタ/スレーブでの操作

#### A) 動作モードの同期

マスタ器の動作モードを変更すると、スレーブ器の動作モードも自動的にマスタ器と同じになります。そして、マスタ器の動作指令に従ってスレーブ器は動作します。

マスタ器とスレーブ器の動作モードが異なるときは、正常に動作しません。

以下のスイープ動作をとまなう動作モードでは、スイープ動作に関連するパラメタを、マスタ器とスレーブ器で同じ設定にします。設定が異なるときは、正常に動作しません。

通常スイープ	[スイープ°]
サーチスイープ	[サーチスイープ°]
DSK サーチスイープ	[DSK スイープ°]
95 試験モード	[95 シケン]

#### B) 設定値の同時変更


スレーブ器のカーソルが、振幅、位相の設定位置にあるとき、マスタ器が、**モディファイ**で振幅、位相値を変更すると、スレーブ器のカーソル位置の値も同時に変更します。

この機能を無効にするには、スレーブ器の**カーソルオン/オフ**を押し、スレーブ器のカーソルを消去します。(カーソルオン/オフのLEDが点灯)

再び、**カーソルオン/オフ**を押すと、スレーブ器のカーソルが現われ、機能が有効になります。(カーソルオン/オフのLEDが消灯)

#### C) 出力一括オン/オフ

本器がマスタ器のとき、出力一括オンをすると、スレーブ器も出力一括オンすることができます。

しかし、出力一括オンは、扱いによっては危険なため、内部ディップスイッチによって、スレーブ器の出力一括オンを禁止できます。  「2.3 内部ディップスイッチの設定」

出力一括オン/オフの指令を受け取れるのは 4717、4718、4723、の3機種です。

#### D) 切換器通信機能

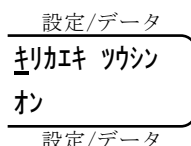
この機能は、本シリーズの出力切換器を備えている機器間で、マスタ/スレーブ時に、R、S、Tの状態の同期をオン/オフする機能です。

##### ● 設定方法

**シフト**+**特殊機能**を押し、**【設定/データ】**を特殊機能の設定にします。

**モディファイ**を回して**[切り替え ツウシ]**を選択します。

**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して**[on]**、**[off]**を設定します。





## 4.2 増幅器入力切換

「3.4.1 周波数の設定」～「3.4.3 波形切換」で設定した内部シンセサイザ信号は、外部信号出力にレンジフルスケール 1Vrms で出力します。この出力は、内部シンセサイザ信号のモニタや、外部ブースタの信号源などとして使用します。外部信号出力は、増幅器出力オフのとき、振幅を 0 しない/するを、内部ディップスイッチによって設定できます。

### ☞「2.3 内部ディップスイッチの設定」

外部信号入力は、外部の信号で本器の増幅器を駆動するための入力で、1Vrms のときレンジフルスケールになります。増幅器入力切換を外部入力に設定します。

増幅器入力切換は各相個別に設定できます。設定を変更すると、安全のため変更した相の出力はオフになります。

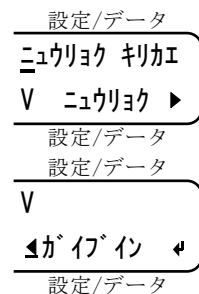
#### ● 設定方法

シフト+特殊機能を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

モディファイを回して[ニュウヨク キリカエ]を選択します。

▼でカーソルを下に移動し、モディファイを回して切り換える相[V]、[I]を選択し、▶を押します。

モディファイを回して設定を選択し、実行を押します。

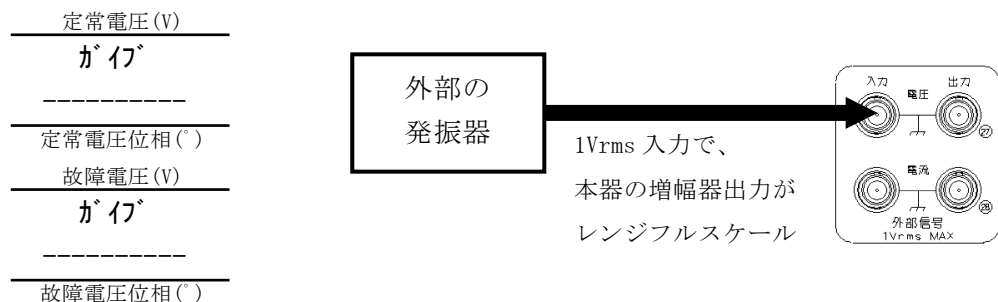


#### ■ 内部[ナブ]

増幅器出力信号は、内部シンセサイザ信号になります。通常はこの設定です。

#### ■ 外部入力[ガブイン]

増幅器出力信号は、外部信号入力になります。設定した相の定常・故障振幅が[ガブ]、定常・故障位相が[-----]と表示します。



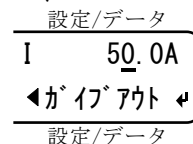
## 4.2 増幅器入力切換

### ■ 外部出力[ガイブアウト]

外部信号出力で外部ブースタを駆動します。設定した相のレンジキーのLEDがすべて消灯します。

外部信号出力が1Vrmsのときの外部ブースタ出力振幅を以下のように設定します。

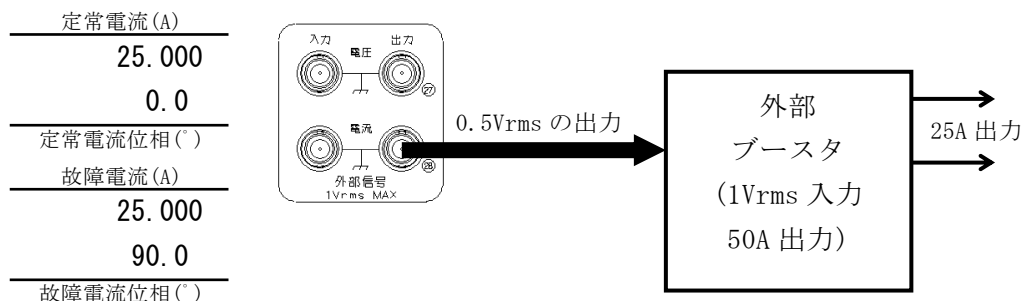
**モディファイ**を回して外部出力[ガイブアウト]を選択し、**実行**を押すと、**【設定/データ】**のIの上が、外部ブースタ振幅値を入力する設定になりますので、テンキーまたは**モディファイ**で設定します。



電圧出力設定範囲 0.00~999.99V

電流出力設定範囲 0.000~99.999A

外部ブースタ振幅値[50.0A]、**【定常・故障電流】**[25.000A]のとき、外部信号出力振幅は0.5Vrmsになります。



外部出力[ガイブアウト]のときは、内部ディップスイッチの増幅器出力オフで外部信号出力の振幅を0にしない/するの設定によって、出力**オン/オフ**の動作が以下になります。

振幅を0にしない：エラーになります。

＜オン＞は消灯したままで、増幅器出力もオンしません。

振幅を0にする：＜オン＞は点灯/消灯しますが、増幅器出力はオンしません。

オフで外部出力の振幅が0になるので、外部ブースタ出力も0になります。

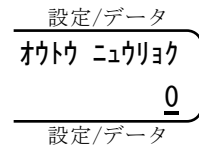
### ☞「2.3 内部ディップスイッチの設定」

## 4.3 拡張応答入力の操作

拡張応答入力機能は、拡張外部応答入力にオプションの応答信号拡張ボックスを接続することにより、トリップ入力を 255 チャンネルまで拡張できる機能です。

- 設定方法

シフト+特殊機能を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。  
 モディファイを回して[トリップ ニュリヨク]を選び、  
 ▼でカーソルを下に移動し、テンキーまたはモディファイで  
 トリップ入力のチャンネル設定をします。(0~255)



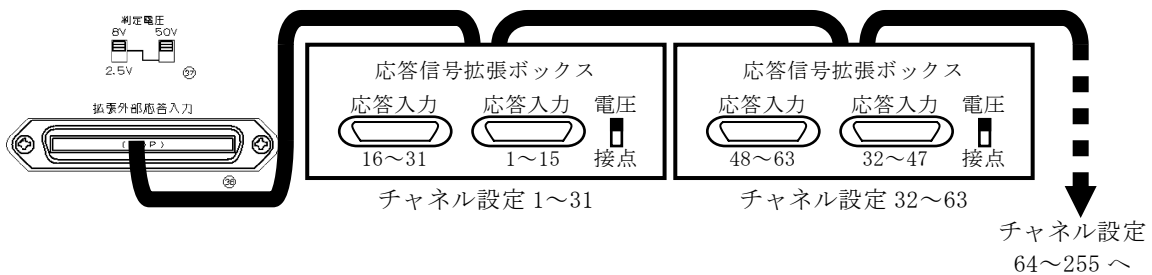
0 は本器のトリップ入力、1~255 が応答信号拡張ボックスの応答入力になります。

### ⚠ 注意

本器のトリップ入力は、トリップ入力のチャンネル設定によらず、信号入力があると常に動作します。

拡張外部応答入力にオプションの応答信号拡張ボックスを接続し、チャンネル設定が応答信号拡張ボックスの応答入力するとき(1~255)は、本器のトリップ入力には何も接続しないでください。

間違えて接続すると、本器トリップ入力と応答信号拡張ボックスの応答入力、本器内部で並列接続され危険です。



応答信号拡張ボックスの応答入力は、応答信号拡張ボックスのトグルスイッチによって、電圧/接点入力を切り換えます。

応答信号拡張ボックスの応答入力を、電圧入力にしたときのスレシヨルド電圧は、本器の判定電圧のスライドスイッチによって+2.5V、+8V、+50V に設定されます。


## 4.4 別機種との組み合わせ動作

左右側面の周波数同期信号、各急変信号端子を使用することにより、別機種と組み合わせて出力信号の同期と急変動作を行うことができます。

### 4.4.1 出力周波数の同期

出力周波数の同期は周波数同期信号入出力で行います。

周波数同期信号入出力での周波数同期は、同期が安定するのに1秒程度必要なため、周波数の急変やスweepはできません。

本器の周波数を、別機種に同期させるには、本器の周波数同期信号入力に、別機種の同期出力を接続し、本器の周波数モードを外部同期に設定します。  「3.4.1 周波数の設定」

別機種の周波数を、本器に同期させるには、本器の周波数同期信号出力を、別機種の同期入力に接続し、別機種を同期入力に同期する設定にします。

本器の周波数同期信号入出力信号は、4705A用(バインディングポスト端子)と、TPR-33用があります。

- |                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| ③⑤周波数同期信号出力(4705A用)  | ロジック信号、立ち下がりが基準位相 $0^\circ$         |
| ③③周波数同期信号出力(TPR-33用) | $\pm 10V$ の方形波、立ち上がりが基準位相 $0^\circ$ |
| ③④周波数同期信号入力(4705A用)  | ロジック信号、立ち下がりが基準位相 $0^\circ$         |
| ③②周波数同期信号入力(TPR-33用) | ロジック信号、立ち上がりが基準位相 $0^\circ$         |
| ③④③②のスレシヨルド電圧        | High レベル: +2.5V<br>Low レベル : +1.5V  |

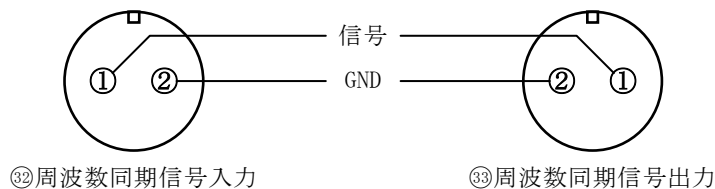


図 4-3 周波数同期信号入出力(TPR-33用)のピン接続

#### 4.4.2 急変動作の同期

急変動作の同期は、本器の動作モードを急変モードに設定し、各急変信号端子で行います。

☞「3.5 動作モード」、「3.5.3 急変モードの動作」

本器の各急変信号端子は、4705A用(バインディングポスト端子)と、TPR-33用があります。

##### ■ 本器の急変動作を、別機種に同期させるための、本器の信号出力

- 急変指令直接出力(4705A用)

ロジック信号、本器が動作中に Low になります。

急変モードでは、この信号が Low になったあと、プリトリガ時間、故障開始位相後、本器の出力が故障に急変します。 ☞「3.5.3.C) プリトリガ時間と故障開始位相」

- 急変指令遅延出力(4705A用)

ロジック信号、本器の出力が急変したとき変化する信号で、故障出力のとき Low になりません。

- 急変制御信号出力(TPR-33用)

ロジック信号、本器の出力が急変したとき変化する信号で、故障出力のとき Low になりません。

##### ■ 別機種の急変動作を、本器に同期させるための、本器の信号入力

- 動作スタート入力(4705A用)

本器の急変動作の開始を外部から行うための信号入力です。接点入力と電圧入力があります。この信号が動作すると、プリトリガ時間、故障開始位相後、本器の出力が故障に急変します。

電圧入力スレシヨルド電圧      High レベル: +2.5V  
    Low レベル : +1.0V

- 急変指令入力(4705A用)

ロジック信号、Low のとき本器が故障出力となります。

スレシヨルド電圧      High レベル: +2.5V  
    Low レベル : +1.0V

- 急変制御信号入力(TPR-33用)

ロジック信号、Low のとき本器が故障出力となります。

スレシヨルド電圧      High レベル: +2.5V  
    Low レベル : +1.0V

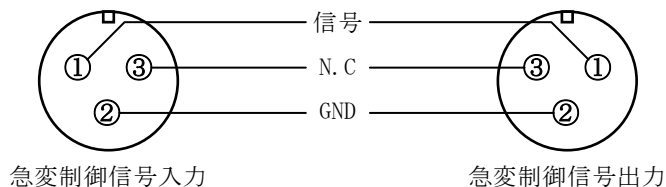


図 4-4 急変制御信号入出力(TPR-33用)のピン接続

### 4.4.3 4705A との接続例

#### A) プリトリガ時間、故障開始位相を個別に設定する場合

下図の接続で、本器と4705Aのプリトリガ時間、故障開始位相を個別に設定して、同時に急変動作を行うことができます。動作開始は本器から行います。

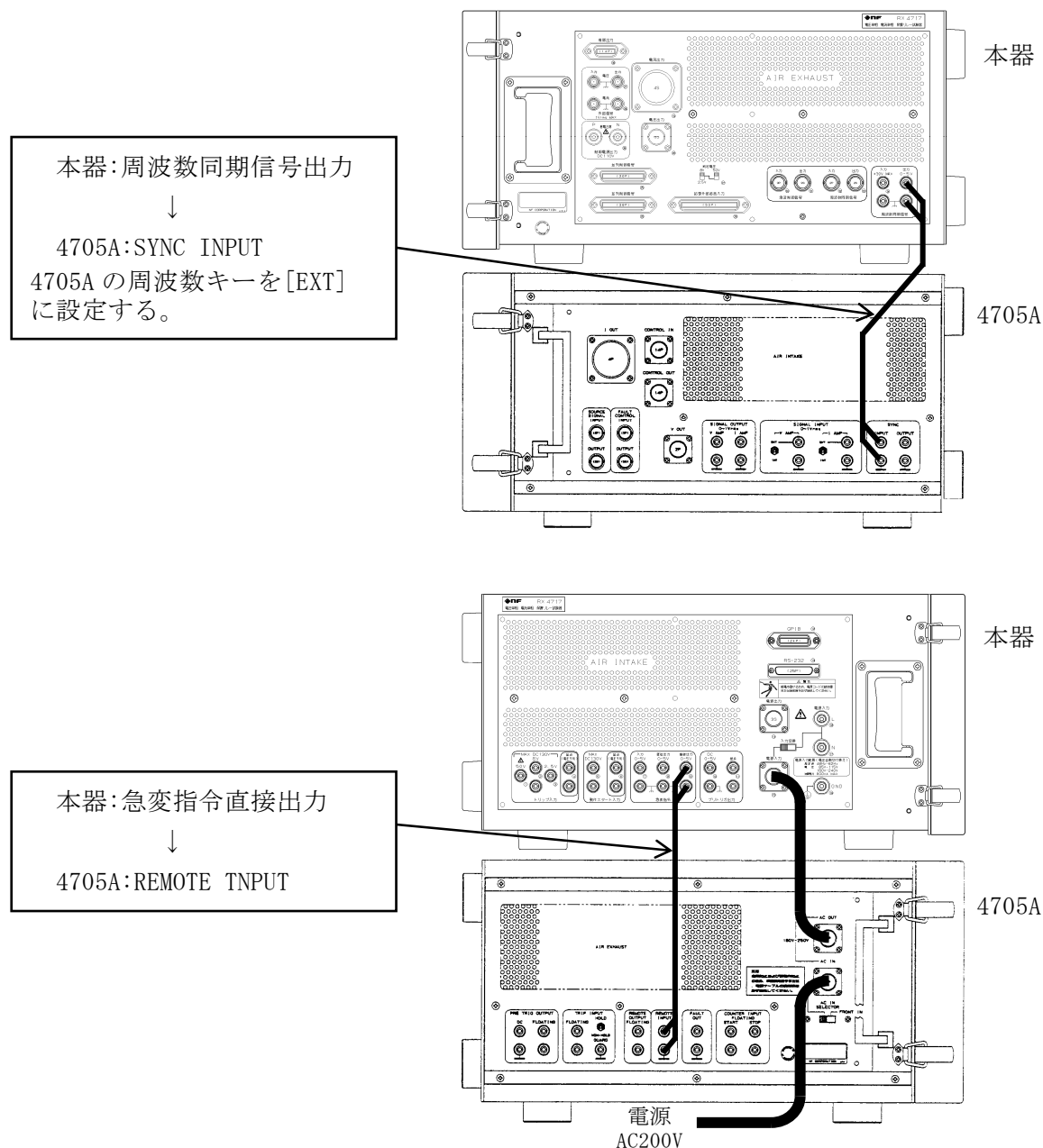


図 4-5 4705A プリトリガ時間、故障開始位相を個別設定の接続

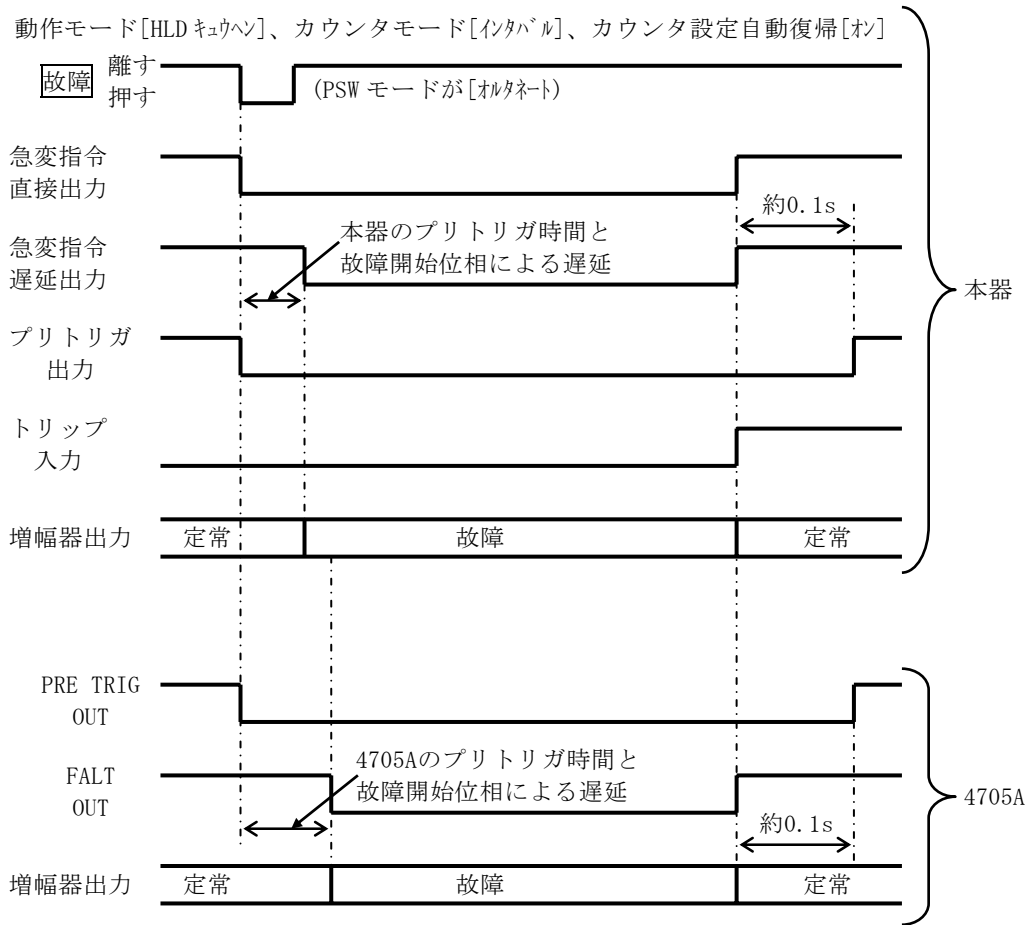


図 4-6 4705A プリトリガ時間、故障開始位相を個別設定の動作

#### 4.4 別機種との組み合わせ動作

##### B) 同時に故障急変する場合

本器と 4705A の同時故障急変を行うには、以下の接続・設定のどちらかにします。

- 本器の急変指令遅延出力を、4705A の REMOTE TNPOT に接続する場合は、4705A のプリトリガ時間、故障開始位相の機能をオフする。
- 本器の急変制御信号出力か急変指令遅延出力を、4705A の FALT CONTROL INPUT に接続する場合は、4705A のプリトリガ時間、故障開始位相の機能は無効となります。

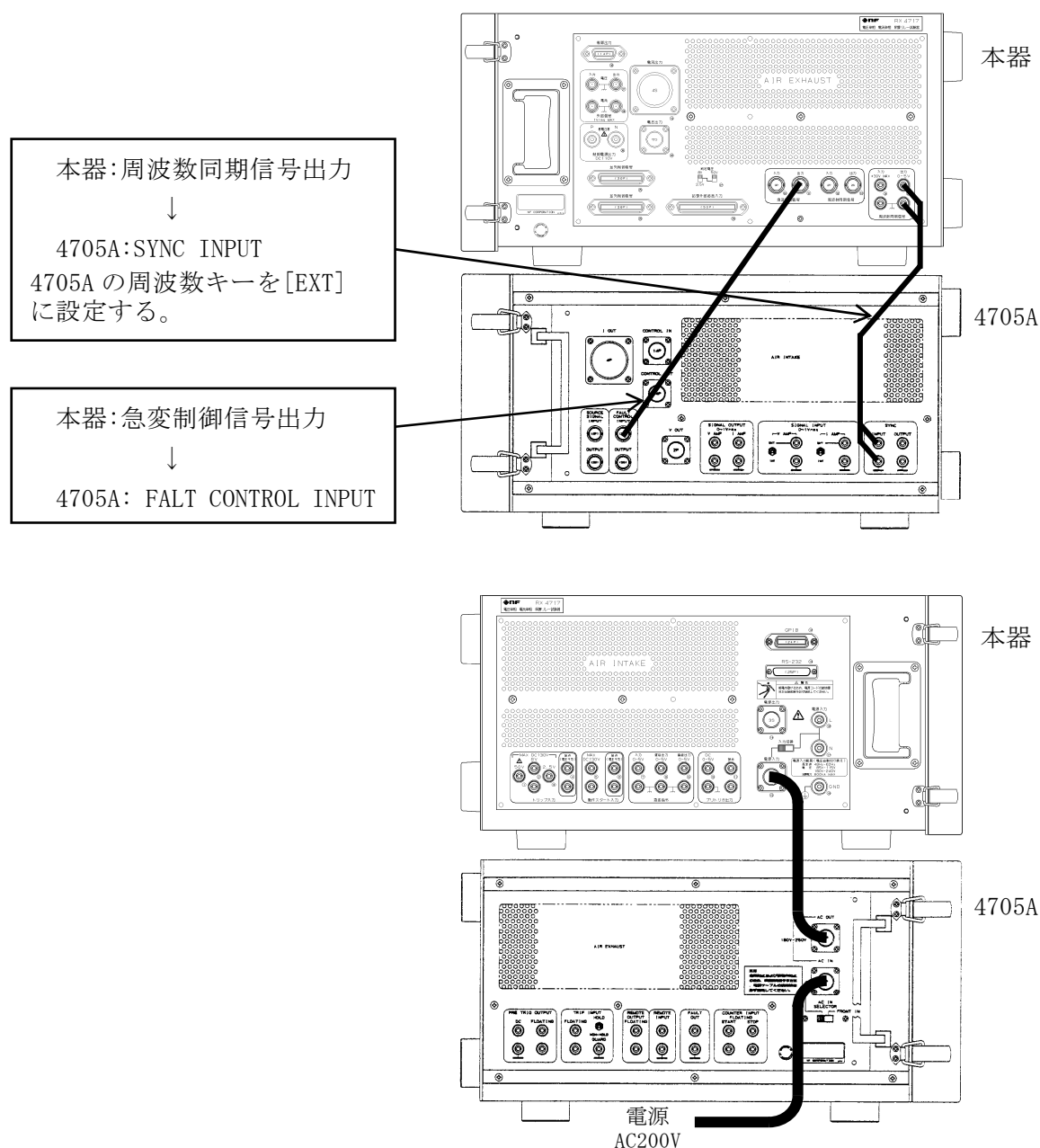


図 4-7 4705A 同時故障急変の接続



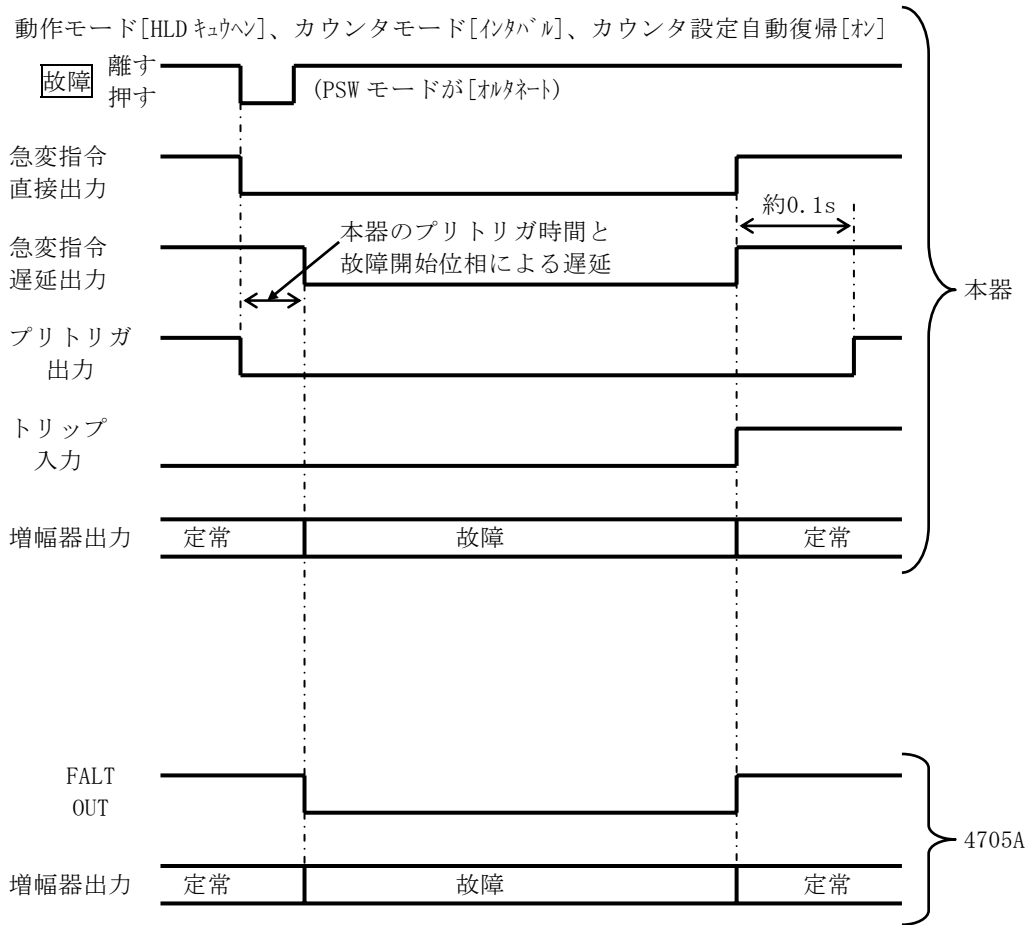


図 4-8 4705A 同時故障急変の動作

## 4.5 電流出力増幅器 4731 との接続

本シリーズ 4731 は最大出力 450VA の電流出力増幅器です。

本器の右側面パネルの制御出力、外部信号出力(電流)を 4731 に接続することにより、4731 のレンジ設定、出力オン/オフ、出力信号設定を、本器の電流出力の操作からリモートコントロールできます。

本器のレンジ	4731 のレンジ
0.4A	設定無
4A	4A
20A	20A (25A)

### ⚠ 注意

本器から 4731 をリモートコントロールするとき、0.4A レンジは使用できません。必ず 4A または 20A レンジを選択して下さい。

電源は、左側面の電源入出力コネクタで、附属の電源渡ケーブルを接続して供給します。

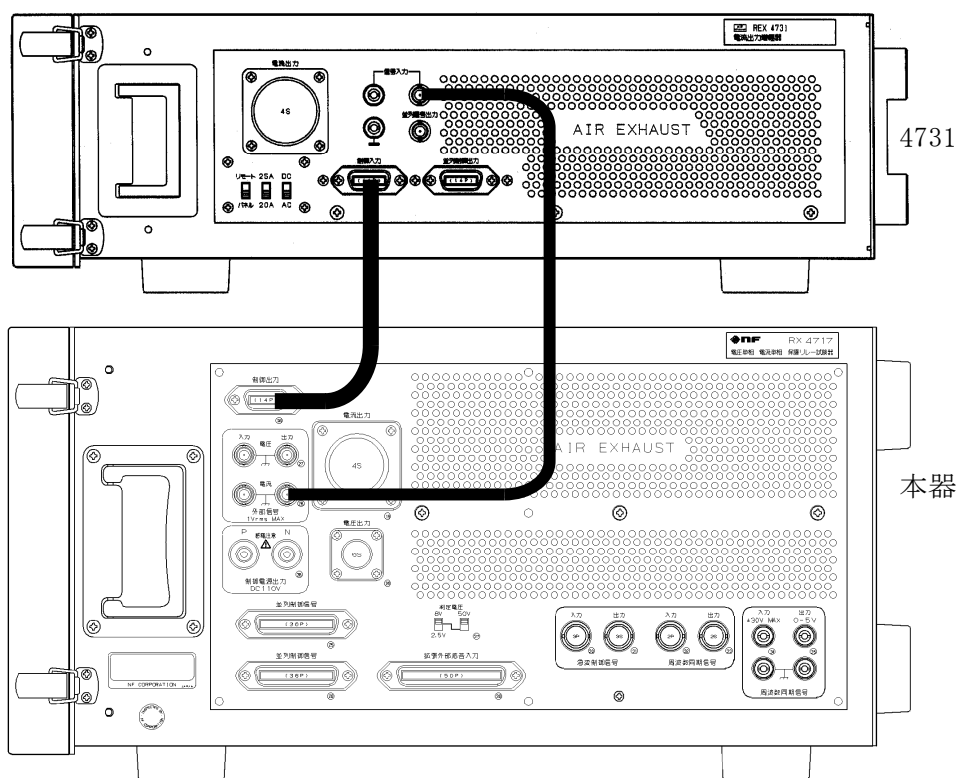


図 4-9 4731 との接続

## 5. GPIB インタフェース

5.1 GPIB の概要	5-1
5.1.1 GPIB の主な仕様	5-1
5.1.2 バスラインの信号と動作	5-2
5.1.3 GPIB のハンドシェイク	5-3
5.1.4 データ転送例	5-4
5.1.5 トーカ機能の主な仕様	5-5
5.1.6 リスナ機能の主な仕様	5-5
5.1.7 マルチラインインタフェースメッセージ	5-5
5.2 本器の GPIB インタフェース	5-7
5.2.1 仕様	5-7
5.2.2 取り扱い上の注意	5-11
5.2.3 GPIB の設定	5-12
5.2.4 リモート/ローカルの動作	5-13
5.2.5 プログラムコードの設定	5-14
5.3 プログラムコード一覧	5-18



## 5.1 GPIB の概要

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。

### 5.1.1 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 : Low               | ..... 0.8V以下 |
|                         | ・ False : High             | ..... 2.0V以上 |

### (9) インタフェースコネクタ

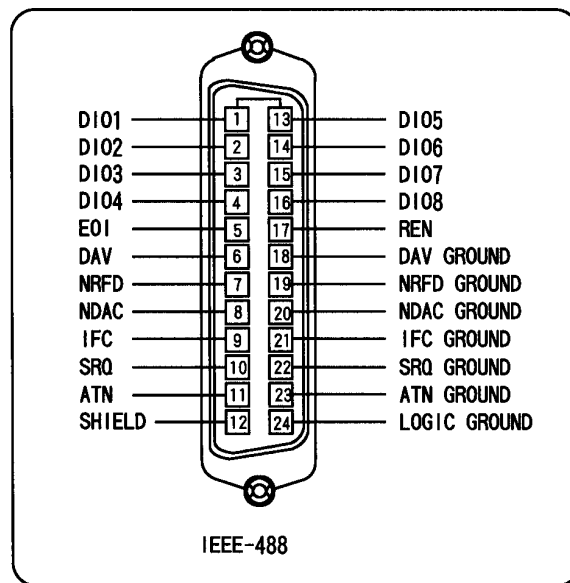


図 5-1 インタフェースコネクタ

### 5.1.2 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。

#### ■ 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。

#### ■ 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 DIO 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 DIO 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。

### ■ 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。

### 5.1.3 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 =High  すべてのリスナがデータ受信可能です。

DAV =Low  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 =High  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。

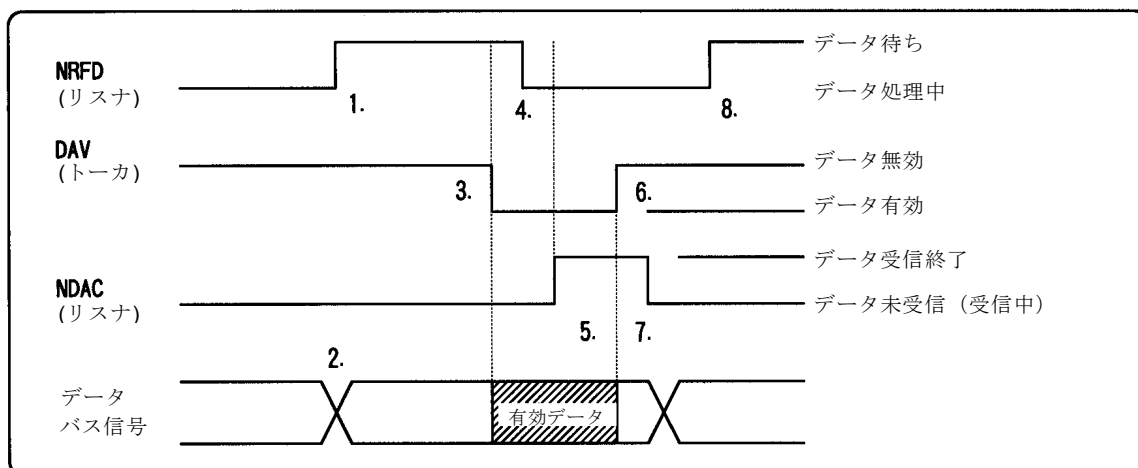


図 5-2 ハンドシェイクのタイミングチャート

## 5.1 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。
7. 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。

### 5.1.4 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。

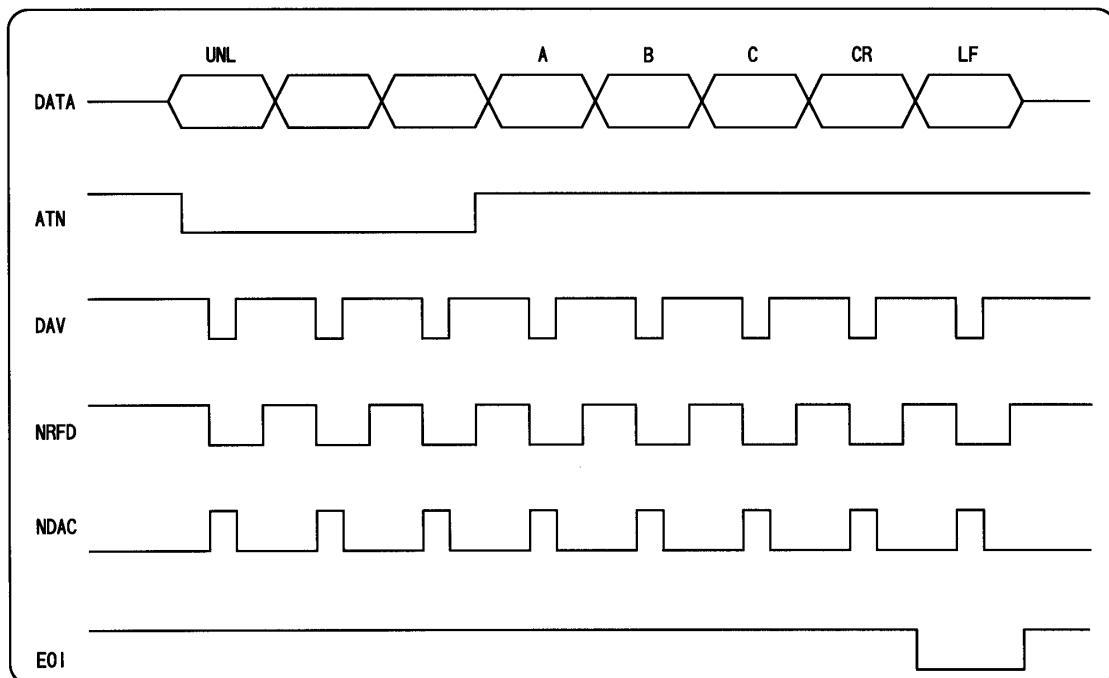


図 5-3 データ転送例



### 5.1.5 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数 は 1 台です。
- コントローラの ATN 信号が High 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。

### 5.1.6 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 High 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。

### 5.1.7 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 Low のときコントローラから出力される情報です。

「表 5-1 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。

# 5.1 GPIB の概要

表 5-1 マルチラインインタフェースメッセージ

b7 → b6 → b5 →					0	①	0	0	0	0	1	1	1	1	1														
					0	MSG	0	MSG	1	MSG	0	MSG	1	MSG	1														
②					0		1		2		3		4		5		6		7										
b4 ↓	b3 ↓	b2 ↓	b1 ↓	コラム ロウ ↓	0		1		2		3		4		5		6		7										
0	0	0	0	0	NUL		DLE		SP	↑	0	↑	@	↑	P	↑	'	↑	p	↑									
0	0	0	1	1	SOH	GTL	DC1	LLO	!	↑	1	↑	A	↑	Q	↑	a	↑	q	↑									
0	0	1	0	2	STX		DC2		"	↑	2	↑	B	↑	R	↑	b	↑	r	↑									
0	0	1	1	3	ETX		DC3		#	↑	3	↑	C	↑	S	↑	c	↑	s	↑									
0	1	0	0	4	EOT	SDC	DC4	DCL	\$	↑	4	↑	D	↑	T	↑	d	↑	t	↑									
0	1	0	1	5	ENQ	PPC ③	NAK	PPU	%	↑	5	↑	E	↑	U	↑	e	↑	u	↑									
0	1	1	0	6	ACK		SYN		&	↑	6	↑	F	↑	V	↑	f	↑	v	↑									
0	1	1	1	7	BEL		ETB		'	↑	7	↑	G	↑	W	↑	g	↑	w	↑									
1	0	0	0	8	BS	GET	CAN	SPE	(	↑	8	↑	H	↑	X	↑	h	↑	x	↑									
1	0	0	1	9	HT	TCT	EM	SPD	)	↑	9	↑	I	↑	Y	↑	i	↑	y	↑									
1	0	1	0	10	LF		SUB		*	↑	:	↑	J	↑	Z	↑	j	↑	z	↑									
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	↑	o	↑	UNT	↑	o	↑									
					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 コマンド グループ (LAG)					トーカ コマンド 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=DI01 ..... b7=DI07, DI08 は無使用  
 ③二次コマンドを伴う  
 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

## 5.2 本器の GPIB インタフェース

本器の 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。

本器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。

カウンタ等の測定データは ASCII 形式の文字列でコントローラに出力します。

任意波形のデータは ISO 8 ビットコードの文字列とバイナリデータの 2 種類を選択でき、バイナリデータを使用することによりデータ転送時間を短くすることができます。

RS-232C と同時には使用できません。また、下記の設定は GPIB ではできません。

- 電源のオン/オフ
- GPIB の設定(アドレス、デリミタ)
- RS-232C の設定(ボーレート、ストップビット長、パリティ)
- モディファイの動作

### 5.2.1 仕様

#### ■ 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

#### ■ バスドライバ仕様

DI01~8 NDAC NRFD SRQ	オープンコレクタ
DAV EOI	3 ステート

## 5.2 本器の GPIB インタフェース

### ■ 使用コード

本器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。

### ■ アドレスとデリミタ 🔗「5.2.3 GPIB の設定」

本器のアドレスとデリミタ(トーカー時)は、特殊機能で設定し、設定された値は、電源をオフ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。

デリミタは、“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。

リスナ時のデリミタは、“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。

### ■ 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、トーカーを解除する。
DCL および SDC	入力バッファ及び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 発信の解除し、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 <b>GPIB ローカル</b> キーを無効にする。
GTL	ローカル状態にする。

### ■ プログラムコード

本器の各種設定に用いるプログラムコードは、本器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ーフローとなり、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。

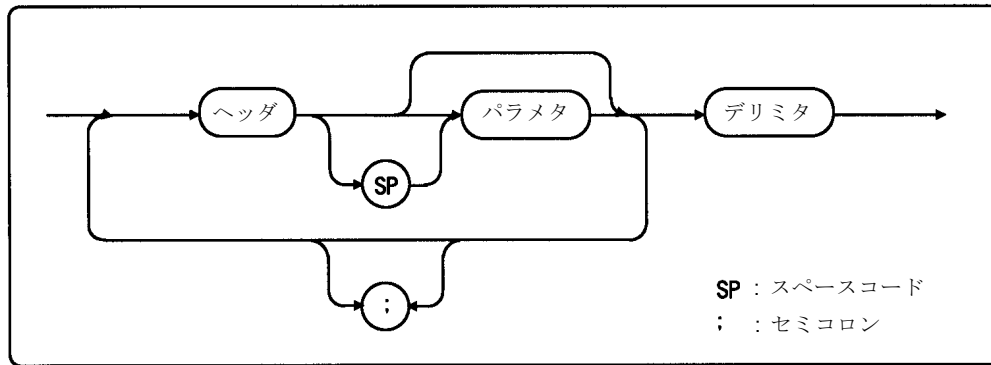


図 5-4 プログラムコードの構文

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。

本器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。

基本的なプログラムコードの形式を下記に示します。

- 設定メッセージの例(故障開始位相機能をオン、故障開始位相を 123.4° に設定)

$$\frac{\text{FPC}}{a} \frac{\text{ } 0}{b} \frac{\text{ ; }}{c} \frac{\text{ FPH}}{a} \frac{\text{ 123.4}}{b} \frac{\text{ }}{c}$$

- 問い合わせメッセージの例(故障開始位相の問い合わせ)

$$\frac{\text{ ? FPH}}{a}$$

- a: ヘッダ部です。大文字、小文字どちらでも受け付けます。
- b: 見やすさのために入れるスペースです。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、極性(+、-)、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。極性のあるパラメタで極性が省略されたときはプラスとみなします。
- d: 複数のプログラムメッセージを区切るためのセミコロンで、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1回の転送に1種類のみ有効で、本器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メッセージを送出します。複数個の問い合わせメッセージ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。

プログラムコードの一覧表を「表 5-2 プログラムコード一覧」に示します。

## 5.2 本器の GPIB インタフェース

### ■ 応答メッセージ

$$\frac{\text{F P H}}{\text{a}} \frac{\text{ }}{\text{b}} \frac{\text{1 2 3. 4}}{\text{c}}$$

- a: ヘッダ部で、すべて大文字です。ヘッダオフ“HDR0”のときは送出しません。
- b: スペースです。ヘッダオフ“HDR0”のときは送出しません。
- c: パラメタ部で、送出するデータが小数のときは浮動小数点の数値となります。極性は、マイナスの場合のみ“-”が付加されます。

### ■ サービスリクエスト

サービスリクエスト (SRQ) は、本器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。

- エラーが発生したとき
- 増幅器出力がオーバのとき。
- カウンタ計測が終了したとき。
- スweepが終了したとき。

コントローラが本器の SRQ を検出し、シリアルポールを行いますと、本器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。

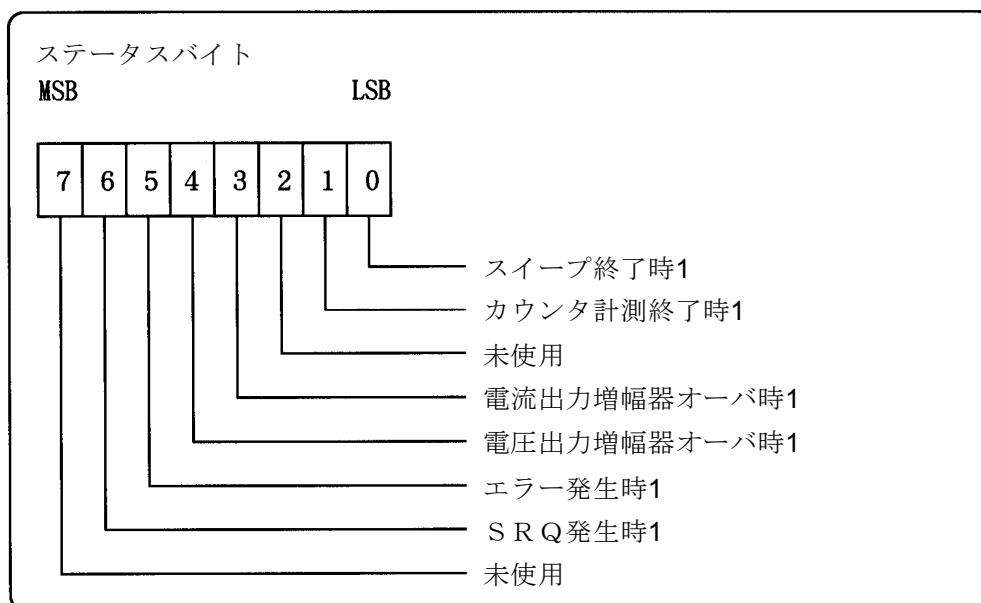


図 5-5 ステータスバイト

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、使用しない要因は該当するビットを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「カウンタ計測終了」と「電圧出力増幅器オーバ」を使用するときは、 $2^1$ 、 $2^4$ を0、他を1に設定するので、 $2^0+2^2+2^3+2^5=45$ で“MSK 45”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
- 該当する要因の“MSK”によるマスク時

## ■ エラーコード

### ☞ 「7.1 エラーメッセージ」

エラーが発生している場合、“?ERR”の問い合わせメッセージで、エラーコードを送出します。

## 5.2.2 取り扱い上の注意

- 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。
- GPIB コネクタの取り外しは、本器の電源をオフ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オフにしてください。
- 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。
- 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アドレスを設定すると、機器が破壊することがあります。
- 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。
- 本器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。
- 出力要求をせずに(問い合わせメッセージを送らずに)本器をトーカーに指定しますと、GPIB バスがロックする恐れがあります。
- 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。

### 5.2.3 GPIB の設定

本器は GPIB と RS-232C の 2 つのインタフェースを持っていますが、同時には使用できませんのでいずれかを設定しなければなりません。

また、GPIB 使用の有無、アドレスおよび各種パラメタの設定は特殊機能で行い、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。

GPIB を使用するときは GPIB をオンに設定します。GPIB をオンに設定すると RS-232C は自動的にオフとなります。また逆に、GPIB をオフに設定すると RS-232C は自動的にオンとなります。

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。

デリミタの設定は本器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。

- 設定方法

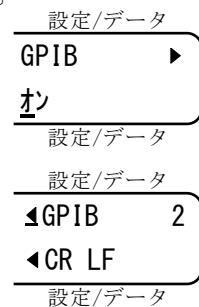
**シフト**+**特殊機能** を押し、**【設定/データ】** を特殊機能の設定にします。

**モディファイ** を回して [GPIB] を選択します。

**▼** でカーソルを下に移動し、**モディファイ** を回して [オ] に設定します。

**▲** でカーソルを上を移動し、**▶** を押します。

**▲** (上がアドレス)、**▼** (下がデリミタ) でカーソルを移動し、**モディファイ** でアドレス (0～30)、デリミタ [CR]、[CR LF] を設定します。





### 5.2.4 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。

本器がコントローラにより、リモート状態に設定されると、**GPIB ローカル**の LED が消灯し、パネル面での操作が禁止されます。

パネル面より本器をローカル状態に戻すには、**GPIB ローカル**キーを押します。本器がローカルに戻りますと、**GPIB ローカル**の LED が点灯し、パネル面での操作が可能となります。

また、本器にコントローラより LLO(ローカルロックアウト)の設定がされると、**GPIB ローカル**キー入力は無効となります。このとき、本器のリモート/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、トーカーの場合は、リモート/ローカルには無関係です。

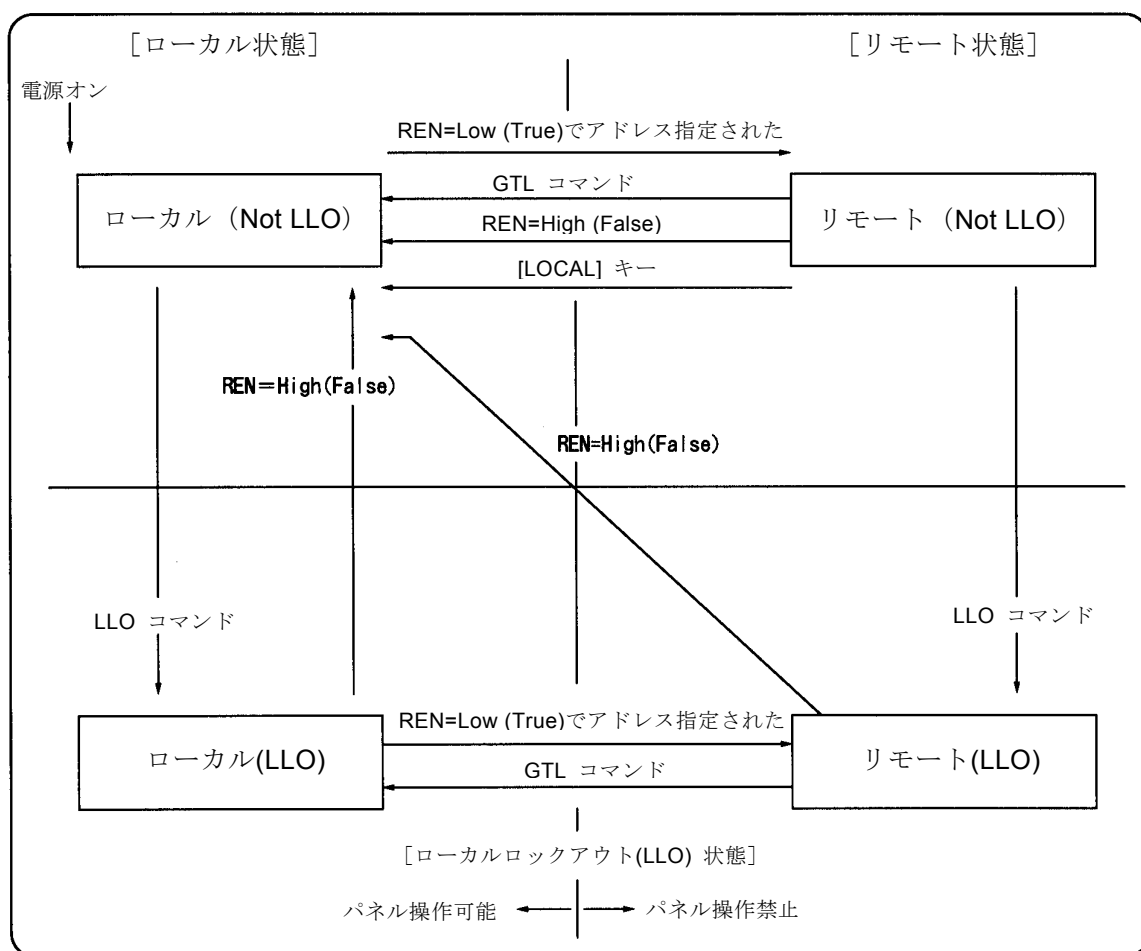


図 5-6 リモート/ローカルの動作

### 5.2.5 プログラムコードの設定

#### A) 振幅・位相等基本データの設定

本器の振幅や位相の設定には、定常・故障の状態、電流・電圧出力の相の種別があります。このため本器では、予め状態と相を指定してから振幅と位相を設定します。

下記の状態を設定するためには次のようになります。

	定常		故障	
	電圧出力	電流出力	電圧出力	電流出力
振幅	63.5V	1A	32.8V	2A
位相	0.0°	90.0°	30.0°	120.0°

#### ● プログラムコードの送信

```

CES0 CEP0 RNG1 AMP63.5 PHS0 CEP1 RNG0 AMP1 PHS90 CES1 CEP0 AMP32.8 PHS30
①   ②   ③   ④   ⑤   ⑥   ⑦   ⑧   ⑨   ⑩   ⑪   ⑫   ⑬

OUC1 CEP1 AMP2 PHS120 OUC1 "CR/LF"
⑭   ⑮   ⑯   ⑰   ⑱

```

まず最初に、定常設定値を転送するために CES0(①)を送り、以降のデータが定常設定値であることを宣言します。②～⑨のデータが定常設定値と解釈されます。

CEP0(②)を送り、以降のデータが電圧出力の設定値であることを宣言します。③～⑤のデータが電圧出力の設定値と解釈されます。

```

RNG1      : 電圧出力のレンジが 125V に設定されます。
            (レンジは、定常・故障の区別はありません)

AMP63.5   : 定常電圧の振幅が 63.5V に設定されます。

PHS0      : 定常電圧の位相が 0° に設定されます。

```

CEP1(⑥)を送り、以降のデータが電流出力の設定値であることを宣言します。⑦～⑨のデータが電流出力の設定値と解釈されます。

```

RNG0      : 電流出力のレンジが 4A に設定されます。
            (レンジは、定常・故障の区別はありません)

AMP1      : 定常電流の振幅が 1A に設定されます。

PHS90     : 定常電流の位相が 90° に設定されます。

```

次に、CES1(⑩)を送り以降のデータが故障値であることを宣言します。⑪～⑱のデータが故障設定値と解釈されます。順次故障設定値が設定されます。

③と⑦でレンジを変更すると、出力は自動的にオフになります。このため、⑭で電圧出力をオンにし、⑱で電流出力をオンにします。

“CR/LF”(⑱)のデリミタでデータ転送が完了し、本器の実際の設定はこの時点から開始されます。

## B) 高調波 1 パラメタのデータ設定

高調波 1 は、設定された次数の振幅百分率と位相によって内部で演算をし、振幅 12Bit、時間軸 12Bit の波形をメモリに設定します。

よって、パラメタを設定した後、演算実行命令を付加する必要があります。

下記の状態を設定するためには次のようになります。

定常		故障	
電圧出力	電流出力	電圧出力	電流出力
1次:100%、0°	1次:100%、0°	1次:50%、0° 2次:30%、90° 3次:20%、180°	1次:70%、0° 3次:20%、45° 5次:10%、150°

## ● プログラムコードの送信

FNC1 CES0 CEP0 HAM1, 100 HPH1, 0 HAM2, 0 … HAM25, 0 HCL CEP1 HAM1, 100 HPH1, 0  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ … ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪

HAM2, 0 … HAM25, 0 HCL  
 ⑫ … ⑬ ⑭

CES1 CEP0 HAM1, 50 HPH1, 0 HAM2, 30 HPH2, 90 HAM3, 20 HPH3, 180 HAM4, 0 … HAM25, 0  
 ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ … ㉔

HCL CEP1 HAM1, 70 HPH1, 0 HAM2, 0 HAM3, 20 HPH3, 45 HAM4, 0 HAM5, 10 HPH5, 150  
 ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟

HAM6, 0 … HAM25, 0 HCL “CR/LF”  
 ㉟ … ㊱ ㊲

高調波 1 は、電圧・電流出力そして定常・故障個別に作成することができます。

まず、FNC1 (①) を送出し、高調波 1 モードの指定をします。

CES0 (②) で以降のデータが定常、CEP0 (③) で電圧出力のデータであることを宣言します。

HAM1, 100 (④)、HPH1, 0 (⑤) で定常電圧の一次が 100%、0° に設定されます。以降、2 次から 25 次までの高調波振幅が 0% で、正弦波のデータとなります。設定前に各高調波の振幅が 0% に設定されている場合は、⑥～⑦を省略することもできます。HCL (⑧) 命令で④～⑦設定値で波形演算し、定常電圧波形メモリに書きこみます。

CEP1 (⑨) で電流出力のデータであることを宣言し、⑨～⑭で同様に定常電流波形メモリに正弦波を書き込みます。

CES1 (⑮) で以降のデータが故障、CEP0 (⑯) で電圧出力のデータであることを宣言します。

⑰～⑳で、故障電圧の各次数の振幅と位相を設定します。HCL (㉕) 命令で波形演算し、故障電圧波形メモリに書き込みます。

CEP1 (㉖) で電流出力のデータであることを宣言し、㉗～㊲で同様に故障電流波形メモリに書き込みます。

C) 任意波形データの設定

振幅のデータ範囲は、-2047~+2047 で 0 が出力波形の 0 点に相当します。また、データは 1 波形 4096 個からなり、0 から 4095 のアドレスに設定します。

したがって、正弦波のデータは、下式から算出できます。

$$V(N) = 2047 \times \text{SIN}(360 \times N / 4096)$$

N: アドレス番号 0~4095、V(N): 各アドレスにおけるデータの値

任意波形データの設定は、ASCII 形式の数字と、16 ビット 2 の補数形式のバイナリデータを 8 ビットずつ、2 ワードで設定する 2 つの方法があります。

■ ASCII 形式による任意波形データの設定

設定する波形データの値は ASCII 形式の整数値で、予め設定開始のアドレスとデータ転送数を指定し、設定データを書き込みます。

データの入力バッファは 1024 文字なので、一回の転送では 4096 個のデータを受け取ることができません。したがって、データを分割してデリミタで区切って転送します。一個のデータは極性、データの区切り “,” を含め最大 6 文字で構成していますので、一回で転送できるデータは 170 個となります。

- プログラムコードの送信

```
FMT0 FNC2 CES0 CEP0 WDN4096 STT0 SET "CR/LF"
0, 3, 6, 9, 13, 16, ..... 390, 393, 396 "CR/LF"
399, 402, 405, ..... 775, 778, 780 "CR/LF"
783, 786, 789, ..... 1129, 1132, 1135 "CR/LF"
1137, 1140, 1142, ..... 1441, 1443, 1445 "CR/LF"
:
:
-1137, -1135, -1132, ..... -792, -789, -786 "CR/LF"
-783, -780, -778, ..... -409, -406, -402 "CR/LF"
-399, -396, -393, ..... -9, -6, -3 "CR/LF"
```

最初の行は以下となります。

- FMT0、FNC2 : 任意波形データフォーマットを ASCII、波形を任意波
- CES0、CEP0 : 状態指定を定常、相指定を電圧出力
- WDN4096、STT0 : 転送データ数を 4096、設定開始アドレスを 0
- SET : 以下送られるデータが波形データであることの宣言

次の行からがデータの転送で、バッファをオーバーしないようにデリミタまで、128 データを転送します。以下の行も波形データで、32 行のデータ転送を終了すると、波形データ 4096 個の転送が完了します。

### ■ バイナリ形式による任意波形データの設定

データ転送の指定方法はアスキーの場合と同じですが、16 ビット 2 の補数形式バイナリデータを 8 ビットずつ上位・下位の順で 2 回転送し、1 つのデータとします。アスキー形式に比べ、少ない転送データ数で設定できるので、転送時間も速くなります。

- プログラムコードの送信

```
FMT1 FNC2 CES0 CEP0 WDN4096 STT0 SET "CR/LF"
(00000000) (00000000) (00000000) (00000011) (00000000) (00000110)
.....(00000011) (00001010) (00000011) (00001100) "EOI"
(00000011) (00001111) (00000011) (00010010) (00000011) (00010101)
.....(00000101) (10100011) (00000101) (10100101) "EOI"
:
:
(11111100) (11110001) (11111100) (11101110) (11111100) (11101011)
.....(11111111) (11111010) (11111111) (11111101) "EOI"
```

最初の行は以下となります。

FMT1、FNC2 : 任意波形データフォーマットをバイナリ、波形を任意波  
 CES0、CEP0 : 状態指定を定常、相指定を電圧出力  
 WDN4096、STT0 : 転送データ数を 4096、設定開始アドレスを 0  
 SET : 以下送られるデータが波形データであることの宣言

次の行からがデータの転送で、16 ビットの 2 の補数バイナリデータを 8 ビットずつ上位・下位と転送し、256 データで 512 個のバイナリデータが送出されます。16 行のデータ転送を終了すると、波形データ 4096 個の転送が完了します。

### D) 問い合わせメッセージに対する応答

以下、動作モードが通常スイープ[スイープ]のとき、動作点を問い合わせる例です。

- HDR1 CES2 CEP0 ?AMP "CR/LF" (プログラムコードの送信 1)  
ヘッダをオン、状態指定をスイープ出力、相指定を電圧、振幅の問い合わせ
- AMP 50.63 "CR/LF" (応答メッセージの受信 1)  
スイープ出力の電圧振幅が 50.63V
- HDRO ?PHS "CR/LF" (プログラムコードの送信 2)  
ヘッダをオフ、位相の問い合わせ
- -150.2 "CR/LF" (応答メッセージの受信 2)  
スイープ出力の電圧位相が-150.2°

## 5.3 プログラムコード一覧

表 5-2 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
マスタ/スレーブ	GRP	0:タンドク 1:マスタ 2:スレーブ	有	不要	不要	GRP1
動作モード	MOD	0:マニュアル 1:HLD 急変 2:NHD 急変 3:ノーマルスイープ 6:動作・復帰時間計測 7:95 試験 8:サーチスイープ 9:DSK サーチスイープ 11:SOR 急変	有	不要	不要	MOD1
動作指令	OST	0:定常 1:故障 2:故障方向スイープ 3:定常方向スイープ 4:スイープ停止	有	不要	不要	OST2
PSW モード	PSW	0:オルタネート 1:モーメンタリ	有	不要	不要	PSW1
周波数モード	FMD	0:内部 1:50Hz 固定 2:60Hz 固定 3:ライン同期 4:外部同期	有	不要	不要	FMD1
周波数(内部)	FRQ	10.000~200.000Hz	有	不要	必要	FRQ50.5
波形切換	FNC	0:正弦波 1:高調波 1 2:任意波 3:高調波 2 6: +DC 7: -DC 内部 DIP SW で直流波形選択禁止 設定となっている場合は+DC及び -DC 設定は無効となります。	有	不要	不要	FNC0

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
コード設定 相指定	CEP	0:電圧相 1:電流相 振幅・位相値等の設定の際、予め設定値がどの相に関するものか指定するためのコマンドで、設定データを問い合わせる時にも使用します。	有	**	必要	CEP0
コード設定 状態指定	CES	0:定常(SOR ステップ 1) 1:故障(SOR ステップ 4) 2:スweep出力 12:SOR ステップ 2 13:SOR ステップ 3 振幅・位相値等の設定の際、予め、どの状態に関するものか指定するためのコマンドで、設定データを問い合わせる時にも使用します	有	必要	**	CES1

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
振幅	AMP	電圧(+DC, -DC以外) 40V, 0.000 ~ 40.000V 125V, 0.00 ~ 125.00V 250V, 0.00 ~ 250.00V 電圧(+DC, -DC以外) 40V, 0.00 ~ 40.00V 125V, 0.0 ~ 125.0V 250V, 0.0 ~ 250.0V 電流(+DC, -DC以外) 0.4A, 0.00000 ~ 0.40000A 4A, 0.0000 ~ 4.0000A 20A, 0.000 ~ 20.000A 電流(+DC, -DC) 0.4A, 0.0000 ~ 0.2000A 4A, 0.000 ~ 2.000A 20A, 0.00 ~ 10.00A	有	必要	必要	AMP12.34
位相	PHS	-359.9 ~ 359.9°	有	必要	必要	PHS120
位相設定範囲 スイッチ	PLS	0:マイナスなし 1:マイナスあり	有	不要	不要	PLS0
電流位相反転	PAS	パラメタなし	無	不要	不要	PAS
増幅器入力切換	ISC	0:内部 1:外部入力 2:外部出力	有	必要	不要	ISC0
外部出力 振幅レンジ	EMA	電圧: 0.00 ~ 999.99V 電流: 0.000 ~ 99.999A 外部にブースタ等を使用する際、設定値のフルスケールとなります。	有	必要	不要	EMA20

### 5.3 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
出力レンジ	RNG	0: 40V, 4A 1:125V, 20A 2:250V, 20A 9: 0.4A	有	必要	必要	RNG1
出力各相 オン/オフ	OUC	0:OFF 1:ON	有	必要	不要	OUC1
出力一括 オン/オフ	OTC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	OTC1
出力切換器 モード	SCM	0:側面端子 2:正面端子	有	不要	不要	SCM2
出力切換器 地絡/短絡	SCG	0:地絡 1:短絡	有	不要	不要	SCG1
出力切換器 相選択	SCP	0:R(地絡)、R-S(短絡) 1:S(地絡)、S-T(短絡) 2:T(地絡)、T-R(短絡)	有	不要	不要	SCP0
切換器通信機能	GSC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	GSC0

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
動作スタート 入力論理	STL	0: ↑ a 印加 1: ↓ b 除去	有	不要	不要	STL0
動作スタート 入力状態	STR	問い合わせのみ 0:復帰 1:動作	有	不要	不要	?STR
動作スタート ストップ設定	SPS	0:不使用 1:使用	有	不要	不要	SPS0
トリップ入力 論理	TRL	0: ↑ a 印加 1: ↓ b 除去	有	不要	不要	TRL0
トリップ入力 状態	TRP	問い合わせのみ 0:復帰 1:動作	有	不要	不要	?TRP
チャッタ時間	CHT	0.001~0.100s	有	不要	不要	CHT0.05
チャッタ時間 制御	CHC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	CHC1
故障継続時間	FLT	0.001~65.000s	有	不要	不要	FLT1.23
故障継続時間 制御	FLC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	FLC0
プリトリガ時間	PTT	0.010~6.000s	有	不要	不要	PTT0.123
プリトリガ時間 制御	PTC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	PTC1
故障開始位相	FPH	0.0~359.9°	有	不要	不要	FPH90
故障開始位相 制御	FPC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	FPC0



機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
カウンタモード	CNT	0:インタバル 1:ワンショット 2:トレイン 3:スタート計測	有	不要	不要	CNT0
カウンタクリア	CCL	パラメタなし	無	不要	不要	CCL
カウンタ設定 カウンタクリア	CRS	0:オート 1:マニュアル	有	不要	不要	CRS1
カウンタ設定 自動復帰	ART	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	ART0
動作時間測定値	CMV	動作時間計測値を問い合わせるときに使用する データ範囲 0.0001~999.99s	有	不要	不要	?CMV
復帰時間測定値	RTD	復帰時間計測値を問い合わせるときに使用する データ範囲 0.0001~999.99s	有	不要	不要	?RTD
故障待機時間	FTW	0.00~9.99s	有	不要	不要	FTW0.5

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
スイープ時間	STM	1.0~1000.0s	有	不要	不要	STM123
スイープ位置	MSP	0.00~スイープ時間 s 任意のスイープ位置へ移動するためのコマンド	有	不要	不要	MSP12.34
手動スイープ	MSC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	MSC1
サーチ・DSK スイープ 回数	SWT	スイープ回設定 2~10	有	不要	不要	SWT3
サーチ・DSK スイープ 判定時間	JTM	0.1~10.0s	有	不要	不要	JTM5.0
DSK スイープ トリップ待ち時間	TTM	0.1~10.0s	有	不要	不要	TTM3.0
サーチ・DSK スイープ 出力カット	SOC	0:不使用 1:使用	有	不要	不要	SOC1

### 5.3 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
95 試験 交差周波数	FCF	10.000~200.000Hz	有	不要	不要	FCF48.5
95 試験 スイープ速度	FSS	0.001~9.999Hz/s	有	不要	不要	FSS1.23
95 試験 折返待機時間	FRW	0.01~9.99s	有	不要	不要	FRW3.45
95 試験 振幅急変制御	FAQ	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	FAQ0
95 試験 動作周波数	FAF	問い合わせのみ 10.000~200.000Hz	有	不要	不要	?FAF
95 試験 動作時間	FAT	問い合わせのみ 0.0001~999.99s	有	不要	不要	?FAT
95 試験 復帰周波数	FRF	問い合わせのみ 10.000~200.000Hz	有	不要	不要	?FRF
95 試験 復帰時間	FRT	問い合わせのみ 0.0001~999.99s	有	不要	不要	?FRT

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
SOR 急変滞留時間	SOT	0.010~9.999s	有	不要	必要	SOT1.23
SOR 急変試験結果	SOR	問い合わせのみ 0:トリップ信号変化なし 1:トリップ信号変化あり	有	不要	不要	?SOR
SOR 表示切換	SOD	0:ノーマル(通常表示) 1:SORパラメタ表示(ステップ2、3)	有	不要	不要	SOD1

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
計測状態読出	MST	問い合わせのみ 計測が正常に終了したかを示すステータスです。 正常に終了すると0となります。 計測値が得られない場合は、下記の値となります。 ノーマルスイープ 1 95試験 8 サーチスイープ 16 DSKサーチスイープ 32 HLD急変 64 NHD急変 128 動作・復帰同時計測 256 SOR急変 512	有	不要	不要	?MST

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
高調波 1 振幅	HAM	第一パラメタ 高調波次数：1～25 第二パラメタ 高調波振幅：0.0～100.0% 例は、3 次の振幅を 8.5% に設定。	有	必要	必要	HAM3, 8.5
		問い合わせをするときは高調波次数を指定します。例は 3 次の高調波振幅の問い合わせ				?HAM3
高調波 1 位相	HPH	第一パラメタ 高調波次数：1～25 第二パラメタ 高調波位相：0～359° 例は、3 次の位相を 120° に設定。	有	必要	必要	HPH3, 120
		問い合わせをするときは高調波次数を指定します。例は、3 次の高調波位相の問い合わせ				?HPH3
高調波 1 演算実行	HCL	パラメタなし 演算結果波形がレンジフルスケールの正弦波のピーク値を超えるとエラーになります。	無	必要	必要	HCL
高調波 2 振幅 単位設定	HUN	0:% 1:A 高調波振幅値は、基本波+高調波振幅が電流レンジのフルスケール値を超えない値に制限されます。	有	不要	不要	HUN1
高調波 2 振幅 [%]	HMA	0.0～100.0%	有	不要	不要	HMA50.3
高調波 2 振幅 [A]	HMB	0.4A, 0.00000～0.40000A 4A, 0.0000～4.0000A 20A, 0.000～20.000A	有	不要	不要	HMB1.23
高調波 2 位相	HMP	-359.9～359.9° 基本波に相当する位相となります。	有	不要	必要	HMP180.1
高調波 2 次数	HMD	2～25	有	不要	必要	HMD3
高調波 2 同期設定	HSY	0:同期 OFF 1:同期 ON	有	不要	必要	HSY1

### 5.3 プログラムコード一覧

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
任意波形データフォーマット	FMT	0:アスキー形式(ASCII) 1:バイナリ形式(BINARY) RS-232C のときは、アスキー形式のみなので、バイナリ指定にするとエラーとなります。	有	必要	必要	FMT1
任意波形開始アドレス	STT	0~4095	有	必要	必要	STT1000
任意波形転送データ数	WDN	1~4096 データバッファの容量は、1024バイトなので、バッファオーバーにならないようにデリミタで区切る必要があります。	有	必要	必要	WDN512
任意波形データ書込開始	SET	パラメタなし	無	不要	不要	SET
任意波形データ読出ブロック長	BLK	1~4096	有	必要	必要	BLK512
任意波形データ読出開始	OUT	パラメタなし	無	必要	必要	OUT

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
ビープ設定	BEP	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	BEP0
拡張外部応答入力	SRI	0~255	有	不要	不要	SRI3
制御電源出力制御	POC	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	POC1
パネル設定メモリ書込	STO	第一パラメタ メモリ番号: 0~31 第二パラメタ コメント 問い合わせはコメント内容となります。 例は現在の設定値を、メモリ 0 に「リセット」のコメントを付けて記憶。	有	不要	不要	ST00, リセット
パネル設定メモリ読出	RCL	0~33 未記憶のメモリ番号を読み出すとエラーになります	無	不要	不要	RCL10

機能名	ヘッダ	動作及び設定範囲	問い合わせ	相指定	状態指定	例
ヘッダオン/オフ	HDR	0:OFF 1:ON	有	不要	不要	
SRQ マスク	MSK	0~63 SRQ 発振要因を選択するためのマスクです。下記の要因を選択し、加算した数値で設定します。数値を設定すると SRQ 禁止となり、0 を設定すると全ての SRQ が禁止解除となります。 “MSK60” の設定では、カウンタ計測完了と、スイープ停止のとき SRQ が発生します 32 エラー発生 16 V 出力オーバロード発生 8 I 出力オーバロード発生 4 未使用 2 カウンタ測定完了 1 スイープ停止	有	不要	不要	MSK60
ステータスバイト	STS	問い合わせのみ 下記の状態を検索するための問い合わせコマンドで、下記の発生要因の数値を加算した値で応答します。 64 SRQ 発生 32 エラー発生 16 V 出力オーバロード発生 8 I 出力オーバロード発生 4 未使用 2 カウンタ測定完了 1 スイープ停止	有	不要	不要	?STS
エラーコード	ERR	問い合わせのみ エラーの状態を問い合わせするコマンド。エラー番号で応答します。 ☞「7.1 エラーメッセージ」	有	不要	不要	?ERR
機種名	IDT	問い合わせのみ 機種名を問い合わせるためのコマンド。本器の応答は“IDT 4717”となります。	有	不要	不要	?IDT
バージョン	VER	問い合わせのみ 本器内部ソフトウェアのバージョンを問い合わせするコマンド。応答は“VER 3.00”等になります	有	不要	不要	?VER



## 6. RS-232C インタフェース

6.1 RS-232C の概要	6-1
6.1.1 RS-232C の主な仕様	6-2
6.2 本器の RS-232C インタフェース	6-4
6.2.1 仕様	6-4
6.2.2 コネクタおよび信号線	6-5
6.2.3 コネクタの結線方法	6-7
6.2.4 RS-232C の設定	6-8
6.2.5 プログラムコードの設定	6-9





## 6.1 RS-232C の概要

RS-232C は、コンピュータやデータ端末装置とモデムなどのデータ通信器とのインタフェース規格で、JIS X 5101「データ回線終端装置とデータ端末装置とのインタフェース」および米国 EIA によって定められています。

データのシリアル伝送は、通信の分野で用いられ発展してきたもので、遠距離伝送の場合は信号を変調 (Modulation) して送り、復調 (Demodulation) して受信するモデム (Modem) と呼ばれる方式が広く使用されています。そしてこのモデムとのインタフェースを規格化したものが RS-232C です。したがって、データ端末とモデム側ではそれぞれに対応した仕様になっており、接続は「図 6-1 RS-232C の接続」のようになります。

この RS-232C がパーソナルコンピュータのインタフェースに使用され、その発展にともない計測器とのインタフェースにも使用されるようになってきました。コンピュータと計測器を RS-232C でインタフェースして使用する場合、遠距離伝送の必要性が少ないため、モデムを省略し、コンピュータと計測器を直接接続して使用する方法が多くなっています。この場合、RS-232C 本来の接続方法でないため、両方がコンピュータあるいはデータ端末側となってしまう、インタフェースがうまくいきません。そのため片方をモデムの仕様にしたたり、相互の入力・出力、出力・入力間を接続したクロスケーブルと呼ばれるインタフェースケーブルを用いて解決しています。クロスケーブルを使用した接続例を「図 6-2 モデムを省略した接続」に示します。

このように RS-232C は、GPIB にくらべ変則的に用いられるため、使用する前に接続する装置の仕様を十分調べ、システムに合ったケーブルで結線し、プログラムを作成しなければなりません。

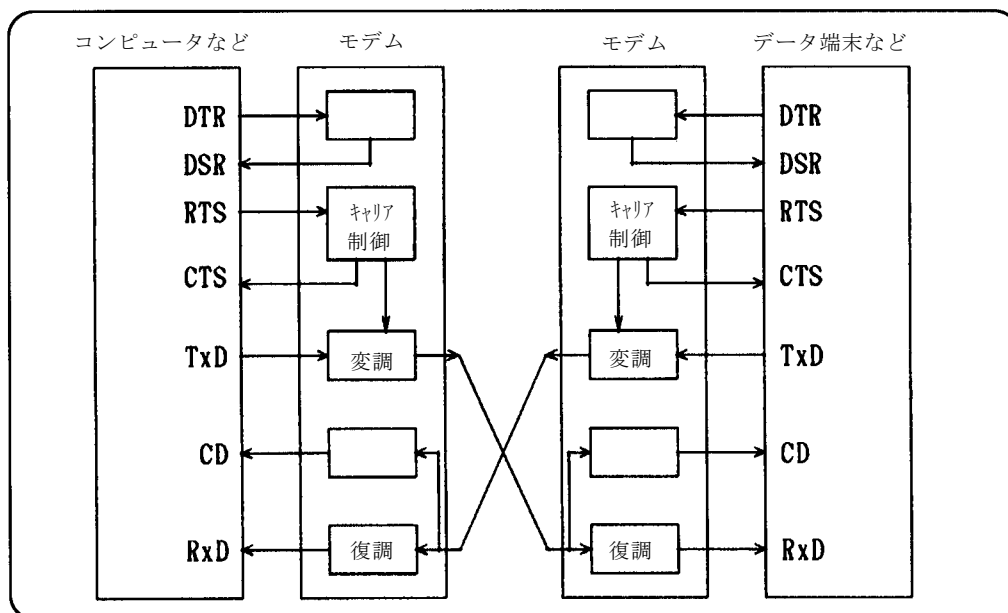
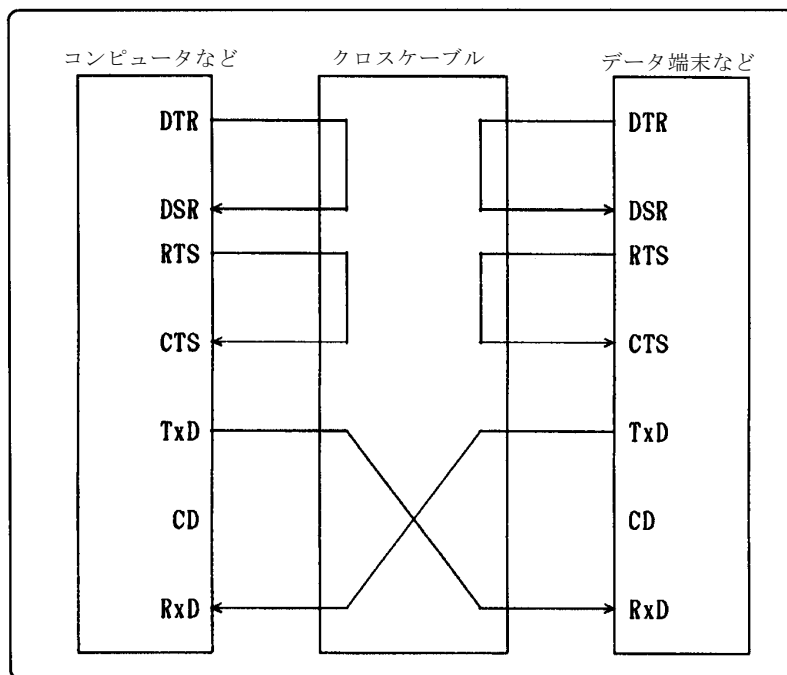


図 6-1 RS-232C の接続



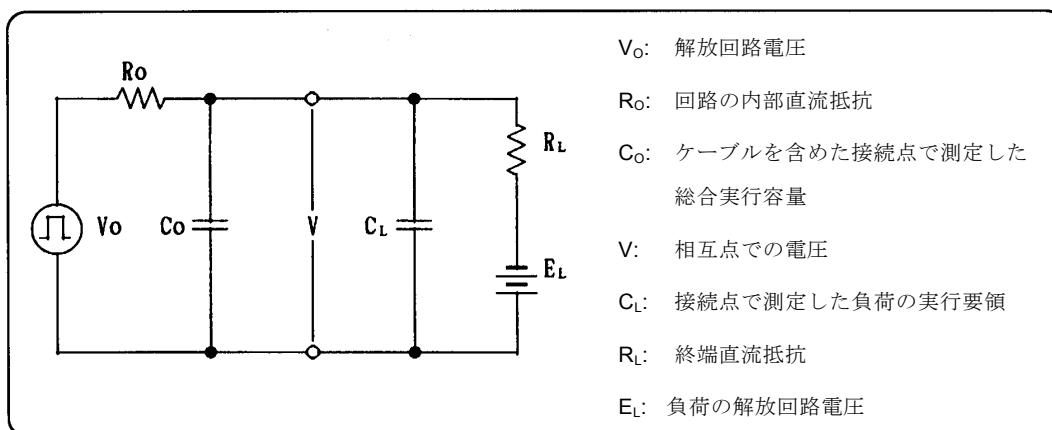
略語一覧

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| CD : Carrier Detec        | RTS : Request To Send  |
| CTS : Clear To Send       | RxD : Received Data    |
| DSR : Data Set Ready      | TxD : Transmitted Data |
| DTR : Data Terminal Ready |                        |

図 6-2 モデムを省略した接続

### 6.1.1 RS-232C の主な仕様

#### ■ 相互接続等価回路



- $V_o$ : 解放回路電圧
- $R_o$ : 回路の内部直流抵抗
- $C_o$ : ケーブルを含めた接続点で測定した総合実行容量
- $V$ : 相互点での電圧
- $C_L$ : 接続点で測定した負荷の実行要領
- $R_L$ : 終端直流抵抗
- $E_L$ : 負荷の解放回路電圧

図 6-3 相互接続等価回路

**■ レシーバ**

入力インピーダンス ( $R_L$ )	:	3k $\Omega$ ~ 7k $\Omega$ (3~25V の印加電圧時)
実効負荷容量 ( $C_L$ )	:	2500pF 以下
信号識別電圧 “1”	:	-3V 以下
“0”	:	+3V 以上
開放回路電圧 ( $E_L$ )	:	2V 以下

**■ ドライバ**

最大開放回路電圧 ( $V_o$ )	:	$\pm 25V$ 以下
短絡時の最大電流	:	$\pm 0.5A$ 以下
論理出力レベル “1”	:	-15~-5V
“0”	:	+15~+5V
出力インピーダンス ( $R_o$ )	:	300 $\Omega$ 以下

**■ コネクタ**

データ端末側のコネクタを「[図 6-4 接続用ケーブル側コネクタ](#)」に示します。

## 6.2 本器のRS-232C インタフェース

本器のRS-232C インタフェースは、本器の GPIB の機能とほぼ同じ機能を持ち、各種パラメタの設定、設定パラメタの転送およびデータの転送が行えます。

GPIB と同時には使用できません。また、下記の設定は RS-232C ではできません。

- 電源のオン/オフ
- GPIB の設定(アドレス、デリミタ)
- RS-232C の設定(ボーレート、ストップビット長、パリティ)
- モディファイの動作

GPIB に比べ RS-232C が不利な点は、下記のとおりで、GPIB を使用した方が高速で高度な制御を行うことができます。

- 本器とコンピュータの接続が 1 対 1 となるため、1 台のコンピュータで複数の機器をコントロールすることができない。したがって、本器を複数台使用し、マスタスレーブ接続して多相保護リレー試験器を構成し、コンピュータコントロールする際には GPIB を使用することになります。
- データ転送がシリアルのため、8 ビットパラレルの GPIB に比べ、転送速度が遅い。
- 割り込み機能がない。GPIB の SRQ に対応する割り込み機能がないため、効率的なプログラムが作成できない。

### 6.2.1 仕様

本器の RS-232C は、JIS C 6361 の低速非同期式モデム用インタフェースに準じたデータ端末側の仕様になっています。

通信モード	: 非同期式
ボーレート	: 300、600、1.2k、2.4k、4.8k、9.6k を設定
データビット長	: 8 ビット
ストップビット長	: 1 ビット、2 ビットを設定
パリティ	: 偶数、奇数、無しを設定
出力信号	: $\pm 12V$ 、ドライバ SN75188N 相当品
入力信号	: 最大 $\pm 30V$ 、レシーバ SN75189AN 相当品

同時に入出力は行えません。

## 6.2.2 コネクタおよび信号線

コネクタのピン番号は「図 6-5 データ回線終端装置側コネクタ」のようになっています。  
コネクタ固定ねじは M2.6 です。

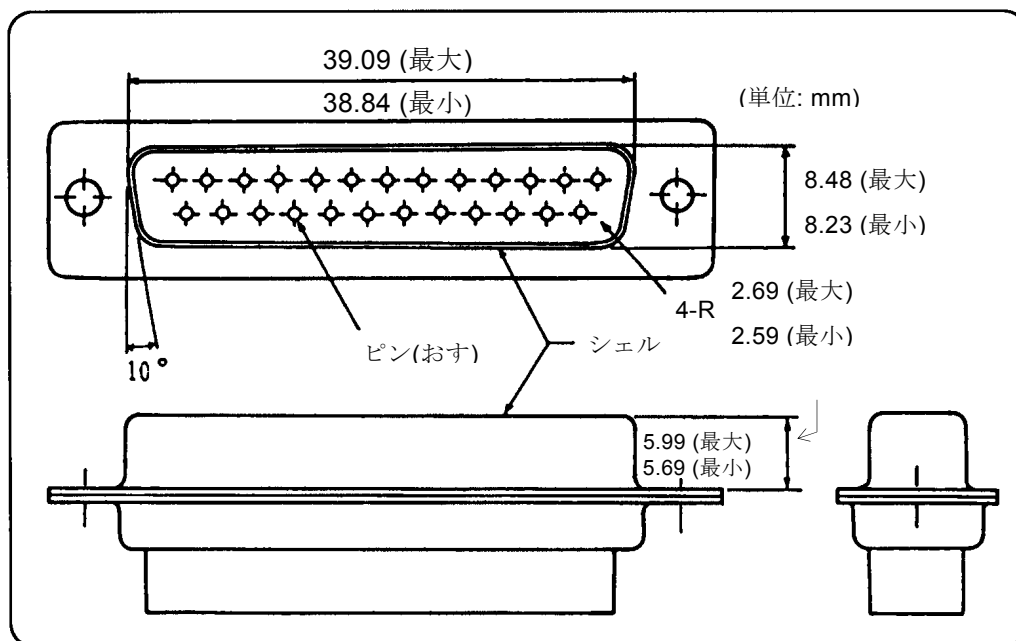


図 6-4 接続用ケーブル側コネクタ

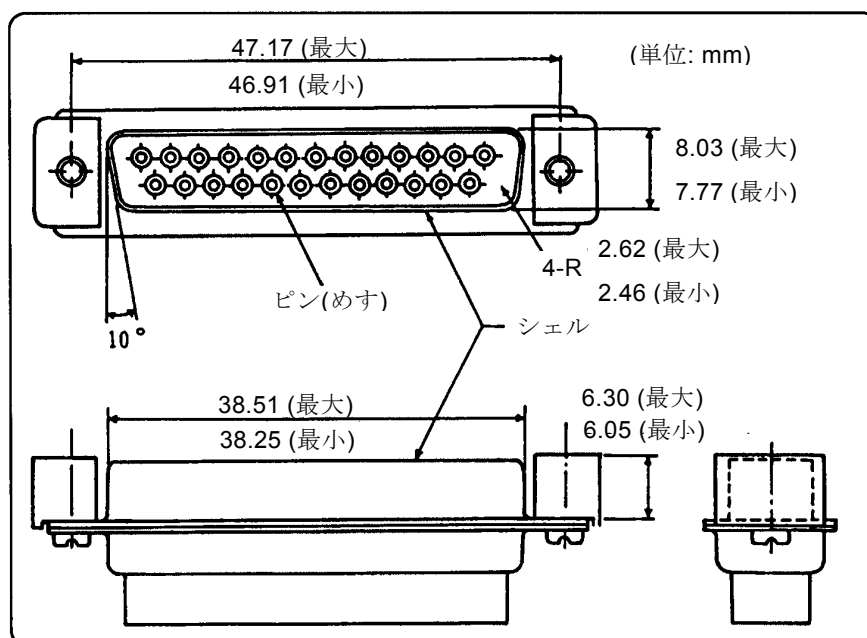


図 6-5 データ回線終端装置側コネクタ

## 6.2 本器のRS-232C インタフェース

表 6-1 RS-232C の信号線の種類とその説明

ピン番号	名 称	略号	説 明	方向
1	保安用接地 Frame Ground	FG		
2	送信データ Transmitted Data	TxD	本器からのデータ出力信号線です。	出力
3	受信データ Received Data	RxD	本器へのデータ入力信号線です。	入力
4	送信要求 Request to Send	RTS	本器からデータ出力を開始するとき“H”になり、終了すると“L”に戻ります。	出力
5	送信可 Clear To Send	CTS	“H”で本器からのデータ出力を可能にします。RTS に対する応答としてモデム等からCTS に“H”が返されるのが本来の手順ですが、受信側の応答待ちが不要のときは、CTS を RTS に直結してください。また、受信側の BUSY としても使えます。	入力
6	データセットレディ Data Set Ready	DSR	“H”のとき、本器からのデータ出力を可能にします。“L”のとき本器が出力状態にセットされると“Er6”になります。この信号入力を必要としないときは、DTR に結線してください。	入力
7	信号用接地 SignalGround	SG		
20	データ端末レディ Data Terminal Ready	DTR	本器が RS-232C モードのとき“H”になります。 GPIB モードのときは“L”です。	出力

### 6.2.3 コネクタの結線方法

モデムを使用しない RS-232C の場合は、GPIB のように規格化されたケーブルがありませんので、使用する装置の仕様に合わせて結線しなければなりません。

次に、本器(データ端末側型)とデータ端末側型の装置との結線方法の例を示します。実際の結線にあたっては、装置の仕様を十分に確認してから行ってください。

#### ■ 最小結線

本器内部では、接地 1 と信号用接地 7 は分離していません。

本器	ピン No		ピン No	ホストコンピュータ等
接地	1	—————	1	接地
送信データ	2	—————	2	送信データ
受信データ	3	—————	3	受信データ
RTS	4	—————	4	RTS
CTS	5	—————	5	CTS
DSR	6	—————	6	DSR
信号用接地	7	—————	7	信号用接地
DTR	20	—————	20	DTR

注:装置の仕様やプログラム等により結線する。

#### ■ 相互の接続を確認し合う場合

本器内部では、接地 1 と信号用接地 7 は分離していません。

本器	ピン No		ピン No	ホストコンピュータ等
接地	1	—————	1	接地
送信データ	2	—————	2	送信データ
受信データ	3	—————	3	受信データ
RTS	4	—————	4	RTS
CTS	5	—————	5	CTS
DSR	6	—————	6	DSR
信号用接地	7	—————	7	信号用接地
未使用	8	—————	8	CD
DTR	20	—————	20	DTR

## 6.2.4 RS-232C の設定

本器は GPIB と RS-232C の 2 つのインタフェースを持っていますが、同時には使用できませんのでいずれかを設定しなければなりません。

また、RS-232C 使用の有無、ボーレートおよび各種パラメタの設定は特殊機能で行い、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。

RS-232C を使用するときは RS-232C をオンに設定します。RS-232C をオンに設定すると GPIB は自動的にオフとなります。また逆に、RS-232C をオフに設定すると GPIB は自動的にオンとなります。

RS-232C の設定パラメタは以下です。

RS-232C の使用	: オン/オフ
ボーレート	: 300、600、1.2k、2.4k、4.8k、9.6k
ストップビット長	: 1 ビット、2 ビット
パリティ	: 偶数[グウスウパリティ]、奇数[キウパリティ]、無し[ナシ]

● 設定方法

**シフト**+**特殊機能**を押し、【設定/データ】を特殊機能の設定にします。

**モディファイ**を回して[RS-232C]を選択します。

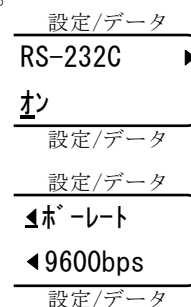
**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**を回して[オ]に設定します。

**▲**でカーソルを上を移動し、**▶**を押します。

**モディファイ**を回すと、以下のパラメタ設定になります。

ボーレート	[ボーレート]
ストップビット長	[ストップビット]
パリティ	[パリティ]

**▼**でカーソルを下に移動し、**モディファイ**で各パラメタを設定します。

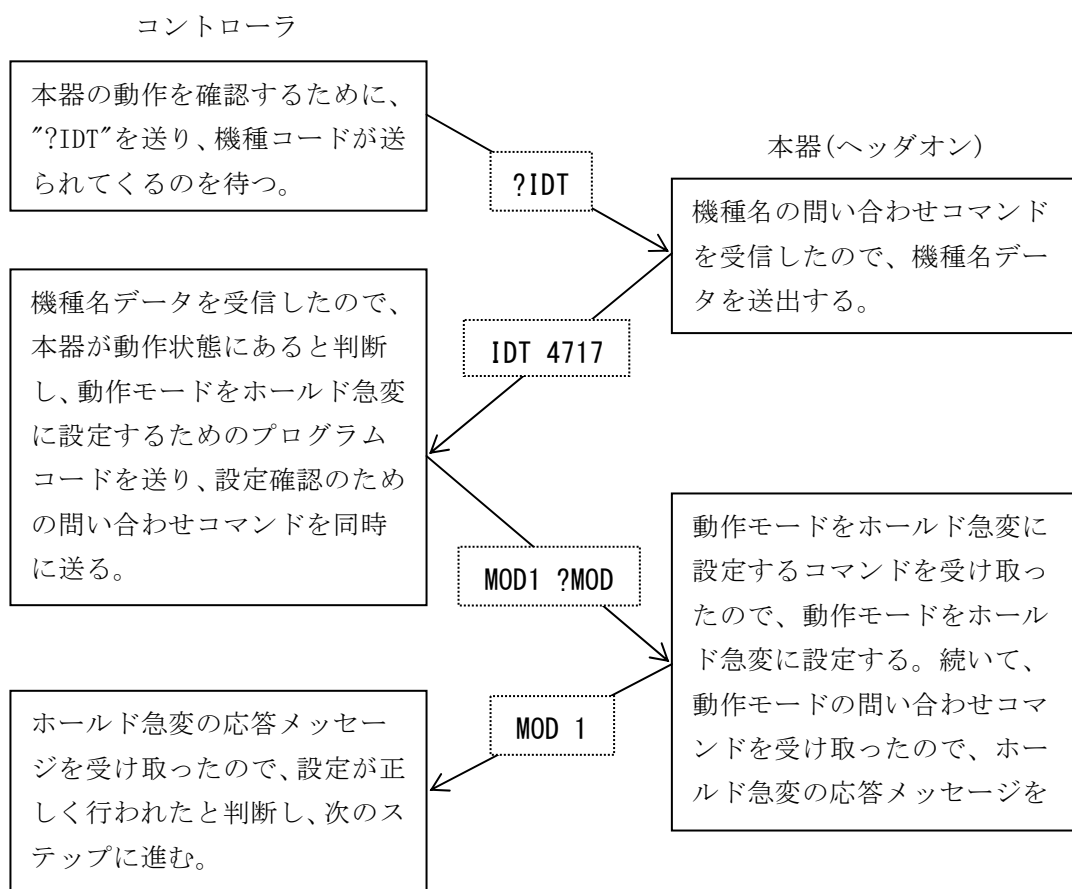




### 6.2.5 プログラムコードの設定

本器の RS-232C インタフェースのプログラムコードは、すべて GPIB と同じになっています。RS-232C の場合は、GPIB のようなハードでのハンドシェイク機能を持ちませんので、本器をコントロールする場合、設定するプログラムコードの後に問い合わせメッセージを付加し、本器からの応答を受けとってから、次のステップに進むと信頼性の高い操作を行うことができます。特に、レンジ変更と出力オン/オフは時間がかかりますので、一つずつ確認しながら行ってください。

#### ■ 設定例





## 7. トラブルシューティング

7.1 エラーメッセージ	7-1
7.2 故障と思われる場合	7-3



## 7.1 エラーメッセージ

電源投入時、セルフテストで、異常を検出した場合は、下側蛍光表示器にエラーメッセージを表示します。

エラー内容は以下のとおりです。当社または当社代理店にご連絡ください。

表 7-1 電源投入時のエラーメッセージ一覧

番号	メッセージ	内 容
1	ROM CHECK ERROR	使用しているROMに異常があった。本器の故障です。
2	RAM CHECK ERROR	使用しているRAMに異常があった。本器の故障です。
3	CHECK SUM ERROR	メモリバックアップしている電池が放電してしまい、データが保持されなくなった。

通常操作でエラーが発生したときに、【設定/データ】にエラー番号とエラーメッセージを表示し、

ビープ音設定がオンの場合は長音ブザーが鳴ります。

エラー番号とエラーメッセージは、**定常**以外のキー入力

(このときのキー入力による動作は無効)で表示が消え、通常操作にもどります。

エラー内容は以下のとおりです。

設定/データ

ERR 10

ハイク イラー

設定/データ

表 7-2 通常動作時のエラーメッセージ一覧

番号	メッセージ	内 容
10	ハイク イラー	テンキーでの設定値がパラメタ範囲外であった。
14	ストアレマセ	書込まれていないパネル面設定メモリを讀出そうとした。または、メモリバックアップしている電池の放電による、パネル面設定メモリ内容の消失。
15	ニュリヨクエラー	規定外のフォーマットでテンキー入力をした。
16	カウンタオーバ	カウンタ計測値が最大値(9999.9秒)を超えた。
17	Vアンプ オーバ	電圧増幅器の過負荷状態が、3秒以上継続した。
18	Iアンプ オーバ	電流増幅器の過負荷状態が、3秒以上継続した。
19	セキョーオーバ	制御電源出力の過負荷状態が、3秒以上継続した。
23	コウチョウハオーバ	高調波1で、振幅の百分率の合計が大きすぎて波形メモリに書込めない。
25	ガ イブ アウトチュウ	増幅器入力切換が外部出力のとき、レンジの設定やオン/オフの操作をした。
26	コウチョウハ2チュウ	波形切換が高調波2のとき、電圧のレンジ設定やオン/オフの操作をした。
27	Fスイープ チュウ	95試験モードのとき、周波数モードを内部以外に設定しようとした。
29	Mスイープ チュウ	手動スイープのオンのとき、自動スイープ操作をした。

## 7.1 エラーメッセージ

番号	メッセージ	内 容
30	ヘッダエラー	GPIB、RS-232Cで、仕様のないヘッダのプログラムコードを設定しようとした。
31	シNTAXエラー	GPIB、RS-232Cで、パラメタ設定が規定のフォーマットでないプログラムコードを設定しようとした。
35	FRQモードエラー	周波数モードが内部でないとき、GPIB、RS-232で周波数を設定しようとした。
36	スイープチュウX	スイープ動作中に、GPIB、RS-232で、“?STS”、“OST”以外のコマンドが送られた。
37	10メモリエラー	GPIB、RS-232で、パネル設定メモリのコメントに11文字以上設定しようとした。
38	インタバルコティ	動作・復帰同時計測モードのとき、GPIB、RS-232Cで、カウンタモードをインタバル以外に設定しようとした。
39	コウチョウハ2デナイ	波形切換が高調波2以外のとき、GPIB、RS-232Cで、高調波2に関するパラメタを設定しようとした。
40	パリティエラー	RS-232の転送データにパリティエラーがあった。
41	オーバーランエラー	RS-232の転送データにオーバーランエラーがあった。
42	フレンジエラー	RS-232の転送データのストップビットが不一致になった。
43	バッファオーバー	GPIB、RS-232で、一度に1025文字以上のデータが転送された。
44	フォーマットエラー	GPIB、RS-232で、設定したプログラムコードにフォーマットエラーがあった。
45	タイチカマス	高調波2単位が[%]のとき“HMB”、または[A]のとき“HMA”を送った。

## 7.2 故障と思われる場合

本器を使用していて、エラーが発生してないにも関わらず故障と思われる現象が生じた場合は、下記の内容をご覧くださいのうえ、操作、使用方法、接続に誤りがないかをご確認ください。

どの場合にも当てはまらない場合、故障の可能性があります。そのまま使用すると二次的な故障が起こることもあり危険ですので、本器の電源を切り、当社または販売店までご連絡ください。

### ■ 電圧振幅や電流振幅の設定値と出力値が一致しない

- 波形切替で正弦波以外を設定している  
波形切替で正弦波を設定してください。

☞「3.4.3 波形切替」

- 負荷接続が間違っている

電圧増幅器、電流増幅器は、出力切替器の設定に従って出力先を切り換えています。負荷接続を正しくしてください。

特に電流出力は、出力切替器モードが側面端子のとき、正面端子と側面端子が並列に接続されます。したがって、双方に負荷を接続していると、出力電流が分流してしまいますのでご注意ください。

☞「3.3.4 出力切替器」

### ■ トリップ入力が誤動作して、うまく計測できない

- トリップ信号の電圧があっていない

トリップ信号が電圧信号の場合、本器のトリップ入力のスレシヨルド電圧は、+50V、+8V、+2.5V から選択します。計測する保護リレーのトリップ信号電圧に対して、十分余裕のあるスレシヨルド電圧を選択してください。

☞「3.1.1 左側面パネル」

保護リレーの中には、トリップ信号の漏れ電流が大きいものがあり、本器のトリップ入りに接続したとき、動作していないときの電圧が+50Vを超えてしまうことがあります。このようなときは、本器のトリップ入力電圧端子に数kΩの抵抗を並列接続して、漏れ電流を流し、動作していないときの電圧が+50Vに対して十分低くなるようにしてください。

- トリップ信号にチャッタがある

特に、カウンタモードがワンショットのときは、トリップ信号にチャッタがあると、チャッタの幅を計測してしまいます。

トリップ入力チャッタ除去機能で、チャッタを除去してください。

☞「3.5.1.B) トリップ入力チャッタ除去機能の設定」

### ■ 故障に急変しない、スyip動作しない

- トリップ入力論理の設定が間違っている

トリップ入力は、標準では電圧が印加(あるいは接点が短絡)の場合を動作、電圧が除去(あるいは接点が開放)の場合を復帰としています。保護リレーにはこの論理が逆なものがあるため、トリップ入力論理の設定によって信号入力の論理を反転させます。

この設定が間違っていると、急変モードでは故障に急変せず、スyip動作をするモードではスyip動作をしません。

トリップ入力論理設定を正しくしてください。

#### ☞「3.5.1.A) トリップ入力論理の設定」

- 動作スタート入力論理の設定が間違っている

動作開始指令を動作スタート入力で行うとき、動作スタート入力論理の設定が間違っていると動作しません。から

動作スタート入力論理設定を正しくしてください。

#### ☞「3.5.1.C) 動作スタート入力論理の設定」

### ■ 外部の信号で急変させたが、カウンタがうまく動作しない

- 外部の信号が、動作スタート入力に接続されていない

本器の急変指令入力、急変制御信号入力は、本器を直接に定常・故障の状態にするための入力で、カウンタは動作しません。

本器の動作スタート入力は、各動作モードの動作開始指令です。動作スタート入力で急変すれば、カウンタは動作します。

#### ☞「4.4.2 急変動作の同期」

- 動作スタート入力の信号にチャッタがある

動作スタート入力で急変するとき、その信号にチャッタがあるときは、ストップ設定を不使用に設定してください。

ストップ設定が使用するとき、入力信号にチャッタが含まれると、すぐに定常に戻ったり、再び故障になったりすることがあり、カウンタがうまく動作しません。

#### ☞「3.5.1.D) 動作スタート入力ストップ設定」

### ■ 急変するとハングアップして動作しなくなる

- 電源容量が足りない

テーブルタップや電工ドラムなどは電源ラインのインピーダンスが大きくなります。本器を急変し、消費電流を急増させると、このインピーダンスにより電源電圧が急減し、正常動作できなくなる場合があります。

本器の電源は、直接コンセントから供給するようにしてください。



### ■ キー入力ができない

- キーロックまたはカーソルオフになっている

**キーロック**または**カーソルオン/オフ**のLEDが点灯しているときがこの状態です。

**シフト**を押して**シフト**のLEDを点灯した状態で、該当するキーを押し、そのキーのLEDを消灯してください。

- GPIBでリモート状態になっている

**GPIB ローカル**のLEDが消灯しているときが、リモート状態です。**GPIB ローカル**を押し(LEDが点灯)、ローカル状態にして下さい。

☞「5.2.4 リモート/ローカルの動作」

### ■ GPIB、RS-232Cがうまく動作しない

- GPIB設定、RS-232C設定が間違っている

本器には、GPIBとRS-232Cの2つのインタフェースがありますが、同時には使用できません。

GPIBを使用する際は、GPIB設定を正しく設定してください。GPIBアドレスが機器間で重複していたり、間違っている場合が特に多いです。

☞「5.2.3 GPIBの設定」

RS-232Cを使用する際は、RS-232C設定を正しく設定してください。

☞「6.2.4 RS-232Cの設定」

- 外乱ノイズが多いなど動作環境が悪い

GPIBとRS-232Cは、動作環境が良好な所で使用することを前提としたインタフェースです。外来ノイズが多いなど動作環境の悪い所でのご使用はなるべく避けてください。

### ■ 電源が入らない

- 電源入力切換スライドスイッチの設定が間違っている

正しい設定にしてください。

☞「2.4 接地および電源接続」

### ■ **故障**のLEDが点灯したままである

- マスタ/スレーブの設定がまちがっている

本器は、並列制御信号に附属のマスタ/スレーブ並列制御信号渡りケーブルが接続されていない状態で、スレーブになっていると、**故障**のLEDが点灯したままとなります。

本器単体で使用するときは、マスタ/スレーブの設定を単独に設定してください。

☞「4.1.1 マスタ/スレーブの設定」



## 8. 保 守

8.1	日常の手入れ	8-1
8.1.1	メモリバックアップ用電池	8-1
8.2	保管・再梱包・輸送	8-2
8.3	バージョン番号の確認方法	8-2
8.4	性能試験	8-3
8.4.1	性能試験前の準備	8-3
8.4.2	出力振幅・位相	8-4
8.4.3	ひずみ率	8-5
8.4.4	周波数精度	8-5
8.4.5	カウンタ精度	8-6



## 8.1 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

本器は小型軽量化のため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起こす場合があります。

当社で校正する際に、内部の清掃を行いますので、定期的に校正されることをお奨めします。

### 8.1.1 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しますが、完全充電状態を維持した場合、3～5年間で容量が半減します。

6ヶ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場合がありますので、本器を時々通電することをお勧めします。

## 8.2 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器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場合は、布やポリエチレンのカバーをかけてください。
- 保管時の環境条件は、-10～+50℃、5～95%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、なるべく常温の環境で保管してください。

### ■ 再梱包・輸送のときの注意

- 本器をポリエチレンの袋またはシートで包んでください。
- 本器の重さに十分耐え、寸法的に余裕のある段ボール箱をご用意ください。本器の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、本器が精密機器であることを運送業者に指示してください。

## 8.3 バージョン番号の確認方法

本器の電源を投入すると、【設定/データ】に組み込みソフトウェアのバージョン番号を表示します。

設定/データ  
4717  
Ver X.XX  
設定/データ

また、 GPIB、RS-232C の “?VER” コマンドでバージョン番号を問い合わせることもできます。

## 8.4 性能試験

本器の性能を保証するには、当社での校正が必要です。性能を保証するために、定期的に校正されることをお奨めします。

ここでは、主要な項目のうち、特別な治具や測定器を使用せずに試験できる項目を示しています。試験の結果、仕様を満たさない項目があるときは、校正または修理が必要です。より詳しい試験、校正または修理は、当社にご依頼ください。

### 8.4.1 性能試験前の準備

性能試験の前に以下を確認してください。

- 電源ラインの電圧は定格内(AC85～115V または 180～240V)にあるか。
- 周囲温度は、+15～+35℃の範囲にあるか。
- 周囲の相対湿度は、5～85%RH の範囲にあるか。

また、以下に相当する測定器と負荷用無誘導抵抗をご用意ください。

パワーマルチメータ (2721)	交流電圧・電流±0.1%以内、位相±0.1°以内
ユニバーサルカウンタ	確度 $1 \times 10^{-6}$ 以上
ひずみ率計	フルスケール 0.1%以下

電圧用負荷			電流用負荷		
200 Ω	20W	40V レンジ	25 Ω	10W	0.4A レンジ
156 Ω	200W	125V レンジ	2.5 Ω	100W	4A レンジ
1250 Ω	100W	250V レンジ	0.45 Ω	300W	20A レンジ

## 8.4 性能試験

### 8.4.2 出力振幅・位相

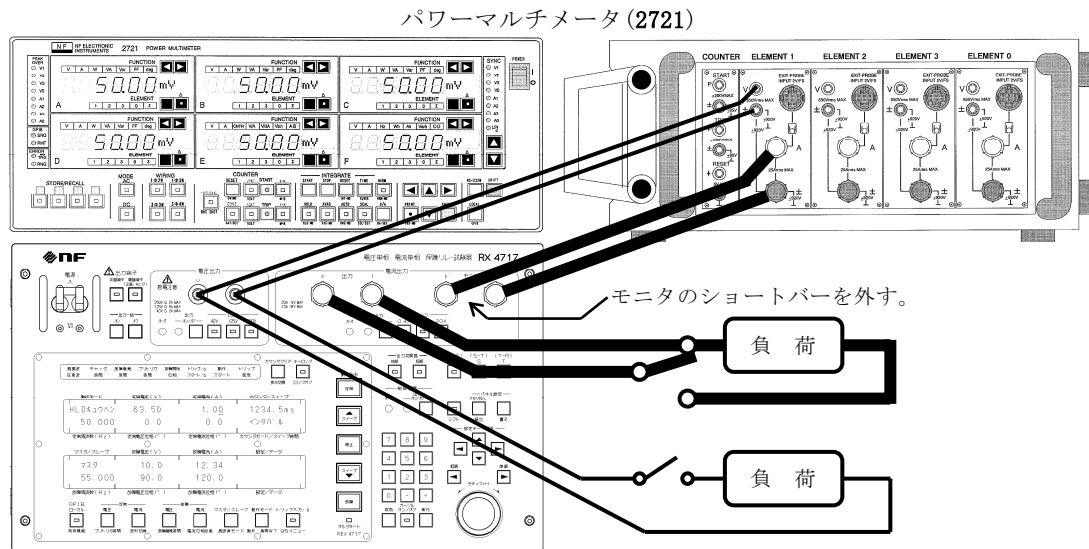


図 8-1 パワーマルチメータ (2721) と負荷の接続

#### ■ 振幅確度

電圧出力は負荷を開放、電流出力は負荷を短絡します。

電圧、電流とも、各レンジそれぞれフルスケールに設定し、以下であることを確認します。

振幅確度:各レンジフルスケールの $\pm 0.5\%$ 以内( $\pm 0.2\%$  typ.)

#### ■ 位相確度

電圧出力は負荷を開放、電流出力は負荷を短絡します。

電圧位相は、電流 4A レンジ 4A 設定を基準に、

電流位相は、電圧 125V レンジ 63.5V 設定を基準にし、位相確度を求めます。

電圧、電流とも、各レンジそれぞれフルスケールに設定し、以下であることを確認します。

位相確度: $\pm 0.3^\circ$ 以内

#### ■ ロードレギュレーション

電圧出力は負荷開放(無負荷)を基準に、定格負荷接続時の測定値より、

電流出力は負荷短絡(無負荷)を基準に、定格負荷接続時の測定値より、ロードレギュレーションを求めます。

電圧、電流とも、各レンジそれぞれフルスケールに設定し、以下であることを確認します。

振幅ロードレギュレーション: $\pm 0.2\%$ 以内(定格出力振幅・負荷変動100%時)

位相ロードレギュレーション: $\pm 0.2^\circ$ 以内(定格出力振幅・負荷変動100%時)



### 8.4.3 ひずみ率

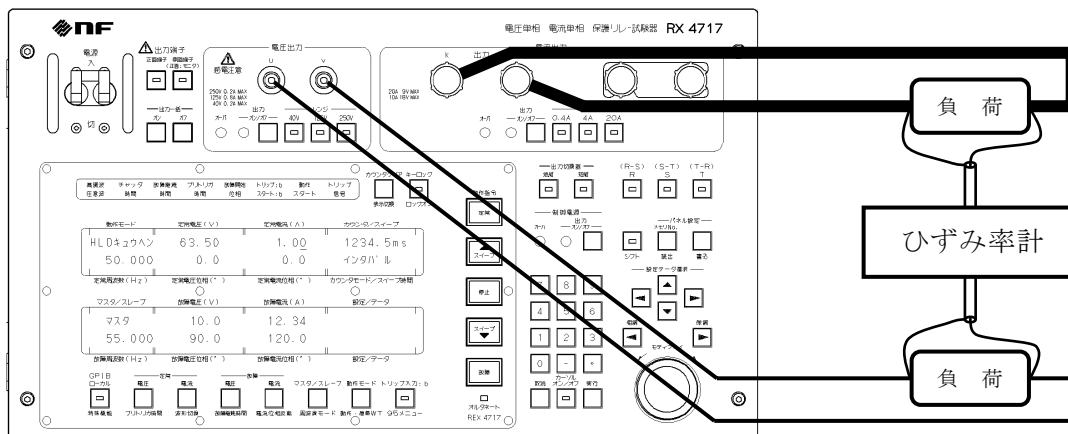


図 8-2 ひずみ率計と負荷の接続

電圧、電流とも、定格負荷を接続します。各レンジそれぞれフルスケールに設定し、負荷両端のひずみ率が以下であることを確認します。

ひずみ率:0.5%以内(純抵抗定格負荷・定格出力時)

注: 電流出力負荷に誘導性負荷を接続すると、高周波雑音成分の電圧が強調され、ひずみ率が悪化します。

### 8.4.4 周波数確度

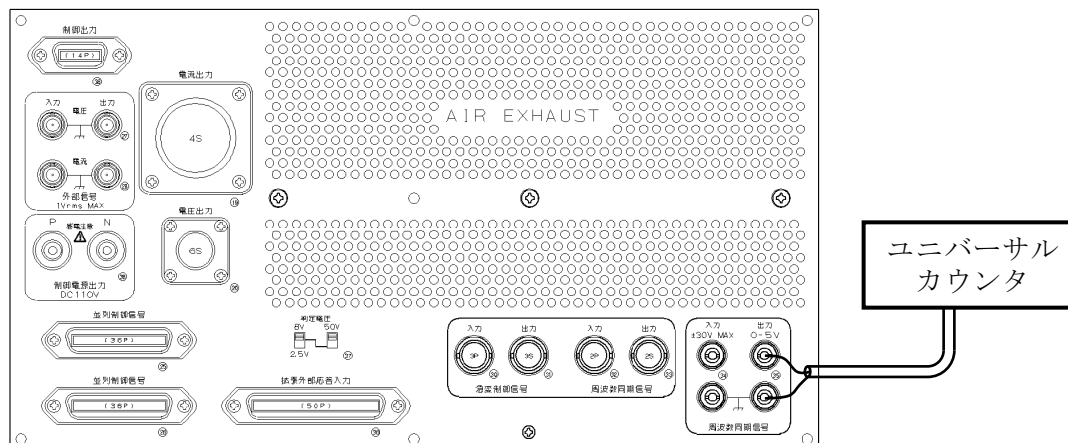


図 8-3 ユニバーサルカウンタの接続(周波数確度)

周波数モードを、50Hz 固定、60Hz 固定にします。周波数確度が以下であることを確認します。

周波数確度: ±30ppm 以内

8.4.5 カウンタ確度

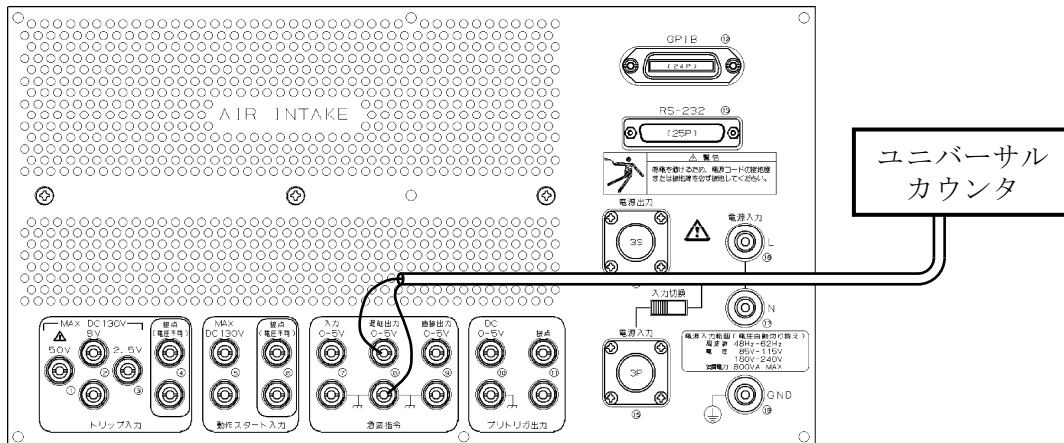


図 8-4 ユニバーサルカウンタの接続(カウンタ確度)

動作モードをホールド急変[HLD キュウヘン]、カウンタモードをインタバルにします。

ユニバーサルカウンタは、立下り～立上り時間を計測するモードにします。

故障継続時間機能をオンし、故障継続時間 100ms、1s、10s の設定で故障に急変します。故障継続時間後、定常に戻り本器のカウンタが停止します。

ユニバーサルカウンタの計測値を基準として、本器のカウンタ値の確度が以下であることを確認します。

カウンタ確度:  $\pm(0.01\%+1\text{digit})$  以内

注: 故障継続時間は  $\pm 10\text{ms}$  程のばらつきがあります。

## 9. 仕様

9.1 電圧・電流出力定格	9-1
9.1.1 交流出力	9-1
9.1.2 直流出力	9-3
9.2 信号発生部	9-4
9.3 動作モード	9-5
9.4 カウンタ	9-8
9.5 出力切換器	9-9
9.6 マスタ/スレーブ	9-9
9.7 増幅器入力切換	9-10
9.8 その他の機能	9-11
9.9 各種入出力	9-12
9.10 インタフェース	9-16
9.10.1 GPIB	9-16
9.10.2 RS-232C	9-16
9.11 一般事項	9-17



## 9.1 電圧・電流出力定格

### 9.1.1 交流出力

定格出力レンジ	電圧出力 単相			電流出力 単相			
	40V	125V	250V	0.4A	4A	20A	
交流出力電圧範囲	0～40V	0～125V	0～250V	0～10V	0～10V	0～18V <b>注1</b>	
交流出力電流範囲	0～0.2A	0～0.8A <b>注2</b>	0～0.2A	0～0.4A	0～4A	0～20A	
許容負荷力率	0.7～1.0(遅れ)						
定格負荷 <b>注3</b>	200Ω	156Ω	1250Ω	25Ω	2.5Ω	0.45Ω	
振幅確度	各レンジフルスケールの±0.5%以内(±0.2% typ.)						
位相設定範囲	-359.9° ～+359.9° (遅れ設定)						
位相確度	±0.3° 以内						
設定分解能	振幅	1mV	0.01V	0.01V	0.01mA	0.1mA	1mA
	位相	0.1°					
ロードレギュレーション	振幅	±0.2%以内(定格出力振幅・負荷変動100%時)					
	位相	±0.2° 以内(定格出力振幅・負荷変動100%時)					
ラインレギュレーション	振幅	±0.1%以内(定格出力振幅・電源変動±10%時)					
	位相	±0.1° 以内(定格出力振幅・電源変動±10%時)					
ひずみ率	0.5%以内(純抵抗定格負荷・定格出力時)						

- 特に断りのない場合、単位は実効値。
- 上記定格は出力周波数が48Hz～62Hz、正弦波のとき。
- 上記定格は周囲温度+15～+35℃、周囲湿度5～85%RHのとき。
- 出力電圧は出力端子で規定。位相は各出力相対値で規定。
- 急変・スイープは、同一レンジ内でのみ可能。

**注1:** 10A以上では、出力可能な電圧は小さくなります。

☞「図 9-1 電流出力 20A レンジ出力電圧特性」

**注2:** 63.5V以下では、出力可能な電流は小さくなります。

☞「図 9-2 電圧出力 125V レンジ出力電流特性」

**注3:** 電圧出力定格負荷は、最大電圧出力時の使用可能最小抵抗値。  
電流出力定格負荷は、最大電流出力時の使用可能最大抵抗値。

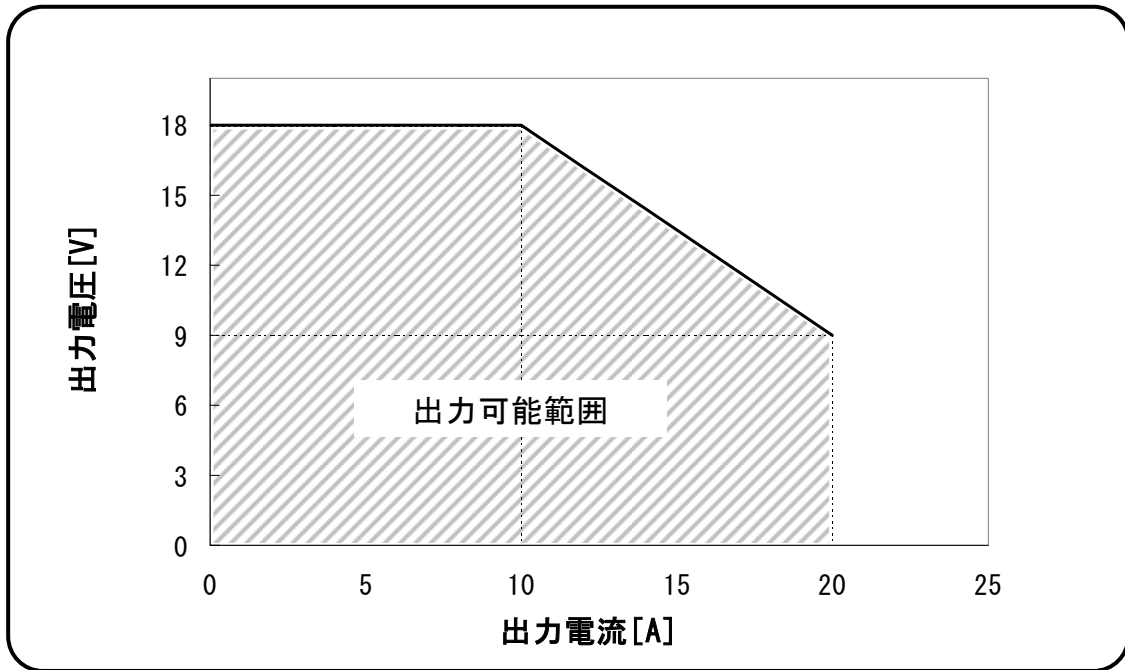


図 9-1 電流出力 20A レンジ出力電圧特性

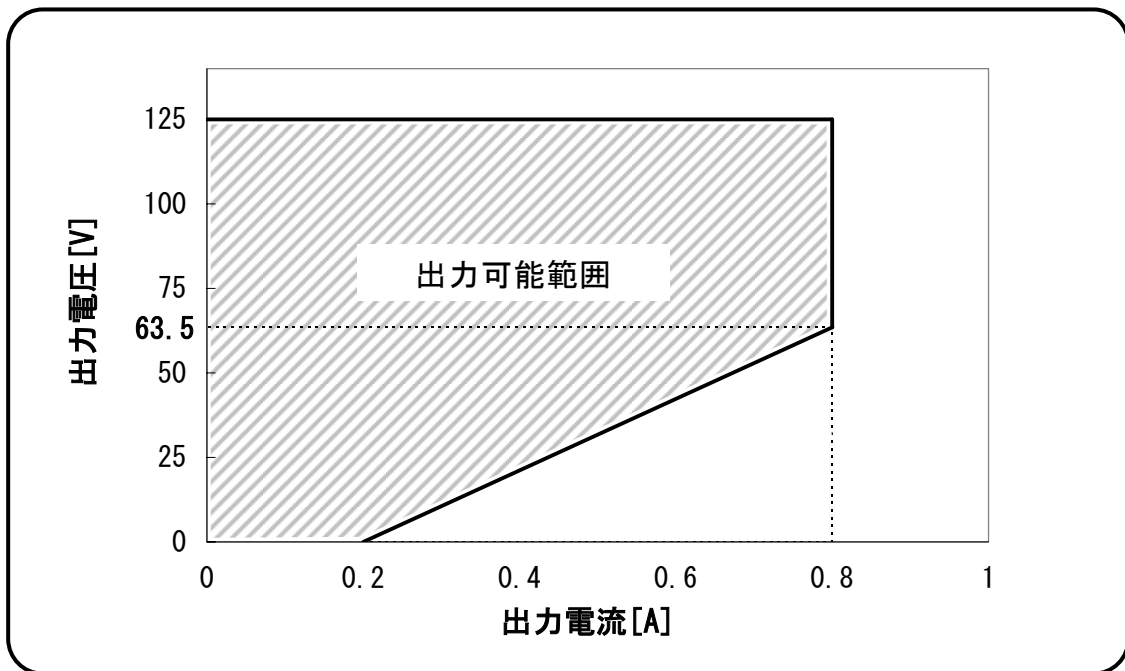


図 9-2 電圧出力 125V レンジ出力電流特性

## 9.1.2 直流出力

		電圧出力 単相			電流出力 単相		
定格出力レンジ		40V	125V	250V	0.4A	4A	20A
直流出力 電圧範囲	DC+ 設定時	0～+40V	0～+125V	0～+250V	0～+10V	0～+10V	0～+18V
	DC- 設定時	0～-40V	0～-125V	0～-250V	0～-10V	0～-10V	0～-18V
直流出力 電流範囲	DC+ 設定時	0～+0.1A			0～+0.2A	0～+2A	0～+10A
	DC- 設定時	0～-0.1A			0～-0.2A	0～-2A	0～-10A
定格負荷 <b>注1</b>		400 Ω	1250 Ω	2500 Ω	50 Ω	5 Ω	1.8 Ω
振幅確度		各レンジフルスケールの±1.0%以内(±0.5% typ.)					
直流オフセット		各レンジフルスケールの±0.5%以内					
設定分解能		10mV	0.1V	0.1V	0.1mA	1mA	10mA
ロード レギュレーション		±0.5%以内(定格出力振幅・負荷変動100%時)					
ライン レギュレーション		±0.1%以内(定格出力振幅・電源変動±10%時)					

- 上記定格は周囲温度+15～+35℃、周囲湿度5～85%RHのとき。
- 出力電圧は出力端子で規定。位相は各出力相対値で規定。
- 急変・スweepは、同一レンジ内でのみ可能。

**注1:** 電圧出力定格負荷は、最大電圧出力時の使用可能最小抵抗値。  
電流出力定格負荷は、最大電流出力時の使用可能最大抵抗値。

## 9.2 信号発生部

### ■ 相数

電圧単相、電流単相の2相

### ■ 周波数モード

50Hz 固定、60Hz 固定、内部(周波数可変)

確度                    ±30ppm 以内

内部の可変範囲        10.000~200.000Hz、1mHz 分解能

外部同期、ライン同期

外部同期周波数範囲    45~65Hz

同期セトリング時間    1s 以内

### ■ 波形切換

正弦波

高調波 1

高調波成分の振幅・位相連続可変はできません。

次数                    1~25 次同時加算

振幅                    0.0~100.0%、0.1%分解能

位相                    0~359°、1°分解能

任意波                (GPIB または RS-232C で波形データを設定)

高調波 2

電流出力のみ有効。高調波成分の振幅・位相連続可変ができます。基本波との同期をオフにすると非同期高調波となります。

次数                    1~25次のいずれか1波加算

振幅(%)                0.0~100.0%、0.1%分解能

(A)                    0~電流レンジフルスケール値

位相                    0.0~359.9°、0.1°分解能

基本波との同期        オン/オフ

直流+、直流-        (内部ディップスイッチで禁止/許可を設定)



## 9.3 動作モード

本器には各種試験が簡便に行えるように、以下の各種の動作モードがあります。

### ■ マニュアルモード

パネル面設定にしたがって自由に定常・故障が出力でき、動作スタート入力、トリップ入力の影響を受けません。また、内蔵のカウンタは動作しません。

トリップ入力の状態を正面パネル面のLEDでモニタできますので、リレーの動作を確認しながら出力周波数、振幅、位相、波形を操作することができます。

### ■ ホールド(HLD)急変モード

永久故障を模擬した故障モードで、トリップ入力動作すると増幅器出力が定常に復帰し、以降、トリップ入力変化しても増幅器出力は変化しません。

周波数・振幅・位相・波形の各要素について定常・故障の急変を行い、トリップ入力の変化により内蔵のカウンタで保護リレーの動作・復帰時間を計測します。

定常値と故障値が同じ設定値の要素は、変化しません。

ホールド急変モード時は、以下の急変制御機能が使用できます。

故障開始位相 0～359.9°、0.1°分解能 および機能のオフ  
急変開始指令から、設定位相になったとき故障に急変します。

プリトリガ時間 10～6000ms、1ms分解能 および機能のオフ  
急変開始指令から、設定時間後に故障に急変します。

故障継続時間 0.001～65.000s、1ms分解能 および機能のオフ  
設定時間以内にトリップ入力がない場合は、強制的に定常に戻します。

### ■ ノンホールド(NHD)急変モード

アーク故障を模擬した故障モードで、最初のトリップ入力動作で増幅器出力が定常値となりますが、トリップ入力再び復帰すると増幅器出力は故障となり、その後はトリップ信号によって出力が急変します。

周波数・振幅・位相・波形の各要素について定常・故障の急変を行い、トリップ入力の変化により内蔵のカウンタで保護リレーの動作・復帰時間を計測します。

定常指令を受け取ると、出力は定常値となり試験を終了します。その後はトリップ信号が変化しても増幅器出力は定常値を保ちます。

定常値と故障値が同じ設定値の要素は、変化しません。

ノンホールド急変モード時は、ホールド急変モード時と同様に急変制御機能が使用できます。

### ■ 動作・復帰同時計測モード

一回の急変で動作時間と復帰時間を同時に計測します。

故障待機時間 0.01～9.99s、10ms分解能  
動作時間計測後、定常出力に自動復帰させるまでの時間を設定します。

### ■ 通常スイープ

周波・振幅・位相の各要素について、定常・故障値間をスイープします。定常値と故障値が同じ設定値の要素は、変化しません。手動スイープと自動スイープがあります。

自動スイープは、トリップ入力の変化によりスイープを自動停止し、そのときのパネル面表示により、保護リレーの動作値・復帰値の計測ができます。故障方向スイープ時には、トリップ入力の動作でスイープを停止し、定常方向スイープ時には、トリップ入力の復帰でスイープを停止します。

手動スイープはモディファイなどのキー入力によりスイープ位置を入力します。トリップ入力の状態には影響を受けません。

スイープ動作	定常→故障、故障→定常の2方向スイープ動作
手動スイープ	オン/オフ(オフのとき自動スイープ)
スイープ時間	1.0~1000.0s、0.1s 分解能

### ■ サーチスイープ

定常・故障値間を、スイープ速度を減速しながら指定された回数スイープを繰り返し、より正確な動作値または復帰値を計測します。

定常値と故障値が同じ設定値の要素は、変化しません。

スイープ動作	動作値検出、復帰値検出の2種類スイープ動作
判定時間	0.1s~10.0s (DSK サーチスイープと共用) トリップ入力の変化が確定しているかを判定する時間を設定します。
スイープ回数	1~10回 (DSK サーチスイープと共用) 繰り返すスイープ動作の回数を設定します。
出力カット	使用/不使用 (DSK サーチスイープと共用) 計測終了後に出力をオフする(使用)、しない(不使用)を設定します。

### ■ DSK サーチスイープ

動作時間の遅い円盤形保護リレーを最初に動作または復帰させてからサーチスイープし、短時間でより正確な動作値または復帰値を計測します。

定常値と故障値が同じ設定値の要素は、変化しません。

スイープ動作	動作値検出、復帰値検出の2種類スイープ動作
判定時間	0.1s~10.0s (サーチスイープと共用) トリップ入力の変化が確定しているかを判定する時間を設定します。
スイープ回数	1~10回 (サーチスイープと共用) 繰り返すスイープ動作の回数を設定します。
出力カット	使用/不使用 (サーチスイープと共用) 計測終了後に出力をオフする(使用)、しない(不使用)を設定します。
トリップ待時間	0.1~10.0s 動作開始で出力急変し、トリップが変化するまでの待ち時間を設定します。

### ■ 95 試験モード

周波数リレーを計測するためのモードで、1回の動作で動作周波数・動作時間・復帰周波数・復帰時間の4つを計測します。

スイープ速度 0.001～9.999Hz/s、分解能 1mHz/s

周波数スイープの速度を設定します。

交差周波数 10.000～200.000Hz、1mHz 分解能

動作・復帰時間を計測するための交差周波数を設定します。

折返待機時間 0.01～650.00s、分解能 0.01s

故障から定常方向に周波数スイープを開始するまでの待ち時間を設定します。

振幅急変機能 オン/オフ

計測開始時に出力振幅・位相を急変する(オン)、しない(オフ)を設定します。

### ■ SOR 急変モード

脱調リレー動作確認を行うためのモードで、ステップ1(定常値)、ステップ2、ステップ3、ステップ4(故障値)の4つの振幅・位相状態を、あらかじめ設定した滞留時間で遷移し、そのときのトリップ状態を検出します。

ステップ1の滞留時間 T1 0.010～9.999s、1ms 分解能

ステップ2の滞留時間 T2 0 および 0.010～9.999s、1ms 分解能

ステップ3の滞留時間 T3 0 および 0.010～9.999s、1ms 分解能

ステップ4の滞留時間 T4 0 および 0.010～9.999s、1ms 分解能

### 9.4 カウンタ

急変動作のときに使用するカウンタです。保護リレーからの動作信号を、トリップ入力に接続することにより、保護リレーの動作時間(動特性)を計測することができます。

#### ■ カウンタモード

インタバル	急変開始から、最初のトリップ入力動作点までの時間を計測
ワンショット	最初のトリップ入力の動作幅時間を計測
トレイン	トリップ入力の動作幅の累積時間を計測
スタート計測	動作スタート入力からトリップ入力までの時間を計測

#### ■ 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

#### ■ 計測精度

±(0.01%+1digit)以内

#### ■ カウンタ設定

カウンタクリア

オート	急変動作するときカウンタ値を自動クリア
マニュアル	クリアキー入力のみでカウンタ値クリア

自動復帰

オン	ホールド急変のとき、トリップ入力動作で定常に復帰する
オフ	ホールド急変のとき、トリップ入力動作で定常に復帰せず故障を保持

## 9.5 出力切換器

電圧出力、電流出力を、正面端子か側面端子に切り換えます。電圧と電流の2組の出力切換器が内蔵されています。

側面端子は、三相4線式の出力になっており、地絡(相間)または短絡(線間)に切り換えます。また相切り換えR、S、Tにより、一つの相間または線間を選択します。

### ■ 出力切換器の設定

正面端子	正面端子に出力します。
地絡	相切り換えにてR-N間、S-N間、またはT-N間を選択
短絡	相切り換えにてR-S間、S-T間、またはT-R間を選択

### ■ 電圧出力(側面端子)

出力形式	フローティング、筐体間耐電圧 AC500Vrms1 分間、 SNS 型メタルコネクタ 6 ピン(三和電気工業社製)
ピン接続	①-R、③-S、⑤-T、②-N

### ■ 電流出力(側面端子)

出力形式	フローティング、筐体間耐電圧 AC500Vrms1 分間、 SNS 型メタルコネクタ 4 ピン(三和電気工業社製)
ピン接続	①-R、②-S、③-T、④-N

## 9.6 マスタ/スレーブ

並列制御信号コネクタに、附属のマスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを1本ずつ渡り接続することにより、本シリーズ品を2~4台接続し、多相の保護リレー試験器として使用することができます。

周波数をマスタ器に同期させることで、機器間の位相設定を可能にし、周波数、出力振幅・位相について急変・スリーブの同時動作をマスタ器の操作のみで行うことができます。

### ■ マスタ/スレーブの設定

マスタ	本器がマスタ器になります。
単独	本器単独で使用します。
スレーブ	本器がスレーブ器になります。

### ■ 切換器通信機能 オン/オフ

この機能は、本シリーズの出力切換器を備えている機器間で、マスタ/スレーブ時に、R、S、Tの状態の同期をオン/オフする機能です。

### ■ 並列制御信号

マスタ/スレーブ機能で、附属のマスタ/スレーブ制御信号渡りケーブルを渡り接続するためのコネクタです。

形式	コモン側は筐体電位、36ピンマルチコネクタ
----	-----------------------

### 9.7 増幅器入力切換

外部信号入出力を使用して、外部の信号で本器の増幅器を駆動したり、本器の内部シンセサイザ信号の出力で外部のブースタを駆動する設定にしたりします。

#### ■ 入力切換の設定

内部

増幅器出力信号は、内部シンセサイザ信号になります。

外部入力

増幅器出力信号は、外部信号入力になります

外部出力

外部信号出力で外部ブースタを駆動します。外部ブースタ出力振幅を設定します。

電圧出力設定範囲 0.00～999.99V

電流出力設定範囲 0.000～99.999A

#### ■ 外部信号 出力

本器内部のシンセサイザ出力で、外部の増幅器を駆動するのに使用することができます。

出力相数	電圧単相、電流単相の2相
出力形式	不平衡、コモン側は筐体電位、BNC 接栓
出力電圧	1Vrms (各レンジ定格値設定時)
出力位相	電圧・電流出力端子と同相
出力インピーダンス	10Ω以下

#### ■ 外部信号 入力

本器を電力増幅器のみで使用する際の信号入力端子です。

入力相数	電圧単相、電流単相の2相
入力形式	不平衡、コモン側は筐体電位、BNC 接栓
入力電圧	1Vrms (各レンジ定格出力)
入力位相	電圧・電流出力端子と同相
入力インピーダンス	10kΩ

## 9.8 その他の機能

### ■ 増幅器出力オン/オフ制御

各相個別オン/オフ、全相一括オン/オフ(オンは内部ディップスイッチで禁止/許可)

### ■ PSW モード(正面パネルの故障指令キーの動作を設定)

オルタネート(一度押すと故障を保持)、モーメンタリ(押すと故障、離すと定常)

### ■ 位相設定マイナス 無/有

### ■ 電流位相反転機能

### ■ ビープ音設定 オン/オフ

### ■ パネル設定メモリ

読出、書込、コメント入力、50Hz/60Hz 初期値読出、全メモリ消去

### ■ 内部ディップスイッチ設定

内容	設定内容：*は出荷時の設定
本器がマスタのとき、スレーブ器に出力一括オンを送信	ON(禁止)/*OFF(許可)
本器の出力一括オンの動作	ON(禁止)/*OFF(許可)
波形切換 +DC/-DC 機能	*ON(禁止)/OFF(許可)
外部信号出力の出力オフ時、信号振幅を 0 にする	*ON(禁止)/OFF(許可)

## 9.9 各種入出力

### ■ 動作スタート入力

急変・スロー動作の開始を外部信号で行うための信号入力です。入力の論理設定とストップ設定機能があります。

ストップ設定は、使用に設定すると、信号を除去することにより、急変・スロー動作を中止させることができます。

入力形式	電圧および接点、バインディングポスト
電圧入力	フローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間
電圧入力範囲	0～+130V
入力インピーダンス	20k $\Omega$
スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.0V
接点入力	フローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間
開放電圧	+5V
短絡電流	10mA
論理設定	印加 a、除去 b
ストップ設定	使用、不使用

### ■ トリップ入力

保護リレーの動作信号入力端子です。カウンタと定常・故障の制御や、スロー動作を自動停止するのに使用します。入力の論理設定とチャッタ除去機能があります。

入力形式	電圧および接点、バインディングポスト
電圧入力	フローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間
電圧入力範囲	0～+130V
入力インピーダンス	20k $\Omega$
+2.5V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.0V
+8V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+8.0V Low レベル :+5.0V
+50V 端子スレシヨルド電圧	High レベル:+50.0V Low レベル :+40.0V
接点入力	フローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間
開放電圧	+5V
短絡電流	10mA
論理設定	印加 a、除去 b
チャッタ除去時間	1～100ms、1ms 分解能 および機能のオフ



### ■ 急変指令入力

本器の出力を、定常から故障に直接制御するための外部信号入力です。High のとき定常、Low のとき故障出力となります。

主に当社製 4705A と組み合わせて同時急変制御する場合、本器が 4705A (REMOTE OUTPUT) からの指令によって制御される場合に接続して使用します。

入力形式	ロジック信号、コモン側は筐体電位、バインディングポスト
電圧入力範囲	0～+130V
入力インピーダンス	10k $\Omega$
スレショルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.0V

### ■ 急変指令遅延出力

本器の出力が急変したとき変化する信号です。本器が故障出力のとき Low になります。

主に当社製 4705A と組み合わせて同時急変制御する場合、本器が 4705A (REMOTE INPUT) を制御する場合に接続して使用します。

出力形式	ロジック信号、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

本器が動作を開始したとき変化する信号です。本器が動作中に Low になります。

主に当社 4705A と組み合わせて同時急変制御する場合、本器が 4705A (REMOTE INPUT) を制御する場合に接続して使用します。

出力形式	ロジック信号、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

オシロなどの起動用信号です。

本器が動作を開始したとき電圧出力は Low、接点出力は短絡になり、急変指令直接出力が復帰してから約 0.1s 後に復帰します。

出力形式	電圧および接点、バインディングポスト
電圧出力	コモン側は筐体電位
電圧出力範囲	0～+5V
接点出力	フローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間
接点容量	AC30V/0.1A、DC30V/0.2A

## 9.9 各種入出力

### ■ 周波数同期信号入力

本器の出力周波数を外部信号に同期するとき使用します。信号の立ち下がりが、内部基準位相  $0^\circ$  となります。

主に当社製 4705A(SYNC OUTPUT)に接続して使用します。

入力形式	ロジック信号、コモン側は筐体電位、バインディングポスト
電圧入力範囲	-30~+30V
スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.5V

### ■ 周波数同期信号出力

本器の出力周波数に同期した出力信号です。信号の立ち下がりが内部基準位相  $0^\circ$  となります。

主に当社製 4705A(SYNC INPUT)に接続して使用します。

出力形式	ロジック信号、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

### ■ 周波数同期信号入力 (TPR-33)

本器の出力周波数を外部信号に同期するとき使用します。信号の立ち上がりが内部基準位相  $0^\circ$  となります。

京濱電測社製 TPR-33N(SOURCE SIGNAL OUTPUT)と接続するとき使用します。

入力形式	不平衡、コモン側は筐体電位、RM12 丸型メタルコネクタ 2 ピン(ヒロセ電機社製)
電圧入力範囲	-30~+30V
スレシヨルド電圧	High レベル:+2.5V Low レベル :+1.5V

### ■ 周波数同期信号出力 (TPR-33)

本器の出力周波数に同期した出力信号です。信号の立ち上がりが内部基準位相  $0^\circ$  となります。

京濱電測社製 TPR-33N(SOURCE SIGNAL INPUT)と接続するとき使用します。

出力形式	不平衡、コモン側は筐体電位、RM12 丸型メタルコネクタ 2 ピン(ヒロセ電機社製)
出力インピーダンス	600 $\Omega$
出力レベル	-10~+10V

### ■ 急変制御信号入力 (TPR-33)

本器の出力を、定常から故障に直接制御するための外部信号入力です。High のとき定常、Low のとき故障出力となります。

京濱電測社製 TPR-33N(CONTROL SIGNAL OUT)と接続するときに使用します。

入力形式

不平衡、コモン側は筐体電位、RM12 丸型メタルコネクタ 3 ピン(ヒロセ電機社製)

電圧入力範囲 0～+130V

スレシヨルド電圧 High レベル:+2.5V

Low レベル :+1.0V

### ■ 急変制御信号出力 (TPR-33)

本器の出力が急変したとき変化する信号です。本器が故障出力のとき Low になります。

京濱電測社製 TPR-33N(CONTROL SIGNAL IN)と接続するときに使用します。

出力形式

不平衡、コモン側は筐体電位、RM12 丸型メタルコネクタ 3 ピン(ヒロセ電機社製)

電圧出力範囲 0～+12V

### ■ 拡張外部応答入力

拡張外部応答入力は、拡張応答入力ボックス(オプション)を接続し、トリップ入力を 255 チャンネルまで拡張するためのコネクタです。

出力形式 50 ピンマルチコネクタ

信号形式 応答信号入力はフローティング、筐体間耐電圧 AC250Vrms1 分間  
信号選択のための制御出力は筐体電位

選択アドレス 0～255

同時選択禁止信号 1 ビット

電源出力 +24V、100mA

### ■ 制御電源出力

保護リレーの制御電源用直流電源出力です。制御電源が必要な保護リレーの試験に使用します。

出力形式 フローティング、筐体間耐電圧 AC500Vrms1 分間、バインディングポスト

出力電圧 DC110V±5%以内

出力電流 0.5Amax

### ■ 制御出力

本シリーズ 4731 を接続するためのコネクタです。

出力形式 コモン側は筐体電位、14 ピンマルチコネクタ

# 9.10 インタフェース

## 9.10.1 GPIB

RS-232C とは同時には使用できません。

### ■ 設定項目

電源スイッチ、GPIB アドレスおよび RS-232C のパラメータを除く、正面パネル設定のすべて。  
任意波形データ

### ■ 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

出力オーバロード、カウンタ計測終了、スイープ終了、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

## 9.10.2 RS-232C

GPIB とは同時には使用できません。

### ■ 設定項目

電源スイッチ、GPIB アドレスおよび RS-232C のパラメータを除く正面パネル設定のすべて。  
任意波形データ

### ■ ボーレート

300、600、1.2k、2.4k、4.8k、9.6k の 6 点切り換え

### ■ データビット長

8 ビット

### ■ ストップビット長

1 ビットまたは 2 ビット

### ■ パリティ

偶数、奇数、無し

## 9.11 一般事項

### ■ 電源

48Hz～62Hz AC85V～115V、AC180V～240V

### ■ 最大消費電力

800VA

### ■ 耐電圧

電源入力一括	対	筐体間	AC1500V	1分間
電圧出力一括	対	筐体間	AC 500V	1分間
電流出力一括	対	筐体間	AC 500V	1分間
制御電源出力	対	筐体間	AC 500V	1分間
トリップ入力	対	筐体間	AC 250V	1分間
動作スタート入力	対	筐体間	AC 250V	1分間
プリトリガ接点出力	対	筐体間	AC 250V	1分間

### ■ 性能保証温湿度

+15～+35℃、5～85%RH      ただし結露なきこと

### ■ 動作保証温湿度


0～+40℃、5～85%RH      ただし結露なきこと

### ■ 保存条件温湿度

-10～+50℃、5～95%RH      ただし結露なきこと

### ■ 外形寸法

430 (W)×249 (H)×469 (D)mm      ただし突起物を含まず

 「図 9-3 外形寸法図」

### ■ 質量

19kg

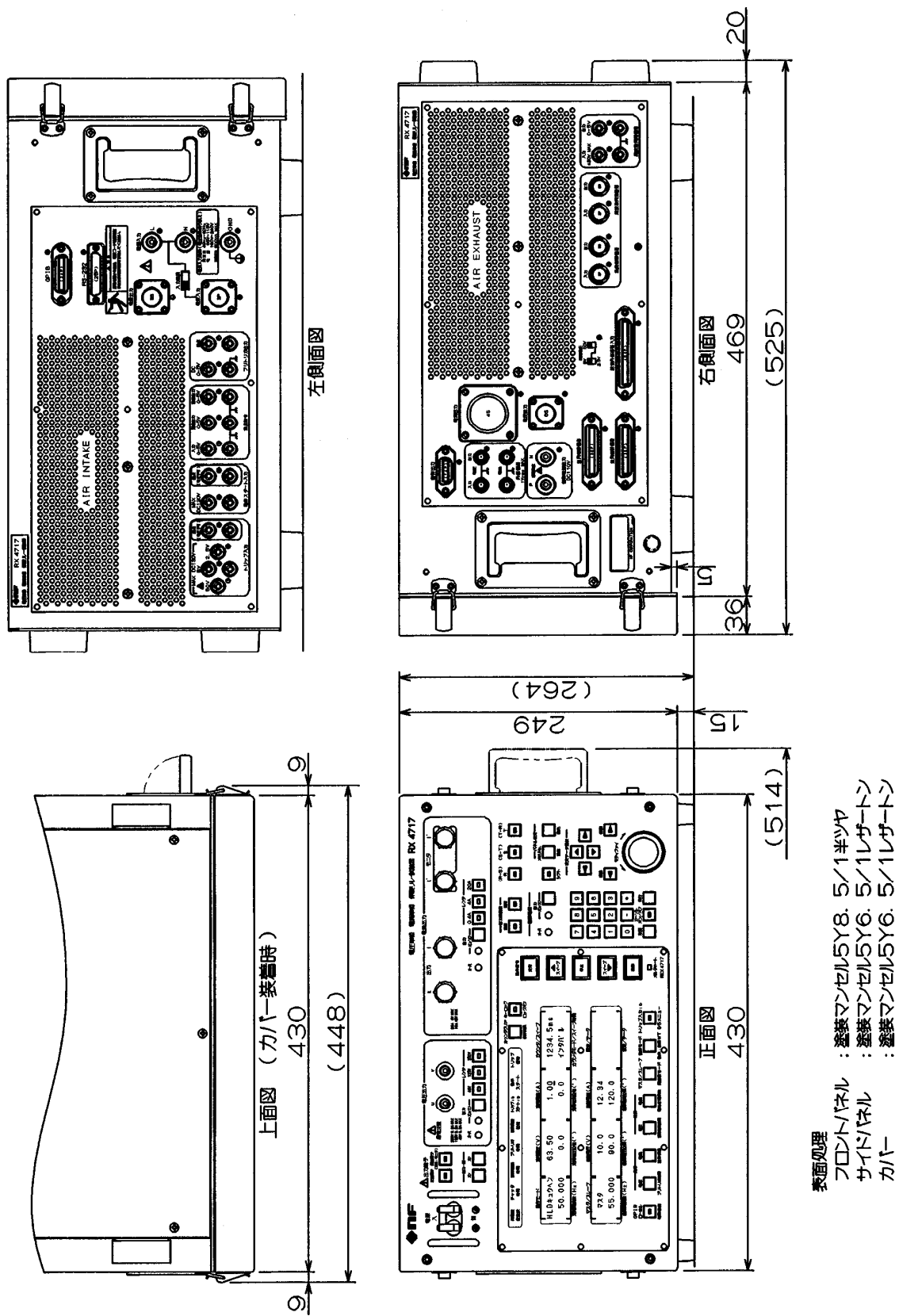


図 9-3 外形寸法図

# 保証

本器は、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験および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本器の、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だけ有効です。日本国外で使用する場合は、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り扱いや保管によって生じた故障
- お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などによって生じた故障、損傷
- お客様によって本器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器に接続されている外部機器の影響による故障
- 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為、およ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
- 磁気テープや電池などの消耗品の補充

## 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やご不明な点がありましたら、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(銘板に記載の SERIAL 番号)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ときは、補修パーツの品切れなどによって、日数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。





---

## お願い

---

1. 取扱説明書の一部または全部を、無断で転載または複製することは固くお断りします。
2. 取扱説明書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
3. 取扱説明書の作成に当たっては万全を期しておりますが、万一、ご不審の点や誤り、記載漏れなどにお気づきのことがございましたら、当社または当社代理店にご連絡ください。
4. 運用した結果の影響については、3. 項に関わらず、責任を負いかねますのでご了承ください。

---

## RX 4717 取扱説明書

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  
TEL 045-545-8111  
<http://www.nfcorp.co.jp/>

© Copyright 2011, **NF Corporation**





