



三相標準電力発生器
3PHASE VOLTAGE CURRENT STANDARD

RX 4763

取扱説明書

DA00006249-003

RX 4763

三相標準電力発生器

取扱説明書

3PHASE VOLTAGE CURRENT STANDARD

——— はじめに ———

このたびは、「RX4763 三相標準電力発生器」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。

警告

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

注意

機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

● この説明書の章構成は下記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・応用・機能および簡単な動作原理を説明しています。

2. 使用前の準備

設置や操作の前になさなければならない大事な準備作業について説明しています。

3. パネル面と基本操作の説明

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

4. 応用操作例

さらに幅広い操作説明をしています。

5. GPIB インタフェース

GPIBによるリモート制御について説明しています。

6. トラブルシューティング

エラーメッセージや故障と思われるときの対処方法を記載しています。

7. 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。

8. 仕 様

仕様(機能・性能)について記載しています。

———— 安全にお使いいただくために ————

安全にご使用いただくため、下記の警告や注意事項は必ず守ってください。

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

なお、この製品は、JIS や IEC 規格の絶縁基準 クラス I 機器(保護導体端子付き)です。

● 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 2mm² 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、直ちにお求めの当社または当社代理店にご連絡ください。

● ガス雰囲気中では使用しないでください。

爆発などの危険性があります。

● **カバーは取り外さないでください。**

この製品の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

● **改造はしないでください。**

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

● **安全関係の記号**

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



取扱説明書参照記号

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



感電の危険を示す記号

特定の条件下で、感電の可能性のある箇所に表示されます。



保護接地端子記号

感電事故を防止するために接地する必要のある端子に表示されます。機器を操作する前に、この端子を 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)



警告

警告記号

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



WARNING



注意

注意記号

機器の取り扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。



CAUTION

● **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。

目次

	ページ
1. 概説	
1.1 特長	1-1
1.2 応用	1-1
1.3 機能一覧	1-2
1.4 動作原理	1-4
2. 使用前の準備	
2.1 使用前の確認	2-1
2.2 開梱と再梱包	2-1
2.3 設置場所	2-2
2.4 接地および電源接続	2-3
2.5 簡単な動作チェック	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 正面パネル	3-1
A 電源スイッチ	3-1
B 制御ブロック	3-2
C パラメタブロック	3-4
D データ入力ブロック	3-6
E メモリブロック	3-7
F グラフブロック	3-7
G 電圧出力ブロック	3-8
H 電流出力ブロック	3-9
3.1.2 右側面パネル	3-10
3.1.3 左側面パネル	3-12
3.2 電源投入時の表示および初期設定	3-13
3.2.1 電源投入時の表示	3-13
3.2.2 初期設定	3-13
3.3 電圧・電流出力	3-15
3.3.1 電圧・電流出力レンジと振幅設定	3-15
3.3.2 電圧出力リモートセンス機能と負荷接続	3-17
3.3.3 電圧・電流出力の負荷結線	3-18
3.3.4 オーバロード時の動作	3-19
3.4 基本操作	3-20
3.4.1 出力モードと振幅・位相の設定	3-20
3.4.2 出力ベクトル表示	3-23
3.4.3 周波数の設定	3-26
3.4.4 波形切り換え	3-27

3.4.5	出力波形表示	3-30
3.4.6	出力オン／オフ制御	3-31
3.4.7	スリープ機能	3-32
3.4.8	タイマ出力機能	3-34
3.4.9	カウンタ計測機能	3-36
3.4.10	特殊機能	3-39
3.4.11	ブザー音制御	3-39
3.4.12	キーロック機能	3-39
3.4.13	パネル設定メモリ機能	3-40
4.	応用操作例	
4.1	電力量計の試験	4-1
4.2	パネル設定メモリのコメント使用例	4-2
4.3	タイマゲート入力での出力急変	4-2
4.4	こんな波形も作れます	4-3
4.4.1	高調波振幅・位相連続可変加算	4-3
4.4.2	DC+正弦波	4-3
5.	GPIBインタフェース	
5.1	概要	5-1
5.2	使用前の準備	5-2
5.2.1	GPIB 使用上の注意事項	5-2
5.2.2	GPIB ケーブルの接続	5-2
5.2.3	GPIB アドレスの設定	5-2
5.3	リモートとローカルの切り換え	5-3
5.3.1	ローカル状態	5-3
5.3.2	リモート状態	5-3
5.3.3	ローカルロックアウト	5-3
5.3.4	インタフェースメッセージに対する応答	5-3
5.4	プログラムメッセージについて	5-4
5.4.1	プログラムメッセージの基本形式	5-4
5.4.2	問い合わせメッセージの応答形式	5-5
5.4.3	パラメタと応答のデータ形式	5-5
5.5	任意波形データ	5-6
5.6	サービスリクエストとステータス構造	5-8
5.6.1	ステータスレポートの概要	5-8
5.6.2	ステータスバイトとサービスリクエストの発信	5-9
5.6.3	ステータスデータの概要	5-11
5.6.4	標準イベントレジスタと関連レジスタ	5-12
5.6.5	出力イベントレジスタと関連レジスタ	5-14
5.6.6	スリープイベントレジスタと関連レジスタ	5-15
5.6.7	タイマイイベントレジスタと関連レジスタ	5-15
5.6.8	カウンタイイベントレジスタと関連レジスタ	5-16

5.6.9	オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ	5-17
5.7	プログラムメッセージ一覧	5-18
5.7.1	出力周波数の設定	5-18
5.7.2	出力モードの設定	5-18
5.7.3	出力の制御	5-19
5.7.4	振幅の設定	5-20
5.7.5	位相・力率の設定	5-21
5.7.6	出力波形の設定	5-23
5.7.7	表示部の操作	5-24
5.7.8	スイープ機能	5-25
5.7.9	タイマ出力機能	5-25
5.7.10	カウンタ機能	5-26
5.7.11	パネル設定メモリ機能	5-26
5.7.12	その他の設定、問い合わせ	5-27
5.7.13	オーバラップ関連コマンド	5-27
5.7.14	インタフェース、ステータス関連	5-28
6.	トラブルシューティング	
6.1	エラーメッセージ	6-1
6.2	故障と思われるとき	6-2
7.	保守	
7.1	日常の手入れ	7-1
7.2	保管・再梱包・輸送	7-1
7.3	バージョン番号の確認方法	7-1
7.4	校正	7-1
8.	仕様	
8.1	信号発生	8-1
8.2	出力電圧(相電圧にて規定)	8-2
8.2.1	出力交流電圧	8-2
8.2.2	出力交流電圧位相	8-2
8.2.3	出力直流電圧	8-2
8.3	出力電流	8-3
8.3.1	出力交流電流	8-3
8.3.2	出力交流電流位相	8-3
8.3.3	出力直流電流	8-4
8.4	出力制御	8-4
8.5	タイマ・カウンタ	8-5
8.6	GPIB仕様	8-5
8.7	一般仕様	8-6

図 一 覧

	ページ
図 1-1 ブロック図	1-4
図 3-1 周波数同期信号入出力回路	3-10
図 3-2 タイマゲート入出力回路	3-11
図 3-3 カウンタ CH1~2 入力回路	3-11
図 3-4 電源入力コネクタのピン接続	3-12
図 3-5 グラフ表示器の出力レンジ表示部	3-16
図 3-6 電圧出力リモートセンス機能オン/オフの状態と負荷接続	3-17
図 3-7 通常の負荷結線	3-18
図 3-8 可能な負荷結線(1)	3-18
図 3-9 可能な負荷結線(2)	3-18
図 3-10 不可能な負荷結線	3-18
図 3-11 オーバロード発生画面	3-19
図 3-12 振幅・位相入力画面	3-22
図 3-13 出力ベクトル表示画面(全相:黒、遅位相反時計回転)	3-23
図 3-14 出力ベクトル表示画面(1相:黒、2相:白、3相:赤、遅位相時計回転)	3-24
図 3-15 力率・位相設定と出力ベクトル表示	3-25
図 3-16 高調波パラメタ設定画面	3-28
図 3-17 DC 波設定画面	3-29
図 3-18 出力波形表示画面	3-30
図 3-19 スムーズオン/オフ機能の動作	3-31
図 3-20 スイープ設定画面(出力モードが平衡、三相三線、単相三線)	3-32
図 3-21 出力ベクトル表示画面の出力値表示部	3-33
図 3-22 チャッタ除去機能の動作	3-35
図 3-23 タイマ出力機能の動作	3-35
図 3-24 カウンタ周期計測の動作	3-37
図 3-25 電力量計計測の動作	3-38
図 4-1 電力量計の接続例	4-1
図 4-2 タイマゲート入力での出力急変	4-2
図 4-3 波形合成の接続	4-3
図 5-1 サービスリクエストの発信許可	5-9
図 5-2 ステータス構造の概要	5-11
図 5-3 標準イベントレジスタ	5-12
図 8-1 外形寸法図	8-7

表 一 覧

	ページ
表 2-1 構成	2-1
表 3-1 設定パラメタの初期値一覧	3-14
表 3-2 電圧出力レンジ一覧	3-15
表 3-3 電流出力レンジ一覧	3-15
表 3-4 出力モード一覧	3-20
表 3-5 カウンタ計測モード一覧	3-36
表 5-1 ステータスバイトレジスタ	5-10
表 5-2 標準イベントレジスタ	5-13
表 5-3 出力イベントレジスタ	5-14
表 5-4 カウンタイベントレジスタ	5-16
表 5-5 オーバロードイベントレジスタ	5-17
表 6-1 電源投入時のエラーメッセージ一覧	6-1
表 6-2 通常動作時のエラーメッセージ一覧	6-1
表 6-3 異常時の対処法	6-2

1. 概説

1.1 特長	1-1
1.2 応用	1-1
1.3 機能一覧	1-2
1.4 動作原理	1-4

1.1 特長

「RX4763 三相標準電力発生器」は、一筐体(約 23kg)で電圧三相、電流三相出力を内蔵した高精度(振幅:0.05%、位相:0.05°)な虚負荷電力発生器です。

電圧・電流の各相出力は、それぞれフローティング(耐圧 500Vrms)してあるため、出力結線に十分な自由度があります。

電圧・電流の出力モードは平衡、不平衡、三相三線、単相三線と設定でき、不平衡では電圧・電流各相の振幅、位相を自由に設定できます。そして、設定状態をカラーディスプレイのベクトル図(色選択可能)で視覚的に確認することができます。

電圧・電流各相の出力波形は、正弦波、高調波、±DC、任意波を設定でき、設定した出力波形は、カラーディスプレイの出力波形図で視覚的に確認することができます。

出力周波数は内部(1~500Hz)、外部同期(40~70Hz)、ライン同期(48~62Hz)を選択できます。

測定機能として、タイマ(Wh)出力、カウンタ、スイープ機能を内蔵しているため、各種メータ、CT・PT、電力量計、トランスデューサ等の校正・試験を簡単に行うことができます。

上記の各設定を、メモリ機能で 26 グループ×8 パターンを書き込み、読み出すことができますので、保守・生産現場などで要求される、各種多様な試験にも簡単に対応できます。

また、インタフェースとして GPIB を標準装備していますので、パソコン等で外部制御することにより、各種試験の自動化にも対応できます。

1.2 応用

- 各種メータ、CT・PT、電力量計、トランスデューサの保守・生産・研究開発における試験器
- 系統模擬用三相電圧・電流発生器
- 電圧・電流・位相の標準器

1.3 機能一覧

■ 周波数モード(全相共通)

- 内部 (1.000Hz～500.000Hz)
- 50Hz 固定
- 60Hz 固定
- ライン同期(ラインの周波数に同期、範囲 48Hz～62Hz)
- 外部同期(周波数同期信号入力に同期、範囲 40Hz～70Hz)

■ 波形切り換え

- 正弦波
- 高調波(63次まで)
- 任意波
- +DC、-DC

■ 出力モード

- 平衡(各相の電圧1～3、電流1～3で三相四線式平衡状態の設定を保つ)
 - 相電圧設定
 - 線間電圧設定
- 不平衡(各相個別に振幅・位相を設定)
- 三相三線(電圧1・2、電流1・2で三相三線式平衡状態の設定を保つ)
- 単相三線(電圧1・2、電流1・2で単相三線平衡状態の設定を保つ)

■ 位相設定

- 力率(4現象、出力モードが平衡・三相三線・単相三線のときのみ)
- 0°～359.99°(位相設定マイナスなし)
- 359.99°～359.99°(位相設定マイナスあり)

■ 振幅設定

- 電圧 0.0000V～200.00V(線間電圧設定時は最大346.41V)
- 電流 0.000mA～6.5000A(DC出力時は最大4.0000A)

■ 出力制御

- スムーズオン／オフ機能(0.0s～10.0s)
- 電圧出力リモートセンス機能(1～3共通)
- 各相個別出力オン／オフ
- 全相同時出力オン／オフ
- 電圧1～3同時出力オン／オフ
- 電流1～3同時出力オン／オフ

■ スイープ制御(開始出力設定から停止出力設定にリニアスイープ)

- 開始出力設定
- 停止出力設定
- スイープ時間設定(1.0s~100.0s)
- 開始~停止方向スイープ
- 一時停止
- 停止~開始方向スイープ

■ タイマ出力(設定時間だけ電圧・電流を出力)

- 出力時間設定(1.0s~6500.0s)
- タイマゲート入力チャッタ除去時間設定(0ms~255ms)
- タイマゲート入力エッジ選択
- タイマゲート入力によるタイマ出力停止の禁止/許可

■ カウンタ計測

- カウンタ入力チャッタ除去時間設定(0ms~255ms)
- カウンタ入力エッジ選択
- 周期計測(CH1の入力パルス周期を計測)
- 電力量計計測(CH1に被試験器を、CH2は標準電力量計を接続し、被試験器の精度を計測)
- カウンタ計測ゲートあり(タイマ出力中のみCH1とCH2のパルス数をカウント)
- カウンタ計測ゲートなし(タイマ出力状態に関係なくCH1とCH2のパルス数をカウント)

■ グラフ表示

- 出力波形表示
- 出力ベクトル表示
- 電圧・電流1~3ベクトル色変更(白、黒、赤、青、緑)
- 遅位相回転方向設定 時計/反時計

■ ビープ音制御

- オン/オフ

■ パネル設定メモリ機能

- メモリ読み出し
- メモリ書き込み
- (A~Zの26グループ別に8メモリ、合計208メモリ)
- コメント入力(A~Zの26グループごと)

■ GPIB

- リスナ機能(全パネル設定)
- トーカー機能

1.4 動作原理

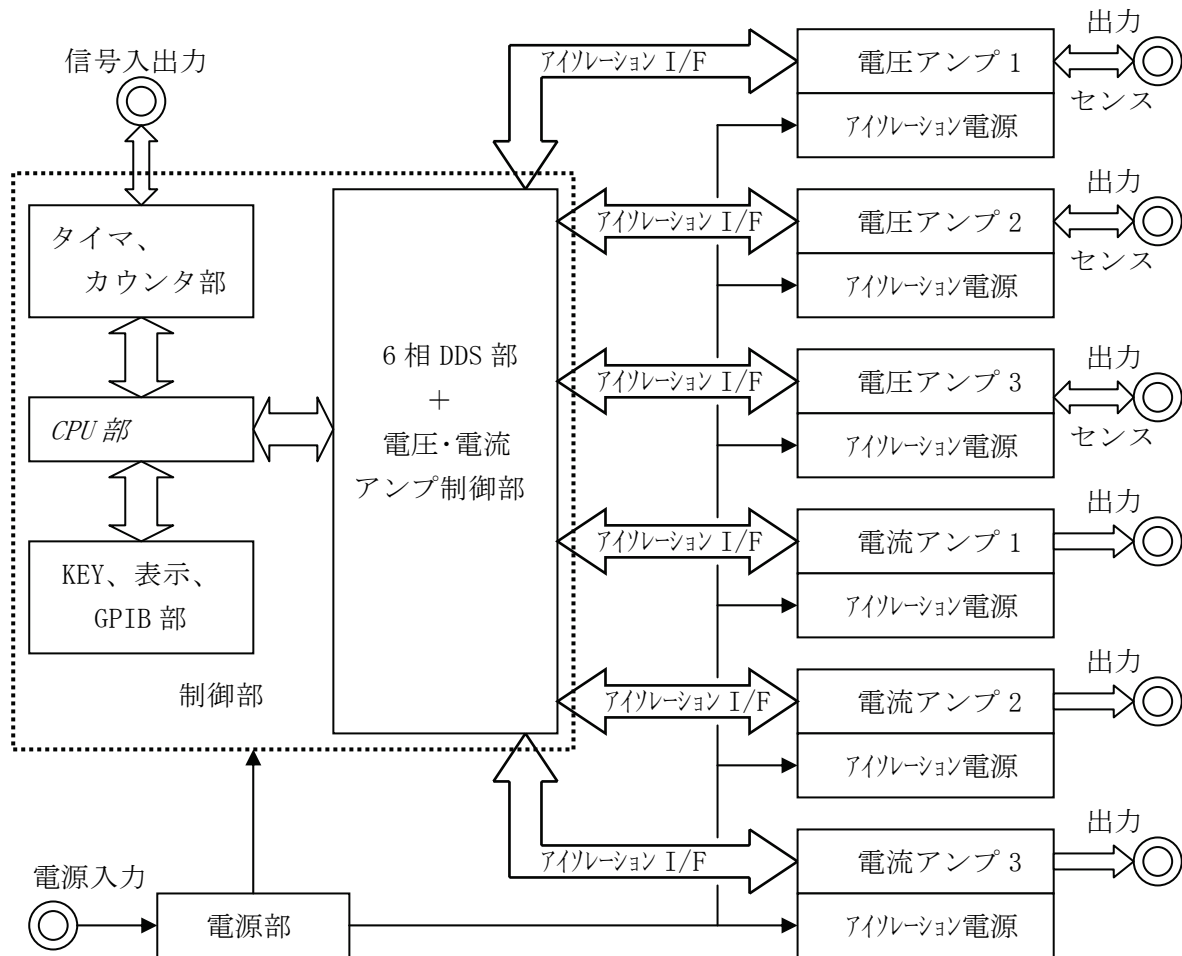


図 1-1 ブロック図

- 電源部は、制御部、アンプ部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、力率の改善を計っています。
- 各アンプのアイソレーション電源は、アイソレーションされた電力を、各アンプ部に供給します。
- 制御部は、ユーザインタフェース、計測機能、波形生成機能と全体を制御する CPU 部より構成されています。
- 波形生成は、高精度な周波数、位相の信号を合成する 6 相分の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。この DDS は、波形および位相を個別に設定でき、自由度の高い波形信号を生成できます。
- 6 相 DDS 部で生成される波形信号と、電圧、電流アンプ制御部の制御信号は、すべてデジタル信号で、アイソレーション I/F によりフローティング方式の各アンプにデジタル伝送されます。

2. 使用前の準備

- 2.1 使用前の確認 2-1
- 2.2 開梱と再梱包 2-1
- 2.3 設置場所 2-2
- 2.4 接地および電源接続 2-3
- 2.5 簡単な動作チェック 2-4

2.1 使用前の確認

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」

2.2 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
RX4763 本体	1
取扱説明書	1
附属品	
電源コード	1
3 極-2 極変換アダプタ	1
付属出力ケーブル	6
出力ケーブル用ホルダ	2
電圧出力接地用ショートバー	1
電流出力接地用ショートバー	1
電流出力ショートプラグ	3

- 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。

警告

機器の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

2.3 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台あたりの質量は約23kg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。

■ 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。
 - ・動作保証：0℃～+40℃、10%RH～80%RH
 - ・保存条件：-10℃～+50℃、10%RH～70%RHただし、結露のない状態で使用してください。
- 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使用されると、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。
 - ・周囲温度変化の激しい場所
本器を最高確度でご使用いただくためには、23℃±1℃の空調された室内に設置する必要があります。
 - ・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
本器の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
本器が腐食したり、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。

2.4 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。

- ・ 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。
- ・ 左側面パネルの接地端子を2mm²以上の太さの線で接地する。
- ・ 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。

■ 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(自動切り換え)
周 波 数： 48Hz ~ 62Hz
最大消費電力： 800VA 以下
- 電源は、付属の電源ケーブルを使用して供給してください。

2.5 簡単な動作チェック

■ 使用機器

動作チェックには、下記の測定器が必要です。

- ・ オシロスコープ+電流波形モニタ用純抵抗負荷(1Ω位)
- ・ パワーマルチメータ 2721 または相当品

■ 動作チェック前の確認

動作チェックの前に、下記の事項を確認してください。

- ・ 電源電圧は定格範囲内か。
- ・ 周囲温度は 0~+40℃範囲内か。
- ・ 周囲の相対湿度は 10%RH~80%RH の範囲内か。
- ・ 結露していないか。
- ・ 30 分以上ウォーミングアップしたか。

■ 動作チェック

● 電源投入時のチェック

電源投入時にエラー表示が出ないこと、正常に起動することを確認してください。

☞ 「6.1 エラーメッセージ」

● 操作と設定 ☞ 「3. パネル面と基本操作の説明」

- ・ **メモリグループ**キーを押し、**モディファイ**ノブを右に回し続けると、蛍光表示器の各種設定エリアに「デフォルトセッテイ 50:1 60:2」と表示します。
- ・ **メモリ 1**キーで 50Hz、**メモリ 2**キーで 60Hz の周波数初期値に初期化されるので、どちらかを押します。このとき出力モードは平衡、出力波形は正弦波になっています。
- ・ 相電圧設定と線間電圧設定 LED の間の**カーソル**キーを押すと、カーソルが蛍光表示器の振幅設定窓(上側は電圧、下側は電流)に移動します。
- ・ **↑**、**↓**キーまたは**カーソル**キーを押すと、上記振幅設定窓の電圧側、電流側にカーソルが移動します。
- ・ 電圧側振幅設定にカーソルを移動し、テンキーから 100 と入力し**実行**キーを押すと電圧振幅が 100V に設定されます。同様に電流振幅を 1A に設定します。
- ・ 線間電圧設定とスムーズ オン/オフ LED の間の**カーソル**キーを押すと、カーソルが蛍光表示器の位相設定窓(上側が力率、下側が電圧~電流間位相)に移動します。
- ・ テンキーまたは**モディファイ**ノブで、力率もしくは位相を適度な設定にします。

■ 波形の確認

- ・ **V1** キーを押すと、**V1** キーおよび電圧出力 1 の LED が点灯し、電圧出力 1 がオンになります。

電圧出力 1 の端子にオシロスコープを接続し、正弦波の波形に異常がないことを確認します。電圧出力 2、3 も同様に確認します。

- ・ 電流出力は、端子に電流波形モニタ用負荷抵抗を接続して、上記と同様に確認します。

■ 振幅、位相の確認

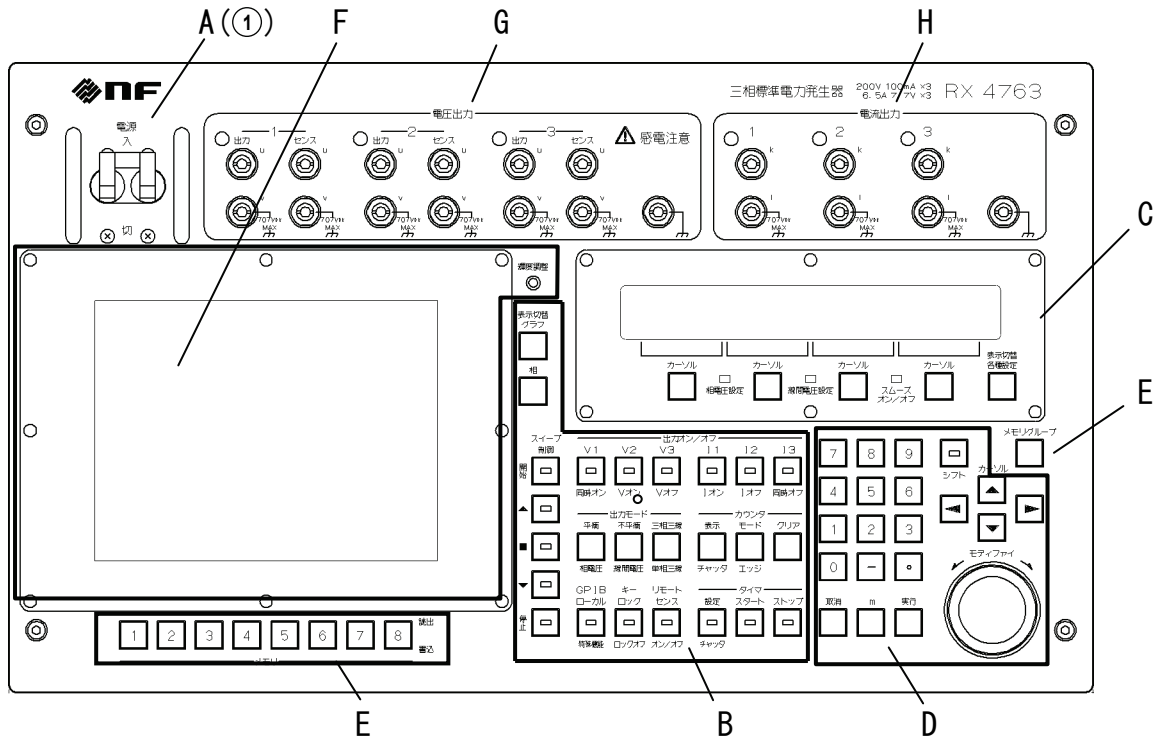
- ・ すべての出力をオフにし、電圧出力と電流出力をパワーマルチメータに接続します。
- ・ 接続した出力をオンにし、振幅と力率もしくは位相のパワーマルチメータの測定値が、適正であることを確認します。これを電圧・電流 1～3 で確認します。

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	正面パネル	3-1
3.1.2	右側面パネル	3-10
3.1.3	左側面パネル	3-12
3.2	電源投入時の表示および初期設定	3-13
3.2.1	電源投入時の表示	3-13
3.2.2	初期設定	3-13
3.3	電圧・電流出力	3-15
3.3.1	電圧・電流出力レンジと振幅設定	3-15
3.3.2	電圧出力リモートセンス機能と負荷接続	3-17
3.3.3	電圧・電流出力の負荷結線	3-18
3.3.4	オーバロード時の動作	3-19
3.4	基本操作	3-20
3.4.1	出力モードと振幅・位相の設定	3-20
3.4.2	出力ベクトル表示	3-23
3.4.3	周波数の設定	3-26
3.4.4	波形切り換え	3-27
3.4.5	出力波形表示	3-30
3.4.6	出力オン／オフ制御	3-31
3.4.7	スリープ機能	3-32
3.4.8	タイマ出力機能	3-34
3.4.9	カウンタ計測機能	3-36
3.4.10	特殊機能	3-39
3.4.11	ブザー音制御	3-39
3.4.12	キーロック機能	3-39
3.4.13	パネル設定メモリ機能	3-40

3.1 パネル各部の名称と動作

3.1.1 正面パネル



A 電源スイッチ

電源のオン/オフ用のスイッチです。

B 制御ブロック

出力モードの設定、電圧出力、電流出力、カウンタ、タイマなどの制御をします。

C パラメタブロック

電圧、電流、位相、周波数などの表示をします。

D データ入力ブロック

数値入力をします。

E メモリブロック

パネル面設定メモリの書き込み、読み出しをします。

F グラフブロック

電圧、電流、位相などの設定状態や、電圧出力、電流出力のベクトル、波形の表示をします。

G 電圧出力ブロック

電圧出力の出力端子です。

H 電流出力ブロック

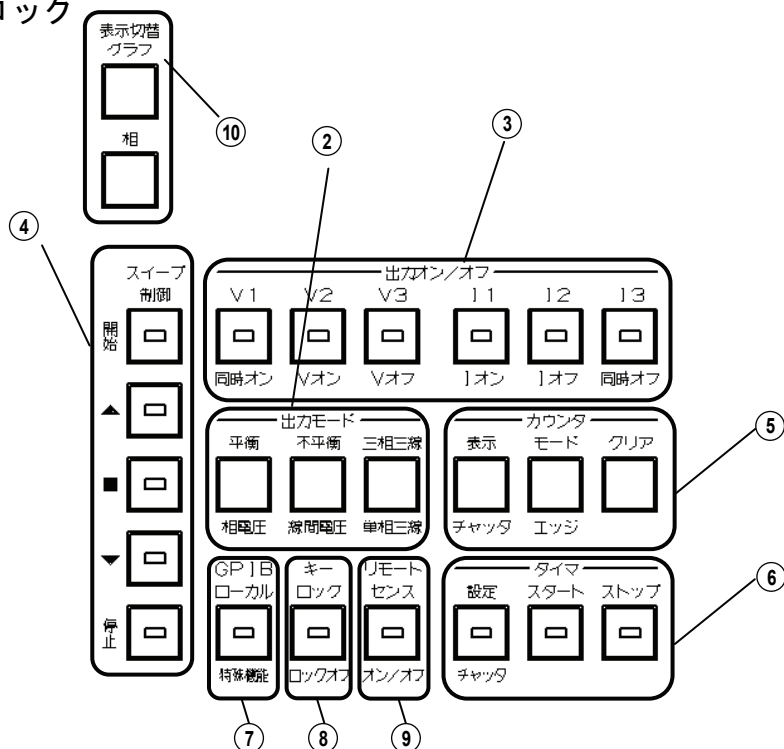
電流出力出力端子です。

A 電源スイッチ

① 電源スイッチ

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。

B 制御ブロック



② 出力モード

出力モードを選択します。

- 平衡: 平衡
- 不平衡: 不平衡
- 三相三線: 三相三線
- シフト + 三相三線: 单相三線

出力電圧設定を選択します。(出力モードが平衡のとき)

- シフト + 平衡: 相電圧
- シフト + 不平衡: 線間電圧

③ 出力オン/オフ

電圧出力1~3、電流出力1~3をそれぞれオン/オフします。各キーのLEDは、それぞれの出力がオンのとき点灯します。

各々のキーには下記のシフト機能があります。

- シフト + V1: 電圧出力1~3、電流出力1~3 同時オン
- シフト + V2: 電圧出力1~3 同時オン
- シフト + V3: 電圧出力1~3 同時オフ
- シフト + I1: 電流出力1~3 同時オン
- シフト + I2: 電流出力1~3 同時オフ
- シフト + I3: 電圧出力1~3、電流出力1~3 同時オフ

④ スイープ制御

スイープの開始、停止などをします。各キーのLEDは、それぞれの動作状態のとき、点灯します。

開始 :	開始点の電圧、電流を出力
▲ :	停止点から開始点の方向にスイープを開始
■ :	スイープを一時停止
▼ :	開始点から停止点の方向にスイープを開始
停止 :	停止点の電圧、電流を出力

⑤ カウンタ

カウンタ機能の制御をします。

モード :	各種設定エリアをカウンタモードに設定
表示 :	計測値を各種設定エリアに表示
クリア :	計測値をクリア
シフト + 表示 :	各種設定エリアをチャッタ除去時間モードに設定
シフト + モード :	各種設定エリアを入力エッジモードに設定

⑥ タイマ

タイマ機能の制御をします。

設定 :	タイマ出力機能をオンに設定
スタート :	タイマ出力を開始
ストップ :	タイマ出力を停止
シフト + 設定 :	各種設定エリアをチャッタ除去時間モードに設定

⑦ GPIB ローカル

GPIB 制御のリモート状態を解除します。リモート状態が解除されて、LED がオンのとき、パネル操作が可能です。**シフト**+**GPIB**は、各種設定エリアを特殊機能モードに設定します。

⑧ キーロック

パネルキーロック機能をオンにします。LED がオンのとき、キーロック状態となりキー操作は無効になります。**シフト**+**キーロック**で、キーロック解除となります。

⑨ リモートセンス

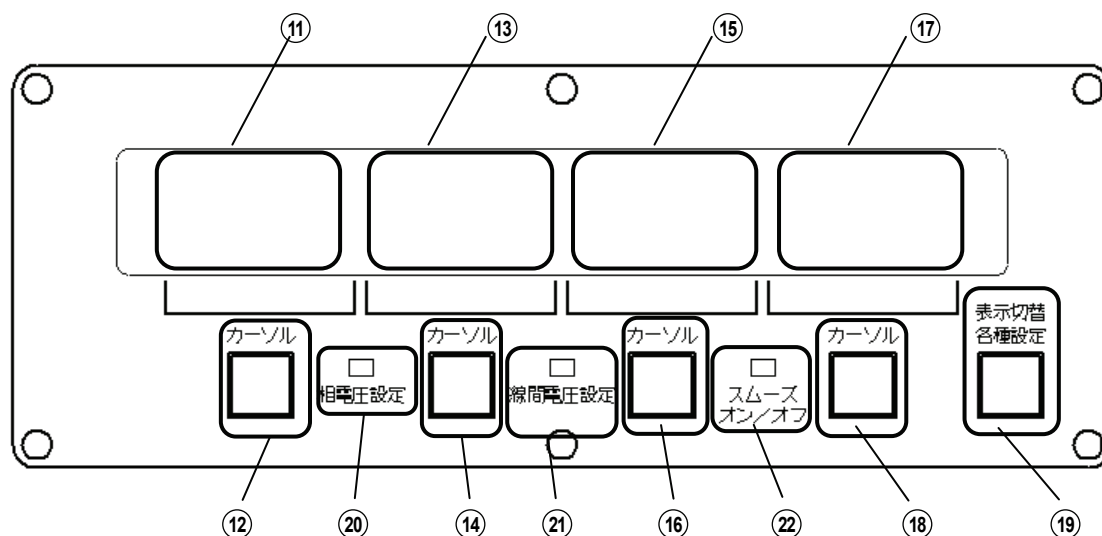
シフト+**リモートセンス**で、リモートセンス機能をオン/オフにします。LED がオフのとき、リモートセンス機能有効です。

⑩ 表示切替

グラフ表示器の表示内容を切り換えます。

表示切替グラフ :	グラフ表示器の表示を選択。
相 :	グラフ表示器に表示される相を選択。

C パラメタブロック



⑪ 出力モード、周波数エリア

このエリアの上段に出力モードを、下段に周波数モードまたは周波数を表示します。

⑫ カーソル 1

カーソルを周波数エリアに表示します。

⑬ 振幅エリア

このエリアの上段に電圧を、下段に電流を表示します。

⑭ カーソル 2

カーソルを振幅エリアの上段に表示します。再び押すとカーソルが下段に、さらに押すと上段に表示します。

⑮ 位相エリア

このエリアは、出力モードが平衡、三相三線、単相三線の場合は、上段に力率を、下段に力率角を表示します。出力モードが不平衡の場合は、上段に電圧の位相を、下段に電流の位相を表示します。

⑯ カーソル 3

カーソルを位相エリアの上段に表示します。再び押すとカーソルを下段に、さらに押すと、上段に表示します。

⑰ 各種設定エリア

このエリアは、特殊機能(周波数モード、スイープ制御、スムーズオン/オフ、GPIB アドレスなど)、カウンタ計測、タイマ出力、スイープ時間、パネル設定メモリ機能を表示します。

⑱ カーソル 4

カーソルを各種設定エリアの上段に表示します。再び押すとカーソルを下段に、さらに押すと上段に表示します。

⑲ 表示切替、各種設定

各種設定エリアを下記のように切り換えます。

特殊機能 → カウンタ計測 → タイマ出力 → スイープ時間 → 特殊機能

⑳ 相電圧設定 LED

電圧設定が相電圧のとき点灯します。

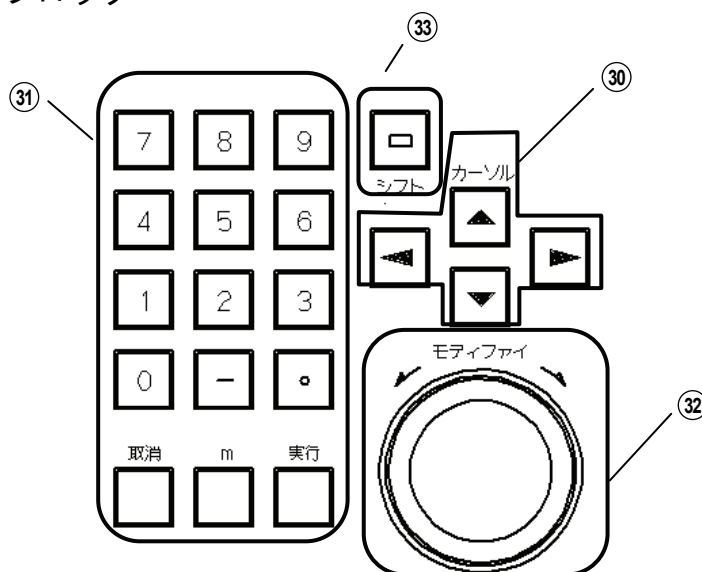
㉑ 線間電圧設定 LED

電圧設定が線間電圧のとき点灯します。

㉒ スムーズオン/オフ LED

スムーズ機能が有効のとき点灯します。

D データ入力ブロック



③① カーソル

カーソルがグラフ表示器にあるとき：

カーソルを項目ごとに移動します。

カーソルが蛍光表示器にあるとき：

↑、↓キー： カーソルを各エリア内で上下に移動します。

→、←キー： カーソルを各項目内の桁移動をします。

③② テンキー

数値を直接入力するためのキーです。

0~9、.、: 数値を入力

実行： 入力数値×1 を確定

m： 入力数値×0.001 を確定 (振幅設定時のみ)

取消： 直前に入力した文字を消去

③③ モディファイ

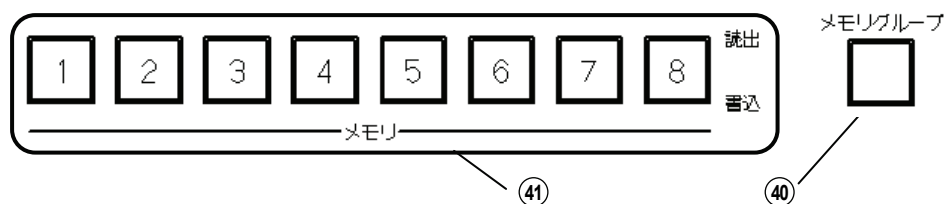
蛍光表示器の各エリア内で、カーソルがある桁の数値を増減します。右に回すと上がり、左に回すと下がります。

パネル設定メモリ機能のコメント入力の際に、「0~9」、「A~Z」、「.」（小数点キー）、「-」（マイナス）、「 」スペースの入力ができます。

③④ シフトキー

キーの下に表示してある機能(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。

E メモリブロック



④① メモリグループキー

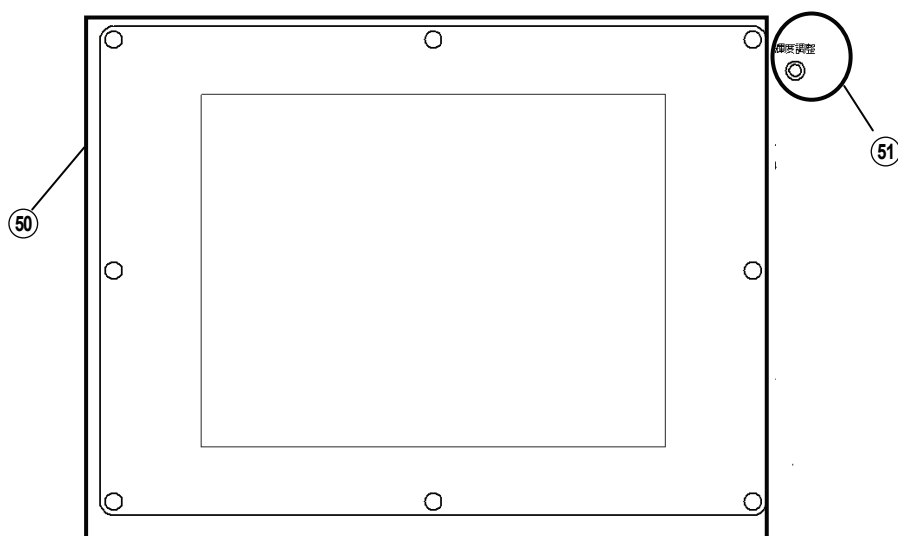
パネル設定メモリ機能を使うとき、**モディファイ**ノブ、**メモリ 1**～**メモリ 8**キーと組み合わせて使います。

④① メモリ 1－8 キー

メモリグループキー、**モディファイ**ノブと組み合わせて、パネル設定メモリ機能の読み出し、書き込みをします。

メモリ 1～**メモリ 8**： 読み出し
シフト+**メモリ 1**～**メモリ 8**： 書き込み

F グラフブロック



⑤① グラフ表示器

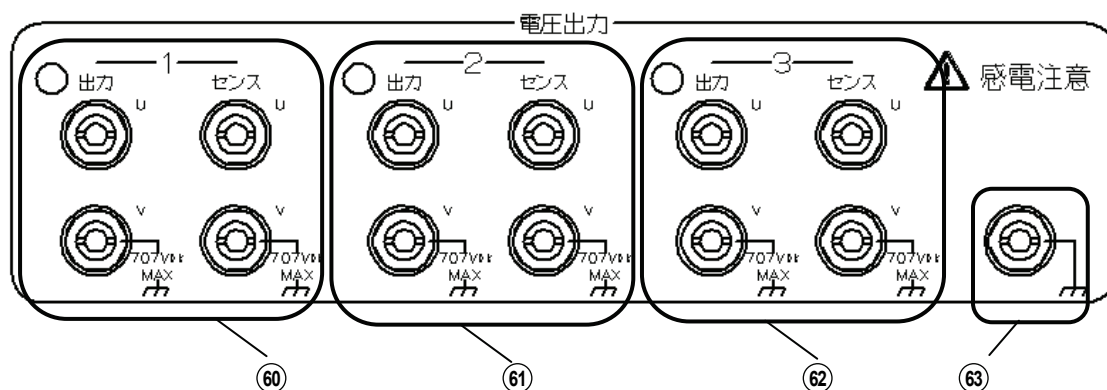
出力ベクトル、振幅・位相入力、出力波形表示、高調波入力、DC 波形切り換えなどを行います。

オーバロードのときは、ここに警告の表示が出ます。

⑤① 輝度調整ボリューム

グラフ表示器の輝度調整ボリュームです。右に回すと、輝度が上がります。

G 電圧出力ブロック



⑥0 電圧出力 1

第 1 相の電圧出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電圧は 200V ですので、感電には十分にご注意ください。

- 出力 U: ホット側出力
- 出力 V: コールド側出力
- センス U: ホット側センス
- センス V: コールド側センス
- 電圧出力オン LED: 電圧出力がオンのとき点灯

⑥1 電圧出力 2

第 2 相の電圧出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電圧は 200V ですので、感電には十分にご注意ください。機能は、電圧出力 1 と同じです。

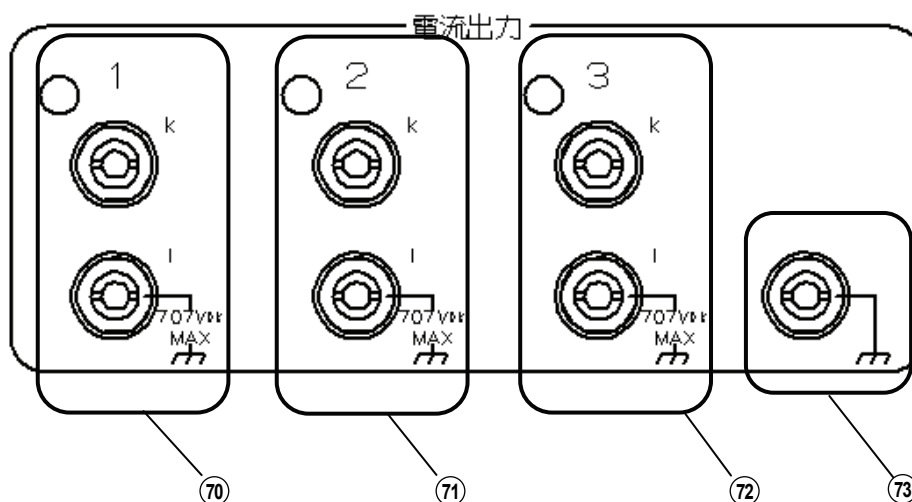
⑥2 電圧出力 3

第 3 相の電圧出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電圧は 200V ですので、感電には十分にご注意ください。機能は、電圧出力 1 と同じです。

⑥3 電圧出力用接地端子

電圧出力の接地端子です。

H 電流出力ブロック



⑦⑩ 電流出力 1

第 1 相の電流出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電流は 6.5A です。

出力 K : ホット側出力
 出力 I : コールド側出力
 電流出力オン LED : 電圧出力がオンのとき点灯

⑦⑪ 電流出力 2

第 2 相の電流出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電流は 6.5A です。機能は、電流出力 1 と同じです。

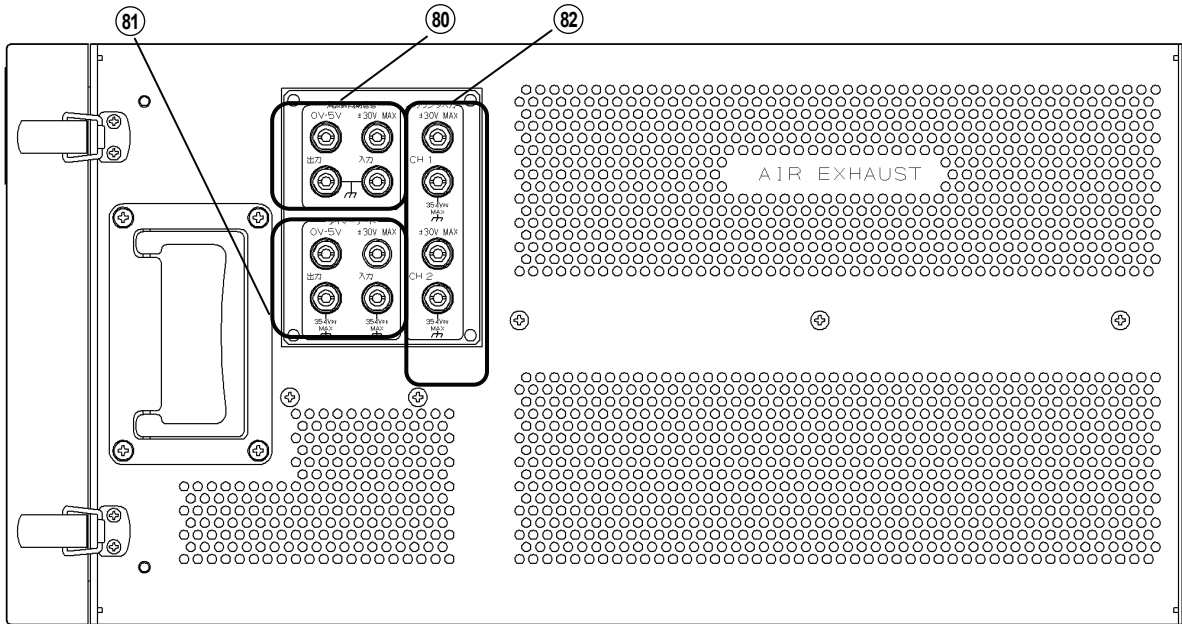
⑦⑫ 電流出力 3

第 3 相の電流出力です。707Vpeak (500Vrms) の耐圧で筐体から浮いています。最大出力電流は 6.5A です。機能は、電流出力 1 と同じです。

⑦⑬ 電流出力用接地端子

電流出力用の接地端子です。

3.1.2 右側面パネル



⑧⑩ 周波数同期信号端子

回路は「図 3-1 周波数同期信号入出力回路」のようになっており、コモン（黒）は入出力とも筐体電位です。

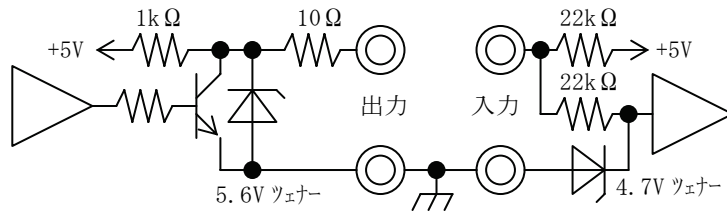


図 3-1 周波数同期信号入出力回路

周波数同期信号出力仕様	
出力電圧 H	+3.5V 以上 (出力電流 1mA 時)
出力電圧 L	+0.5V 以下 (出力電流 10mA 時)
最大出力電流	20mA

周波数同期信号入力仕様	
入力電圧 H→L	+0.8~1.6V
入力電圧 L→H	+2.6~3.4V
最大入力電圧	±30V

周波数同期信号出力の立ち下がりが位相 0° となります。波形モニタ時のトリガ信号として使用します。

周波数同期信号入力は、周波数モードが外部同期のとき使用します。この信号入力の立ち下がりが位相 0° になります。

⑧1 タイマゲート端子

回路は「図 3-2 タイマゲート入出力回路」のようになっており、入出力のコモン(黒)は同電位で、354Vpeak(250Vrms)の耐圧で筐体から浮いています。

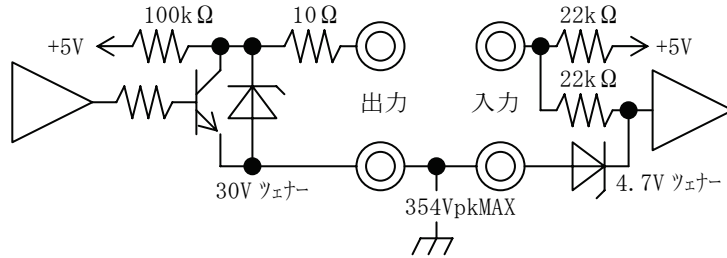


図 3-2 タイマゲート入出力回路

タイマゲート出力仕様	
出力電圧 H	+3.5V 以上 (出力電流 10 μ A 時)
出力電圧 L	+0.5V 以下 (出力電流 10mA 時)
最大出力電流	20mA

タイマゲート入力仕様	
入力電圧 H \rightarrow L	+0.8 \sim 1.6V
入力電圧 L \rightarrow H	+2.6 \sim 3.4V
最大入力電圧	\pm 30V

出力は、タイマ出力中に L になります。電圧出力ですが、+5V のプルアップ抵抗が 100k Ω と大きく、出力電圧リミッタが 30V なので、+24V までのオープンコレクタ出力としても動作します。

入力は、外部の信号でタイマ出力をスタートさせるときに使用します。電圧入力ですが、22k Ω で+5V にプルアップしているの、接点出力を入力しても動作します。

⑧2 カウンタ入力端子

回路は「図 3-3 カウンタ CH1 \sim 2 入力回路」のようになっており、CH1、CH2 は各々 354Vpeak(250Vrms)の耐圧で筐体から浮いています。

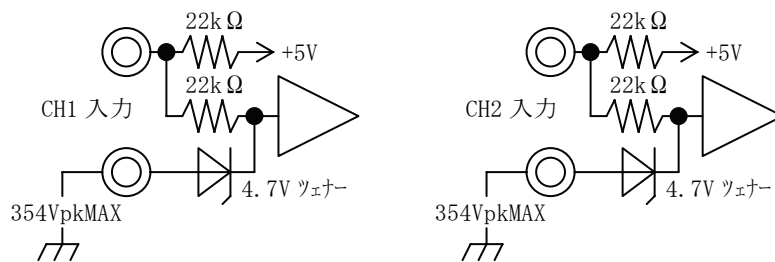


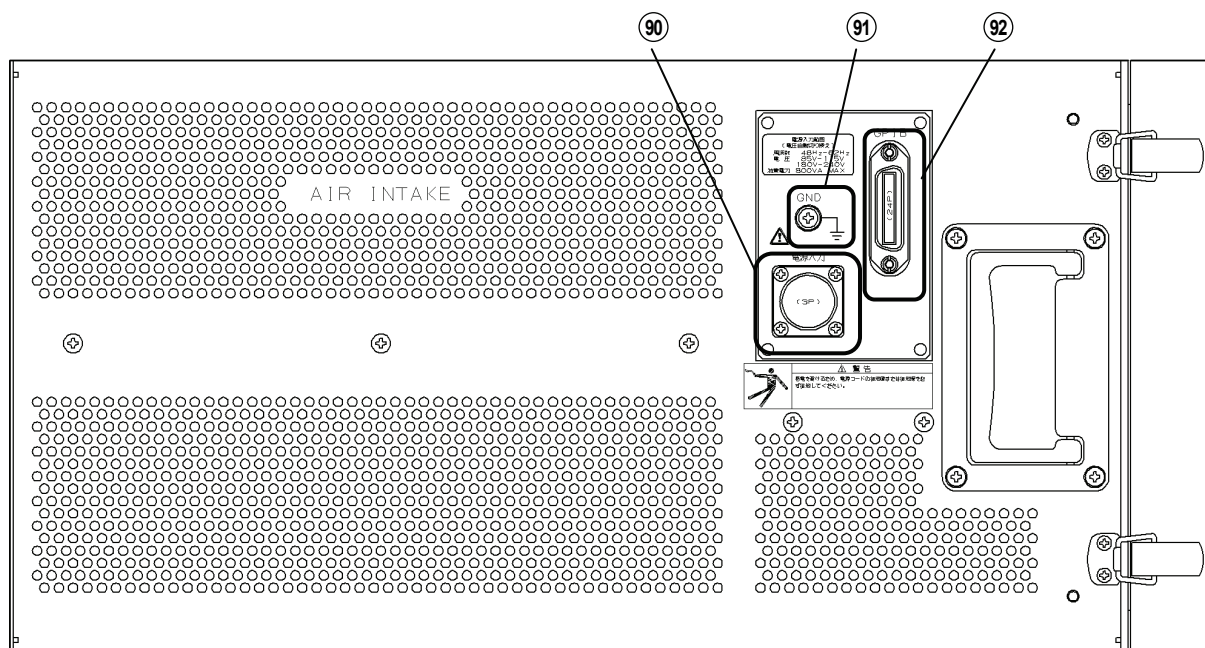
図 3-3 カウンタ CH1 \sim 2 入力回路

カウンタ CH1 入力仕様	
入力電圧 H \rightarrow L	+0.8 \sim 1.6V
入力電圧 L \rightarrow H	+2.6 \sim 3.4V
最大入力電圧	\pm 30V

カウンタ CH2 入力仕様	
入力電圧 H \rightarrow L	+0.8 \sim 1.6V
入力電圧 L \rightarrow H	+2.6 \sim 3.4V
最大入力電圧	\pm 30V

入力、電圧入力ですが、22k Ω で+5V にプルアップしているの、接点出力を入力しても動作します。

3.1.3 左側面パネル



⑨⑩ 電源入力コネクタ  「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。付属の電源ケーブルを使用してください。

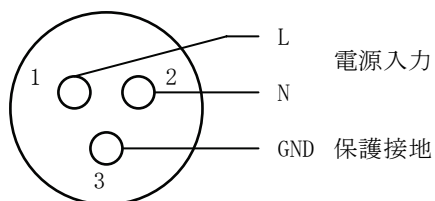




図 3-4 電源入力コネクタのピン接続

⑨① 接地端子  「2.4 接地および電源接続」

保護接地用の端子です。筐体に接続されています。

⑨② GPIB コネクタ  「5. GPIB インタフェース」

GPIB 制御を行うためのコネクタです。

3.2 電源投入時の表示および初期設定

3.2.1 電源投入時の表示

電源投入のあと、下記のセルフテストを行い、前回電源をオフしたときの状態(電圧出力、電流出力は、すべてオフ)に復帰します。

- メモリチェック
- ランプテストのために全LEDを点灯
- グラフ表示器のドットテストパターン表示
- 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

セルフテストで、異常が検出された場合は、エラーメッセージが表示されます。

エラーメッセージが表示されたときは、直ちに電源をオフにしてください。

エラーメッセージの意味とその対処方法は、「6.1 エラーメッセージ」を参照してください。

3.2.2 初期設定

工場出荷時の各設定パラメタの初期値を「表 3-1 設定パラメタの初期値一覧」に示します。

本器には、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、「3.4.13 パネル設定メモリ機能」の中に50Hzと60Hzの初期設定があります。この初期設定を読み出すと、設定内容は以下を除き「表 3-1 設定パラメタの初期値一覧」と同じになります。

周波数	:50 または 60Hz
遅位相回転	:変更せず
カラー選択	:変更せず

なお、「3.4.13 パネル設定メモリ機能」の通常メモリには、遅位相回転およびカラー選択の内容も書き込み、読み出します。

3.2 電源投入時の表示および初期設定

表 3-1 設定パラメタの初期値一覧

設定パラメタ	初期値
周波数モード	内部：50.000Hz
出力モード	平衡
電圧表示	相電圧
電圧振幅(レンジ)	0.0000V(6.5V)
電流振幅(レンジ)	0.000mA(20mA)
位相(力率)	0.00°(++1.000)
出力オン/オフ制御	全相オフ
スムーズオン/オフ	0.0s
電圧出力リモートセンス機能	オフ
波形選択	正弦波
高調波成分	1次{100%:0°}、その他{0%:0°}
DC波選択	DC+
タイマ出力	オフ
タイマ時間	1.0s
外部停止	禁止
エッジ選択	正論理
チャッタ時間	0ms
カウンタモード	周期
論理設定	正論理
カウンタ計測値	0
チャッタ時間	0ms
周期パルス	10
電力計測パルス	10
電力計測基準値	5000
スイープ制御	オフ
スイープ時間	100.0s
スイープ位置	0.00s
遅位相回転	反時計
カラー選択	1相：黒、2相：黒、3相：黒
位相設定	マイナスなし
ビープ音制御	オン
キーロック	オフ

3.3 電圧・電流出力

3.3.1 電圧・電流出力レンジと振幅設定

本器の出力は、電圧出力 1～3、電流出力 1～3 の 6 相あり、各出力および筐体間は、相互に耐圧 707V_{peak}(500V_{rms})のフローティング構造になっています。

定格負荷は、AC モード(正弦波、高調波、任意波)と DC モード(DC+, DC-)で異なります。

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
200V(0.00V~200.00V)	2kΩ	200V(0.00V~200.00V)	2kΩ
100V(0.00V~100.00V)	333Ω	100V(0.00V~100.00V)	333Ω
65V(0.000V~65.000V)	216Ω	65V(0.000V~65.000V)	333Ω
20V(0.000V~20.000V)	333Ω	20V(0.000V~20.000V)	333Ω
6.5V(0.0000V~6.5000V)	216Ω	6.5V(0.0000V~6.5000V)	216Ω

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
6.5A(0.0000~6.5000A)	1.18Ω	4A(0.0000~4.0000A)	1.18Ω
2A(0.0000~2.0000A)	1.18Ω	2A(0.0000~2.0000A)	1.18Ω
650mA(0.00~650.00mA)	11.84Ω	400mA(0.00~400.00mA)	11.84Ω
200mA(0.00~200.00mA)	11.84Ω	200mA(0.00~200.00mA)	11.84Ω
65mA(0.000~65.000mA)	118.46Ω	40mA(0.000~40.000mA)	118.46Ω
20mA(0.000~20.000mA)	118.46Ω	20mA(0.000~20.000mA)	118.46Ω

レンジは、入力された値に対応して自動的に選択されます。

テンキーから振幅値を入力すると、その値を出力可能な最小のレンジが選択されます。

例) テンキーで 65.1 **実行** と入力すると
100V レンジの 65.10V が設定されます。

←キーでカーソルを「65.10」に移動し、
モディファイノブを右に回して振幅値
を上げると、可変範囲は現在のレンジ
の出力可能な範囲に制限され「95.10」
で止まります。これは、100V レンジの
最大値が 100.00 であるため、それ以上の値にするには 200V レンジに変更しなければ
ならないからです。(200V レンジにするにはテンキーから 100.01 以上の数値を入力し
実行キーを押します。)

▲イコ VP: 65.000 ++1.000 55.000Hz IP: 0.000m 0.00°
▲イコ VP: 65.10 ++1.000 55.000Hz IP: 0.000m 0.00°
▲イコ VP: 95.10 ++1.000 55.000Hz IP: 0.000m 0.00°

3.3 電圧・電流出力

次に、「**モディファイ**」ノブを左に回し続けると「5.10」になります。これは、100V レンジの 5.10V 設定となります。以上は電流振幅設定でも同様です。なお、スイープ機能「3.4.7 スイープ機能」の開始が 20.0V:6.0A、停止が 125.0V:30mA などの設定時には、レンジは双方の最大値より 200V:6.5A レンジの設定となります。

▲コウ	VP:	5.10	++1.000
55.000Hz	IP:	0.000m	0.00°

設定されたレンジは、グラフ表示器の出力レンジ表示部に表示します。

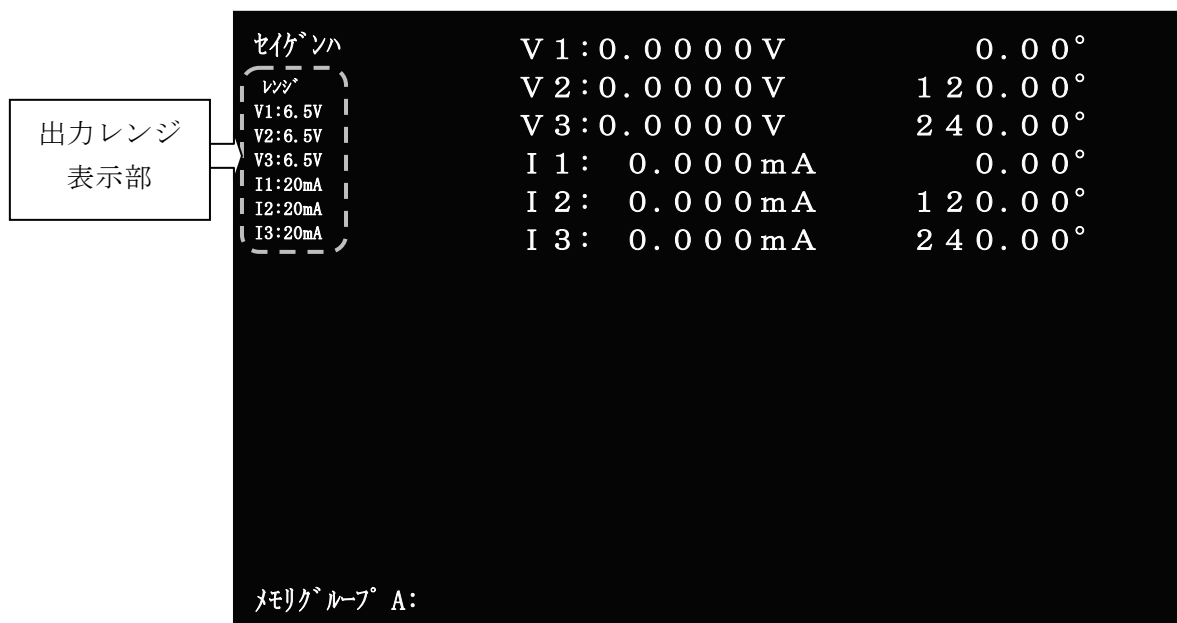


図 3-5 グラフ表示器の出力レンジ表示部

注：レンジを切り換えた相の出力は、安全のためオフになります。

3.3.2 電圧出力リモートセンス機能と負荷接続

電圧出力 1～3 には、それぞれセンス端子があり、電圧出力の出力電圧は、このセンス端子間電圧で制御されています。電圧出力端子とセンス端子間の内部にはリレーがあり、電圧出力リモートセンス機能は、このリレーを短絡(リモートセンス機能オフ)または開放(リモートセンス機能オン)することで機能を切り換えています。電圧出力リモートセンス機能は、電圧出力 1～3 同時で、個別には設定できません。

- 電圧出力リモートセンス機能は、**シフト**+**リモートセンス**キーを押すと、オン/オフがトグル動作で交互に切り換わります。
- 電圧出力リモートセンス機能がオン(リレー開放)のときに、リモートセンス LED が消灯、オフ(リレー短絡)のときに点灯します。

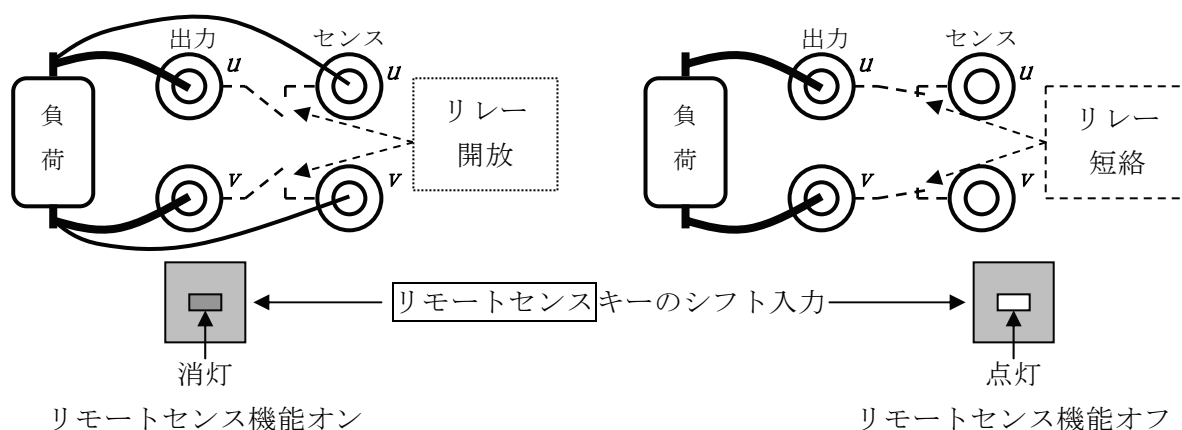


図 3-6 電圧出力リモートセンス機能オン/オフの状態と負荷接続

リモートセンス機能オフ時は、電圧出力端子間電圧で出力電圧が制御されるので、電圧出力端子間電圧で出力電圧精度を得ることになります。このとき負荷端電圧は、
負荷端電圧 = 電圧出力端子間電圧 - 出力ケーブル電圧降下
となります。

リモートセンス機能オン時は、負荷端の電圧をセンス端子に入力してください。すると、負荷端電圧で出力電圧が制御されるので、出力ケーブル分の電圧降下を打ち消すことができます。なお、センス端子に接続するケーブルの抵抗値が 2Ω 以下の場合のみ、負荷端電圧で出力電圧精度を得ることができます。

⚠ 注意

リモートセンス機能がオンのとき、ケーブル無接続時でも、センス端子には電圧出力と同じ電圧が出力されます。ケーブルを接続するときは、出力をオフにしてください。センス端子のケーブル接続は、必ず「図 3-6 電圧出力リモートセンス機能オン/オフの状態と負荷接続」に従ってください。もし誤って接続し、出力をオンすると、機器が故障または損傷する場合があります。

3.3.3 電圧・電流出力の負荷結線

本器の電圧・電流出力は各々707Vpeak(500Vrms)の耐圧で筐体から浮いていますが、通常では付属のショートバーで1~3出力のコモンを筐体に接続して、「図 3-7 通常の負荷結線」のように負荷に結線します。

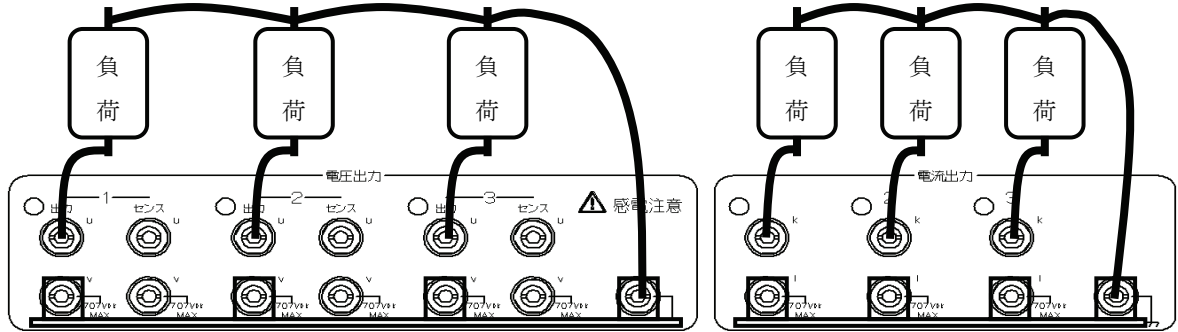


図 3-7 通常の負荷結線

本器の電圧・電流出力は各々707Vpeak(500Vrms)の耐圧で筐体から浮いていまだので、付属のショートバーを外すと、以下のような結線が可能です。

電圧出力の直列接続、電流出力の並列接続は動作します。

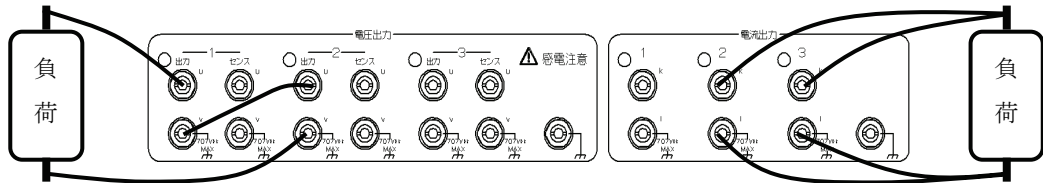


図 3-8 可能な負荷結線(1)

電圧出力と電流出力の直列接続は動作します。

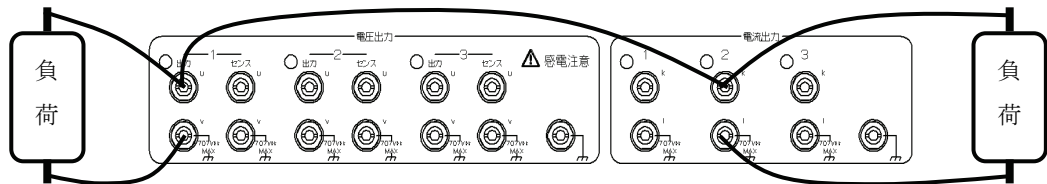


図 3-9 可能な負荷結線(2)

電圧出力の並列接続、電流出力の直列接続はできません。

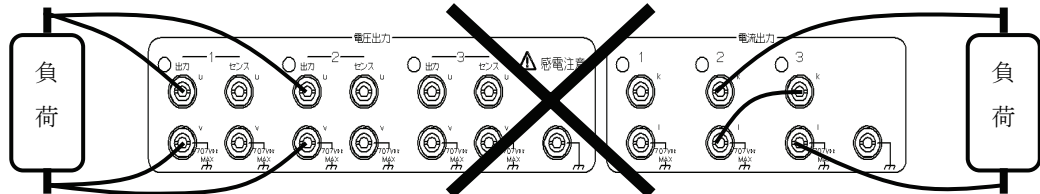


図 3-10 不可能な負荷結線

△ 注意

電圧出力を直列接続する場合は、筐体との耐圧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。

3.3.4 オーバロード時の動作

オーバロードが発生すると、長音ブザーが鳴りグラフ表示器にオーバロードの相を表示します。

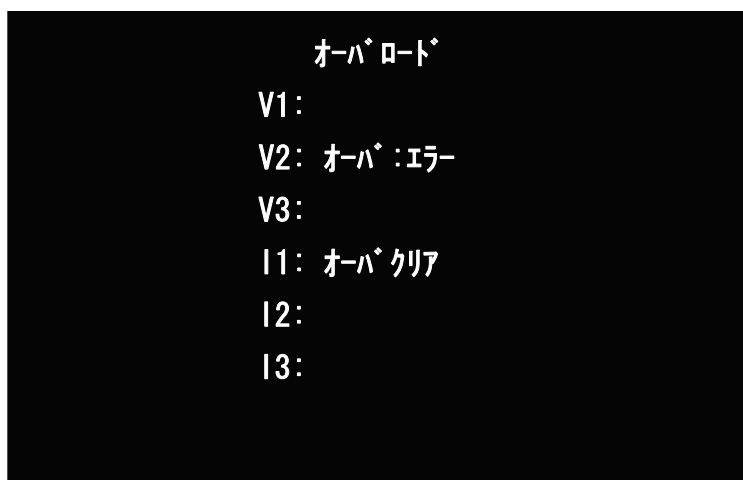


図 3-11 オーバロード発生画面

「オーバ:エラー」: オーバロードが発生しています。

出力をオフする等の対策をしてください。なお、約3秒間連続でオーバロードの相は自動的に出力をオフします。

「オーバクリア」: 一度オーバロードが発生した後、オーバロードが解消されたことを示します。

どれか1相でも「オーバ:エラー」のときは、表示を切り換えられません。すべての相がオーバロードでない状態で、**表示切替グラフ**キーを押すと、表示を切り換えられます。

3.4 基本操作

3.4.1 出力モードと振幅・位相の設定

本器には、下記の4つの出力モードがあります。

表 3-4 出力モード一覧

平衡	電圧、電流とも1・2相間位相を120°に、1・3相間位相を240°に保持します。各相共通の電圧振幅・電流振幅および電圧・電流間位相(力率)を設定します。電圧振幅は相電圧・線間電圧設定の2つのモードがあります。
単相三線	電圧、電流とも1・2相間位相を180°に保持します。1・2相共通の電圧振幅・電流振幅および電圧・電流間位相(力率)を設定します。
三相三線	電圧は1・2相間位相を60°に、電流は1・2相間位相を120°に保持します。1・2相共通の電圧振幅・電流振幅および電圧・電流間位相(力率)を設定します。
不平衡	電圧、電流ともは各相別々の振幅および位相を設定します。

注：出力モードを切り換えると安全のために出力は全相オフになります。

a) 平衡

平衡キーを押します。平衡モードになり、蛍光表示器に「**ハイコ**」と表示されます。**カーソル2**キーを押します。

```
ハイコ VP:63.509 ++1.000
55.000Hz IP:500.00m 0.00°
```

カーソルが振幅エリアに表示されます。テンキーから63.509 **実行**と入力し、電圧振幅を63.509Vにします。**↓**または**カーソル2**キーを押します。カーソルが下段に表示されます。テンキーから500**m**と入力します。電流が500.00mAに設定されます。

1) 相電圧・線間電圧設定の切り換え

「VP:」は、相電圧設定であることを示していて、相電圧設定LEDが点灯しています。

```
ハイコ VL:110.000 ++1.000
55.000Hz IP:500.00m 0.00°
```

シフト+**不平衡**キーを押します。線間電圧設定に切り換わり、「VP:63.509」→「VL:110.000」、線間電圧設定LEDが点灯します。

シフト+**平衡**キーを押します。相電圧設定に切り換わります。

b) 三相三線と単相三線

三相三線キーを押します。三相三線モードになります。**シフト**+**三相三線**キーを押します。単相三線モードになります。これらモードは1・2相のみの設定になり、3相の振幅値は0に固定されます。

```
サツウ3セ VP:63.509 ++1.000
55.000Hz IP:500.00m 30.00°
```

```
サツウ3セ VP:63.509 ++1.000
55.000Hz IP:500.00m 0.00°
```


C) 力率・位相の設定(平衡、三相三線、単相三線)

位相エリアの下には電圧 1 (基準) に対する電流 1 の位相差(遅れ位相が+)、上にはその位相のときの力率を設定表示します。力率の符号部分は、下記の 4 通りの意味付けです。

「++」: 第 1 象限

「+-」: 第 2 象限

「--」: 第 3 象限

「-+」: 第 4 象限

力率が「++1.00」のときの位相は、下記のとおりです。

平衡 : 「0°」

三相三線 : 「30°」

単相三線 : 「0°」

出力モード平衡のときを例に、設定操作説明をします。

↓ または **カーソル 3** キーを押します。カーソルが下段に表示されます。テンキーまたは **モディファイ** ノブで位相を「60.00°」に設定すると、力率が「++0.500」と表示します。

ヘイコウ	VP:63.509	++0.500
55.000Hz	IP:500.00m	60.00°

カーソルを上段に移動し、テンキーまたは **モディファイ** ノブで力率を「++0.866」に設定すると、位相が「30.00°」と表示します。

ヘイコウ	VP:63.509	++0.866
55.000Hz	IP:500.00m	30.00°

カーソルを「+0.866」に移動し、**モディファイ** ノブを左に回します。「+0.866」と、力率が第 1 から第 2 象限の設定になり位相も、それと同期した設定に変わります。

ヘイコウ	VP:63.509	+0.866
55.000Hz	IP:500.00m	330.00°

注: 力率の象限はテンキーからは入力できません。力率は値のみテンキー入力できます。

d) 位相設定マイナスあり/なし

位相の設定範囲には下記の 2 種があります。

マイナスアリ : -359.99~359.99°

マイナスナシ : 0.00~359.99°

シフト+**GPIB** キーを押します。
モディファイ ノブを回して右の表示を出します。

ヘイコウ	VP:63.509	+-0.866	ソウ セッテイ
55.000Hz	IP:500.00m	330.00°	マイナスアリ

↓ キーを押します。**モディファイ** ノブを回すと「マイナスアリ」↔「マイナスナシ」と切り換わります。

e) 位相設定の基準

位相設定は、内部の基準位相に対して遅れ位相が+となります。従って、位相設定 90° では基準に対し 90° の遅れ、位相設定-90° では 90° の進みとなります。

3.4 基本操作

f) 不平衡

不平衡キーを押します。不平衡モードが選択され、振幅・位相エリアは、電圧・電流 1 の設定値が表示されます。

フヘイコウ	V1:0.0000	0.00°
55.000Hz	I1: 0.00m	0.00°

グラフ表示器が「図 3-12 振幅・位相入力画面」の表示になるまで、**表示切替グラフ**キーを数回押します。

セゲソハ	V 1 : 0.0000 V	0.00°
レンジ	V 2 : 0.0000 V	120.00°
V1:6.5V	V 3 : 0.0000 V	240.00°
V2:6.5V	I 1 : 0.0000 mA	0.00°
V3:6.5V	I 2 : 0.0000 mA	120.00°
I1:20mA	I 3 : 0.0000 mA	240.00°
I2:20mA		
I3:20mA		
メモリグループ A:		

図 3-12 振幅・位相入力画面

↑ **↓** **←** **→**キーで設定したい項目を選択し、テンキーから値を入力します。

注：グラフ表示器にカーソルがある場合は、**モディファイ**ノブで値を変えることはできません。

蛍光表示器には、グラフ表示器の選択されている相の設定値が表示されています。このとき**カーソル 1**または

フヘイコウ	V3:0.0000	0.00°
55.000Hz	I3: 0.00m	0.00°

カーソル 2キーを押すとカーソルが蛍光表示器に表示され、テンキー入力と、**モディファイ**ノブで設定値を変更することができます。

再び**表示切替グラフ**キーを押すと、カーソルがグラフ表示器に移動します。上記の操作より、各相振幅・位相を設定します。

3.4.2 出力ベクトル表示

電圧・電流出力の振幅・位相設定状態は、グラフ表示器にベクトル図で表示されます。

出力ベクトル表示には、下記の設定ができます。

ベクトル色 : 黒、白、赤、青、緑

遅位相回転方向 : 時計、反時計

出力モード、振幅・位相の設定が
右のときを例に、操作説明をします。

エイコウ	VP:65.000	++0.866
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°

表示切替グラフキーを数回押し、「図 3-13 出力ベクトル表示画面 (全相 : 黒、遅位相反時計回転)」の出力ベクトル表示画面を出します。

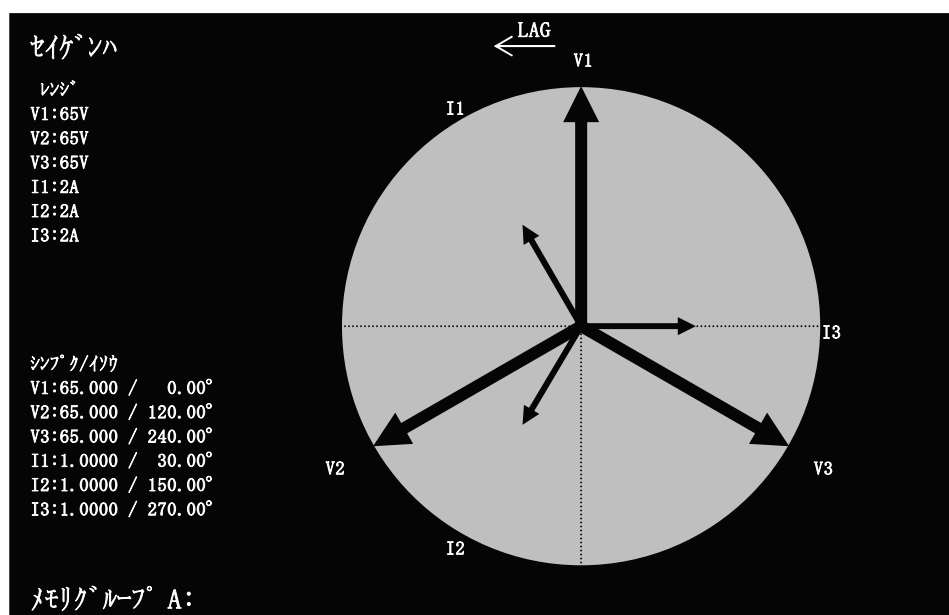


図 3-13 出力ベクトル表示画面 (全相 : 黒、遅位相反時計回転)

電圧出力のベクトルは太く、電流出力のベクトルは細く表示します。また、ベクトル長は、出力レンジに対する設定振幅値の割合を示します。

「図 3-13 出力ベクトル表示画面 (全相 : 黒、遅位相反時計回転)」では、電圧出力 1~3 は 65V レンジ:65.000V 設定なので最大長で表示し、電流出力 1~3 は 2A レンジ:1.0000A 設定なので半分の長さで表示します。

3.4 基本操作

a) 電圧・電流 1~3 ベクトル色変更

シフト+GPIB キーを押し、右の表示になるまで「モディファイ」ノブを回します。↓キーでカーソルを下段に移動し、「モディファイ」ノブを回します。

ヘルツ	VP:65.000	++0.866	カラーセンタク 1 ヲウ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	カ ↓

「カ」、「シ」、「アカ」、「アオ」、「ミドリ」と切り換わり、1相のベクトル表示のベクトル色も黒、白、赤、青、緑と切り換わります。まず、1相を黒にします。

ヘルツ	VP:65.000	++0.866	カラーセンタク 2 ヲウ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	カ ↑ ↓

↓キーを押すと2相設定に切り換わります。「モディファイ」ノブで2相を白にします。

ここで↑キーを押すと1相設定に、↓キーを押すと3相設定に切り換わります。↓キーを押して3相設定にして、3相を赤にします。

ヘルツ	VP:65.000	++0.866	カラーセンタク 3 ヲウ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	カ ↑

b) 遅位相回転方向設定

シフト+GPIB キーを押し、右の表示になりまで「モディファイ」ノブを回します。↓キーでカーソルを下段に移動し、「モディファイ」ノブを回します。「ハントケイ カイテン」、「トケイ カイテン」と切り換わります。

ヘルツ	VP:65.000	++0.866	オクレイソウカイテン
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	ハントケイ カイテン

「トケイ カイテン」にすると、「図 3-14 出力ベクトル表示画面(1相:黒、2相:白、3相:赤、遅位相時計回転)」のように遅位相回転方向が時計回転方向になります。

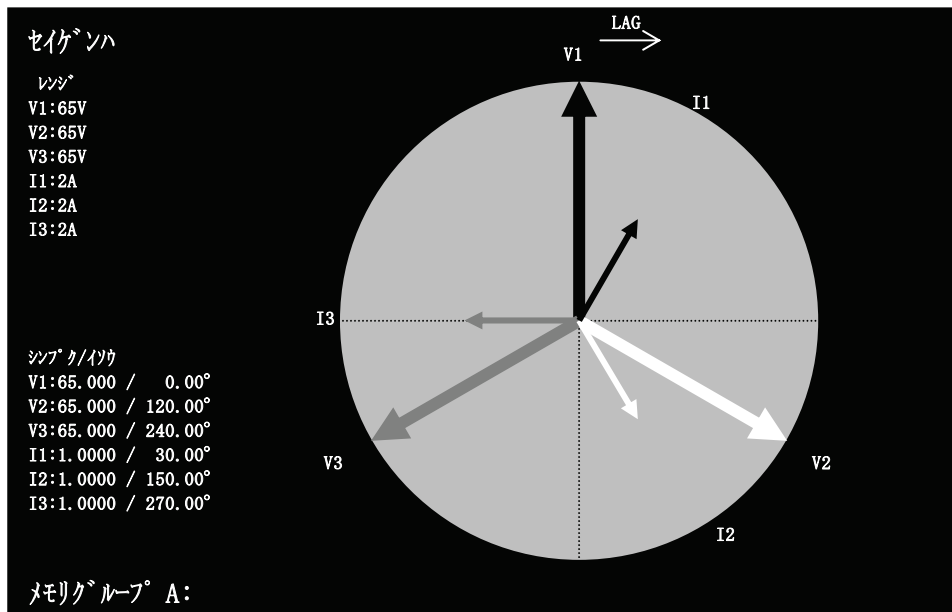


図 3-14 出力ベクトル表示画面(1相:黒、2相:白、3相:赤、遅位相時計回転)

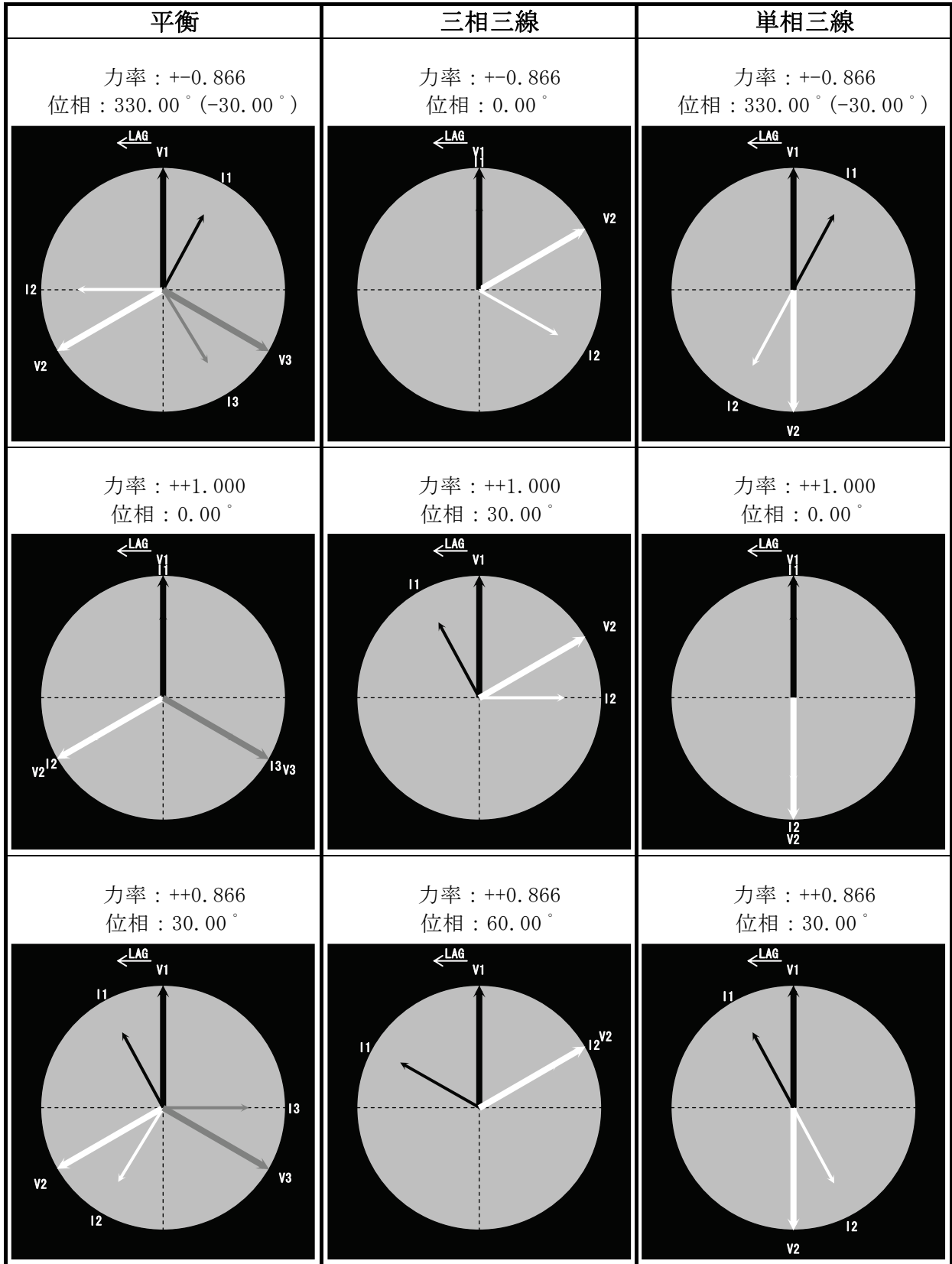


図 3-15 力率・位相設定と出力ベクトル表示

3.4.3 周波数の設定

周波数モードは、下記のモードがあります。

- 内部(内部クロックを基準、1.000~500.000Hz 範囲を設定)
- 50Hz 固定(内部クロックを基準、50Hz 固定)
- 60Hz 固定(内部クロックを基準、60Hz 固定)
- ライン同期(ラインの周波数に同期、範囲 48~62Hz)
- 外部同期(周波数同期信号入力に同期、範囲 40~70Hz)

出力周波数は全相共通で、相別に設定できません。

注：周波数モードを切り換えると安全のために出力は全相オフになります。

シフト+GPIB キーを押し、右の表示になるまでモディファイノブを回します。

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	シユウハスウモード
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	ナイブ ↓

↓キーでカーソルを下段に移動し、

モディファイノブを回します。「ナイブ」、「50Hz コテイ」、「60Hz コテイ」、「ライン」、「ガイブ」と切り換わります。周波数モードは、モディファイノブで、下段の表示を変えただけでは切り換わりません。切り換えたいモードを表示した状態から、実行キーを押すと切り換わります。

a) 内部

内部にすると、周波数エリアに出力周波数が表示されます。

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	シユウハスウモード
49.900Hz	IP:1.0000	30.00°	ナイブ ↓

カーソル1キーを押し、テンキーまたは、モディファイノブで、周波数を入力します。

b) 50Hz、60Hz 固定

50Hz 固定、60Hz 固定にすると、周波数エリアに「50Hz コテイ」、「60Hz コテイ」と表示されます。周波数は可変できません。

c) ライン、外部同期

ライン、外部同期にすると、周波数エリアに「ライン」、「ガイブ」と表示されます。

ライン同期は、電源入力周波数に同期します。外部同期は、周波数同期入力に入力された信号に同期します。

⚠ 注 意

周波数同期入力に信号を入力しないで外部同期にすると、出力周波数は安定していない出力になりますので、十分にお気を付けください。

3.4.4 波形切り換え

出力波形は、下記の4種を選択できます。

- 正弦波
- 高調波
- 任意波
- DC波

高調波パラメタは各相個別に設定でき、入力にはグラフ表示器の高調波パラメタ設定画面で行います。

出力波形モードがDC波の場合、+、-、正弦波を各相個別に設定でき、入力にはグラフ表示器のDC波設定画面で行います。

注：どれか1相でも波形切り換えを行うと、安全のために出力は全相オフになります。そして、出力モードが不平衡の場合、波形切り換えを行った相のみ最小レンジ、振幅0になります。

出力モードが平衡、三相三線、単相単線の場合は、例えば、V1のみ波形切り換えを行うと、V1～3が最小レンジ、振幅0になります。

シフト+GPIBキーを押し、モディファイノブを回して右の表示を出します。

↓キーでカーソルを下段に移動し、モディファイノブを回します。

「セゲンハ」、「コチヨウハ」、「ニソハ」、「DC」と切り換わります。波形切り換えは、

モディファイノブで、下段の表示を変え

ただけでは切り換わりません。切り換えたい波形を表示した状態から、実行キーを押すと切り換わります。波形切り換え中は、カーソルが消え、「ハイクオミチュウ」と表示されます。

▲イクウ	VP:65.000	++0.866	▲クイ	キリカ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	セゲンハ	↵

▲イクウ	VP:65.000	++0.866	▲イクウ	コチヨウハ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	ハイクオミチュウ	↵

a) 正弦波

グラフ表示器左上の出力波形エリアが「セゲンハ」となり、全相が正弦波になります。

b) 任意波

グラフ表示器左上の出力波形エリアが「ニソハ」となります。このときの波形は、最初、全相が正弦波になっています。波形データはGPIBから入力します。

☞ 「5.5 任意波形データ」

任意波の出力は、AC出力(出力の直流分をキャンセルする状態)で出力します。したがって、任意波の波形データは、直流分を含まない波形にしてください。

C) 高調波

グラフ表示器左上の出力波形表示部が「**コチヨウハ**」となり、全相が、各相個別に設定された高調波パラメタの高調波になります。

1) 高調波パラメタの設定

表示切替グラフキーを数回押し、「**図 3-16 高調波パラメタ設定画面**」の高調波パラメタ設定画面を出します。



図 3-16 高調波パラメタ設定画面

↑ ↓ ← →キーで、グラフ表示器のカーソルが、1~63 次の振幅(%)・位相設定表示部に移動します。設定したい所にカーソルを移動し、**テン**キーから値を入力します。

値を更新すると全部の「Enter」が赤に切り換わります。カーソルを一番近い「Enter」に移動し、

実行キーを押します。「Enter」が白に切り換わり、パラメタが更新されます。

「リセット」にカーソルを移動し、**実行**キーを押すと、パラメタが1次 100%:0°、その他 0%:0° (基本波 100%:0°) にリセットされます。

カーソルを「キャンセル」に移動し、**実行**キーを押します。更新前のパラメタに戻ります。振幅(%)の合計が100%を超えエラーになったときなどに使用します

高調波パラメタ相表示部が「V1」とあるのは、電圧1の高調波パラメタ設定画面であることを示しています。**相**キーを押すと、V2→V3→I1→I2→I3 となり、相別にパラメタを設定します。

d) DC 波

グラフ表示器左上の出力波形表示部が「DC:」となり、その右側から各相別に設定された波形を DC+「+」、DC-「-」、正弦波「A」と V1~3、I1~3 の順で表示します。例えば「DC:A+-A-+」は下記を示します。

電圧 1:正弦波、 電圧 2:+DC、 電圧 3:-DC
電流 1:正弦波、 電流 2:-DC、 電流 3:+DC

1) DC 波の設定

表示切替グラフキーを数回押し、「図 3-17 DC 波設定画面」の DC 波設定画面を出します。

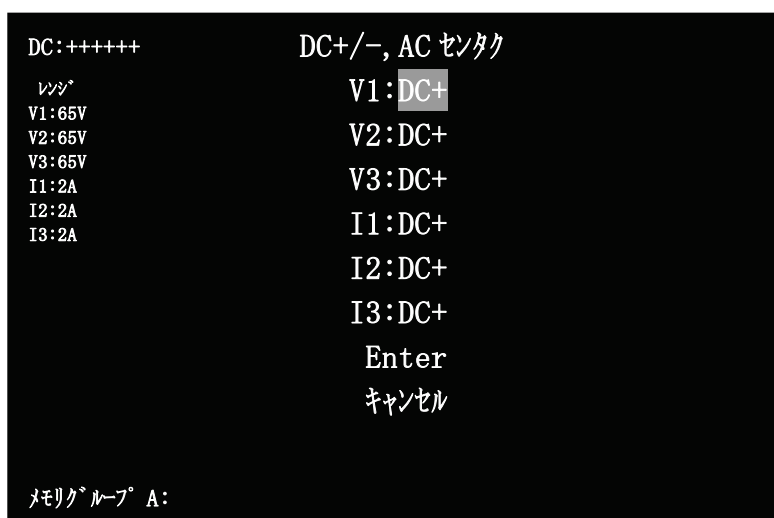


図 3-17 DC 波設定画面

↑ **↓**キーで、グラフ表示器のカーソルが、V1~I3 の DC 波設定表示部に移動します。変更する相にカーソルを移動し、**モディファイ**ノブを回すと「DC+」→「DC-」→「AC」(正弦波)と表示が切り換わります。

設定を更新すると「Enter」が赤に切り換わります。カーソルを「Enter」に移動し、**実行**キーを押します。「Enter」が白に切り換わり、設定が更新されます。

カーソルを「キャンセル」に移動し、**実行**キーを押します。更新前の設定に戻ります。

DC 出力のとき、電流の 6.5A、650mA、65mA レンジの最大振幅値は 4A、400mA、40mA に制限されます。このことから、下記の動作になります。

例) I1:正弦波、I2:正弦波、I3:DC+の設定のとき

I1、I2 も最大振幅値は 4A、400mA、40mA に制限されます。

3.4.5 出力波形表示

表示切替グラフキーを数回押し、「図 3-18 出力波形表示画面」の出力波形表示画面を出します。

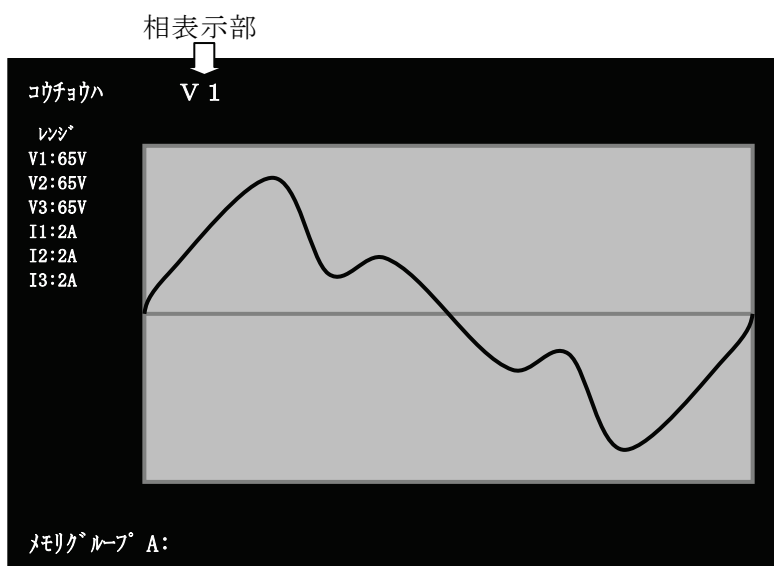


図 3-18 出力波形表示画面

相表示部が「V1」とあるのは、電圧 1 の出力波形表示画面であることを示しています。
相キーを押すと、V2→V3→I1→I2→I3→V1-V3/I1-I3(全相)となり、相別または全相同時に出力波形を確認できます。

波形表示の波形の線は、電圧・電流 1～3 ベクトル色で設定された色で表示されます。

3.4.6 出力オン／オフ制御

電圧出力 1～3、電流出力 1～3 は、出力オン／オフブロックのそれぞれのキーでオン／オフできます。各キーの LED と各出力端子左上の LED は、それぞれの出力がオンのときに点灯します。各キーには、下記のシフト機能があります。

- シフト + V1 : 電圧・電流 1～3 同時オン
- シフト + V2 : 電圧 1～3 同時オン
- シフト + V3 : 電圧 1～3 同時オフ
- シフト + I1 : 電流 1～3 同時オン
- シフト + I2 : 電流 1～3 同時オフ
- シフト + I3 : 電圧・電流 1～3 同時オフ

a) スムーズオン／オフ機能

スムーズオン／オフ機能は、設定値を 0.1s 以上に設定したとき、スムーズオン／オフ LED が点灯し、機能が有効であることを示します。(設定範囲 0.0～10.0s)

シフト + GPIB キーを押します。右の表示になるまで、**モディファイ** ノブを回します。

ヘイコ	VP:65.000	++0.866	スムーズオン・オフ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	0.0s

↓ キーでカーソルを下段に移動し、テンキーまたは **モディファイ** ノブで、「1.0s」に設定します。出力オン／オフ時に、電圧・電流出力振幅が、「図 3-19 スムーズオン／オフ機能の動作」の動作になります。

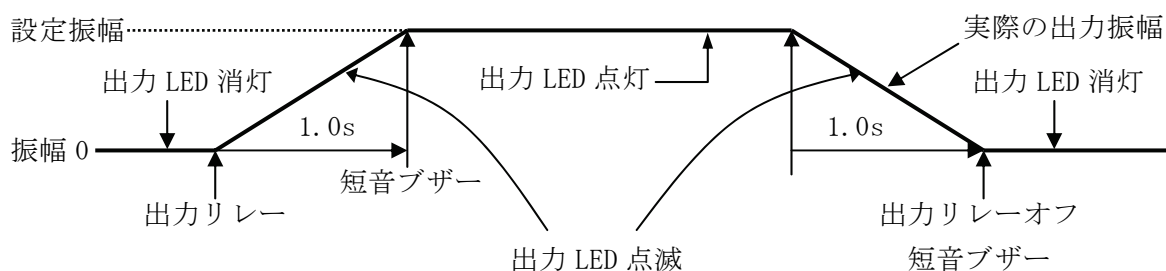


図 3-19 スムーズオン／オフ機能の動作

注：下記の操作を行うと、安全のために出力はオフになります。

スムーズオン／オフ機能は、このときも働きます。

- 出力モード、周波数モードを切り換える。(全相オフ)
- 波形切り換えをする。(1相のみでも全相オフ)
- レンジが切り換わる。
- メモリ読み出しで上記の動作になる。

3.4.7 スイープ機能

スイープ機能は、開始の振幅・位相から停止の振幅・位相に、直線スイープする機能です。

a) スイープ機能のオン/オフ

シフト+**GPIB**キーを押します。右の表示になるまで**モディファイ**ノブを回します。

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	スイープ機能
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	オン

↓キーでカーソルを下段に移動し、**モディファイ**ノブを回すと

「オン/オフ」と切り換わります（右回し「オン」、左回し「オフ」）。

「**オン**」にすると**開始**キーのLEDが点灯し、機能が有効となったことを示します。

b) 開始と停止の振幅・位相設定

表示切替グラフキーを数回押し、「**図 3-20 スイープ設定画面**（出力モードが平衡、三相三線、単相三線）」のスイープ設定画面を出します。

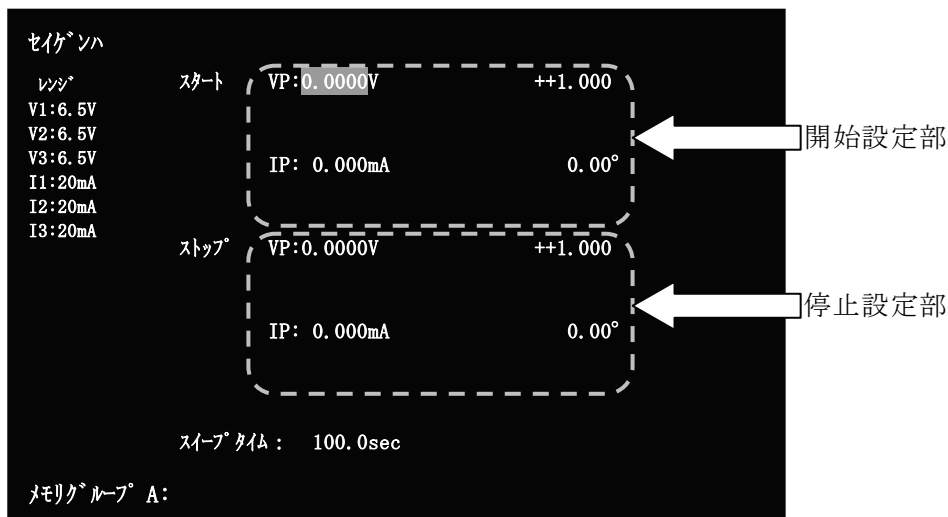


図 3-20 スイープ設定画面（出力モードが平衡、三相三線、単相三線）

↑ **↓** **←** **→**キーで、グラフ表示器のカーソルを移動し、スタート、ストップ、スイープタイムをテンキーから入力します。

出力モードが不平衡のときは、「**図 3-20 スイープ設定画面**（出力モードが平衡、三相三線、単相三線）」の開始、停止設定部で、電圧・電流 1~3 の振幅・位相設定が個別にできます。

スイープ機能のレンジの設定は、その相の開始と停止の振幅より、最適なレンジに自動設定します。

例) 開始が 20.0V:6.0A、停止が 125.0V:30mA などの設定時には、レンジは双方の最大値より 200V:6.5A レンジの設定となります。

位相のスイープは、開始よりも停止の設定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イープします。

例) 開始の位相が 0.00° で停止の位相が 180.00° の場合は、遅れ方向 (0.00→0.01°) に、停止の位相が -180.00° の場合は、進み方向 (0.00→-0.01°) にスイープします。

c) スイープ時間の設定

表示切替各種設定キーを数回押し、右の表示を出します。

電圧	VP:65.000	++0.866	0.00
周波数	55.000Hz	IP:1.0000	30.00°
			100.0sec

下段がスイープ時間の設定表示部で、テンキーまたは「モディファイ」ノブで設定します。（設定範囲 1.0~1000.0s）

上段はスイープ位置（動作中の途中の時間）を示し、上記を例にすると「0.00」が開始で「開始」キーのLEDが点灯し出力も開始の設定に、「100.00」が停止で「停止」キーのLEDが点灯し、出力も停止の設定になります。カーソルを上段に移動し、テンキーまたは「モディファイ」ノブから50と入力すると、「■」キーのLEDが点灯し、出力は開始と停止の真中の設定になります。

以上のように、スイープ機能オンのとき、この入力により、手動でスイープ位置を設定できます。

d) スイープ制御キーによる動作

各キーを押すとそのキーのLEDが点灯し、出力設定が下記のようにになります。

- 開始：出力は開始設定になります。
- ▲：出力は停止設定から開始設定方向にスイープします。
- ：▲、▼中にこのキーを押すと、スイープ動作を一時停止し、出力はその状態を保持します。
- ▼：出力は開始設定から停止設定方向にスイープします。
- 停止：出力は停止設定になります。

スイープ動作中の出力設定は、出力ベクトル表示画面のベクトル図と、出力値表示部に表示します。

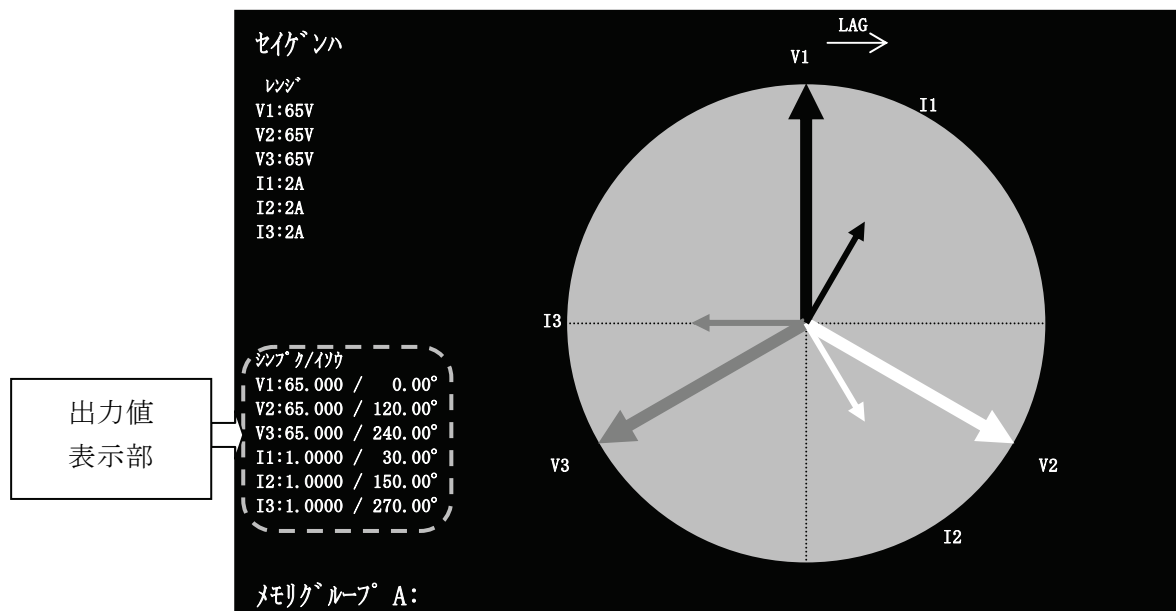


図 3-21 出力ベクトル表示画面の出力値表示部

3.4.8 タイマ出力機能

タイマ出力機能は、設定時間だけ電圧・電流振幅を出力する機能です。機能の性質上、スweep機能と併用できません。

a) タイマ出力機能のオン/オフ

設定キーを押し、LED が点灯した状態が機能オンです。(スweep機能がオンのとき、タイマ機能はオンになりません。)

もう一度キーを押すと、LED が消灯し、機能がオフになります。

b) タイマ出力時間の設定 (その1)

設定キーを押すと右の表示になります。下段がタイマ出力時間の設定表示部で、テンキーまたは**モディファイ**ノブで設定します。(設定範囲 1.0~6500.0s)

▲イコウ	VP:65.000	++0.866	タイマ セッテイ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	10.0sec ↓

c) タイマゲート入力の論理設定

設定キーを押した表示から**↓**キーを押すと、表示が右に切り換わります。

モディファイノブで「セロリ」、「フロリ」と切り換わります。

「セロリ」: タイマゲート入力電圧が立ち上がり有的时候に、タイマ出力が開始します。

「フロリ」: タイマゲート入力電圧が立ち下がり有的时候に、タイマ出力が開始します。

▲イコウ	VP:65.000	++0.866	スタート イッ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	セロリ ↑ ↓

d) タイマゲート入力による出力停止禁止/許可の設定

タイマゲート入力の論理設定の表示から**↓**キーを押すと、表示が右に切り換わります。

モディファイノブで「キンシ」、「キョカ」と切り換わります。

「キンシ」: タイマゲート入力から出力の停止はできません。

「キョカ」: タイマゲート入力の論理設定の反転入力で、出力が停止します。

▲イコウ	VP:65.000	++0.866	ガイブ テイ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	キンシ ↓

e) タイマゲート入力のチャッタ除去時間の設定

タイマゲート入力は電圧入力ですが、入力端子を22kΩで+5Vにプルアップしているため、接点出力を入力しても動作します。チャッタ除去時間は、接点等のチャッタをキャンセルする機能で、キャンセルする時間を設定します。**シフト**+**設定**キーを押します。

テンキーまたは**モディファイ**ノブでチャッタ除去時間を設定します。

(設定範囲 0~255ms)

▲イコウ	VP:65.000	++0.866	チャッタ ジカ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	0m

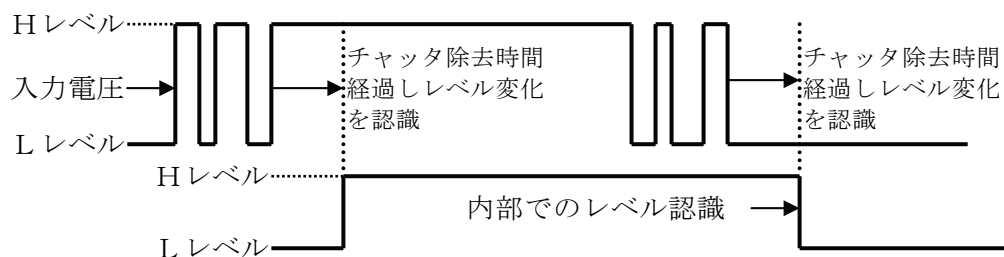


図 3-22 チャッタ除去機能の動作

f) タイマ出力機能の動作

まず、出力をオンにします。出力の開始(振幅を設定値)は「スタート」キー入力とタイマゲート入力端子から行います。

ヘルコウ	VP:65.000	++0.866	タイマ	9.9
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°		10.0s

開始すると「スタート」キーLED点灯が点灯し、上記の表示が出て、上段の数値が設定したタイマ出力時間から0.0sに減少していきます。

出力の正常停止は、タイマ出力設定時間だけ出力する(上の数値が0.0)と、出力を停止(振幅を0)にし、「ストップ」キーのLEDが点灯します。

出力の強制停止は、「ストップ」キー入力か、タイマゲート入力による出力停止許可の設定のときタイマゲート入力で停止(振幅を0)し、「ストップ」キーのLEDが点灯します。

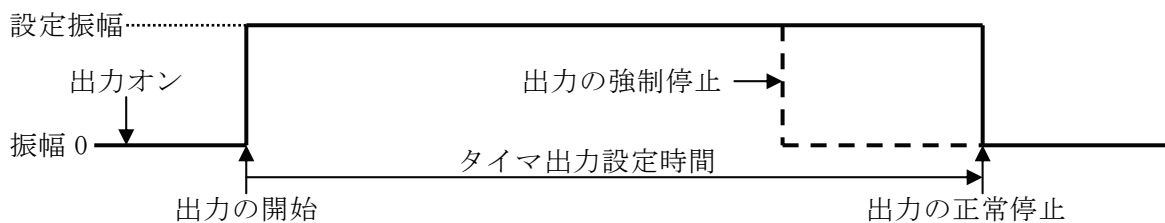


図 3-23 タイマ出力機能の動作

g) タイマ出力時間の設定 (その2)

出力の正常停止した後、右の表示になります。下段の表示がタイマ出力時間の設定表示部です。

ヘルコウ	VP:65.000	++0.866	タイマ	0.0
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°		10.0s

テンキーまたは「モディファイ」ノブで入力します。

各種設定エリアが、タイマ機能以外の表示をしているときは、「表示切替各種設定」キーを数回押すと、上と同じ表示になり、同様に設定できます。

3.4.9 カウンタ計測機能

カウンタ計測機能は、カウンタ入力 CH1、CH2 の入力信号を計測する機能で、下記のモードがあります。

表 3-5 カウンタ計測モード一覧

周期計測	CH1 の入力パルス周期を計測
電力量計計測	CH1 に被試験器を、CH2 は基準電力量計を接続し、基準電力量計との比を計測
カウンタ計測 (ゲートあり)	タイマ出力中のみ CH1 と CH2 のパルス数をカウント
カウンタ計測 (ゲートなし)	タイマ出力状態に関係なく常に CH1 と CH2 のパルス数をカウント

a) カウンタ入力 CH1、CH2 の論理設定

シフト+**モード**キーを押し、右の表示を出します。上段が CH1 の、下段が CH2 の設定表示部です。

^イコウ	VP:65.000	++0.866	CH1:セイロリ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	CH2:セイロリ

モディファイノブで「セイロリ」、「フロリ」と切り換わります。

「セイロリ」：入力電圧が立ち上がり有的时候に、カウントします。

「フロリ」：入力電圧が立ち下がり有的时候に、カウントします。

b) カウンタ入力 CH1、CH2 のチャッタ除去時間の設定

カウンタ入力は電圧入力ですが、入力端子を 22kΩ で +5V にプルアップしている

^イコウ	VP:65.000	++0.866	CH1: Om
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	CH2: Om

ので、接点出力を入力しても動作します。チャッタ除去時間は、接点等のチャッタをキャンセルする機能で、キャンセルする時間を設定します。

シフト+**表示**キーを押し、上記の表示を出します。

上段が CH1 の、下段が CH2 の設定表示部です。

テンキーまたは **モディファイ**ノブでチャッタ除去時間を設定します。(設定範囲 0 ~ 255ms)動作は図 3-22 と同じです。

c) 計測値の表示とクリア

表示キーを押すと、カウンタ計測値を表示します。また、**表示切替各種設定**キーを数回押して、カウンタ計測値を表示することもできます。

計測値は、**クリア**キーでクリアし、再計測します。

d) カウンタ計測(ゲートあり・なし)

モードキーを押し、**モディファイ**ノブを回し、右の表示にすると、カウンタ計測(ゲートあり)モードになります。さらに**モディファイ**ノブを右に回し、「カウンタゲートなし」と表示すると、カウンタ計測(ゲートなし)モードになります。

カウンタ計測モード: タイマ出力中のみ CH1 と CH2 の入力パルス数をカウントします。

(ゲートあり)

カウンタ計測モード: タイマ出力状態に関係なく常に CH1 と CH2 の入力パルス数を

(ゲートなし) カウントします。

上段が CH1、下段が CH2 の計測値を表示します。

ヘイコウ	VP: 65.000	++0.866	カウンタゲートあり
55.000Hz	IP: 1.0000	30.00°	

ヘイコウ	VP: 65.000	++0.866	1:	8
55.000Hz	IP: 1.0000	30.00°	2:	0

e) 周期計測

モードキーを押し、**モディファイ**ノブを回し、右の表示にすると周期計測モードになります。パルス周期の計測

は、下段のパルス数分のパルス周期の平均で計測します。

テンキーまたは**モディファイ**ノブで設定します。(設定範囲 1~1000)

パルス数 10 のとき、計測の動作と表示は、「図 3-24 カウンタ周期計測の動作」になります。

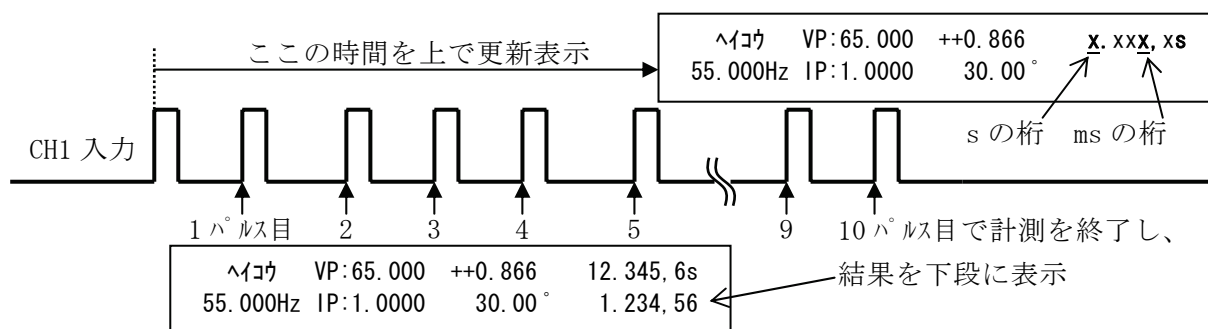


図 3-24 カウンタ周期計測の動作

3.4 基本操作

f) 電力量計計測

モードキーを押し、**モディファイ**ノブを回し、右の表示にすると電力量計計測モードになります。電力量計計測はCH1とCH2のパルス数の比較をし、計測値とします。

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	パルス
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	10 ↓

下段が「パルス:」と表示しているときの右の数値は、CH1(被試験器)のパルス数の設定表示部です。↓キーでカーソルを下に移動し、テンキーまたは**モディファイ**ノブで設定します。(設定範囲 1~1000)

上記の状態からさらに↓キーを押すと、右の表示になります。下段がCH2(基準器)のパルス数の設定表示部で、テンキーまたは**モディファイ**ノブで設定します。(設定範囲 100~10000)

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	パルス
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	500 ↓

基準器のパルスは、一般的にチャッタがなく周期も速いので、通常、CH2のチャッタ除去時間は0msに設定します。

計測値：Rは、下記になります。

CH1(被試験器)の設定パルス数：N

CH2(基準器)の設定パルス数：A

CH1にNパルス入力された間に、CH2に入力されたパルス数：B

$$B / A * 100 = R [\%]$$

計測の動作と表示は、「図 3-25 電力量計計測の動作」になります。

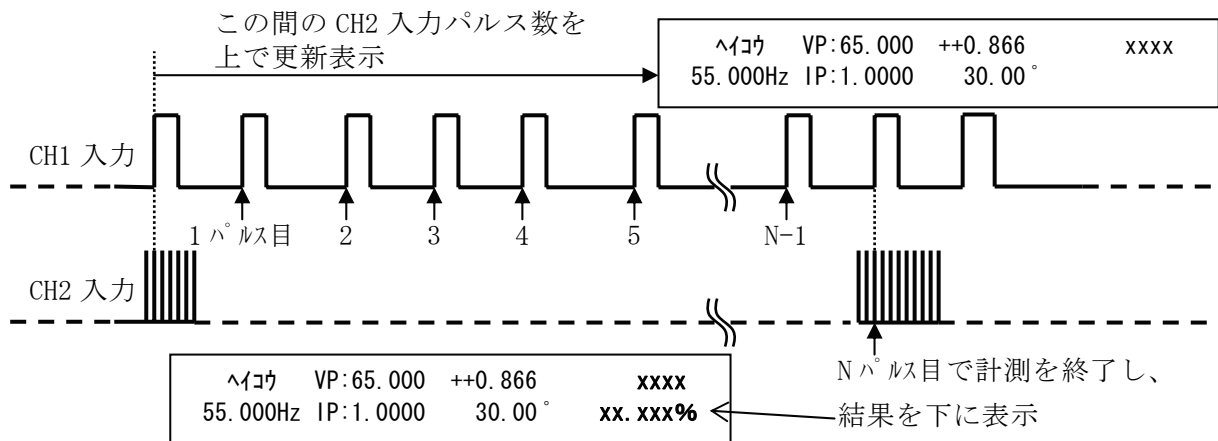


図 3-25 電力量計計測の動作

3.4.10 特殊機能

特殊機能は、**シフト**+**GPIB**キーを押すか、**表示切替各種設定**キーを数回押すと、蛍光表示器の各種設定エリアに表示し、設定することができる機能です。

特殊機能には以下があります。

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| ● 周波数モード設定 | ☞ 「3.4.3 周波数の設定」 |
| ● 波形切り換え | ☞ 「3.4.4 波形切り換え」 |
| ● スイープ制御オン／オフ設定 | ☞ 「3.4.7 スイープ機能」 |
| ● スムーズオン／オフ機能 | ☞ 「3.4.6 a) スムーズオン／オフ機能」 |
| ● ベクトル色設定 | ☞ 「3.4.2 a) 電圧・電流 1～3 ベクトル色変更」 |
| ● 位相設定マイナスあり／なし設定 | ☞ 「3.4.1 d) 位相設定マイナスあり／なし」 |
| ● ベクトル図遅位相回転方向設定 | ☞ 「3.4.2 b) 遅位相回転方向設定」 |
| ● ブザー音制御 | ☞ 「3.4.11 ブザー音制御」 |
| ● GPIB アドレス設定 | ☞ 「5.2.3 GPIB アドレスの設定」 |

3.4.11 ブザー音制御

ブザー音のオン／オフを設定します。オフにするとすべてのブザー音が鳴りませんので、通常はオンにします。オンに設定するとブザー音は下記のときになります。

短音：キー入力、スムーズオン／オフ機能の振幅可変終了

長音：エラー発生、オーバロード発生

シフト+**GPIB**キーを押し、**モディファイ**ノブを回して下記の表示を出します。

↓キーでカーソルを下に移動し、

モディファイノブを回すと「オン／オフ」

と切り換わります。

▲	コウ	VP:65.000	++0.866	▲	フ	セツイ
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	わ			

3.4.12 キーロック機能

キー入力を受け付けなくする機能です。この機能は、設定の変更を禁止したいときなどに使用すると便利です。

キーロックキーを押すと、**キーロック**キーの LED が点灯し、カーソルが消えます。この状態がキーロック状態で、キー入力を受け付けません。(**シフト**キーは受け付けます。)

キーロックを解除するには、**シフト**+**キーロック**キーを押します。**キーロック**キーの LED が消灯し、カーソルが現われ、キー入力を受け付けるようになります。

3.4.13 パネル設定メモリ機能

パネル設定メモリ機能は、パネル設定をメモリに書き込み、読み出しを行う機能です。メモリはA～Zの26グループあり、グループごとに8メモリ、合計208メモリあります。また、A～Zのグループごとにコメントを入力できます。

メモリグループキーを押し、右の表示を出します。モディファイノブを回すと、「メモリグループ A」～「メモリグループ Z」、「デフォルトセット」と切り換わります。

ヘイコ	VP:65.000	++0.866	メモリグループ A
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	

ヘイコ	VP:65.000	++0.866	デフォルトセット
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	50:1 60:2

「デフォルトセット」は初期値の読み出しで、

メモリ1キーを押すと、50Hz 初期値を

メモリ2キーを押すと、60Hz 初期値を読み出します。

設定内容は以下を除き「表 3-1 設定パラメタの初期値一覧」と同じになります。

周波数	:50 または 60Hz
遅位相回転	:変更せず
カラー選択	:変更せず

なお、以下の通常メモリには、遅位相回転およびカラー選択の内容も書き込み、読み出します。

a) メモリ書き込み

モディファイノブで書き込みしたいグループを表示し、シフト+メモリ1～メモリ8キーで、押されたキーNoのメモリにパネル設定を書き込みます。

書き込みが終了すると、グラフ表示器の右下に「メモ*カキコミタ」(*はメモリ No)と表示します。

b) メモリ読み出し

モディファイノブで読み出したいグループを表示し、メモリ1～メモリ8キーで、押されたキーNoのメモリからパネル設定を読み出します。

読み出しが終了すると、グラフ表示器の右下に「メモ*ヨミダシタ」(*はメモリ No)と表示します。

書き込みされていないメモリを読み出そうとすると、エラーになり、パネル設定は更新されません。

c) コメント入力

「**モディファイ**」ノブでコメント入力したいグループを表示し、「**↓**」キーでカーソルを下に移動します。テンキーまたは「**モディファイ**」ノブでコメントを入力します。「**モディファイ**」ノブからは「0～9」、「A～Z」、「.」（小数点キー）、「-」（マイナス）、「 」(スペース)の入力ができます。

右は「メモリグループ C」で、「**↓**」キーを押しテンキーから 123.-**実行**と入力した状態です。「**モディファイ**」ノブを左に回すと「023.-」と、右に回すと「223.-」とコメントが切り換わります。

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	メモリグループ C
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	123.-

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	メモリグループ C
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	223.-

「**→**」キーでカーソルを右の位置に移動し、「**モディファイ**」ノブを回すと「123.- F」など、英字のコメント入力もできます。

以上の操作で、必要なコメントを入力します。

4. 応用操作例

4.1 電力量計の試験	4-1
4.2 パネル設定メモリのコメント使用例	4-2
4.3 タイマゲート入力での出力急変	4-2
4.4 こんな波形も作れます	4-3
4.4.1 高調波振幅・位相連続可変加算	4-3
4.4.2 DC+正弦波	4-3

4.1 電力量計の試験

三相三線式の電力量計を例にします。

出力モードを三相三線にし、被試験電力量計と基準器を「図 4-1 電力量計の接続例」のように結線し、出力します。

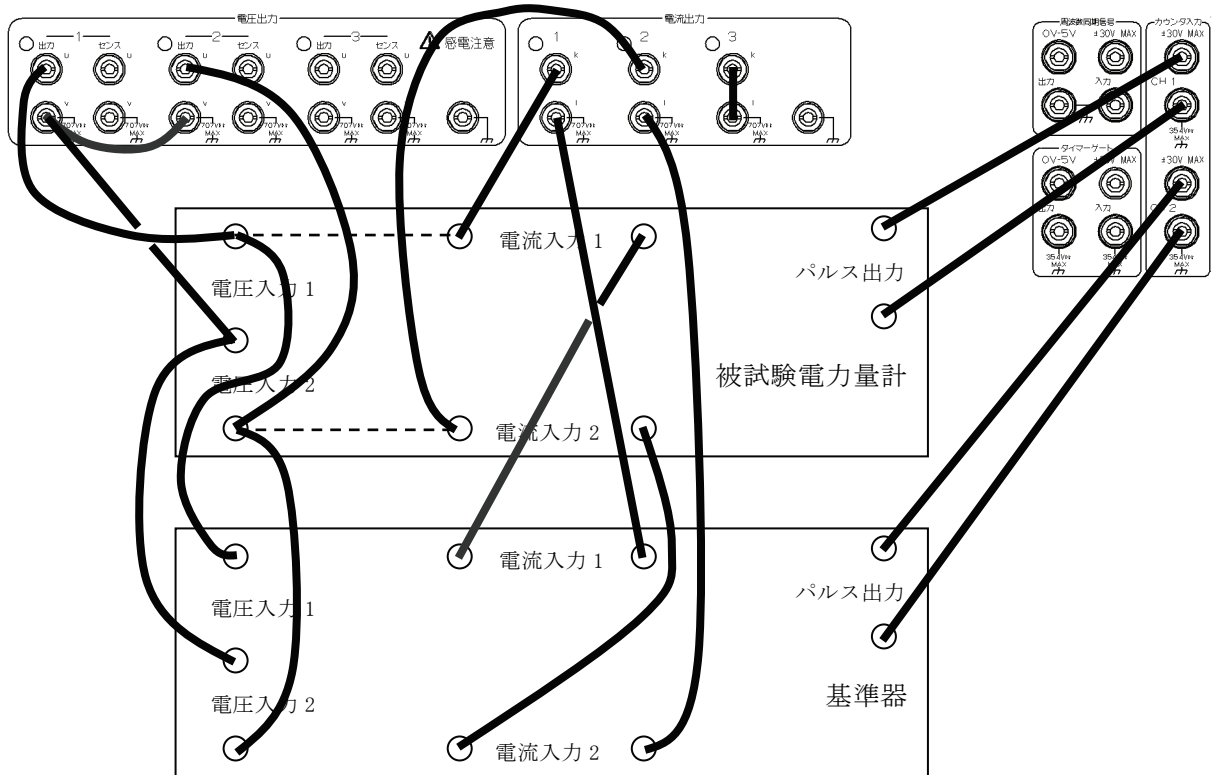


図 4-1 電力量計の接続例

カウンタを周期計測にし、被試験電力量計の入力電力に対する出力パルス周期を計測します。カウンタを電力量計計測にし、基準器に対する被試験電力量計のパルス比を計測します。

4.2 パネル設定メモリのコメント使用例

パネル設定メモリのグループごとのコメントは、試験するメータ、電力量計等の型名を入力すると便利です。グループを型名に対応させ、型名ごとに8種の試験内容を記憶することができます。試験内容が8種以上のときは、グループを分け、コメントに(型名)-1、(型名)-2などで対応します。

型名:ABD-J →試験内容(1)～(12)の12種

型名:SDC-P →試験内容(A)～(F)の6種

グループ	コメント	メモリ1	メモリ2	メモリ3	メモリ4	メモリ5	メモリ6	メモリ7	メモリ8
A	ABD-J-1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
B	ABD-J-2	(9)	(10)	(11)	(12)				
C	SDC-P	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)		

4.3 タイマゲート入力での出力急変

タイマ出力機能をオンにします。

タイマゲート入力による出力停止を許可にします。

タイマ出力時間の設定は、タイマゲート入力信号の出力時間より十分に大きく設定します。

タイマゲート入力の論理設定を正論理にすると、タイマゲート入力にHレベルの信号が入力している間は設定振幅の出力が、Lレベルのときは振幅0の出力になります。

タイマゲート入力の論理設定を負論理にすると、上記とは逆の出力になります。

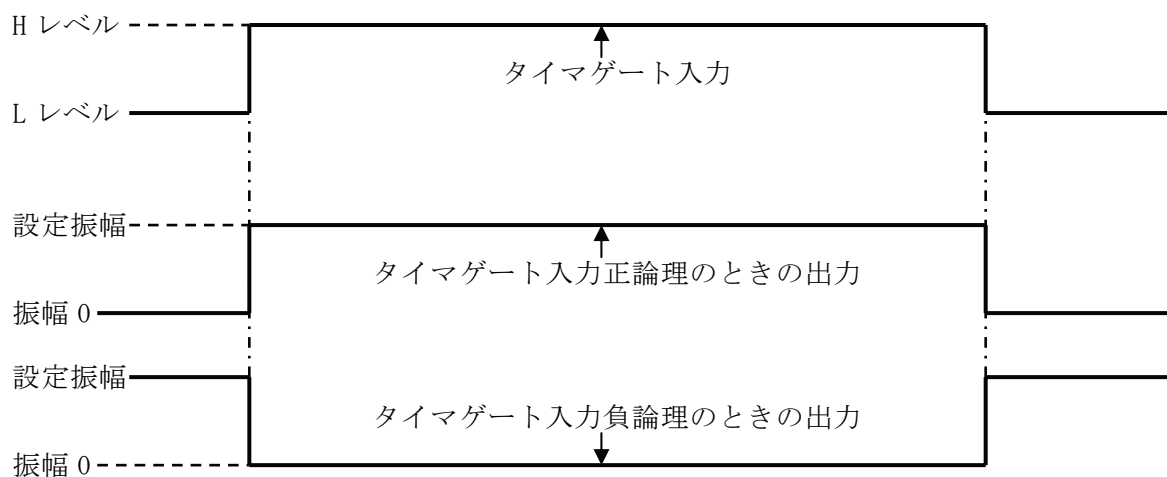


図 4-2 タイマゲート入力での出力急変

4.4 こんな波形も作れます

本器の電圧・電流出力は、各々707Vpeak(500Vrms)の耐圧で筐体から絶縁されていますので、電圧出力の直列接続、電流出力の並列接続により、さまざまな波形を生成できます。

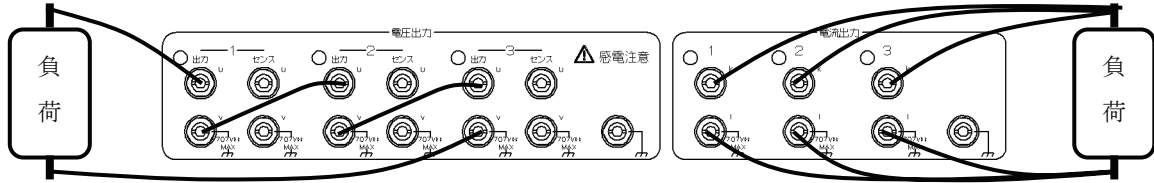


図 4-3 波形合成の接続

注：同じ波形、同じ位相、同じ振幅でない電圧出力を直列接続すると、一般的に流せる負荷電流は定格より少なくなります。

電流出力は、出力端子間に発生する電圧により制限されます。

これは並列接続時と同じで、出力端子間に発生する電圧により制限されます。

4.4.1 高調波振幅・位相連続可変加算

出力モード：不平衡

波形切り換え：高調波

1相 1次 100%、 0°

2相 3次 100%、 0°

3相 9次 100%、 0° などにして出力を加算します。

振幅・位相設定が自在にできます。また、スイープ機能でも波形を可変できます。

4.4.2 DC+正弦波

出力モード：不平衡

波形切り換え：DC波

1相 正弦波

2相 DC+ などにして出力を加算します。

振幅設定が自在にできます。また、スイープ機能でも波形を可変できます。

5. GPIB インタフェース

5.1	概要	5-1
5.2	使用前の準備	5-2
5.2.1	GPIB 使用上の注意事項	5-2
5.2.2	GPIB ケーブルの接続	5-2
5.2.3	GPIB アドレスの設定	5-2
5.3	リモートとローカルの切り換え	5-3
5.3.1	ローカル状態	5-3
5.3.2	リモート状態	5-3
5.3.3	ローカルロックアウト	5-3
5.3.4	インタフェースメッセージに対する応答	5-3
5.4	プログラムメッセージについて	5-4
5.4.1	プログラムメッセージの基本形式	5-4
5.4.2	問い合わせメッセージの応答形式	5-5
5.4.3	パラメータと応答のデータ形式	5-5
5.5	任意波形データ	5-6
5.6	サービスリクエストとステータス構造	5-8
5.6.1	ステータスレポートの概要	5-8
5.6.2	ステータスバイトとサービスリクエストの発信	5-9
5.6.3	ステータスデータの概要	5-11
5.6.4	標準イベントレジスタと関連レジスタ	5-12
5.6.5	出カイベントレジスタと関連レジスタ	5-14
5.6.6	スweepイベントレジスタと関連レジスタ	5-15
5.6.7	タイマイベントレジスタと関連レジスタ	5-15
5.6.8	カウンタイベントレジスタと関連レジスタ	5-16
5.6.9	オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ	5-17
5.7	プログラムメッセージ一覧	5-18
5.7.1	出力周波数の設定	5-18
5.7.2	出力モードの設定	5-18
5.7.3	出力の制御	5-19
5.7.4	振幅の設定	5-20
5.7.5	位相・力率の設定	5-21
5.7.6	出力波形の設定	5-23
5.7.7	表示部の操作	5-24
5.7.8	sweep機能	5-25
5.7.9	タイマ出力機能	5-25
5.7.10	カウンタ機能	5-26
5.7.11	パネル設定メモリ機能	5-26
5.7.12	その他の設定、問い合わせ	5-27
5.7.13	オーバーラップ関連コマンド	5-27
5.7.14	インタフェース、ステータス関連	5-28

5.1 概要

本器の GPIB インタフェースは、下記を除く操作や設定を制御できます。

- ・ 電源の入/切
- ・ GPIB アドレスの設定

また、各設定パラメタ値、カウンタ計測値などを読み出すことができ、高度な自動制御を容易に構成することができます。

実際の動作やプログラミングは、コントローラ側のプログラミング言語や GPIB ドライバに依存します。詳細については、それらの説明書や関連書簡などを、併せてご参照ください。

- 規格 IEEE std 488.2-1987 準拠
- インタフェース機能

SH1	送信ハンドシェーク全機能あり
AH1	受信ハンドシェーク全機能あり
T6	基本トーカ、シリアルポール、およびリスナ指定によるトーカ解除の機能あり トークオンリ機能なし
L4	基本リスナ、およびトーカ指定によるリスナ解除機能あり リスンオンリ機能なし
SR1	サービスリクエスト全機能あり
RL1	リモート・ローカル全機能あり
PP0	パラレルポール機能なし
DC1	デバイスクリア全機能あり
DT0	デバイストリガ機能なし
C0	コントローラ機能なし

- 使用コード ISO 7Bit コード、アルファベットの大文字、小文字の区別なし
- アドレス 0~30、キー操作により設定
- ターミネータ

本器がリスナるとき	「EOI」または「LF」または「LF+EOI」
本器がトーカるとき	「LF+EOI」

5.2 使用前の準備

5.2.1 GPIB 使用上の注意事項

- GPIB コネクタの着脱は、ケーブルに接続されたすべての機器の電源を切った状態で行ってください。
- GPIB 使用時は、ケーブルに接続されたすべての機器の電源を入れてください。
- 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。
- ケーブルの長さは、下記の長さ以下にしてください。
 - 機器間のケーブル長 4m
 - ケーブルの総延長 2m×機器数、または 20m のどちらか短い方
- GPIB アドレスは、システム内機器で重複しないよう設定してください。アドレスが重複すると、正しく動作しないだけでなく、機器を損傷することがあります。
- ターミネータは、システム内機器で統一してください。トーカーとリスナー間でターミネータが一致していないと、正しく動作しないことがあります。
- GPIB は比較的環境の良いところで使用することを想定したインタフェースです。電源変動やノイズの多いところでの使用はできるだけ避けてください。

5.2.2 GPIB ケーブルの接続

GPIB で接続するすべての機器の電源を切り、規格で定められた GPIB 用ケーブルを、本器の GPIB コネクタに接続してください。コネクタの取り付けねじは、ゆるまないようにしっかりと締めてください。

5.2.3 GPIB アドレスの設定

シフト+**GPIB** キーを押し、**モディファイ** ノブを回して右の表示を出します。

↓ キーでカーソルを下に移動し、

モディファイ ノブを回して、アドレスを設定します。(0~30、工場出荷時は 2)

ヘイコウ	VP:65.000	++0.866	GPIB
55.000Hz	IP:1.0000	30.00°	アドレス 0

5.3 リモートとローカルの切り換え

5.3.1 ローカル状態

GPIB コントローラから制御を受けるまで、本器はローカル状態になっています。

ローカル状態では、GPIB ローカルキーの LED が点灯し、すべてのキー操作が有効です。

5.3.2 リモート状態

GPIB コントローラが、REN(リモートイネーブル)を TRUE にした状態で、本器にプログラムメッセージを送信すると、本器はリモート状態になり、GPIB ローカルキーの LED が消灯します。

リモート状態では、GPIB ローカルキー以外のキー入力は無効になり、パネルから操作することができなくなります。

本器をリモートからローカル状態にするには、下記の方法があります。

- GPIB コントローラが、REN(リモートイネーブル)を FALSE にする。
- GPIB コントローラが、インタフェースメッセージ「GTL」を、本器に送信する。
- 本器の GPIB ローカルキーを押す。

5.3.3 ローカルロックアウト

GPIB コントローラが、インタフェースメッセージ「LLO」を、本器に送信すると、本器はローカルロックアウトになり、GPIB ローカルキー入力が無効になります。

本器がリモート状態のとき、ローカルロックアウトになると、すべてのキー入力は無効になり、パネルから操作することができなくなります。ローカルロックアウトでないリモート状態との違いは、GPIB ローカルキーも無効になるため、本器をローカル状態にするには、GPIB コントローラからの制御のみになります。

リモート状態のローカルロックアウトは、GPIB コントロール中にパネルから操作を行うと都合が悪いときなどに使用します。

本器をリモート状態のローカルロックアウトからローカル状態にするには、下記の方法があります。

- GPIB コントローラが、REN(リモートイネーブル)を FALSE にする。
- GPIB コントローラが、インタフェースメッセージ「GTL」を、本器に送信する。

5.3.4 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します。 指定されているリスナ、トーカを解除します。
DCL	入力バッファをクリアし、コマンドの解釈・実行を中断します。
SDC	出力バッファをクリアし、ステータスバイトレジスタのビット 4(MAV)をクリアします。 SRQ 発信の解除を行います。
LLO	GPIB ローカルキー操作を無効にします。
GTL	ローカル状態になります。

5.4 プログラムメッセージについて

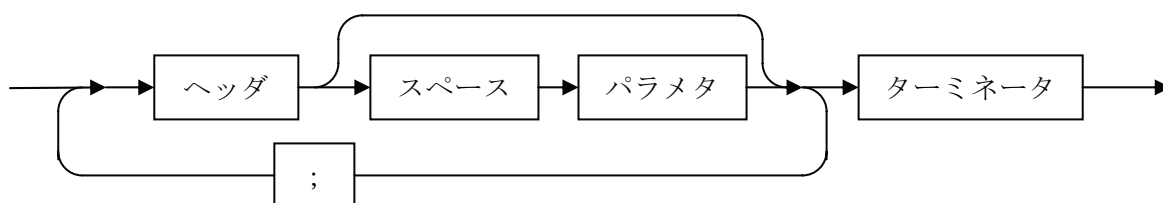
受信したプログラムメッセージは、入力バッファに一時蓄えられ、ターミネータを受信した時点で入力順に解釈、実行されます。入力バッファは 1000 文字(バイト)ですが、ヌル(00H)およびターミネータは入力バッファには入りません。

解釈、実行の終了で入力バッファはクリアされ、次の入力が可能になります。

1000 文字を超えるプログラムメッセージを受信すると、最初の 1000 文字の中に含まれる有効なメッセージのみ実行された後にエラーとなります。

5.4.1 プログラムメッセージの基本形式

プログラムメッセージは、ヘッダとパラメタからなり、入力バッファ文字以内ならば続けて送ることができます。プログラムメッセージのフォーマットを下記に示します。



プログラムメッセージを一度に複数送信するときは、プログラムメッセージ間にセミコロンを入れてください。

プログラムメッセージには、大きく分けて設定や動作指令を行う「設定メッセージ」と、状態や設定値を問い合わせる「問い合わせメッセージ」があります。

(設定メッセージの例) 出力モードを平衡、平衡のときの電流振幅を 1.2A

$$\underline{\text{OMOD}} \ \underline{\quad} \ \underline{0} \ ; \ \underline{\quad} \ \underline{\text{IBAL}} \ \underline{\quad} \ \underline{1.2}$$

a b c d e a b c

(問い合わせメッセージの例) 出力モード、カウンタ周期計測確定値の問い合わせ

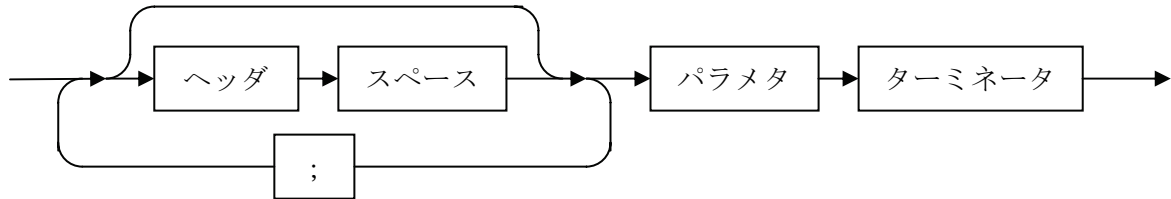
$$\underline{\text{OMOD?}} \ \underline{\quad} \ ; \ \underline{\text{CFMS?}}$$

a e d 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。問い合わせメッセージは、ヘッダ末尾に?をつけます。
- b: ヘッダ部とパラメタ部間には、必ずスペースを挿入します。
- c: パラメタ部です。
- 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す。
- e: 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。

5.4.2 問い合わせメッセージの応答形式

問い合わせメッセージ送信後、本器をトーカーに指定すると、その応答が出力されます。一度に複数の問い合わせを行ったときは、複数の応答がセミコロンで区切られて出力されます。応答の出力フォーマットを下記に示します。



設定メッセージ [HEAD 1] (ヘッダを出力する)、[HEAD 0] (ヘッダを出力しない)により、応答のヘッダをオン/オフできます。電源を入れたときはオンになっています。

5.4.3 パラメタと応答のデータ形式

設定メッセージのパラメタと、問い合わせメッセージの応答のデータ形式を下記に示します。

- NR1 形式

整数形式です。符号は+、-で表現し、省略時は+とみなします。

±DDDDD

- NR2 形式

実数形式です。ピリオドで小数点をあらわします。小数点および小数点下記の数値は省略できます。符号は+、-で表現し、省略時は+とみなします。

±DDD.DDD 例：0.123
-20

- 文字列形式

“0123456789ABCDEFGHIJKLMNQRSTUUVWXYZ-.” (スペース含) からなる文字列データです。設定時は、必ず「”」か「'」で囲みます。応答時は「”」で囲って返されます。メモリコメントなどで使用します。

- バイナリ形式

16 ビット 2 の補数形式のバイナリデータです。任意波形データで使用します。

5.5 任意波形データ

任意波形データは16ビット2の補数形式のバイナリデータで、+32767が+出力のピーク、0が出力0(正弦波の0°)、-32767が-出力のピークになります。

データは一波形65536個からなり、0から65535のアドレスに設定します。したがって正弦波のデータは、下式になります。

$$V(N) = 32767 \times \sin(360 \times N / 65535)$$

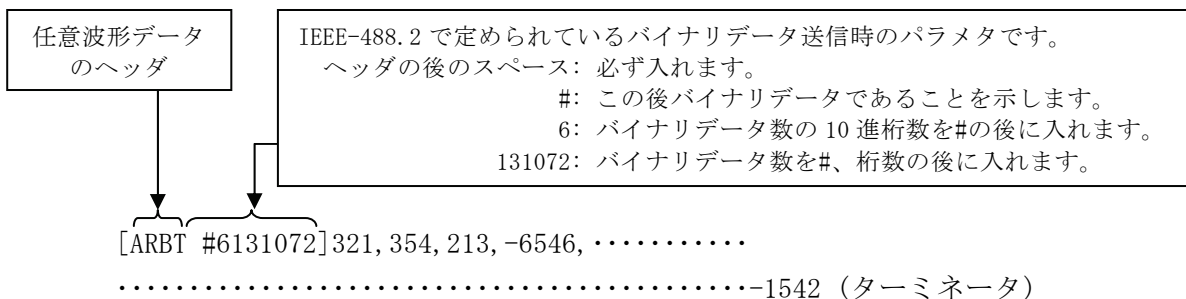
N: アドレス番号 0~65535 V(N): 各アドレスにおけるデータ値(整数)

任意波形データは16ビット2の補数形式のバイナリデータを上位、下位バイトの順で転送します。下記に設定例を示します。

波形切換を任意波にします。 [WCHG 2]

設定する相を指定します。 [ARBP 0] →パラメタ 0:電圧1相
 1:電圧2相
 2:電圧3相
 3:電流1相
 4:電流2相
 5:電流3相

任意波形データのヘッダを送信し、65536個の任意波形データ(131072バイトのバイナリデータ)を一度に送信します。



65536個の任意波形データを転送した時点で、[ARBT]が終了します。

任意波形データを読み出すときは、一波形65536個のバイナリデータが一度に本器から送出されます。下記は読み出し例です。

読み出す相を指定し、任意波形データ読み出しのヘッダを送信します。 [ARBP 0; ARBT?]
 本器をトーカーに指定し、65536個の任意波形データを受信します。
 [#6131072] 321, 354, 213, -6546,
-1542 (ターミネータ)

以下は、任意波転送プログラム例(V1相に正弦波を転送)です。

```

VERSION 5.00
Begin VB.Form Form1
    Caption           =   "Form1"
    ClientHeight      =   2370
    ClientLeft        =   60
    ClientTop         =   345
    ClientWidth       =   4680
    LinkTopic         =   "Form1"
    ScaleHeight       =   2370
    ScaleWidth        =   4680
    StartUpPosition  =   3   'Windows の既定値
    Begin VB.CommandButton StartSend
        Caption       =   "start"
        Height        =   735
        Left          =   1200
        TabIndex      =   0
        Top           =   600
        Width         =   1935
    End
End
Attribute VB_Name = "Form1"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Const ADR As Integer = 2
Dim Dev As Integer
Dim wd(65536) As Integer

Private Sub Form_Load()
    ibdev 0, ADR, 0, T1000s, 1, 0, Dev    ' デバイスオープン
    ibclr Dev                               ' デバイスクリア
End Sub

Private Sub StartSend_Click()
    Dim i As Long

    For i = 0 To 65535
        wd(i) = Sin(i / 10430.37835) * 32767
    Next i
    ibwrt Dev, "arbp 0:arbt #6131072"
    ibconfig Dev, IbcWriteAdjust, 1      ' バイトスワップをオンにする
    ilwrti Dev, wd(), 131072
    ibconfig Dev, IbcWriteAdjust, 0      ' バイトスワップをオフにする
    ibloc Dev                               ' ローカル状態にする
End Sub

```

※ サンプルに用いたプログラミング環境

- Microsoft社製 VisualBasic 5.0
- National Instruments社製 GPIBインタフェースおよびドライバソフト

5.6 サービスリクエストとステータス構造

5.6.1 ステータスレポートの概要

一般に GPIB 機器は、各種のイベントが発生したとき、コントローラに対してサービスリクエスト (SRQ) を発信して割り込みをかけることができます。また、関連レジスタを読むと、そのときの状態を知ることができます。

■ステータスバイト

機器は何組かのステータスデータを持っていますが、これらはその機器のステータスバイトに要約されています。

■サービスリクエストの発信

サービスリクエストイネーブルレジスタの対応するビットを 1 に設定すると、ステータスバイトの各ステータスビットが 1 になったときにサービスリクエスト (SRQ) を発信させることができます。

■イベントの捕捉

機器の状況はコンディションレジスタに示されており、その変化はイベントレジスタに記録されます。イベントイネーブルレジスタの対応するビットを 1 にすると、イベントレジスタの各ビットがステータスバイトの特定の 1 ビットに要約されます。

■待ち行列の状況把握

機器は、出力されるのを待つ情報を保持するキュー (待ち行列) を持っています。ステータスバイトには、キューに情報があるか/空きかを示すステータスビットがあります。

本器には、応答メッセージの出力キューの状況を示す MAV ビットが用意されています。

■ステータス読み出しの注意事項

サービスリクエストを使用せずに、頻繁にシリアルポールを行うことで機器の状態を調べることも可能ですが、シリアルポールの実行にコントローラの資源が消費されますのでお奨めできません。

また、頻繁に問い合わせメッセージでステータスを問い合わせると、コントローラだけでなく問い合わせを受ける機器のパフォーマンスが落ちます。適当な間隔をおいて問い合わせてください。

5.6.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信

ステータスバイトレジスタには、機器の状態が要約されています。

サービスリクエストイネーブルレジスタの対応するビットを1にセットすると、ステータスビットが1になったときにサービスリクエスト (SRQ) を発信させることができます。

ステータスバイトは、下記のいずれかの方法で読むことができます。

- シリアルポール
- [*STB?]コマンドによる問い合わせ (応答メッセージは10進整数)

シリアルポールでステータスバイトを読むと RQS ビットがリセットされますが、他の各ビットは変化しません。

[*STB?]コマンドでもステータスバイトを読むことができますが、RQS ビットはリセットされません。

シリアルポールは、コントローラがアドレスを指定して各機器のステータスバイトを読む GPIB の機能です。プログラムの記述方法は、コントローラ側の言語と GPIB ドライバソフトウェアに依存します。

サービスリクエストイネーブルレジスタは、下記のコマンドで設定/問い合わせができます。

- 設定 : [*SRE]
- 問い合わせ : [*SRE?]

設定するデータおよび応答データは、各レジスタの1にセットされたビットの重みを加算した10進整数です。

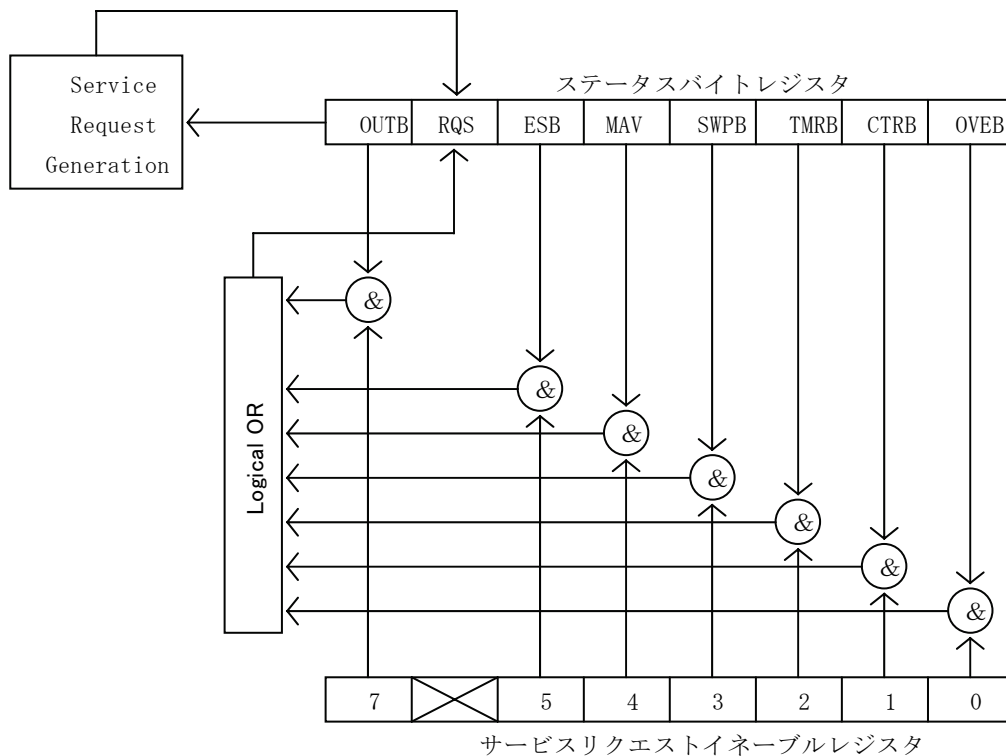


図 5-1 サービスリクエストの発信許可

表 5-1 ステータスバイトレジスタ

ビット (重み)	ニック	内 容
7 (128)	OUTB	出力イベントレジスタ サマリビット 出力オン/オフの変化
6 (64)	RQS	リクエストサービス RQSは、ステータスバイトの許可されたビットのいずれかが1になっ てサービス要求が発生すると、1にセットされます。 シリアルポールで読み出すと、0にクリアされます（[*STB?]?で読み 出してもクリアされません）。
5 (32)	ESB	標準イベントレジスタ サマリビット ESBは、標準イベントレジスタの許可されたビットのいずれかが1に なると1にセットされ、許可されたビットがすべて0になると0にク リアされます。
4 (16)	MAV	応答メッセージ出力可能 MAVは、問い合わせメッセージに対して応答メッセージが出力キュー に書き込まれて出力可能になると、1にセットされます。 トーカーに指定して応答メッセージを読み出すことによって出力 キューが空きになると、0にクリアされます。
3 (8)	SWPB	スweepイベントレジスタ サマリビット スweep終了
2 (4)	TMRB	タイマイイベントレジスタ サマリビット タイマ出力終了
1 (2)	CTRB	カウンタイイベントレジスタ サマリビット カウンタ計測終了
0 (1)	OVEB	オーバーロードイベントレジスタ サマリビット オーバーロード発生

※「許可された」はイネーブルレジスタの対応するビットを1にしたことを表します。

5.6.3 ステータスデータの概要

ステータスバイトレジスタに要約される前のステータスは、いくつかのイベントレジスタにあります。各イベントレジスタには、対応するイネーブルレジスタがあり、ビットごとにステータスバイトの要約を許可または禁止できます。

なお、イベントレジスタは、シリアルポールまたは[*STB?]でステータスバイトレジスタを読み出しても0にクリアされません。

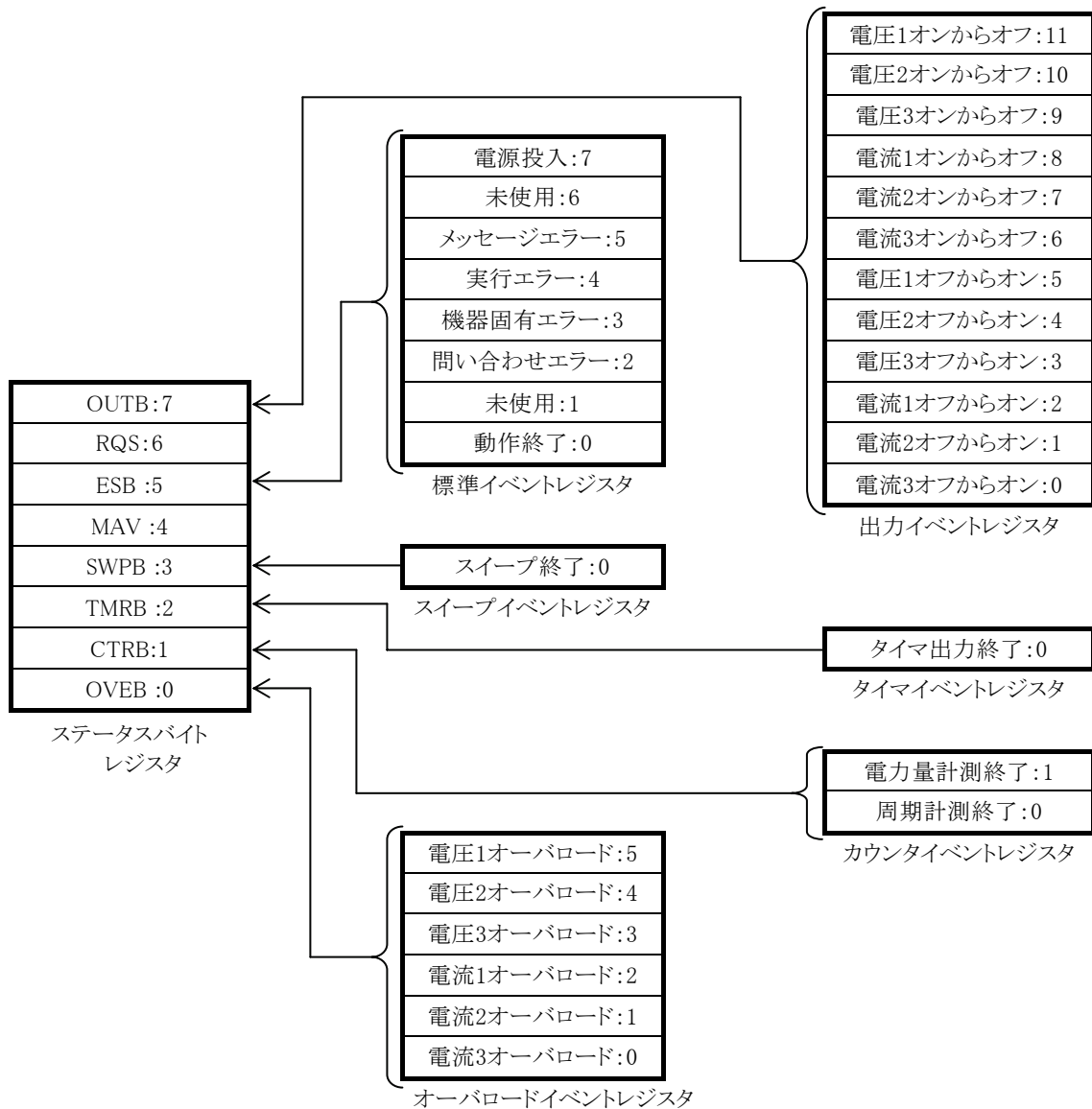


図 5-2 ステータス構造の概要

5.6.4 標準イベントレジスタと関連レジスタ

標準イベントレジスタは、「表 5-2 標準イベントレジスタ」のように機器の状態を表します。

標準イベントレジスタは、下記のメッセージで問い合わせることができます。

- [*ESR?] (応答データは、10 進整数)

標準イベントレジスタは、下記のとときに 0 にクリアされます。

- 標準イベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS] コマンドを実行したとき

標準イベントレジスタの各ビットは、標準イベントイネーブルレジスタの対応するビットを 1 に設定することで、ステータスバイトレジスタの ESB ビットに要約できます。

標準イベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1 にセットされている各要因の重みの合計の 10 進整数です。

- 設定： [*ESE] (設定データは、10 進整数)
- 問い合わせ： [*ESE?] (応答データは、10 進整数)

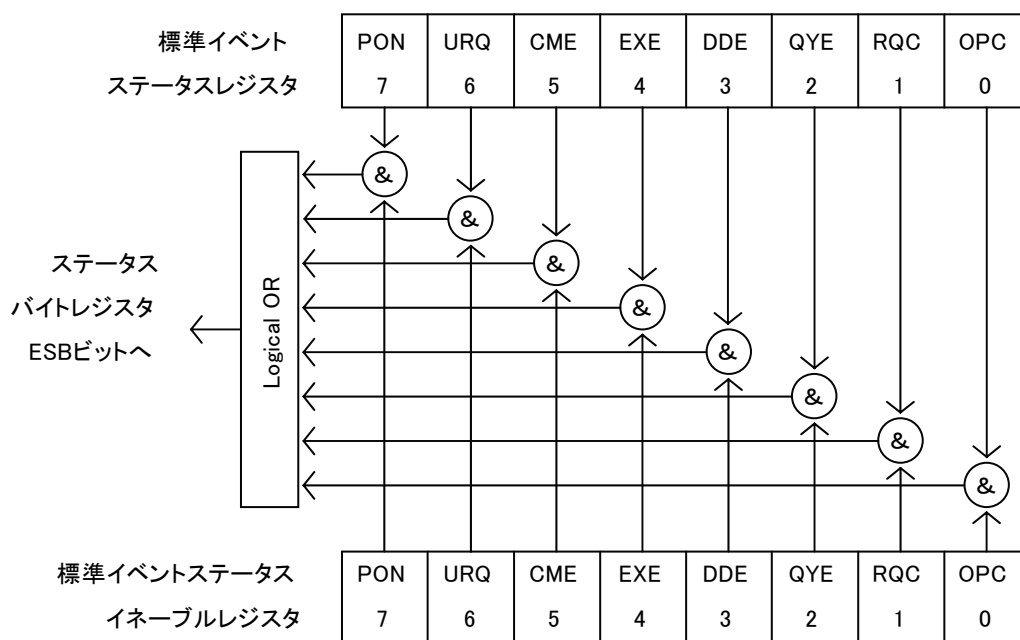


図 5-3 標準イベントレジスタ

表 5-2 標準イベントレジスタ

ビット (重み)	ニーモ ニック	内 容
7(128)	PON	電源投入 電源を投入したときに1にセットされます。レジスタ読み出しで0にクリアされると、それ以降電源を再投入するまで常に0です。
6(64)	URQ	ユーザ要求 常に0（使用していません）。
5(32)	CME	コマンドエラー 設定メッセージや問い合わせメッセージに構文エラーなどがあつたときに、1にセットされます。
4(16)	EXE	実行エラー 設定パラメタが設定可能範囲外、または設定に矛盾があるときに、1にセットされます。
3(8)	DDE	機器固有エラー 機器固有のエラーが発生したときに、1にセットされます。
2(4)	QYE	問い合わせエラー 問い合わせに関するエラーが発生したとき、1にセットされます。
1(2)	RQC	当番コントロール許可要求 常に0（使用していません）。
0(1)	OPC	オーバーラップコマンド動作終了 ☞ 「5.7.13 オーバーラップ関連コマンド [*OPC]」

5.6.5 出力イベントレジスタと関連レジスタ

出力イベントレジスタは、出力オン／オフコマンドを実行して出力オン／オフが変化したときにのみセットされます。オーバロード発生、出力モード切り換え、波形切り換え、メモリ読み出し等により出力がオフとなる場合がありますが、これらの場合はセットされません。

スムーズオン／オフ機能がオンのときは、出力変化が完了したときにセットされます。

「表 5-3 出力イベントレジスタ」に各ビットの内容を示します。

出力イベントレジスタは、下記のメッセージで問い合わせることができます。

- [OUTR?] (応答データは、10 進整数)

出力イベントレジスタは、下記のときに 0 にクリアされます。

- 出力イベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS] コマンドを実行したとき

出力イベントレジスタの各ビットは、出力イベントイネーブルレジスタの対応するビットを 1 に設定することで、ステータスバイトレジスタの OUTB ビットに要約できます。

出力イベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1 にセットされている各要因の重みの合計の 10 進整数です。

- 設定： [OUTE] (設定データは、10 進整数)
- 問い合わせ： [OUTE?] (応答データは、10 進整数)

表 5-3 出力イベントレジスタ

ビット(重み)	内容
11(2048)	電圧出力 1 がオンからオフに変化
10(1024)	電圧出力 2 がオンからオフに変化
9(512)	電圧出力 3 がオンからオフに変化
8(256)	電流出力 1 がオンからオフに変化
7(128)	電流出力 2 がオンからオフに変化
6(64)	電流出力 3 がオンからオフに変化
5(32)	電圧出力 1 がオフからオンに変化
4(16)	電圧出力 2 がオフからオンに変化
3(8)	電圧出力 3 がオフからオンに変化
2(4)	電流出力 1 がオフからオンに変化
1(2)	電流出力 2 がオフからオンに変化
0(1)	電流出力 3 がオフからオンに変化

5.6.6 スイープイベントレジスタと関連レジスタ

スイープイベントレジスタは、スイープが終了したときにビット0がセットされます。

スイープイベントレジスタの問い合わせメッセージは [SWPR?] (応答データは、10進整数) で、下記のとときに0にクリアされます。

- スイープイベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS] コマンドを実行したとき

スイープイベントレジスタのビット0は、スイープイベントイネーブルレジスタのビット0を1に設定することで、ステータスバイトレジスタの SWPB ビットに要約できます。

スイープイベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1にセットされている各要因の重みの合計の10進整数です。

- 設定 : [SWPE] (設定データは、10進整数)
- 問い合わせ : [SWPE?] (応答データは、10進整数)

5.6.7 タイマイイベントレジスタと関連レジスタ

タイマイイベントレジスタは、タイマ出力が終了したときにビット0がセットされます。

タイマイイベントレジスタの問い合わせメッセージは [TMRR?] (応答データは、10進整数) で、下記のとときに0にクリアされます。

- タイマイイベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS] コマンドを実行したとき

タイマイイベントレジスタのビット0は、タイマイイベントイネーブルレジスタのビット0を1に設定することで、ステータスバイトレジスタの TMRB ビットに要約できます。

タイマイイベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1にセットされている各要因の重みの合計の10進整数です。

- 設定 : [TMRE] (設定データは、10進整数)
- 問い合わせ : [TMRE?] (応答データは、10進整数)

5.6.8 カウンタイベントレジスタと関連レジスタ

カウンタイベントレジスタは、カウンタ計測が終了したときにセットされます。

「表 5-4 カウンタイベントレジスタ」に各ビットの内容を示します。

カウンタイベントレジスタの問い合わせメッセージは[CTRR?]（応答データは、10 進整数）で、下記のとときに 0 にクリアされます。

- カウンタイベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS]コマンドを実行したとき

カウンタイベントレジスタの各ビットは、カウンタイベントイネーブルレジスタの対応するビットを 1 に設定することで、ステータスバイトレジスタの CNTB ビットに要約できます。

カウンタイベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1 にセットされている各要因の重みの合計の 10 進整数です。

- 設 定： [CTRE]（設定データは、10 進整数）
- 問い合わせ： [CTRE?]（応答データは、10 進整数）

表 5-4 カウンタイベントレジスタ

ビット(重み)	内 容
1(2)	電力量計計測終了
0(1)	周期計測終了

5.6.9 オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ

オーバロードイベントレジスタは、電圧・電流出力がオーバロードになったときにセットされます。

「表 5-5 オーバロードイベントレジスタ」に各ビットの内容を示します。

オーバロードイベントレジスタの問い合わせメッセージは[OVRR?]（応答データは、10進整数）で、下記のとときに0にクリアされます。

- オーバロードイベントレジスタを読み出したとき
- [*CLS]コマンドを実行したとき

オーバロードイベントレジスタの各ビットは、オーバロードイベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのOVRBビットに要約できます。

オーバロードイベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1にセットされている各要因の重みの合計の10進整数です。

- 設定： [OVRE]（設定データは、10進整数）
- 問い合わせ： [OVRE?]（応答データは、10進整数）

表 5-5 オーバロードイベントレジスタ

ビット(重み)	内容
5(32)	電圧出力1がオーバロード発生
4(16)	電圧出力2がオーバロード発生
3(8)	電圧出力3がオーバロード発生
2(4)	電流出力1がオーバロード発生
1(2)	電流出力2がオーバロード発生
0(1)	電流出力3がオーバロード発生

5.7 プログラムメッセージ一覧

プログラムメッセージのヘッダの表現は、以下を示します。

- FMOD(?) : 設定時[FMOD]、問い合わせ時[FMOD?]
 MDSP : 設定のみ[MDSP]、問い合わせなし
 CMS1? : 設定なし、問い合わせのみ[CMS1?]

5.7.1 出力周波数の設定


ヘッダ	機能	パラメタ	形式
FMOD(?)	周波数モード切り換え	0:内部 1:50Hz 固定 2:60Hz 固定 3:ライン同期 4:外部同期	NR1
FREQ(?)	周波数モード内部時の周波数設定	1.000 ~ 500.000 [Hz]	NR2

5.7.2 出力モードの設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
OMOD(?)	出力モード切り換え	0:平衡 1:不平衡 2:単相三線 3:三相三線	NR1
VDSP(?)	出力モード平衡時の相・線間電圧表示の切り換え 平衡以外のとき1を設定してもエラーとならない	0:相電圧表示 1:線間電圧表示	NR1

5.7.3 出力の制御

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
REMS(?)	電圧出力リモートセンス機能切り換え	0:LED 消灯(外部センス) 1:LED 点灯(内部センス)	NR1
SMSG(?)	スムーズオン/オフ時間設定	0.0~10.0 [s]	NR2

出力オン/オフコマンド  「5.7.13 オーバラップ関連コマンド」

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
OPV1(?) OPV2(?) OPV3(?)	OPV1:電圧 1、OPV2:電圧 2、OPV3:電圧 3 オン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1
OPI1(?) OPI2(?) OPI3(?)	OPI1:電流 1、OPI2:電流 2、OPI3:電流 3 オン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1
OPVA OPIA OPAL	OPVA:電圧 1~3 一括、OPIA:電流 1~3 一括、 OPAL:電圧・電流 1~3 一括 オン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1

注：スムーズオン/オフ動作中は、出力オン/オフコマンド、オーバラップ関連コマンド(*OPC,*OPC?,*WAI)、レジスタ読み出しコマンド(OUTR?,OVER?,*ESR?,*STB?)、*RST、*CLS 以外のコマンドを送信すると、エラーとなります。

5.7.4 振幅の設定

スweep機能オフ時の振幅設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
VBAP(?) VBAL(?)	出力モード平衡時の電圧振幅設定 VBAP:相電圧、VBAL:線間電圧	0.0000~200.00[V]:相 0.0000~346.41[V]:線間	NR2
VUB1(?) VUB2(?) VUB3(?)	出力モード不平衡時の電圧振幅設定 VUB1:電圧 1、VUB2:電圧 2、VUB3:電圧 3	0.0000~200.00[V]	NR2
V3LN(?)	出力モード単相三線時の電圧振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
V3PH(?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
IBAL(?)	出力モード平衡時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
IUB1(?) IUB2(?) IUB3(?)	出力モード不平衡時の電流振幅設定 IUB1:電流 1、IUB2:電流 2、IUB3:電流 3	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
I3LN(?)	出力モード単相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
I3PH(?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
RGFX(?)	設定振幅値によるレンジ切り換え/不変	0:レンジ切り換え 1:レンジ不変	NR1

注: [RGFX 0]のとき、振幅を 200V から 10V に変更すると、レンジが 200V から 20V に自動的に切り換わります。

[RGFX 1]のとき、振幅を 200V から 10V に変更すると、レンジは切り換わらず 200V レンジの 10V 設定になります。

スweep機能オン時のスweepスタート振幅設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
VSBP(?) VSBL(?)	出力モード平衡時の電圧振幅設定 VSBP:相電圧、VSBL:線間電圧	0.0000~200.00[V]:相 0.0000~346.41[V]:線間	NR2
VSU1(?) VSU2(?) VSU3(?)	出力モード不平衡時の電圧振幅設定 VSU1:電圧 1、VSU2:電圧 2、VSU3:電圧 3	0.0000~200.00[V]	NR2
VS3L(?)	出力モード単相三線時の電圧振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
VS3P(?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
ISBP(?)	出力モード平衡時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
ISU1(?) ISU2(?) ISU3(?)	出力モード不平衡時の電流振幅設定 ISU1:電流 1、ISU2:電流 2、ISU3:電流 3	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
IS3L(?)	出力モード単相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2
IS3P(?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC時	NR2

スワイプ機能オン時のスワイプストップ振幅設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
VPBP (?) VPBL (?)	出力モード平衡時の電圧振幅設定 VPBP:相電圧、VPBL:線間電圧	0.0000~200.00[V]:相 0.0000~346.41[V]:線間	NR2
VPU1 (?) VPU2 (?) VPU3 (?)	出力モード不平衡時の電圧振幅設定 VPU1:電圧 1、VPU2:電圧 2、VPU3:電圧 3	0.0000~200.00[V]	NR2
VP3L (?)	出力モード単相三線時の電圧振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
VP3P (?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.0000~200.00[V]	NR2
IPBP (?)	出力モード平衡時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC 時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC 時	NR2
IPU1 (?) IPU2 (?) IPU3 (?)	出力モード不平衡時の電流振幅設定 IPU1:電流 1、IPU2:電流 2、IPU3:電流 3	0.000[mA]~6.5000[A]:AC 時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC 時	NR2
IP3L (?)	出力モード単相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC 時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC 時	NR2
IP3P (?)	出力モード三相三線時の電流振幅設定	0.000[mA]~6.5000[A]:AC 時 0.000[mA]~4.0000[A]:DC 時	NR2

5.7.5 位相・力率の設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
PHPM (?)	位相マイナス設定(-)あり/なし切り換え	0:-なし 1:-あり	NR1

スワイプ機能オフ時の位相・力率設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
PBAL (?) P3LN (?) P3PH (?)	位相設定 PBAL:平衡、P3LN:単相三線、P3PH:三相三線	0.00~359.99[°] : -なし -359.99~359.99[°] : -あり	NR2
PUV1 (?) PUV2 (?) PUV3 (?)	出力モード不平衡時の電圧位相設定 PUV1:電圧 1、PUV 2:電圧 2、PUV 3:電圧 3	0.00~359.99[°] : -なし -359.99~359.99[°] : -あり	NR2
PUI1 (?) PUI2 (?) PUI3 (?)	出力モード不平衡時の電流位相設定 PUI1:電流 1、PUI 2:電流 2、PUI 3:電流 3	0.00~359.99[°] : -なし -359.99~359.99[°] : -あり	NR2
FABL (?) FA3L (?) FA3P (?)	力率絶対値設定 FABL:平衡、FA3L:単相三線、FA3P:三相三線	0.000~1.000	NR2
FSBL (?) FS3L (?) FS3P (?)	力率 XY 軸符号設定 FSBL:平衡、FS3L:単相三線、FS3P:三相三線	0:++ 1:-+ 2:-- 3:+-	NR1

5.7 プログラムメッセージ一覧

スィープ機能オン時のスィープスタート位相・力率設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
PSBL(?) PS3L(?) PS3P(?)	位相設定 PSBL:平衡、PS3L:単相三線、PS3P:三相三線	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
PSV1(?) PSV2(?) PSV3(?)	出力モード不平衡時の電圧位相設定 PSV1:電圧 1、PSV2:電圧 2、PSV3:電圧 3	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
PSI1(?) PSI2(?) PSI3(?)	出力モード不平衡時の電流位相設定 PSI1:電流 1、PSI2:電流 2、PSI3:電流 3	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
FASB(?) FASL(?) FASP(?)	力率絶対値設定 FASB:平衡、FASL:単相三線、FASP:三相三線	0.000~1.000	NR2
FSSB(?) FSSL(?) FSSP(?)	力率 XY 軸符号設定 FSSB:平衡、FSSL:単相三線、FSSP:三相三線	0:++ 1:-+ 2:-- 3:+-	NR1

スィープ機能オン時のスィープストップ位相・力率設定

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
PPBL(?) PP3L(?) PP3P(?)	位相設定 PPBL:平衡、PP3L:単相三線、PP3P:三相三線	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
PPV1(?) PPV2(?) PPV3(?)	出力モード不平衡時の電圧位相設定 PPV1:電圧 1、PPV2:電圧 2、PPV3:電圧 3	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
PPI1(?) PPI2(?) PPI3(?)	出力モード不平衡時の電流位相設定 PPI1:電流 1、PPI2:電流 2、PPI3:電流 3	0.00~359.99[°] :ーなし -359.99~359.99[°]:ーあり	NR2
FAPB(?) FAPL(?) FAPP(?)	力率絶対値設定 FAPB:平衡、FAPL:単相三線、FAPP:三相三線	0.000~1.000	NR2
FSPB(?) FSPL(?) FSPP(?)	力率 XY 軸符号設定 FSPB:平衡、FSPL:単相三線、FSPP:三相三線	0:++ 1:-+ 2:-- 3:+-	NR1

5.7.6 出力波形の設定


ヘッダ	機能	パラメタ	形式
WCHG(?)	波形切り換え	0:正弦波 1:高調波 2:任意波 3:DC	NR1
HMPS(?)	高調波設定相指定	0:電圧 1 相 1:電圧 2 相 2:電圧 3 相 3:電流 1 相 4:電流 2 相 5:電流 3 相	NR1
HMDG(?)	高調波成分次数指定	1~63	NR1
HMAM(?)	高調波成分振幅値設定 高調波演算実行[HMEX]により確定成分となる	0.0~100.0[%]	NR2
HMPH(?)	高調波成分位相値設定 高調波演算実行[HMEX]により確定成分となる	0.0~359.9[°]	NR2
HMDA?	高調波成分確定振幅値読み出し	0.0~100.0[%]	NR2
HMDP?	高調波成分確定位相値読み出し	0.0~359.9[°]	NR2
HMEX	高調波演算実行		なし
HCCL	高調波成分入力値の取り消し		なし
HRST	高調波成分を 1 次、振幅 100%、位相 0.0 に設定		なし
ARBP(?)	任意波形データ相指定	0:電圧 1 相 1:電圧 2 相 2:電圧 3 相 3:電流 1 相 4:電流 2 相 5:電流 3 相	NR1
ARBT(?)	任意波形データ設定	+32767~-3267	バイナリ
DSV1(?) DSV2(?) DSV3(?) DSI1(?) DSI2(?) DSI3(?)	DC波選択 DSV1(?):電圧 1、DSV2(?):電圧 2、DSV3(?):電圧 3 DSI1(?):電流 1、DSI2(?):電流 2、DSI3(?):電流 3 DC波実行[DCEX]により確定する	0:DC+ 1:DC- 2:正弦波	NR1
DDV1? DDV2? DDV3? DDI1? DDI2? DDI3?	確定DC波読み出し DDV1(?):電圧 1、DDV2(?):電圧 2、DDV3(?):電圧 3 DDI1(?):電流 1、DDI2(?):電流 2、DDI3(?):電流 3	0:DC+ 1:DC- 2:正弦波	NR1
DCEX	DC波実行		なし
DCCL	DC波選択入力取り消し		なし

5.7.7 表示部の操作

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
GDSP	グラフ表示器表示画面切り換え	0:出力ベクトル表示画面 1:振幅・位相入力画面 2:出力波形表示画面 3:高調波パラメタ設定画面 4:DC波設定画面	NR1
COL1(?) COL2(?) COL3(?)	出力ベクトル表示線色設定 COL1(?):電圧・電流 1相 COL2(?):電圧・電流 2相 COL3(?):電圧・電流 3相	0:黒 1:白 2:赤 3:青 4:緑	NR1
LAGP(?)	出力ベクトル表示遅位相回転方向設定	0:反時計回転 1:時計回転	NR1
GWPH(?)	出力波形表示画面の相選択	0:電圧 1相 1:電圧 2相 2:電圧 3相 3:電流 1相 4:電流 2相 5:電流 3相 6:全相	NR1
GHPH(?)	高調波パラメタ設定画面の相選択	0:電圧 1相 1:電圧 2相 2:電圧 3相 3:電流 1相 4:電流 2相 5:電流 3相	NR1
MDSP	蛍光表示器各種設定エリアの表示切り換え	0:周波数モード(特殊機能) 1:カウンタ計測 2:タイマ時間 3:スイープ時間/位置	NR1

5.7.8 スイープ機能

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
SCON(?)	スイープ機能オン/オフ設定	0:オフ 1:オン	NR1
STIM(?)	スイープ時間設定	1.0~1000.0[s]	NR2
SPOS(?)	スイープ位置設定	0~スイープ時間	NR2


スイープ動作指令コマンド  「5.7.13 オーバラップ関連コマンド」

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
SSTA(?)	スイープ動作指令	0:開始 1:停止 2:開始→停止方向スイープ 3:停止→開始方向スイープ 4:一時停止	NR1

注：スイープ動作中は、スイープ動作コマンド、出力オン/オフコマンド、オーバラップ関連コマンド(*OPC, *OPC?, *WAI)、レジスタ読み出しコマンド(OUTR?, OVER?, *ESR?, *STB?)、*RST、*CLS 以外のコマンドを送信すると、エラーとなります。

5.7.9 タイマ出力機能

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
TMOD(?)	タイマ出力機能オン/オフ設定	0:オフ 1:オン	NR1
TTIM(?)	タイマ時間設定	1.0~6500.0[s]	NR2
TEXT(?)	タイマゲート入力による出力停止の禁止/許可設定	0:許可 1:禁止	NR2
TEDG(?)	タイマゲート入力エッジ選択	0:負論理 1:正論理	NR1
TCHT(?)	タイマゲート入力チャッタ時間設定	0~255 [ms]	NR2

タイマ出力指令コマンド  「5.7.13 オーバラップ関連コマンド」

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
TCON(?)	タイマ出力指令	0:スタート 1:ストップ	NR1

注：タイマ出力中は、タイマ出力指令コマンド、出力オン/オフコマンド、オーバラップ関連コマンド(*OPC, *OPC?, *WAI)、レジスタ読み出しコマンド(OUTR?, OVER?, *ESR?, *STB?)、*RST、*CLS 以外のコマンドを送信すると、エラーとなります。

5.7.10 カウンタ機能

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
CMOD(?)	カウンタモード設定	0:周期計測 1:電力量計計測 2:カウンタ計測(ゲートあり) 3:カウンタ計測(ゲートなし)	NR1
CCH1(?)	カウンタ CH1 入力チャッタ時間設定	0~255 [ms]	NR2
CCH2(?)	カウンタ CH2 入力チャッタ時間設定	0~255 [ms]	NR2
CEG1(?)	カウンタ CH1 入力エッジ選択	0:負論理 1:正論理	NR1
CEG2(?)	カウンタ CH2 入力エッジ選択	0:負論理 1:正論理	NR1
CFPL(?)	周期計測パルス数設定	1~1000	NR2
CPPL(?)	電力計測パルス被試験器パルス数設定	1~1000	NR2
CPBS(?)	電力計測基準値パルス数設定	100~10000	NR2
CCLR	カウンタ計測値クリア(クリアキー)		なし
CDSP	カウンタ計測値表示(表示キー)		なし

カウンタ計測値読み出しコマンド

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
CMS1?	CH1 カウンタ計測値	0~9999999	NR2
CMS2?	CH2 カウンタ計測値	0~9999999	NR2
CFCM?	周期計測経過値	0~999.9999[s]	NR2
CFMS?	周期計測確定値	0.0000~999.9999[s]	NR2
CPCM?	電力計測経過値	0.000~9999.999[%]	NR2
CPMS?	電力計測経過値	0.000~9999.999[%]	NR2

注: カウンタ計測値読み出しコマンドは、問い合わせ時のカウンタ値から経過値や確定値を計算して応答します。よって、正確な確定値を読み出すにはステータスバイトやカウンタイベントレジスタのビットが立ってから読み出す必要があります。

5.7.11 パネル設定メモリ機能

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
MGRP(?)	メモリグループの指定 0:グループ A ~ 25:グループ Z 26: デフォルト設定(50、60Hz 初期値)	0~26	NR1
MCMT(?)	メモリコメントの設定、コメントは 10 文字まで 先にメモリグループを指定する。		文字列
*RCL	メモリ読み出し、パラメタはメモリ No、 先にメモリグループを指定する。	1~8	NR1
*SAV	メモリ読み出し、パラメタはメモリ No、 先にメモリグループを指定する。	1~8	NR1

注: 波形切り換え、スムーズオン/オフ処理を行うと数十秒メモリ読み出しコマンドの実行時間がかかることがあります。

5.7.12 その他の設定、問い合わせ

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
BEEP(?)	ブザー音制御オン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1
HEAD(?)	応答メッセージの ヘッダオン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1
EROR?	エラーNoの問い合わせ ☞「6.1 エラーメッセージ」		NR1
*TST?	ブート時の状態を応答	0:サムチェックエラーなし 1:サムチェックエラー発生	NR1
*IDN?	デバイス情報問い合わせ	“NF Corporation, 4763, 1.00” を応答(1.00はバージョン)	文字列

5.7.13 オーバラップ関連コマンド

IEEE-488.2 のコマンドには、シーケンシャルコマンドと、オーバラップコマンドがあります。シーケンシャルコマンド(通常のコマンド)は、連続してコマンドを送信した場合、先のコマンド動作が終了してから次のコマンド動作を開始します。

オーバラップコマンドとは、先のコマンド動作中に次のコマンド動作の開始がゆるされる場合があるコマンドのことで、本器の下記のコマンドが相当します。

- スムーズオン/オフ動作中のオン/オフコマンド
- スイープ動作指令コマンド
- タイマ出力指令コマンド

スイープ動作指令コマンドを例にすると、下記の動作となります。

[SSTA 2] 開始→停止方向スイープ動作を開始する。

[SSTA 3] 開始→停止方向スイープ動作中にこのコマンドを送信すると、開始→停止方向スイープ動作をやめて停止→開始方向スイープを開始する。

[OPAL 0] 停止→開始方向スイープ動作中にこのコマンドを送信すると、停止→開始方向スイープ動作をしながら全相出力をオフにする。

本器は、オーバラップコマンドの動作に関連する下記のコマンドがあります。

ヘッダ	機能	パラメタ	形式
*OPC	このコマンドを送信すると、実行中のオーバラップコマンドの動作が終了したとき、標準イベントレジスタ[*ESR?]のビット0を1にセットします。		なし
*OPC?	実行中のオーバラップコマンドが終了すると1を返します	0:実行中 1:終了	NR1
*WAI?	実行中のオーバラップコマンドが終了するまで、[*WAI]に続くコマンドの動作開始を待ちます。下記は動作例です。 [SSTA 2] 開始→停止方向スイープ動作を開始する。 [*WAI;SSTA 3] 開始→停止方向スイープ動作を終了してから、 停止→開始方向スイープを開始する。		なし

5.7.14 インタフェース、ステータス関連

ヘッダ	機能	パラメータ	形式
*RST	リセット オーバーラップ関連コマンドの動作をリセットする。		なし
*CLS	クリア オーバーラップ関連コマンドの動作をリセットする。 標準イベントレジスタをクリアする。 出力イベントレジスタをクリアする。 スリープイベントレジスタをクリアする。 タイマイベントレジスタをクリアする。 カウンタイベントレジスタをクリアする。 オーバロードイベントレジスタをクリアする。		なし
*STB?	ステータスバイトレジスタ読み出し ☞ 「5.6.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信」	0~255	NR1
*SRE(?)	サービスリクエストイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信」	0~255	NR1
*ESR?	標準イベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.4 標準イベントレジスタと関連レジスタ」	0~255	NR1
*ESE(?)	標準イベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.4 標準イベントレジスタと関連レジスタ」	0~255	NR1
OUTR?	出力イベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.5 出力イベントレジスタと関連レジスタ」	0~4095	NR1
OUTE(?)	出力イベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.5 出力イベントレジスタと関連レジスタ」	0~4095	NR1
SWPR?	スリープイベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.6 スリープイベントレジスタと関連レジスタ」	0~1	NR1
SWPE(?)	スリープイベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.6 スリープイベントレジスタと関連レジスタ」	0~1	NR1
TMRR?	タイマイベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.7 タイマイベントレジスタと関連レジスタ」	0~1	NR1
TMRE(?)	タイマイベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.7 タイマイベントレジスタと関連レジスタ」	0~1	NR1
CTRR?	カウンタイベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.8 カウンタイベントレジスタと関連レジスタ」	0~3	NR1
CTRE(?)	カウンタイベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.8 カウンタイベントレジスタと関連レジスタ」	0~3	NR1
OVRR?	オーバロードイベントレジスタ読み出し ☞ 「5.6.9 オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ」	0~63	NR1
OVRE(?)	オーバロードイベントイネーブルレジスタ設定 ☞ 「5.6.9 オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ」	0~63	NR1

6. トラブルシューティング

- 6.1 エラーメッセージ 6-1
- 6.2 故障と思われるとき 6-2

6.1 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、エラーメッセージが表示されます。

エラー内容は「表 6-1 電源投入時のエラーメッセージ一覧」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 6-1 電源投入時のエラーメッセージ一覧

エラー表示	エラー内容
Failure of ROM	ROM のエラー、動作しません。
Failure of RAM	RAM のエラー、動作しません。
キャリブレーションエラー	補正值のエラー、動作しません。
サムチェックエラー	設定メモリのエラー、設定値を初期化して動作します。バックアップ電池が切れています。

通常動作のとき、誤操作や GPIB のエラーが発生したときに、汎用エリアにエラー番号とエラー内容を表示し、ブザー音制御がオンの場合は長音ブザーが鳴ります。

表 6-2 通常動作時のエラーメッセージ一覧

エラー番号	エラー表示	エラー内容
1	アンプ オーバ	電圧または電流出力がオーバロードになった。
2	スweep オフチュウ	スweep機能オフのとき、スweepを行おうとした。
3	スweep オンチュウ	スweep機能オンのとき、GPIB でタイマ機能を設定しようとした。
4	タイマオフチュウ	タイマ機能オフのときに、GPIB でタイマ出力をしようとした。
5	カウンタオーバー	カウンタの計測値がオーバフローした。
6	ケイックワウ	カウンタの電力量計測において、%の計算値が大きすぎて表示できない。
7	バツカ イエラー	各種設定値の入力値が、仕様の範囲外である。
8	コウショウオーバ	高調波パラメタにおいて、各次数の振幅百分率の合計値が大きすぎる。
9	コンパストアワウ	波形選択が任意波のときに、パネル設定メモリに書き込もうとした。
10	ヨニダシ センヨウ	50Hz または 60Hz 初期値の読み出し専用メモリに、パネル設定を書き込もうとした。
11	ストアレテマセン	書き込まれていないパネル設定メモリを読み出そうとした。
12	オウトウデータアリ	GPIB で、応答メッセージがあるとき、応答メッセージを読み出さずに設定コマンドを送信した。
13	オウトウデータイ	GPIB で、応答メッセージがないとき、応答メッセージを読み出そうとした。
14	テットロク	GPIB で、送信キュー、受信バッファどちらも一杯になった。
15	コメントエラー	GPIB で、存在しないコマンドや間違いのあるコマンドを送信した。
16	カウンタカ イマス	GPIB で、現在設定されているカウンタモードと違うモードの計測値を読み出そうとした。
17	コメント カマセン	GPIB で、50Hz または 60Hz 初期値の読み出し専用メモリに、コメントを入力しようとした。
18	スweep チュウ	GPIB で、スweep動作中に、有効でないコマンドを送信した。
19	タイマスタートチュウ	GPIB で、タイマ出力中に、有効でないコマンドを送信した。
20	スムーズチュウ	GPIB で、スムーズオン/オフ動作中に、有効でないコマンドを送信した。

6.2 故障と思われるとき

異常と思われるときは、下記のチェックを行ってください。それでも回復しないときは、当社または当社代理店にご連絡ください。

表 6-3 異常時の対処法

内 容	考えられる原因	対処方法
電源が入らない	定格範囲外の電源を使用している	定格範囲内の電源を使用してください
	外来ノイズ等によって誤動作している	良好な環境の場所に設置してください
パネル操作ができない	キーロック状態である	シフト + キーロック キーを押し、キーロック状態を解除してください
	GPIBリモート状態である	GPIB キーを押し、ローカル状態にしてください
	キーや モディファイ ノブが劣化している	当社に修理をお申し付けください
出力がおかしい	周囲温度、周囲湿度が性能保証範囲内でない	仕様の範囲内の環境で使用してください
	十分なウォーミングアップをしていない	電源投入後、30分以上ウォーミングアップしてください
	定格以上の負荷を接続している	定格内の負荷にしてください
	リモートセンス機能オンで負荷端の電圧をセンス端子に入力してない	負荷端の電圧をセンス端子に入力してください
	外来ノイズ等の影響を受けている。	良好な環境・電源でご使用ください
GPIBインタフェースによる設定ができない	プログラムと異なるアドレスになっている	プログラムと一致するように、アドレスを設定してください
	他の機器と同じアドレスになっている	他の機器と重ならないように、アドレスを設定してください

7. 保 守

7.1	日常の手入れ	7-1
7.2	保管・再梱包・輸送	7-1
7.3	バージョン番号の確認方法	7-1
7.4	校正	7-1


7.1 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。

7.2 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、 $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ 、 $10\sim70\%RH$ 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。

7.3 バージョン番号の確認方法

本器の電源を投入すると、本器の蛍光表示器に組み込みソフトウェアのバージョン番号が表示されます。また、GPIBの[*IDN?]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。  「5.7.12 その他の設定、問い合わせ」

7.4 校正

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。

8. 仕様

8.1	信号発生	8-1
8.2	出力電圧(相電圧にて規定)	8-2
8.2.1	出力交流電圧	8-2
8.2.2	出力交流電圧位相	8-2
8.2.3	出力直流電圧	8-2
8.3	出力電流	8-3
8.3.1	出力交流電流	8-3
8.3.2	出力交流電流位相	8-3
8.3.3	出力直流電流	8-4
8.4	出力制御	8-4
8.5	タイマ・カウンタ	8-5
8.6	GPIB 仕様	8-5
8.7	一般仕様	8-6

8.1 信号発生

出力周波数モード

内部

出力周波数範囲	直流、および 1.000Hz～500.000Hz
設定分解能	1mHz
出力周波数確度	±30ppm 以内
50Hz 固定	50.000Hz ±30ppm 以内
60Hz 固定	60.000Hz ±30ppm 以内
ライン同期	電源入力周波数に同期 48Hz～62Hz
外部同期	周波数同期信号入力に同期 40Hz～70Hz

出力波形 各相別に正弦波と直流の混在は可能ですが、高調波と任意波は他の波形との混在はできません。

正弦波 各相個別に位相を -359.99° ～ $+359.99^{\circ}$ まで 0.01° 分解能で設定できます。

高調波 各相個別に1次～63次までの振幅と位相が設定できます。

高調波振幅設定 0.0%～100.0%まで0.1%分解能で設定できます。

ただし1次～63次までの振幅の合計は100.0%以下になります。

高調波位相設定 0.0° から $+359.9^{\circ}$ まで 0.1° 分解能で設定できます。

任意波 各相個別に GPIB にて任意波を書き込むことができます。

直流 各相個別に正、負が選択できます。

出力モード

平衡 電圧出力と電流出力、それぞれ平衡状態を保ち、電圧と電流の間の位相を自由に設定することができます。

不平衡 電圧出力、電流出力ともに自由なベクトルで振幅と位相が設定できます。

三相3線 電圧1,2 電流1,2の各2相出力で三相3線の平衡状態を保ち、電圧と電流の間の位相を自由に設定することができます。

単相3線 電圧1,2 電流1,2の各2相出力で単相3線の平衡状態を保ち、電圧と電流の間の位相を自由に設定することができます。

8.2 出力電圧(相電圧にて規定)

8.2.1 出力交流電圧

出力電圧レンジ	出力電圧範囲	設定分解能	定格負荷(純抵抗)	最大出力電流
200V	0.00V ~200.00V	10mV	2k Ω	100mA:力率1 70mA:力率0.1
100V	0.00V ~100.00V	10mV	333 Ω	300mA:力率1 120mA:力率0.1
65V	0.000V ~65.000V	1mV	216 Ω	300mA:力率1 120mA:力率0.1
20V	0.000V ~20.000V	1mV	333 Ω	60mA:力率1 60mA:力率0.1
6.5V	0.0000V~6.5000V	0.1mV	216 Ω	30mA:力率1 30mA:力率0.1

注：下記は周波数モードが内部、50Hz、60Hz 固定、出力波形が正弦波のとき
 出力電圧確度(50Hz/60Hz、周囲温度 23 \pm 1 $^{\circ}$ C) フルスケールの \pm 0.05%以内
 出力電圧温度変動 フルスケールの \pm 0.01%/ $^{\circ}$ C以内
 ロードレギュレーション(50Hz/60Hz、定格負荷) \pm 0.03%以内
 ひずみ率(各レンジフルスケール定格負荷、55Hz)0.3%以内

8.2.2 出力交流電圧位相

位相設定範囲 $-359.99^{\circ} \sim +359.99^{\circ}$ 、または $0.00^{\circ} \sim +359.99^{\circ}$
 位相設定分解能 0.01°

注：下記は周波数モードが内部、50Hz、60Hz 固定、出力波形が正弦波のとき
 位相設定確度(50Hz/60Hz、周囲温度 23 \pm 1 $^{\circ}$ C) \pm 0.05 $^{\circ}$ 以内
 位相ロードレギュレーション(50Hz/60Hz、定格負荷) \pm 0.03 $^{\circ}$ 以内

8.2.3 出力直流電圧

出力電圧レンジ	出力電圧範囲	設定分解能	定格負荷	最大出力電流
200V	0.00V ~ \pm 200.00V	10mV	2k Ω	100mA
100V	0.00V ~ \pm 100.00V	10mV	333 Ω	300mA
65V	0.000V ~ \pm 65.000V	1mV	333 Ω	195mA
20V	0.000V ~ \pm 20.000V	1mV	333 Ω	60mA
6.5V	0.0000V~ \pm 6.5000V	0.1mV	216 Ω	30mA

出力電圧確度(周囲温度 23 \pm 1 $^{\circ}$ C) フルスケールの \pm 0.5%以内
 出力電圧温度変動 フルスケールの \pm 0.05%/ $^{\circ}$ C以内
 ロードレギュレーション(定格負荷) \pm 0.05%以内

8.3 出力電流

8.3.1 出力交流電流

出力電流レンジ	出力電流範囲	設定分解能	定格負荷(純抵抗)	最大出力電圧
6.5A	0.0000A~6.5000A	100uA	1.18Ω	7.7V
2A	0.0000A~2.0000A	100uA	1.18Ω	
650mA	0.00mA ~650.00mA	10uA	11.8Ω	
200mA	0.00mA ~200.00mA	10uA	11.8Ω	
65mA	0.000mA~65.000mA	1uA	118Ω	
20mA	0.000mA~20.000mA	1uA	118Ω	

注：下記は周波数モードが内部、50Hz、60Hz 固定、出力波形が正弦波のとき
 出力電流確度(50Hz/60Hz、周囲温度 23±1℃)
 6.5A, 2A, 650mA, 200mA レンジ フルスケールの±0.05%以内
 65mA, 20mA レンジ フルスケールの±0.1%以内
 出力電流温度変動 フルスケールの±0.01%/℃以内
 ロードレギュレーション(50Hz/60Hz、定格負荷) ±0.03%以内
 ひずみ率(各レンジフルスケール定格負荷、55Hz) 0.3%以内

8.3.2 出力交流電流位相

位相設定範囲 -359.99° ~+359.99°、または 0.00° ~+359.99°
 位相設定分解能 0.01°
 力率による位相設定範囲(平衡、三相3線、単相3線モードのみ)
 0.000~1.000 0.001 分解能
 設定象限
 ++ : 第一象限
 +- : 第二象限
 -- : 第三象限
 -+ : 第四象限

注：下記は周波数モードが内部、50Hz、60Hz 固定、出力波形が正弦波のとき
 位相設定確度(50Hz/60Hz、周囲温度 23±1℃) ±0.05° 以内
 位相ロードレギュレーション(50Hz/60Hz、定格負荷) ±0.03° 以内

8.3.3 出力直流電流

出力電流レンジ	出力電流範囲	設定分解能	定格負荷	最大出力電圧
4A	0.0000A～±4.0000A	100uA	1.18Ω	11V
2A	0.0000A～±2.0000A	100uA	1.18Ω	
400mA	0.00mA～±400.00mA	10uA	11.8Ω	
200mA	0.00mA～±200.00mA	10uA	11.8Ω	
40mA	0.000mA～±40.000mA	1uA	118Ω	
20mA	0.000mA～±20.000mA	1uA	118Ω	

出力電流確度(周囲温度 23±1℃) フルスケールの±0.5%以内

出力電流温度変動 フルスケールの±0.05%/℃以内

ロードレギュレーション(定格負荷) ±0.05%以内

8.4 出力制御

スイープ(電圧・電流各相の振幅と位相を、個別に任意の値から任意の値に直線
スイープすることができます)

スイープ時間 1.0～100.0s まで 0.1s 分解能

スイープ制御 スイープ方向、一時停止

出力オン/オフ制御 下記の3種のオン/オフ方法があります

- 全相一括オン/オフ 電圧・電流、全6相同時オン/オフ
- 電圧、電流個別オン/オフ 電圧または電流3相を同時オン/オフ
- 各相個別オン/オフ 電圧・電流、全6相個別オン/オフ

スムーズ出力オン/オフ(CT等の直流磁化を避けるため、電圧・電流のオン/オフを
瞬時ではなく設定時間で滑らかにオン/オフすることができます)

スムーズ時間 0.0s～10.0s 0.1s 分解能、0.0s 設定でスムーズオフになります

電圧出力リモートセンシング機能

オン/オフの選択

8.5 タイマ・カウンタ

タイマ出力

電圧・電流の値を指定の時間出力することができ、Wh 出力機能になります。

また外部信号によりスタート、強制ストップすることができます。

出力設定時間 1.0～6500.0s 0.1s 分解能

出力設定時間確度 $\pm(\text{設定値} \times 100\text{ppm} + 1\text{ms})$

タイマ制御信号エッジ選択 立ち上がりまたは立ち下がり

タイマ制御外部信号チャッタ除去時間 0～255ms

カウンタ計測(ゲートあり・なし)

ゲートありは、タイマ出力中のみ CH1 と CH2 の入力パルス数をカウントします。

ゲートなしは、タイマ出力状態に関係なく常に CH1 と CH2 の入力パルス数をカウントします。

最大計測値 9999999

周期計測

CH1 入力パルスの、設定パルス数の平均周期を計測します。

最大計測値 999.9999s 100us 分解能

計測確度 $\pm(100\text{ppm} + 100\text{us})$

設定パルス数範囲 1～1000、1 分解能

電力量計計測

CH1 に被計測電力量計からのパルスを、CH2 に標準電力量計からのパルスを入力します。

計測は、CH1 入力パルスの設定パルス数をゲートとして、CH2 入力パルス数をカウントし、下式を計測値とします。

CH1(被試験器)の設定パルス数 : N CH2(基準器)の設定パルス数 : A

CH1 に N パルス入力された間に、CH2 に入力されたパルス数 : B

$$B / A * 100 = \text{計測値} [\%]$$

計測範囲 0.000%～9999.999%、0.001%分解能

CH1 設定パルス数範囲 1～1000、1 分解能

CH2 設定パルス数範囲 100～10000、1 分解能

8.6 GPIB 仕様

設定項目	電源スイッチ、GPIB アドレスを除く機能の全て
使用コード	ISO 7Bit コード、アルファベットの太文字、小文字の区別なし。
SRQ 発生要因	カウンタ計測終了、スイープ終了、スムーズオン/オフ終了、エラー発生、オーバロード
SRQ マスク	個別マスク可能
インタフェース機能	SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT0、C0

8.7 一般仕様

出力電圧・電流ベクトル相色 : 赤、黒、白、緑、青

ベクトル図遅れ位相回転方向 : 反時計、時計

ブザー音制御 オン/オフ

ブザー音はキー入力、スムーズオン/オフ終了のとき短音、オーバロード、エラー、のとき長音になります。

電 源 48Hz～62Hz AC85V～AC115V、AC180V～AC240V の自動切り換え

消費電力

AC100V 時 800VA(定格負荷時)

AC200V 時 800VA(定格負荷時)

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	AC500V(707Vpeak)	1 分間
電流出力一括 対 筐体間	AC500V(707Vpeak)	1 分間
カウンタ入力 対 筐体間	AC250V(354Vpeak)	1 分間
タイマゲート入出力 対 筐体間	AC250V(354Vpeak)	1 分間

動作温度・動作湿度範囲 0～+40℃、10～80%RH(ただし結露なきこと)

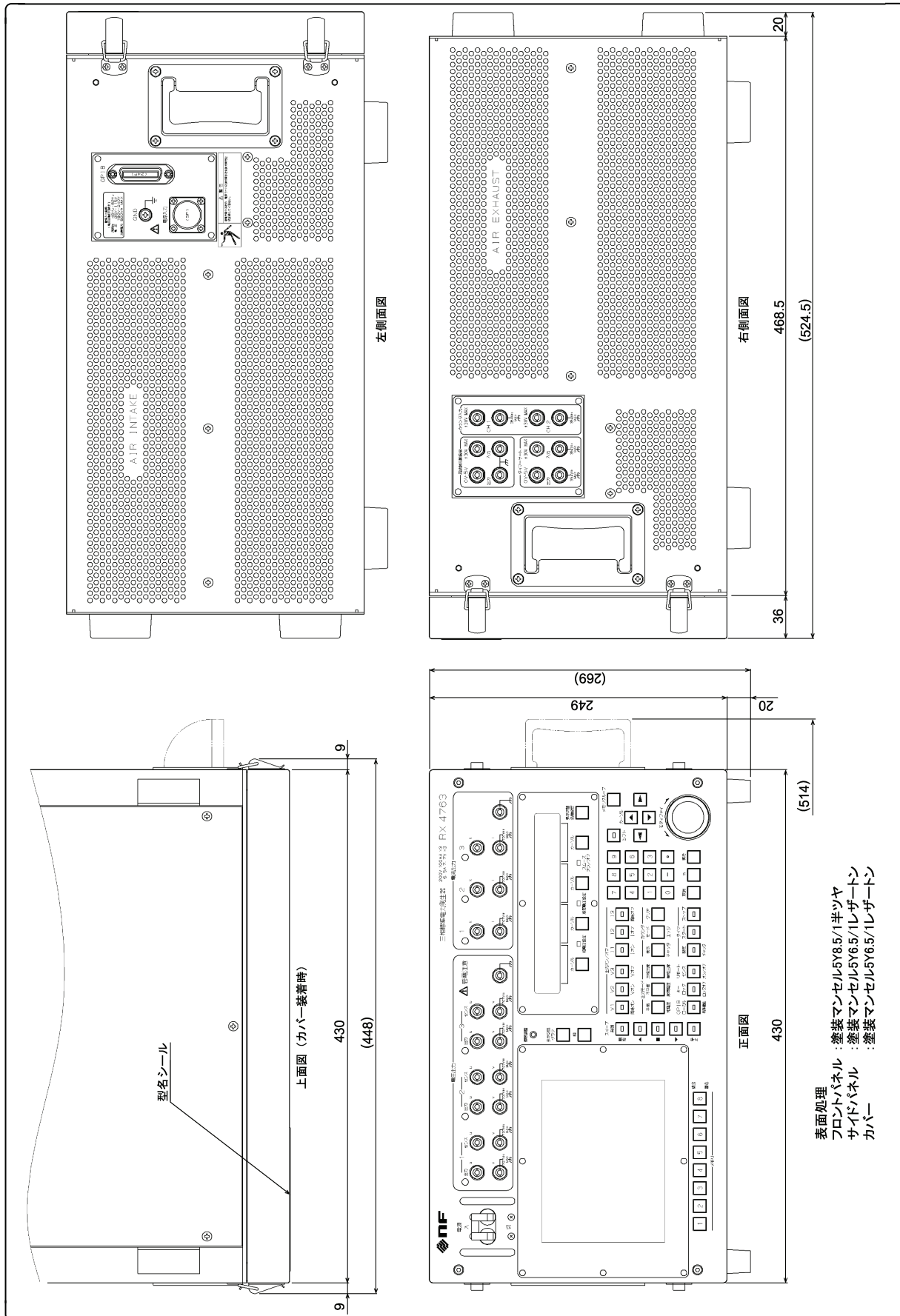
保存温度・動作湿度範囲 -10～+50℃、10～70%RH(ただし結露なきこと)

外形寸法 430(W)×249(H)×468.5(D) (ただし突起物含まず)

448(W)×269(H)×524.5(D) (最大寸法)

 「図 8-1 外形寸法図」

質 量 約 23kg



表面処理 : 塗装マンセル5Y8.5/半ツヤ
 フロントパネル : 塗装マンセル5Y6.5/レザートン
 サイドパネル : 塗装マンセル5Y6.5/レザートン
 カバー : 塗装マンセル5Y6.5/レザートン

図 8-1 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で、正常な使用状態において発生した部品および製造上の不備による故障など、当社の責任に基づく不具合については納入後1年間の保証をいたします。

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

なお、この保証は日本国内においてだけ有効です。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。

登録商標について

MicrosoftおよびWindowsは、米国 Microsoft Corporationの登録商標です。
National Instrumentsは、米国 National Instruments Corporationの登録商標です。
IBMは、米国 International Business Machines, Inc.の登録商標です。
その他の会社名、商品名等は、一般に各社の商標、または登録商標です。

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 4763 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 2005, **NF Corporation**

