



ご参考用：

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

高効率システム電源

AC POWER SUPPLY

EPO4000S / 8000S / 10000S / 12000S

EPO6000M / 12000M / 18000M

24000M / 36000M

---

取扱説明書

2-STATION ● EPO



## 高効率システム電源

## AC POWER SUPPLY

EP04000S/8000S/10000S/12000S/6000M/12000M/18000M/24000M/36000M

## 取扱説明書(追加説明書)

本追加説明書では、「高効率システム電源 AC POWER SUPPLY EP04000S/8000S/10000S/12000S/6000M/12000M/18000M/24000M/36000M 取扱説明書」の訂正内容について示します。

## 1. 出力波形モニタについて

「7. こんな機能も備えています～ 使用方法/便利な機能」

「出力波形モニタ(受注時オプション)」

「p. 7-12 モニタの設定をする」

誤)

単相モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I			1V/5A

単相三線モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I			1V/5A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/50A
L2 X10 I			1V/5A

三相モード

表示		電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I			1V/5A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/50A
L2 X10 I			1V/5A
L3 V	L3相	電圧	1V/100V
L3 X1 I		電流	1V/50A
L3 X10 I			1V/5A

↓

正)

単相モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/100A
L1 X10 I			1V/10A

単相三線モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/100A
L1 X10 I			1V/10A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/100A
L2 X10 I			1V/10A

三相モード

表示		電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/100A
L1 X10 I			1V/10A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/100A
L2 X10 I			1V/10A
L3 V	L3相	電圧	1V/100V
L3 X1 I		電流	1V/100A
L3 X10 I			1V/10A

以上



D:509313-3

高効率システム電源  
取扱説明書

AC POWER SUPPLY

2-STATION  
EPO

---

EPO 4000S/8000S/10000S/12000S  
6000M/12000M/18000M/24000M/36000M

乱丁・落丁の際は交換いたします。当社または当社代理店までご連絡ください。

#### ご注意

- ・ 本書の内容を無断で転載することは法律により禁止されています。
- ・ 本書の内容は予告なしに変更されることがあります。
- ・ 本書の作成に当たっては万全を期しておりますが、内容に関して発生した損害等に関してはその責を負いません。
- ・ 本書により運用した結果の影響に関してはその責を負いません。

Copyright *NF Corporation*. 2000

#### 輸出に当たっての注意事項

- ・ 本品を日本国以外の海外へ無断で輸出または持ち出すことはできません。法律、省令に従って必要な手続きを行ってください。

## 安全にご使用いただくために

P-STATION/EPOを安全にご使用いただくために、下記の注意事項をお守りください。これらの注意事項に反したご使用により生じた損害については、当社はその責任および保証を負いません。

### 取扱説明書内容の遵守

この取扱説明書には、P-STATION/EPOを安全に操作・使用いただくための内容が記載されています。

ご使用に当たっては、この取扱説明書を必ず最初にお読みください。不明の点があればこの取扱説明書を参照していただけるよう、大切に保存してください。

### 「警告」「注意」表示内容の遵守

この取扱説明書の記載およびP-STATION/EPOの「警告」、「注意」表示の内容は、重大な事故に結び付く危険を未然に防止するためのものです。必ずお守りください。

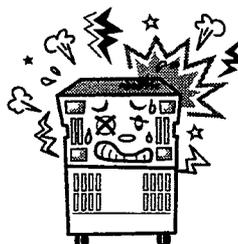
#### 警告

製品や本文中のこの表示は、機器の取り扱いに際してお客様の生命や身体に危険が及ぶおそれがある場合に、その危険を避けるための情報を示します。



#### 注意

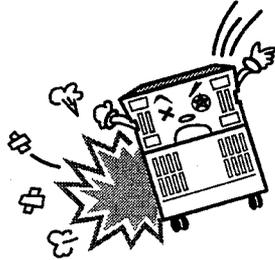
製品や本文中のこの表示は、P-STATION/EPOの損傷を避けるための情報を示します。



製品のこの表示は、この取扱説明書を参照した上でご使用いただく必要がある操作部や機能について示します。

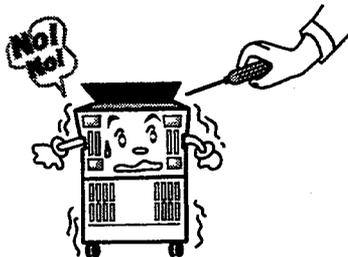
### 輸送、保管中の損傷について

- P-STATION/EPOが振動や衝撃を受けて破損した場合などには、安全保護のための機能が失われているおそれがあります。そのままの状態ですぐに当社または当社代理店までご連絡ください。



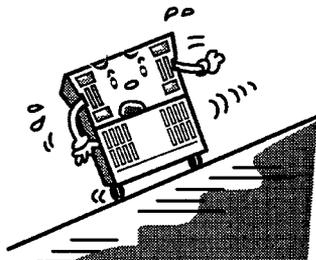
### カバー取り外し、改造の禁止

- カバーは絶対に取り外さないようにしてください。内部の修理、点検、調整は行わないでください。
- 内部の改造は絶対に行わないでください。故障や事故の原因になることがあります。

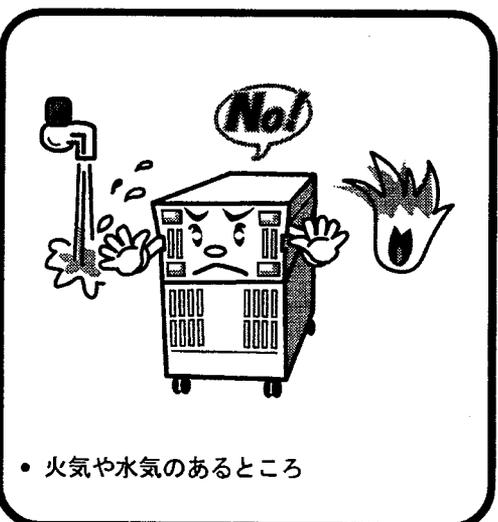
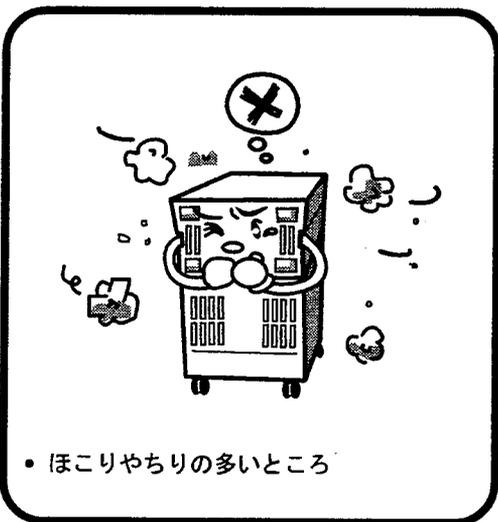
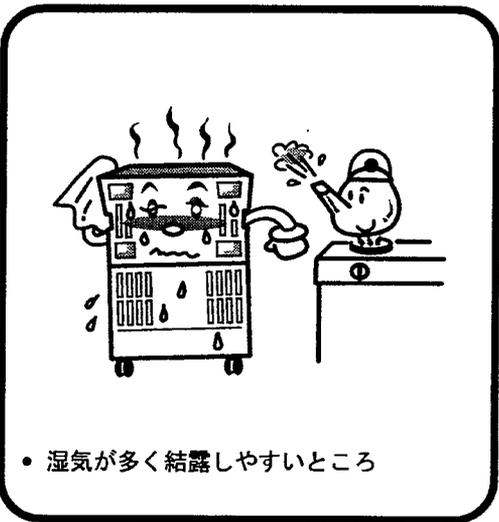
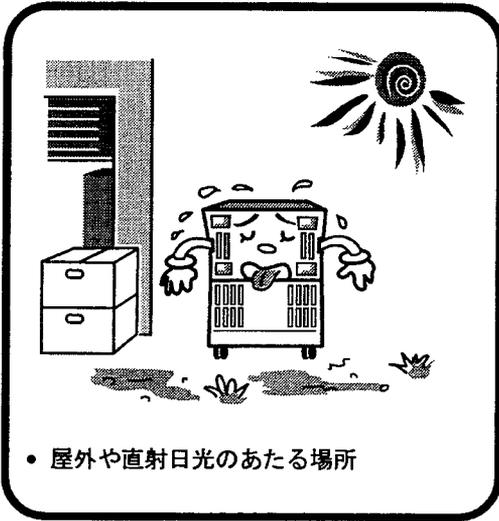


### 平らで丈夫な場所に設置

- P-STATION/EPOの質量 (85~525kg) に十分に耐えられる、傾斜や振動のない平らで丈夫な場所に設置してください。



このような場所には絶対に設置しないでください

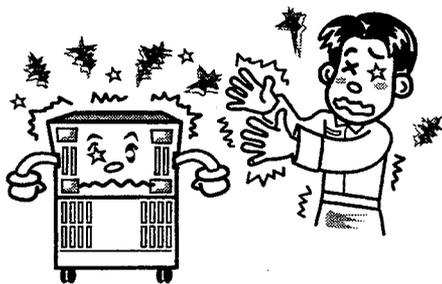


安全にご使用いただくために

## 警告

### 感電に注意

- 電源入力の接続の際は、必ず配電盤の電源を遮断してください。
- 出力の接続の際は、必ずP-STATION/EPOの電源スイッチをオフにしてください。
- P-STATION/EPOの保護接地端子は必ず第3種以上の接地に、確実に接続してください。
- 電源入力部にラインフィルタを内蔵しているため、接地をしない状態でシャーシに触れないでください。



- 入出力などのコード類が不用意に外れないよう、ねじの締め付けやコネクタ類の接続は確実に行ってください。また、踏まれたり引っ張られないよう引き回しにご配慮ください。

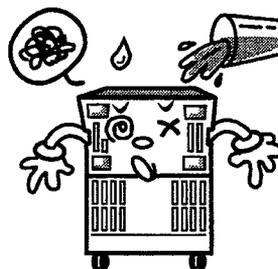
### やけどに注意

- P-STATION/EPOの排気口には、人が直接触れないようご注意ください。



### 感電や故障に注意

- 結露が発生した場合は、結露がなくなってから電源を接続してください。
- 保護接地端子には、接地線以外を接続しないでください。
- P-STATION/EPOの内部には異物や液体を絶対に入れないでください。

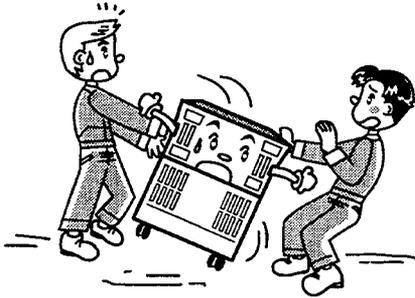


- 入出力部の配線は、接続コードの導電部が隠れるよう確実に行ってください。

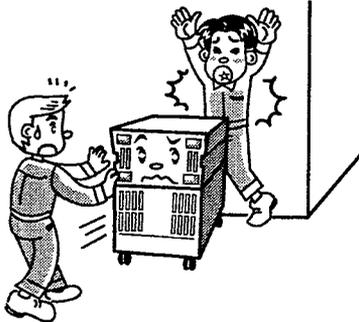
# 警告

## 移動時に注意

- 移動の際、P-STATION/EPO が倒れると危険です。



- 移動の際、P-STATION/EPO と壁やドアなどの間にはさまれると危険です。



- 移動の際、キャストに足を引かれると危険です。



取り扱いには十分ご注意ください。

## 電源コードについて

### オプション

- 電源入力コードは、オプションです。他の電源コードを使用する場合は、同等の電氣的・機械的性能を持ったものを使用してください。

安全にご使用いただくため

## ⚠ 注意

### 使用上のご注意

- 周囲温度、湿度は定格範囲内でお使いください。

(温度湿度が高いところは、信頼性を低下させます。)

動作時      0 ~ 40℃  10~90%RH

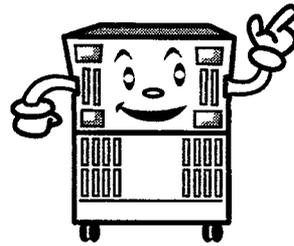
保存時      -10 ~ 50℃  10~90%RH

性能保証    5 ~ 35℃  50±10%RH

(結露しないこと)

- P-STATION/EPO の電源は、定格範囲内 (三相交流電源 48 ~ 62Hz 170 ~ 230V) でご使用ください。
- 強制空冷を妨げないよう、フロント部・リア部は壁などから50cm以上離して設置し、空気の流通を確保してください。

- 消費電力は最大約5.6 ~ 50.4kVAです。したがって電源電圧が170Vの場合、入力電流は30 ~ 173Aになります。十分に余裕のある電源に接続してください。
- キャビネットの発熱量は、約1.6 ~ 14.4kW (約1380 ~ 12420kcal/h) です。密閉した狭い部屋に設置した場合、空調設備が必要です。



# この取扱説明書を使用する前に

## 使用する表現について

### 警告

製品や本文中のこの表示は、機器の取り扱いに際してお客様の生命や身体に危険が及ぶおそれがある場合に、その危険を避けるための情報を示します。

### 注意

製品や本文中のこの表示は、P-STATION/EPOの損傷を避けるための情報を示します。

### 気をつけて！

間違いやすい操作などについての説明です。

### メモ

知っていて便利な機能のご紹介です。

安全にご使用いただくために

## 章について

- 1 **はじめに** P-STATION/EPOの特長と付属品の構成を説明しています。
- 2 **各部のなまえ** 各部のなまえについて説明しています。
- 3 **設置と接続について** 設置に当たっての注意事項と、電源を接続して使用できる状態にするまでの注意事項について説明しています。
- 4 **初めて使われる方のために  
～使用方法／基本編** 基本の使い方について説明しています。  
初めてご使用になる方は、まずこの章をお読みください。
  - 電源を入れる／切る
  - 出力電圧レンジを設定する
  - 出力電圧を設定する
  - 出力周波数を設定する
  - 出力をオン／オフにする
  - オーバロード表示
  - 計測機能を使う
  - 出力リミットを設定する
- 5 **より高度な使い方  
～使用方法／応用編** 応用の使い方について説明しています。
  - 直流電源として使う
  - 出力補償モードの設定
  - メモリ機能を使う
  - ラッシュ電流を測定する
- 6 **三相電源・単相三線電源で使う  
～使用方法／マルチ相システム編** 三相電源、単相三線電源として使用する操作方法について説明しています。
  - マルチ相システムでできること
  - 三相電源として使う
  - 単相三線電源として使う
- 7 **こんな機能も備えています  
～使用方法／便利な機能** 備えている便利な機能の使用方法について説明しています。
  - テンキー（オプション）の設定入力
  - ライン同期
  - ピープ音のオン／オフ
  - キーロック
  - 出力波形モニター（受注時オプション）
  - リモートセンシングAGC（受注時オプション）

- 8  **GPIBインタフェース**  プログラムを利用する方と、作成する方のためへの説明をしています。
- 9  **RS-232インタフェース**  プログラムを利用する方と、作成する方のためへの説明をしています。
- 10  **保 守**  バックアップ用電池と校正について説明しています。
- 11  **お困りのときに**  ご使用中に困った現象が発生した場合の原因と、対処の方法について説明しています。
- 12  **定 格**
- 13  **豆 知 識**  すでに取り扱い説明した中の用語を選び、P-STATION/EPOの特長や応用面との関連についても説明しています。

安全にご使用いただくために



---

---

# 目 次

---

---

	ページ
安全にご使用いただくために .....	0-1
この取扱説明書を使用する前に .....	0-7
<b>1. はじめに</b>	
ごあいさつ P-STATION/EPOの概要 .....	1-1
まず最初にご確認を！ 付属品の構成 .....	1-3
<b>2. 各部のなまえ</b>	
単相システム .....	2-1
EPO 4000S .....	2-1
EPO 8000S、EPO 10000S、EPO 12000S .....	2-2
マルチ相システム .....	2-3
EPO 6000M .....	2-3
EPO 12000M .....	2-4
EPO 18000M .....	2-5
EPO 24000M .....	2-7
EPO 36000M .....	2-9
パネル詳細 .....	2-11
フロントパネル .....	2-11
リアパネル .....	2-11
操作パネル .....	2-12
<b>3. 設置と接続について</b>	
移動について .....	3-1
移動する場合 .....	3-1
持ち上げる場合 .....	3-1
輸送する場合 .....	3-1
設置後に移動する場合 .....	3-2
設置場所について .....	3-3
余裕のある場所に設置 .....	3-3
重さに十分耐えられる場所に設置 .....	3-3
平地に設置 .....	3-3
設置方法について .....	3-4
キャビネットの配置について .....	3-4
EPO 18000M/24000M/36000Mのキャビネット配置順について .....	3-4
ストッパで固定してください .....	3-5

	ページ
電源環境について .....	3-6
接地について .....	3-7
電源入力端子、出力端子への接続	
(EPO 4000S/8000S/10000S/12000S/6000M/12000M) .....	3-8
電源入力端子への接続 .....	3-8
電源入力端子の情報 .....	3-8
電源入力ケーブルについて .....	3-8
電源入力端子への接続 .....	3-8
接続の手順 .....	3-9
出力端子への接続 .....	3-12
キャビネットの出力端子の情報 .....	3-12
負荷の接続 .....	3-12
電源入力端子、出力端子への接続 (EPO 18000M/24000M/36000M) .....	3-17
電源入力端子への接続 .....	3-17
電源入力端子の情報 .....	3-17
電源入力ケーブルについて .....	3-17
電源入力端子への接続 .....	3-17
接続の手順 .....	3-18
出力ボックスの接続 .....	3-21
各キャビネットの出力端子の情報 .....	3-21
出力ボックスの入力端子の情報 .....	3-21
出力中継ケーブルの接続 .....	3-22
ブースタコントロールケーブルの接続 .....	3-26
接続の手順 .....	3-26
フラットケーブルコネクタの差し込み方法 .....	3-27
フラットケーブルコネクタを外す方法 .....	3-27
出力端子への接続 .....	3-28
出力ボックスの出力端子の情報 .....	3-28
負荷の接続 .....	3-29
操作を行う前に .....	3-33

#### 4. 初めて使われる方のために ~ 使用方法/基本編

電源を入れる/切る .....	4-1
電源を入れる .....	4-1
電源を切る .....	4-1
出力電圧レンジを設定する .....	4-2
出力電圧を設定する .....	4-3
出力周波数を設定する .....	4-4
出力をオン/オフにする .....	4-5
出力オン状態 .....	4-5
出力オフ状態 .....	4-5

	ページ
オーバロード表示	4-6
計測機能を使う	4-7
出力リミットを設定する	4-8
出力電圧上限値の設定	4-9
出力周波数上限値の設定	4-9
出力周波数下限値の設定	4-10
<b>5. より高度な使い方 ～ 使用方法／応用編</b>	
直流電源として使う	5-1
直流出力モードを選ぶ	5-1
出力電圧レンジを設定する	5-2
出力電圧を設定する	5-2
計測機能を使う	5-3
出力補償モードの設定	5-4
感度を低い(ハイスタビリティ)設定にする	5-4
感度を高い(プレジジョン)設定にする	5-5
メモリ機能を使う	5-6
設定を記憶(ストア)する	5-6
設定を呼び出し(リコール)する	5-7
ワンアクションで設定を呼び出し(リコール)する	5-7
工場出荷時の設定に戻す	5-8
メモリストア可能な設定と工場出荷時設定	5-9
ラッシュ電流を測定する	5-10
出力オン時の投入位相の設定	5-10
ピーク電流保持機能を使う	5-11
<b>6. 三相電源・単相三線電源で使う</b>	
～ 使用方法／マルチ相システム編	
マルチ相システムでできること	6-1
相モードについて	6-1
出力端子について	6-1
メモリ機能について	6-1
直流出力モードについての制約事項	6-1
三相電源として使う	6-2
電源を入れる／切る	6-2
三相モードに切り換える	6-3
電圧設定例：三相200Vを出力する	6-4
三相で計測機能を使う	6-5
三相モードでのそれぞれの機能	6-6
三相の表示(L1、L2、L3)と位相の関係	6-6

	ページ
単相三線電源として使う .....	6-7
電源を入れる／切る .....	6-7
単相三線モードに切り換える .....	6-8
電圧設定例：単相三線 200V を出力する .....	6-9
単相三線で計測機能を使う .....	6-10
単相三線モードでのそれぞれの機能 .....	6-11
単相三線の表示 (L1、L2) と位相の関係 .....	6-11

## 7. こんな機能も備えています ～ 使用方法／便利な機能

テンキー（オプション）の設定入力 .....	7-1
テンキーの接続 .....	7-1
テンキーの動作モードの設定 .....	7-2
数値入力 (10KEY) モードでの操作 .....	7-3
出力電圧の数値入力による設定 .....	7-3
メモリリコールアドレスの数値入力による設定 .....	7-4
メモリリコール (RECALL) モードでの操作 .....	7-5
テンキーからワンアクションでメモリ内容をリコール .....	7-5
ライン同期 .....	7-6
ライン同期をオンにする .....	7-6
ライン同期をオフにする .....	7-6
ライン同期オフ時、復帰周波数の設定 .....	7-7
ビープ音のオン／オフ .....	7-8
ビープ音をオン／オフにする .....	7-8
キーロック .....	7-9
キーロックをオンにする .....	7-9
キーロックをオフにする .....	7-10
出力波形モニタ（受注時オプション） .....	7-11
出力波形モニタの接続 .....	7-11
モニタの設定をする .....	7-12
リモートセンシング AGC（受注時オプション） .....	7-13
リモートセンシング用ケーブルの接続 .....	7-13
接続図 .....	7-13
接続方法 .....	7-14
リモートセンシング AGC をオン／オフする .....	7-15

## 8. GPIB インタフェース

GPIB の概要 .....	8-1
GPIB で操作できない機能 .....	8-1
GPIB では制御できるが、パネルから操作できない機能 .....	8-1
準拠規格 .....	8-1
GPIB ケーブルの接続 .....	8-2

	ページ
GPiB 使用上の注意事項	8-2
GPiB を使用するための設定	8-3
インターフェースの選択	8-3
GPiB アドレスの設定	8-3
ターミネータの設定	8-4
リモートとローカルの切り換え	8-5
リモート状態	8-5
ローカル状態	8-5
ローカルロックアウト	8-5
サービスリクエストとステータス構造	8-6
ステータスレポートの概要	8-6
ステータスバイト	8-6
サービスリクエストの発信	8-6
イベントの捕捉	8-6
待ち行列の状況把握	8-6
ステータスバイトレジスタとサービスリクエストの発信	8-7
ステータスの詳細構造	8-9
標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ	8-10
オペレーションステータスレジスタと関連レジスタ	8-12
拡張イベントレジスタと関連レジスタ	8-13
ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ	8-14
オペレーションイベントレジスタと関連レジスタ	8-15
フェイルイベントレジスタと関連レジスタ	8-16
オーバロードイベントレジスタと関連レジスタ	8-17
拡張ステータスレジスタと関連レジスタ	8-18
プログラムメッセージについて	8-19
プログラムメッセージの基本形式	8-19
設定メッセージ	8-20
設定メッセージのデータ形式	8-20
問い合わせメッセージ	8-20
問い合わせメッセージの応答データ形式	8-21
メッセージを受け付けない状態 (BUSY) について	8-22
BUSY 関連メッセージ	8-22
BUSY 状態をコントローラから認識するには?	8-22
プログラムメッセージ一覧	8-23
出力電圧と出力レンジの設定	8-23
出力周波数の設定	8-24
出力オン/オフ切り換え	8-24
計測機能	8-25
リミット値の設定	8-26
投入位相の設定	8-27
プレジジョンモードとハイスタビリティモード設定	8-27
ライン同期	8-27

	ページ
交流／直流切り換え .....	8-28
相モード .....	8-28
ビープ .....	8-28
リモートセンシングAGG .....	8-29
モニタ出力 .....	8-29
メモリ .....	8-30
ハードウェア構成 .....	8-31
インタフェース、ステータス関連 .....	8-32
インタフェースメッセージに対する応答 .....	8-33
GPIB サンプルプログラム .....	8-34
サンプルプログラムの概要 .....	8-34
Visual BasicとKEITHLEY社製GPIBインタフェースボードを使用した例 ..	8-35
Visual BasicとNational Instruments社製GPIBインタフェースボードを使用した例 .....	8-39

## 9. RS-232 インタフェース

RS-232 の概要 .....	9-1
GPIBにはあるが、RS-232にはない機能（GPIB固有の機能） .....	9-1
仕様 .....	9-1
RS-232 を使用するための設定 .....	9-2
インタフェースの選択 .....	9-2
転送速度の設定 .....	9-3
送信時デリミタの設定 .....	9-3
パリティの設定 .....	9-3
ストップビットの設定 .....	9-4
キャラクタ長の設定 .....	9-4
RS-232 ケーブルの接続 .....	9-6
ハンドシェイクについて .....	9-7
ハンドシェイク動作の詳細 .....	9-7
コントローラからの受信 .....	9-7
コントローラへの送信 .....	9-7
RS-232 サンプルプログラム .....	9-8
Visual Basicの例（設定） .....	9-9

## 10. 保守

バックアップ用電池 .....	10-1
校正 .....	10-1

## 11. お困りのときに

故障診断機能 .....	11-1
バッテリーバックアップされる設定 .....	11-2

	ページ
保護機能 .....	11-3
故障かな?と思ったら .....	11-4
電源を入れたときの現象 .....	11-4
キー操作ができない .....	11-4
電圧レンジ設定に関する現象 .....	11-5
周波数設定に関する現象 .....	11-5
ライン同期に関する現象 .....	11-5
オーパロードに関する現象 .....	11-6
計測機能に関する現象 .....	11-6
電源を切ったときの現象 .....	11-6
電動機が負荷のとき .....	11-7
トランスが負荷のとき .....	11-7
よくきかれるご質問とその回答 .....	11-8

## 12. 定格

## 13. 豆知識

豆知識 .....	13-1
交流安定化電源 .....	13-1
電源高調波電流 .....	13-1
コンデンサインプット型整流回路 .....	13-1
有効電力と皮相電力 .....	13-2
電源高調波イミュニティ .....	13-2
ラッシュ電流(突入電流) .....	13-3
出力電圧安定度 .....	13-4
瞬時停電・電源電圧変動耐量 .....	13-4
容量性負荷への安定性 .....	13-5
電波暗室への応用 .....	13-5
実効値とピーク値 .....	13-5

## 保証

## 修理にあたって



# 1

## はじめに

ごあいさつ P-STATION/EPOの概要 .....	1-1
まず最初にご確認を！ 付属品の構成 .....	1-3



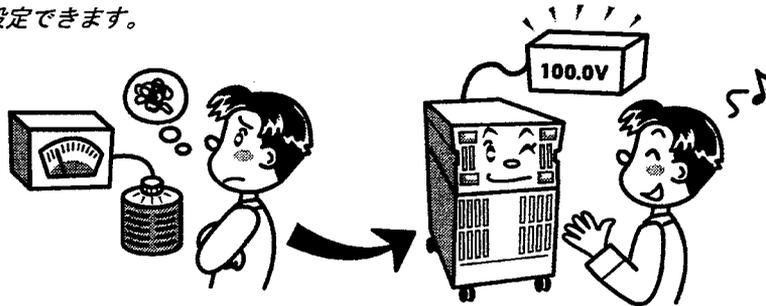
# ◎ 2 あいさつ P-STATION/EPOの概要



みなさま初めまして。  
わたしの名前は「高効率システム電源 P-STATION/EPO」、  
気軽に“エポ”と呼んでくださいね。  
詳しい説明の前に、  
わたしの得意技をご紹介します。

## 簡単な設定で、高精度な電圧を供給します

※ ダイヤルを合わせるか、外部テンキー(オプション)から数値を入力するだけで、出力する電圧値 (交流: 0~300V / 直流: 0~424V) や周波数 (5~550Hz) を簡単に設定できます。



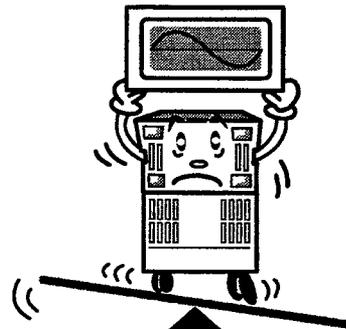
## クリーンで安定した電圧を供給します

※ 負荷の電流が変動しても、いつでもひずみが少ない、ほぼ一定の電圧を供給します。  
(出力電圧安定度: 対負荷変動 0.5% typ 以下)



## 電源入力が大きく変動しても、出力に影響しないようにがんばります

※ 電源電圧の許容範囲が広く (170~230V)、瞬時停電に対する耐量が高い (最大耐久時間 20ms typ) ため、条件の悪い電源環境でも、安定な出力を供給します。



1. はじめに

P-STATION/EPO

### ＜効率が高く、発熱量が少なくて済みます＞

効率は最大で約76%にまで向上しました。定格出力時の内部損失は、従来製品（当社P-STATION/シリーズ [Q]）に比べ、1/3程度に低減しました。

### ＜小型、軽量で設置スペースをとれません＞

質量は、当社従来製品より、さらに軽量化し、設置床面積を大幅に減らし、省スペース化に対応しました。

### ＜ラッシュ電流も十分に流せます＞

短時間であれば、定格電流に対して実効値で2.8倍、ピーク値では4倍まで流せます。電動機の起動時電流なども、十分に供給できます。

### ＜ラッシュ電流の様子を観測できます＞

出力をオンにするときの交流電圧位相を、0° から270° まで、90° ステップで設定できるので、負荷に流れるラッシュ電流の様子を、条件を変えて観測できます。また「ピーク電流保持機能」により、そのとき流れた電流の最大ピーク値を測定できます。

### ＜交流出力だけでなく、直流出力もできます＞

交流出力同様、電圧値（0～424V）を簡単に設定できます。DC/DCコンバータの試験などに使用できます。

### ＜三相電源や単相三線電源としても使えます＞ ※マルチ相システムのみ

ひとつの電源システムを幾通りにも使えるよう、単相/三相/単相三線の各モードを切り換えて出力できます。

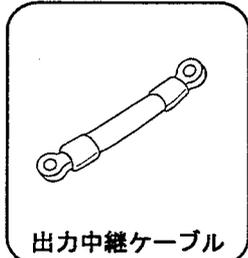
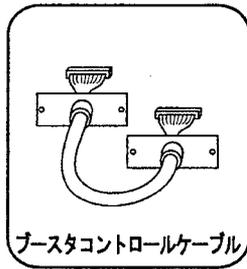
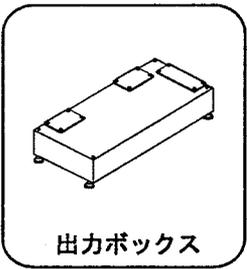
### ＜コンピュータ制御のためのインタフェースを装備しています＞

計測器用の標準インタフェースであるGPIB、パーソナルコンピュータに一般的に装備されているRS-232の2種類を標準で備えています。

1. はじめに

まず最初にご確認を！付属品の構成

P-STATION/EPOは、十分な試験、検査を行い、正常に動作することを確認した状態で出荷しています。  
 まず最初に、輸送中に損傷をしていないか、すべての付属品が添付しているかをご確認ください。



1. 付属品

P-STATION/EPO

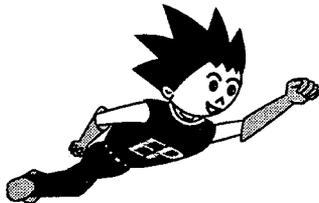
製品名	付属品	取扱説明書	電源ケーブル (オプション)	出力ボックス	出力中継ケーブル	プースタコントロールケーブル			
EPO 4000S	1冊	1冊	キャブタイヤケーブル1本 (VCT5.5mm <sup>2</sup> 4芯)	—	—	—			
EPO 8000S			キャブタイヤケーブル1本 (VCT22mm <sup>2</sup> 4芯)						
EPO 10000S									
EPO 12000S									
EPO 6000M			キャブタイヤケーブル1本 (VCT5.5mm <sup>2</sup> 4芯)						
EPO 12000M			キャブタイヤケーブル1本 (VCT22mm <sup>2</sup> 4芯)						
EPO 18000M			キャブタイヤケーブル3本 (VCT5.5mm <sup>2</sup> 4芯)				1台	単芯ケーブル15本	2本
EPO 24000M			キャブタイヤケーブル2本 (VCT22mm <sup>2</sup> 4芯)				1台	単芯ケーブル10本	1本
EPO 36000M			キャブタイヤケーブル3本 (VCT22mm <sup>2</sup> 4芯)				1台	単芯ケーブル15本	2本

万一、異常や不足があれば、当社または当社代理店までご連絡ください。

# 2

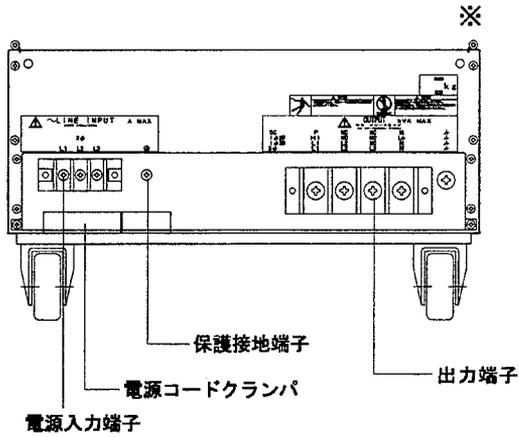
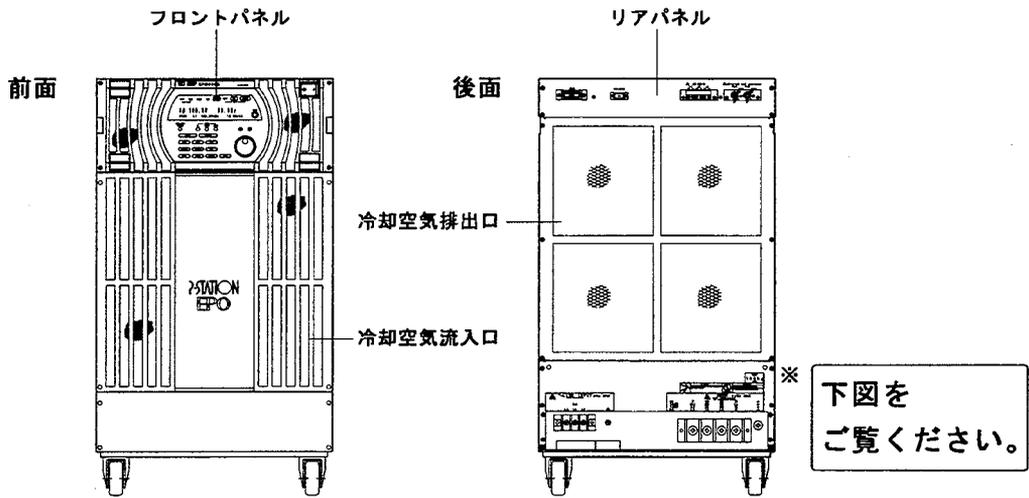
## 各部のなまえ

単相システム .....	2-1
マルチ相システム .....	2-3
パネル詳細 .....	2-11



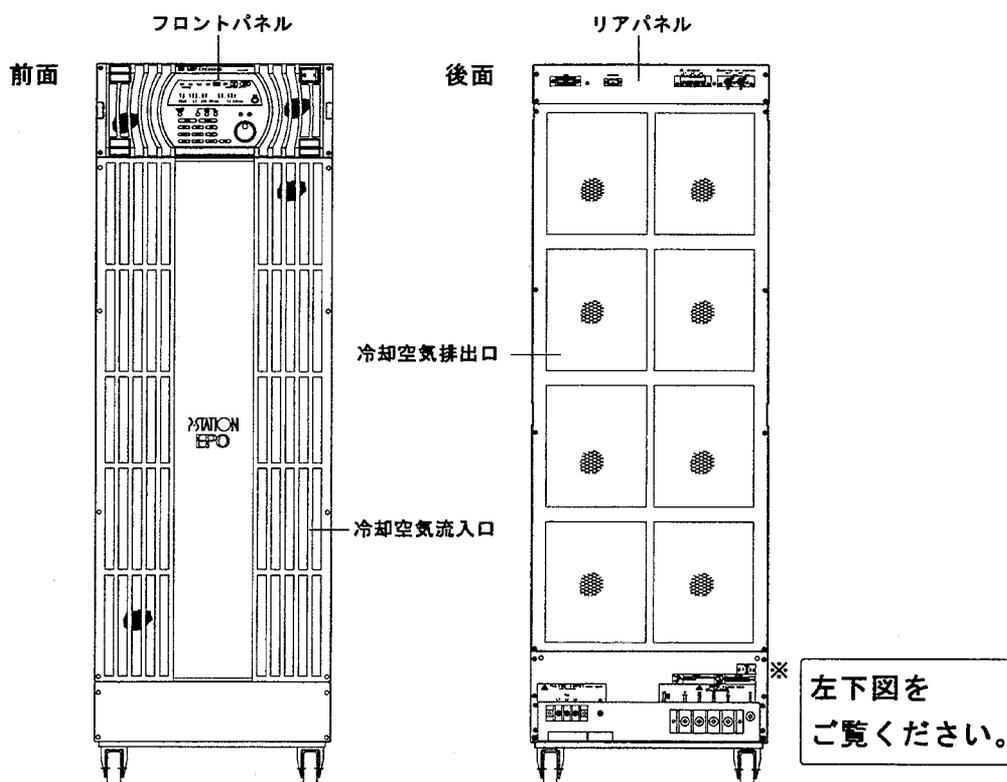
# ● 単相システム

## EPO 4000S



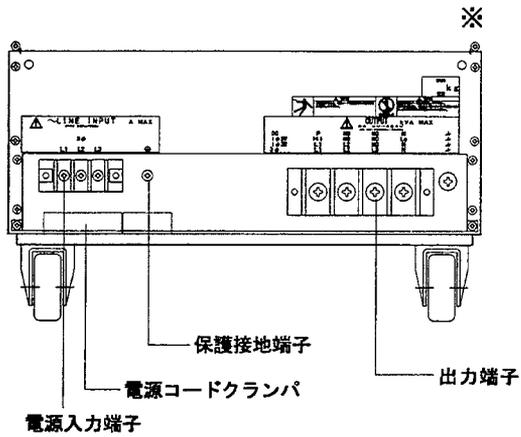
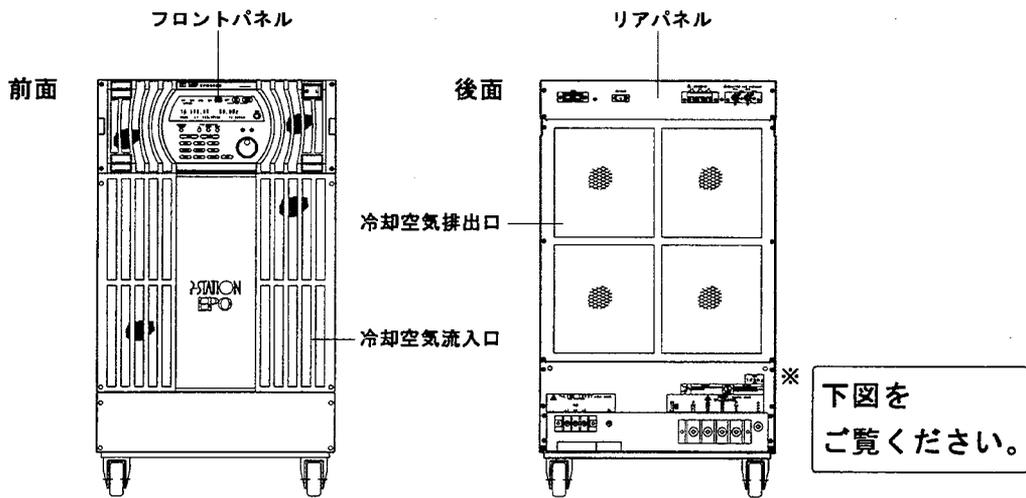
2. 各部のなまえ

EPO 8000S、EPO 10000S、EPO 12000S



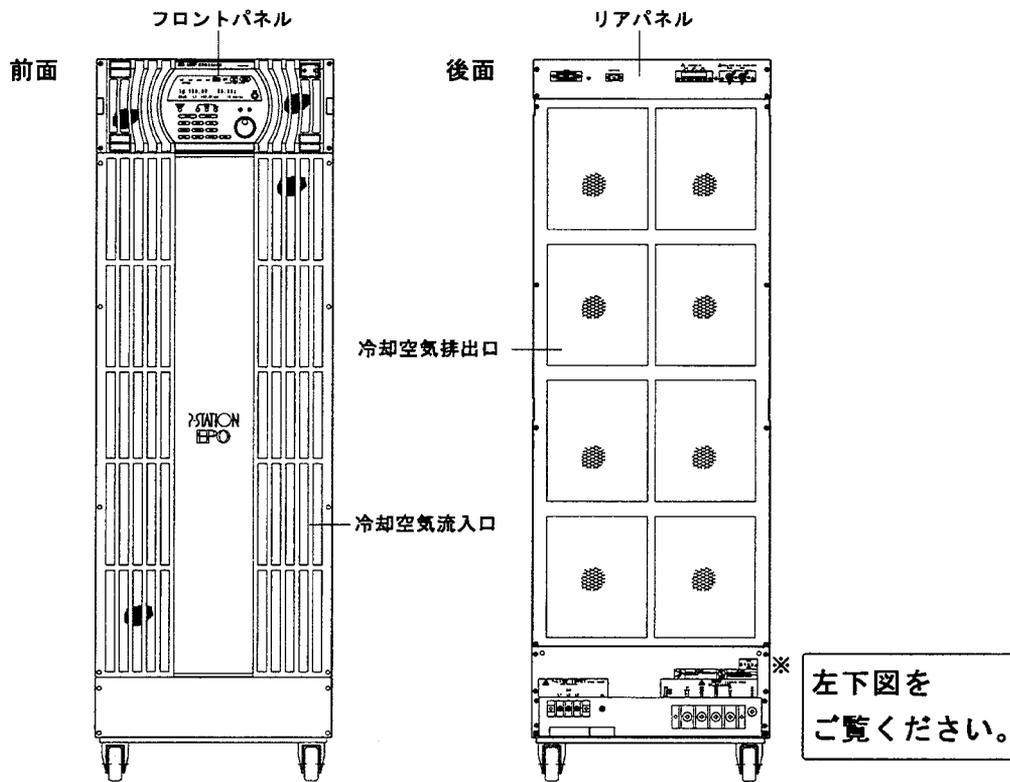
# マルチ相システム

## EPO 6000M

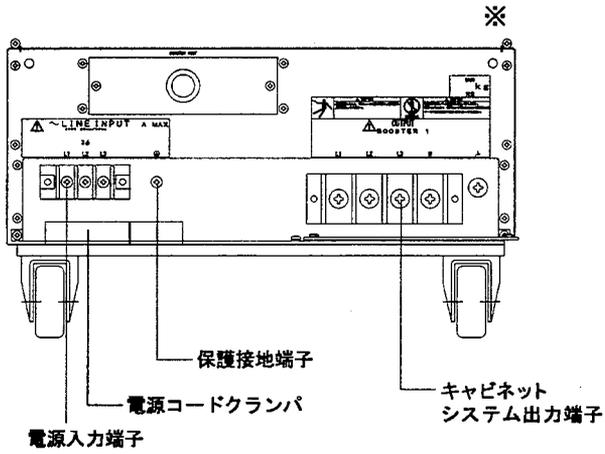
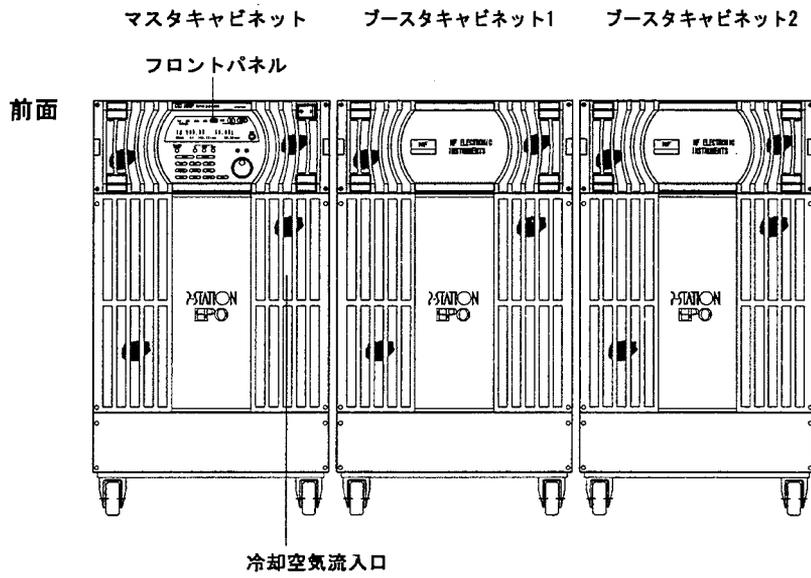


2. 各部のなまえ

# EPO 12000M

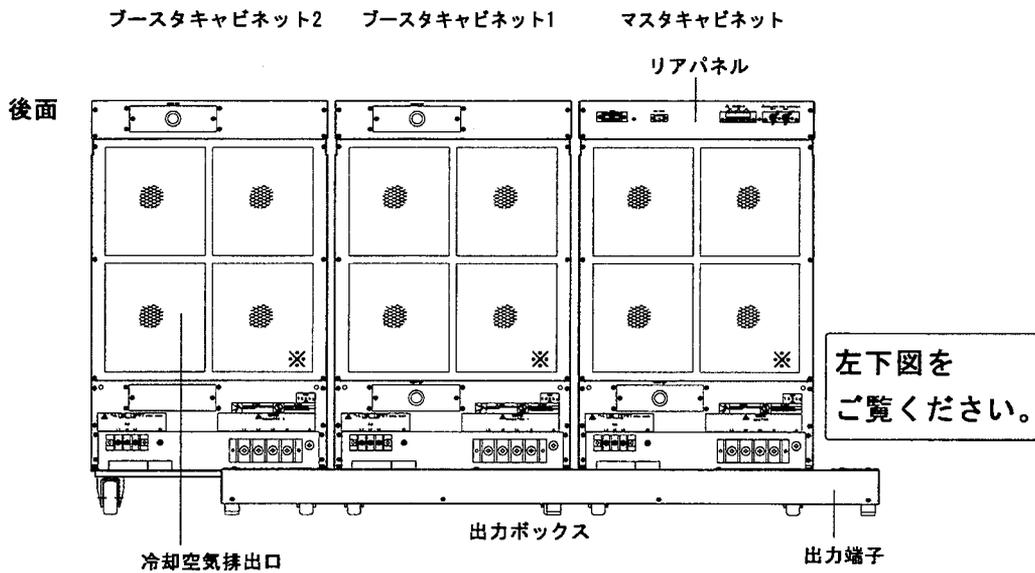


# EPO 18000M

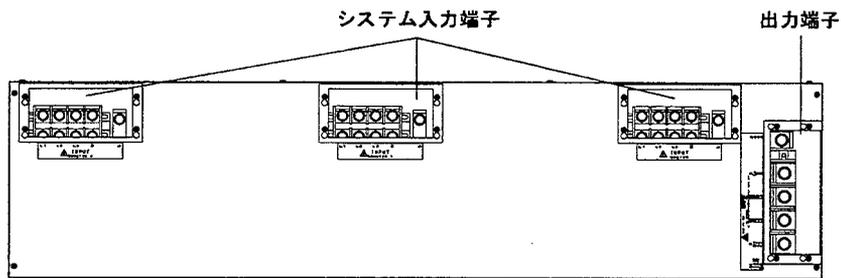


P-STATION/EPO

2. 各部のなまえ

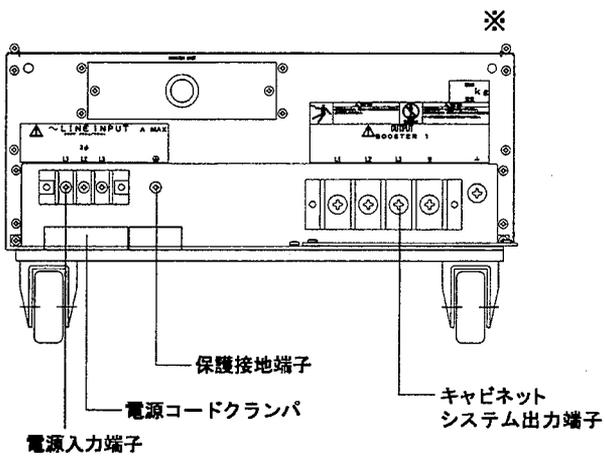
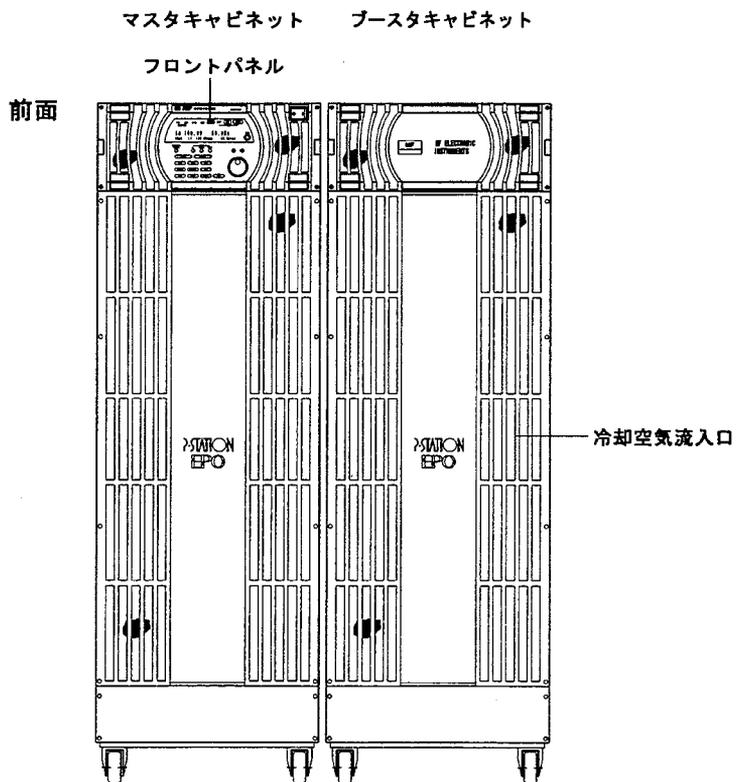


出力ボックス上面

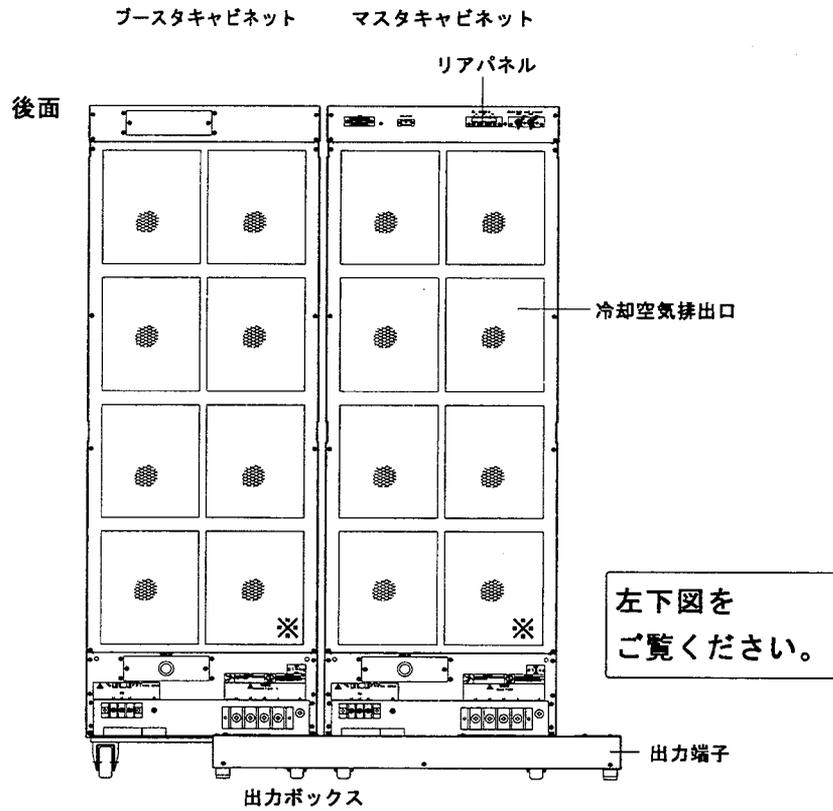


2. 各部のなまえ

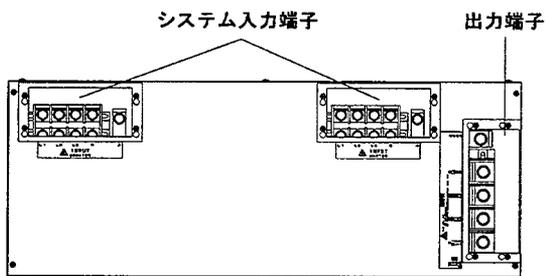
# EPO 24000M



## 2. 各部のなまえ

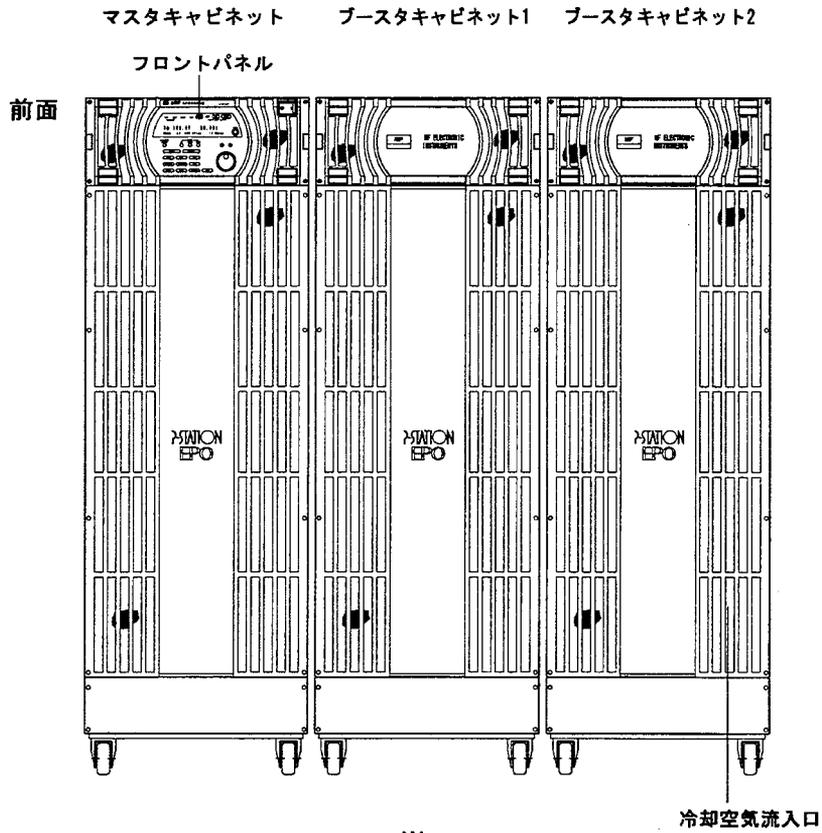


出力ボックス上面

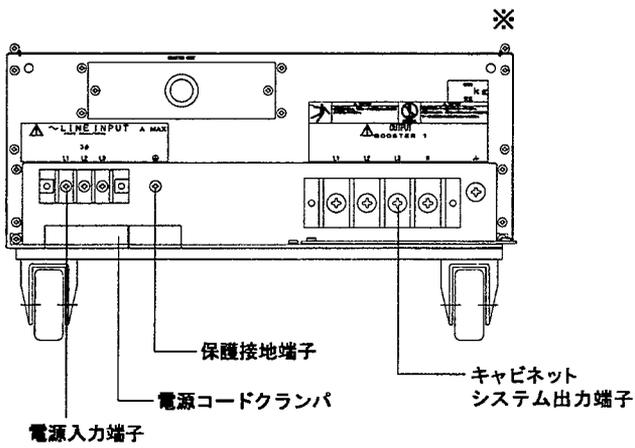


2. 各部のなまえ

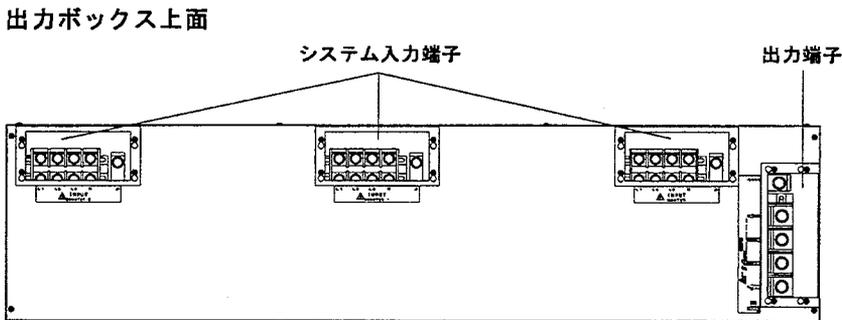
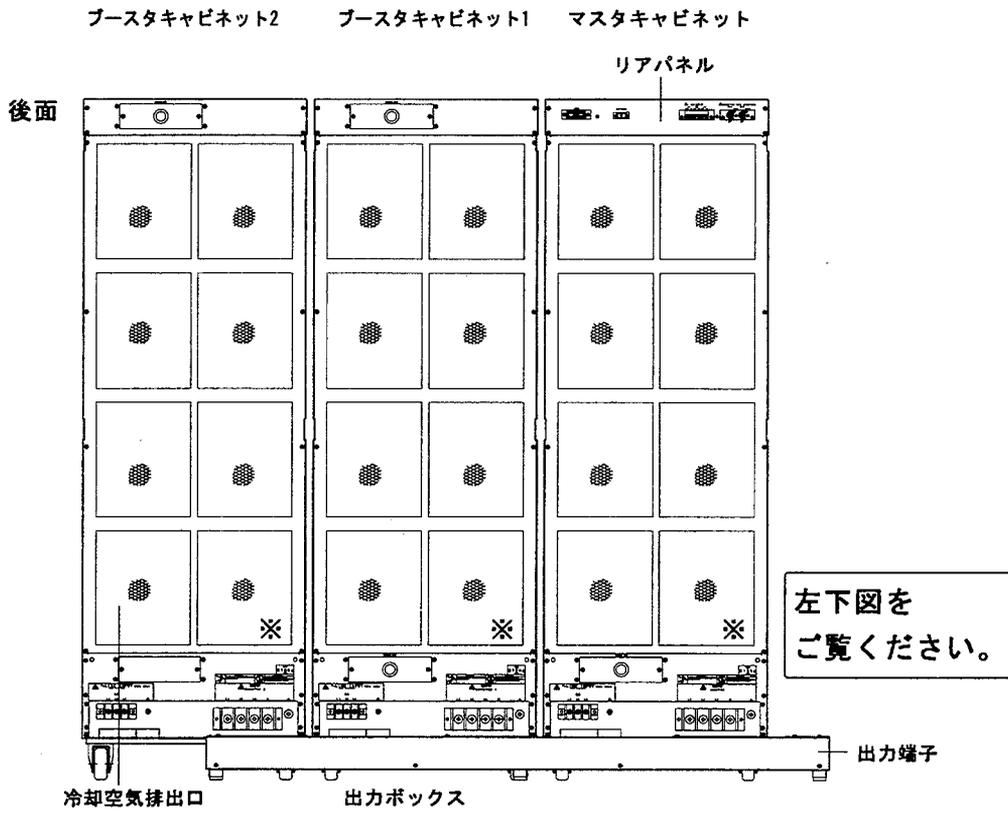
# EPO 36000M



P-STATION/EPO



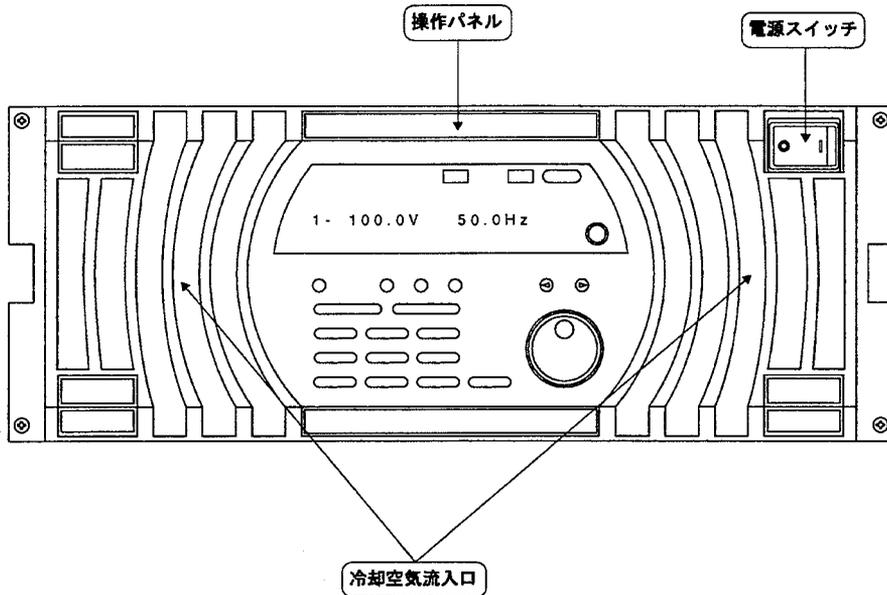
2. 各部のなまえ



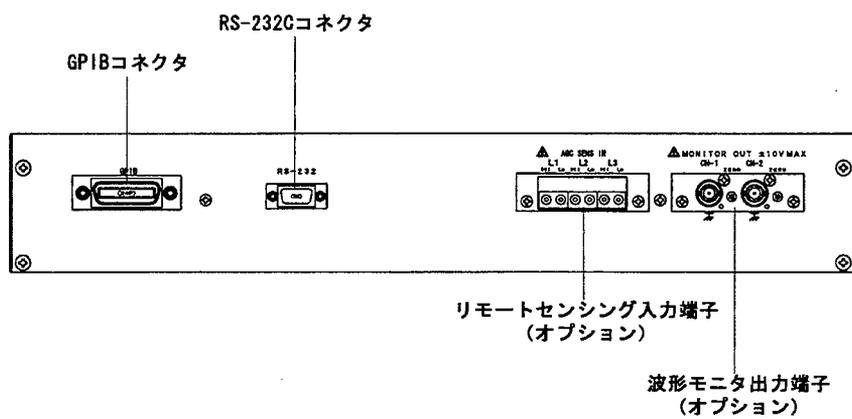
2. 各部のなまえ

# パネル詳細

## フロントパネル



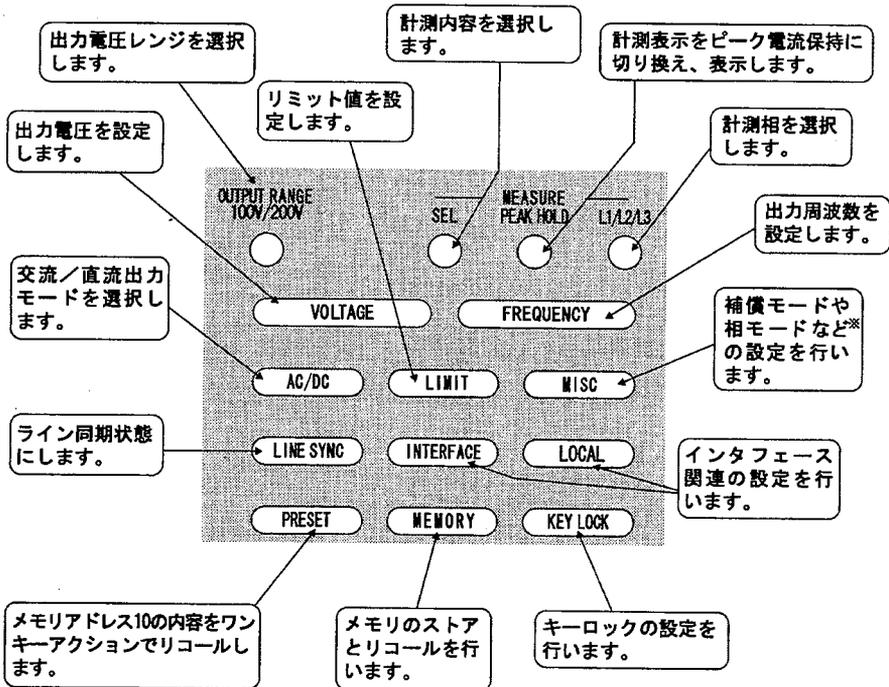
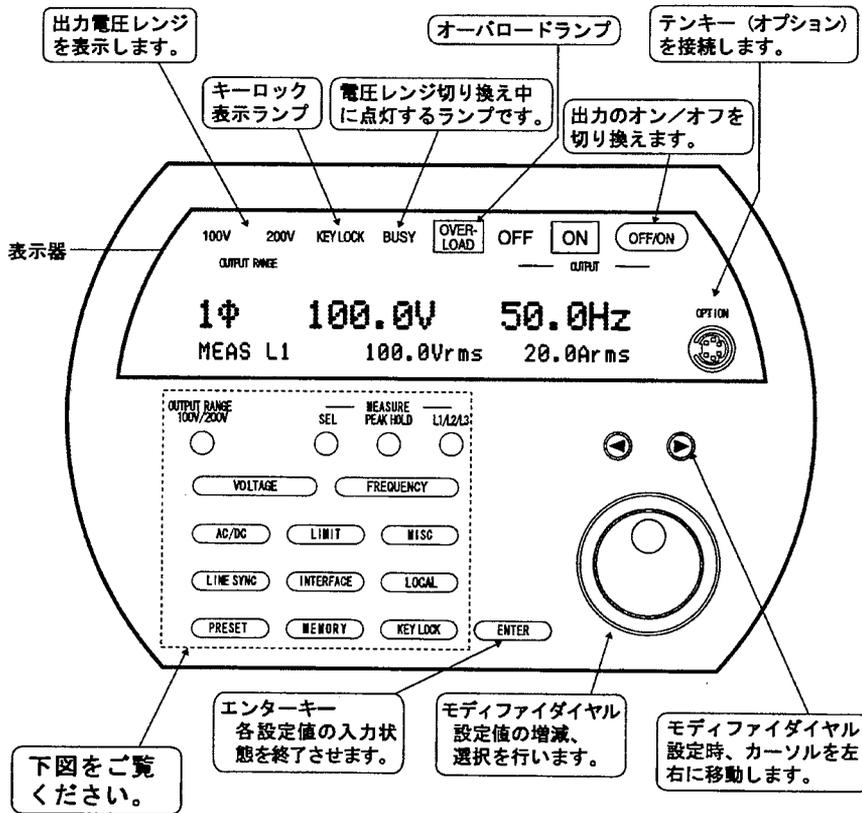
## リアパネル



P-STATION/EPO

2. 各部のなまえ

# 操作パネル



※: 「11. お困りのときに」、参照。

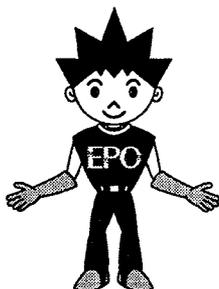
2. 各部のなまえ



# 3

## 設置と接続について

移動について .....	3-1
設置場所について .....	3-3
設置方法について .....	3-4
電源環境について .....	3-6
接地について .....	3-7
電源入力端子、出力端子への接続 (EPO 4000S/8000S/10000S/12000S/6000M/12000M) .....	3-8
電源入力端子、出力端子への接続 (EPO 18000M/24000M/36000M) .....	3-17
操作を行う前に .....	3-33





## 移動について

### ⚠ 警告

重量物ですので、事前に質量をご確認ください。移動中は、安全に十分ご注意ください。

### 移動する場合

- キャビネットには、キャストが装着されています。平らな床を押して、移動できます。
- 段差を乗り越えることは、できません。
- 前輪キャストは自在型、後輪キャストは固定型です。

### 持ち上げる場合

でこぼこのある場所では、持ち上げる必要があります。

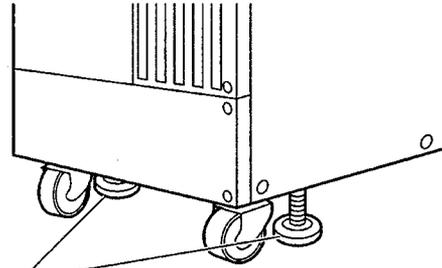
- リフトまたはクレーンを使用してください。  
クレーンを使用する場合は、当社営業にご相談ください。  
リフトやクレーンを使用する場合は、それらの機器操作の有資格者が行ってください。

### 輸送する場合

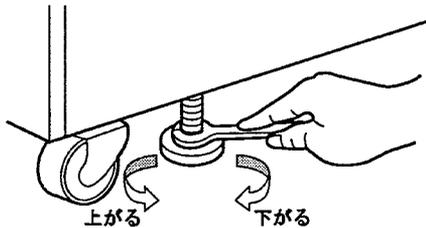
- 木枠梱包にしてください。
- 横倒しにしたり、天地を逆にしないでください。

### 設置後に移動する場合

- 接続しているすべての配線を外してください。
- 設置固定用ストッパを床面より上げてください。ストッパは、キャビネット前面側下部に2か所あります。



設置固定用ストッパ



- ストッパは、上から見て、左（反時計方向）へ回すと上がり、右（時計方向）へ回すと下がります。スパナ（口径19mm）などを使用し、十分に上げてください。

#### ⚠ 警告

P-STATION/EPOの電源スイッチを切っても、入力端子には電圧がかかっています。

配線を外す前に、必ず配電盤からの給電を遮断してください。

#### ⚠ 警告

P-STATION/EPOの移動時は、必ず設置固定用ストッパを十分に上げてください。

## 設置場所について

### 余裕のある場所に設置

- ファンによる強制空冷を行っていますので、フロント部・リア部は、壁などから50cm以上離して設置してください。
- 冷却空気流入口、冷却空気排出口の風の流りが妨げられない場所に設置してください。
- 冷却空気排出口より熱風がでます。熱に弱い物を置かないでください。
- キャビネットは発熱しますので、密閉した狭い部屋等に設置した場合、空調設備が必要となります。キャビネットの発熱量は下記の通りです。

システム	キャビネットからの発熱量 (定格出力のとき)	
EPO 4000S	約1.6kW	約1380kcal/h
EPO 8000S	約3.2kW	約2760kcal/h
EPO 10000S	約4.0kW	約3450kcal/h
EPO 12000S/12000M	約4.8kW	約4140kcal/h
EPO 6000M	約2.4kW	約2070kcal/h
EPO 18000M	約7.2kW	約6210kcal/h
EPO 24000M	約9.6kW	約8280kcal/h
EPO 36000M	約14.4kW	約12420kcal/h

### 重さに十分耐えられる場所に設置

- キャビネットは下記の質量がありますので、頑丈な床などに設置してください。

システム	質量
EPO 4000S	約85kg
EPO 8000S	約140kg
EPO 10000S	約160kg
EPO 12000S/12000M	約175kg
EPO 6000M	約100kg
EPO 18000M	約300kg
EPO 24000M	約350kg
EPO 36000M	約525kg

### 平地に設置

- 傾斜や振動のない場所に設置してください。

# 設置方法について

## キャビネットの配置について

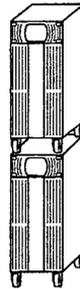
- 横にしたり天地を逆にして置かないでください。
- キャビネットを複数台、設置する場合、積み上げたり、前後に並べる配置は行わないでください。左右に配置してください。



このような配置は行わないでください。

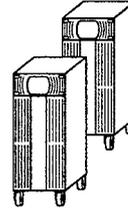
### 積み上げる配置

- 重心が高くなり、倒れ落ちる危険があります。
- 重量物を支えられる構造になっていません。



### 前後に並べる配置

- 後の製品が排気熱で過熱させられ、製品寿命が短くなります。

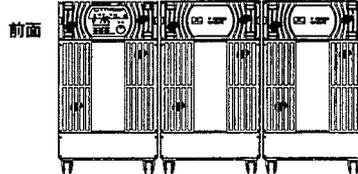


## EPO 18000M/24000M/36000Mのキャビネット配置順について

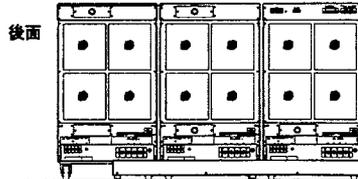
- マスタキャビネット、ブースタキャビネットを配置する順番があります。マスタキャビネットは、前面に向かって左に配置してください。ブースタキャビネットは、マスタキャビネットの右隣に配置します。出力ボックスはキャビネット後面の床に配置します。

### EPO 18000M/36000Mの配置

マスタキャビネット    ブースタキャビネット1    ブースタキャビネット2



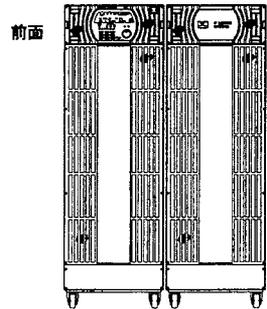
ブースタキャビネット2    ブースタキャビネット1    マスタキャビネット



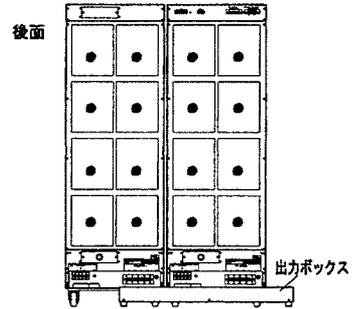
- 左右逆の順番にも設置できますが、対負荷変動などの性能が、やや悪化します。

**EPO 2400Mの配置**

マスタキャビネット プースタキャビネット

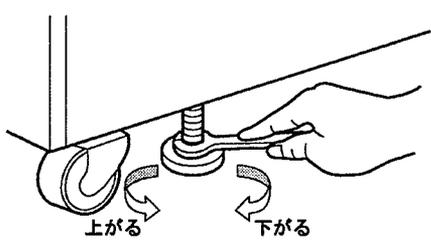
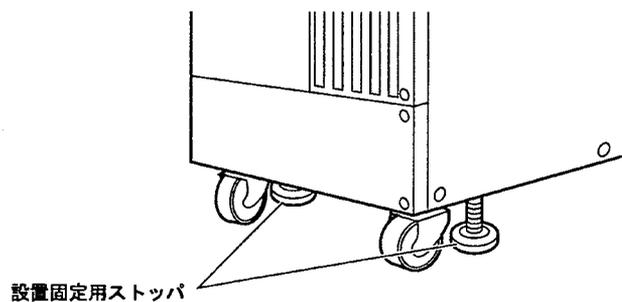


プースタキャビネット マスタキャビネット



**ストッパで固定してください**

- 設置固定用ストッパを床面に下げてください。ストッパは、キャビネット前面側下部に2か所あります。設置後は、必ずストッパを使用し、確実に固定してください。



- ストッパは、上から見て、左(反時計方向)へ回すと上がり、右(時計方向)へ回すと下がります。スパナ(口径19mm)などを使用して下げてください。

## 電源環境について

安全のため、下記の条件に合った電源環境で、ご使用ください。

- 三相 200V 系の電源入力で三相 3 線式です。
- 定格範囲 (三相線間電圧 170 ~ 230Vrms 48 ~ 62Hz)
- 配電盤容量

システム	配電盤容量 (電源電圧170Vrms時)
EPO 4000S	30A
EPO 8000S	44A
EPO 10000S	58A
EPO 12000S/12000M	58A
EPO 6000M	30A
EPO 18000M	89A
EPO 24000M	116A
EPO 36000M	173A

 **メモ**

電源電圧が低下したときを考慮し、三相170V入力時の消費電流を供給できる配電盤をご使用ください。

## ● 接地について

感電の危険を避けるため、必ず保護接地端子  は、第3種以上の接地に、確実に接続してください。

### 警告

電源入力部にラインフィルタを使用しているため、接地をしていない状態でシャーシに触れると感電します。

電源を接続する前に、必ず保護接地端子を接続してください。

電源入力端子、出力端子への接続 (EPO 4000S/8000S/10000S / 12000S/60000V/120000V)

電源入力端子への接続

**警告**

感電の危険を避けるため、接続の前に必ず配電盤の電源供給を遮断してください。

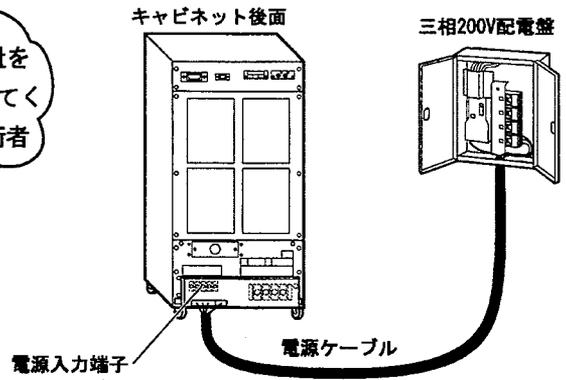
電源入力端子の情報

- 端子ねじ径 M5
- 最大線径 22mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 22-S5まで
- プラスねじ
- ねじの締め付けには、M5ねじサイズにあったプラス(クロス)ドライバを使用。
- ねじ締め付けトルク 2.35N・m(24kgf・cm)

電源入力ケーブルについて

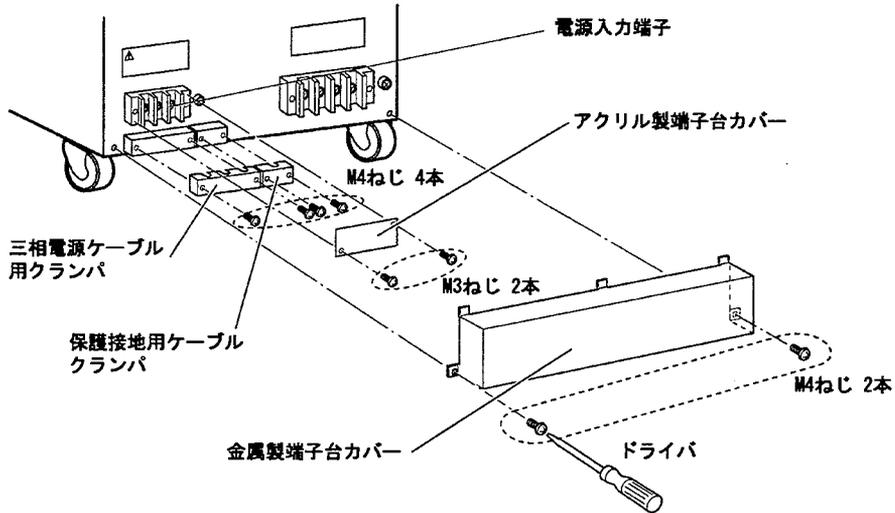
- 電源入力ケーブルは、オプションです。  
電源入力ケーブル 5.5mm<sup>2</sup> 5m (EPO 4000S/60000V用)  
電源入力ケーブル 22mm<sup>2</sup> 5m (EPO 8000S/10000S/12000S/120000V用)
- オプションの電源入力ケーブルの配電盤側は、加工してありません。接続は、配電盤端子ねじに合った圧着端子を使用し、確実に接続してください。
- オプション以外の電源入力ケーブルを使用する場合は、消費電流を考慮して、十分太いケーブルをご使用ください。保護接地線も電源入力ケーブルと同じ太さのケーブルをご使用ください。

電源入力端子への接続



接続の手順

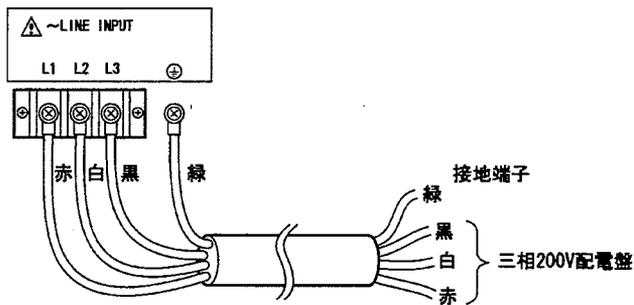
- ① キャビネット後面下部にある端子台カバー、ケーブルクランプを外してください。



端子台カバーは、端子台に付いているアクリル製カバー、入出力端子台を被う金属製カバーの2種類です。

ケーブルクランプは、三相電源ケーブル用、保護接地用の2種類です。

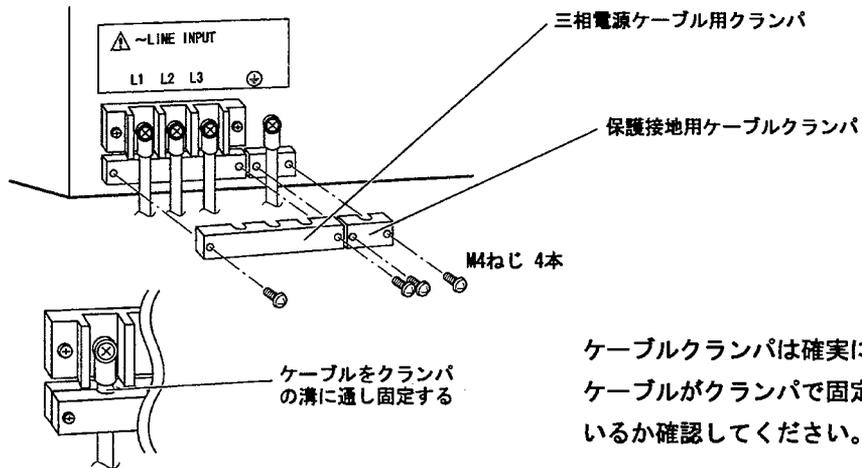
- ② 電源ケーブルを接続してください。



電源ケーブル (オプション) キャプタイヤケーブル 4芯

端子台のねじは、確実に締めてください。

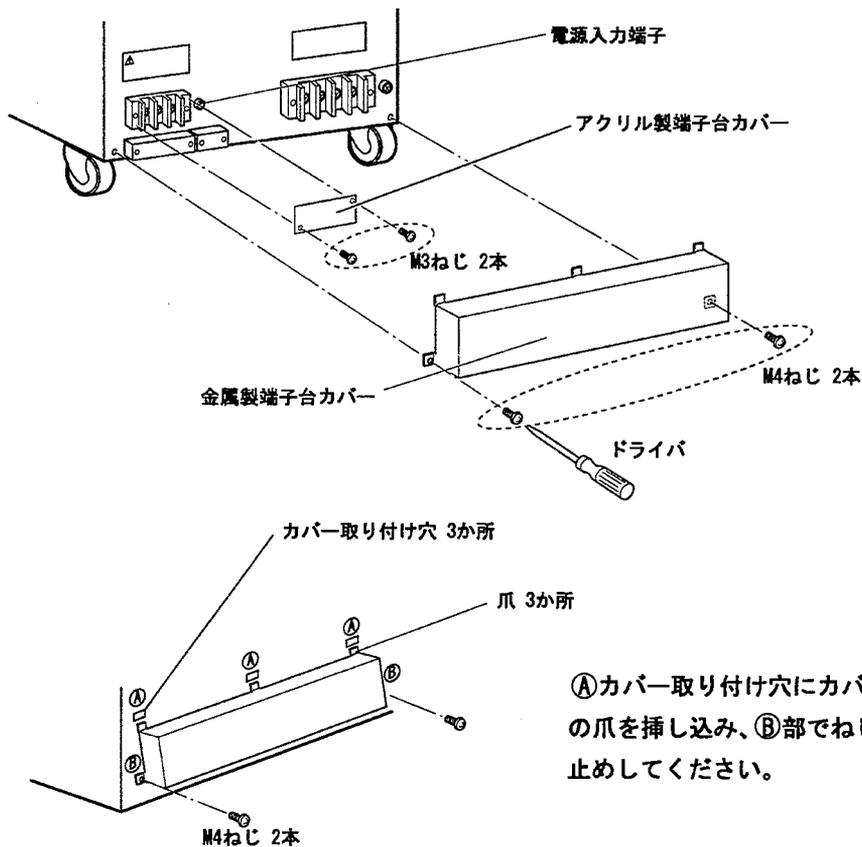
3 ケーブルクランパを取り付けてください。



ケーブルクランパは確実に止め、ケーブルがクランパで固定されているか確認してください。



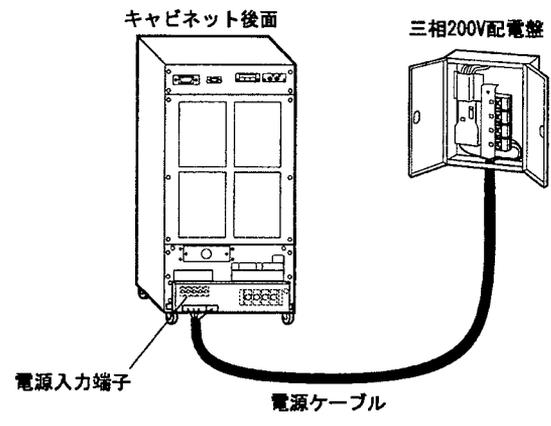
4 端子台カバーを取り付けてください。



①カバー取り付け穴にカバーの爪を挿し込み、②部でねじ止めしてください。



5 電源ケーブルを三相200Vの配電盤に接続してください。



⚠ 配電盤の容量 → 「電源環境について」、参照。

## 出力端子への接続

### ⚠ 警告

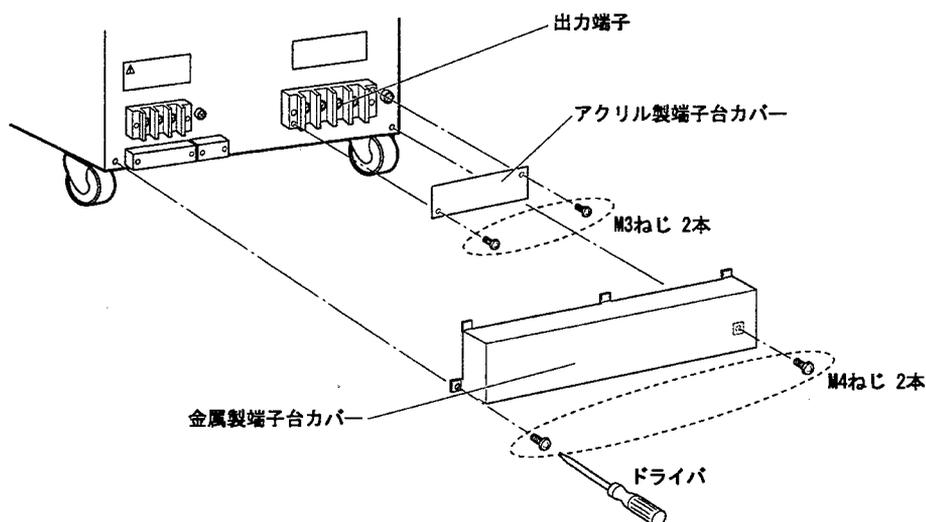
安全のため、P-STATION/EPOの電源を切り、配電盤の給電を止めてから、出力を接続してください。

### キャビネットの出力端子の情報

- 端子ねじ径 M8
- 最大線径 60mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 (JIS規格品) 60-8まで
- 六角ボルトねじ
- ねじ締め付けには、口径13mmのソケットレンチを使用。
- ねじ締め付けトルク 6.47N・m(66kgf・cm)

### 負荷の接続

① 端子台カバーを外してください。

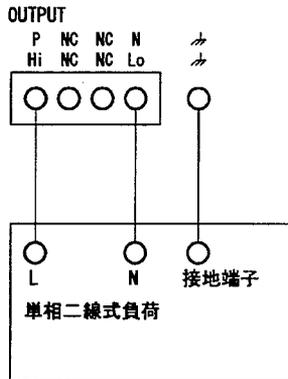


端子台カバーは、端子台に付いている亚克力製カバー、入出力端子台を被う金属製カバーの2種類です。

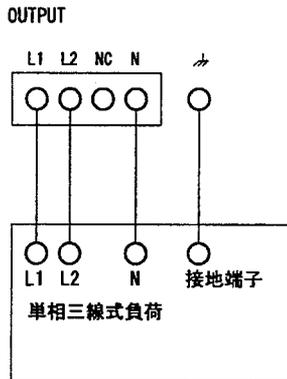


② 出力端子に負荷を接続してください。

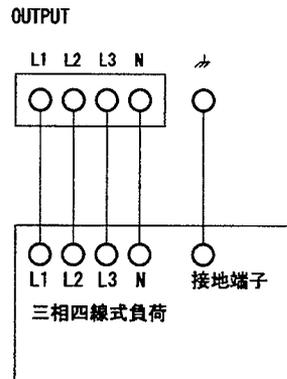
単相二線式負荷の場合



単相三線式負荷の場合



三相四線式負荷の場合



※三相三線式の負荷の場合は、N(ニュートラル)ラインの接続は不要です。

負荷の電源入力形式を確認し、負荷の電源ケーブルをキャビネット出力端子に接続します。

EPO 4000S/8000S/10000S/12000Sは単相システムです。単相二線式の出力ができます。

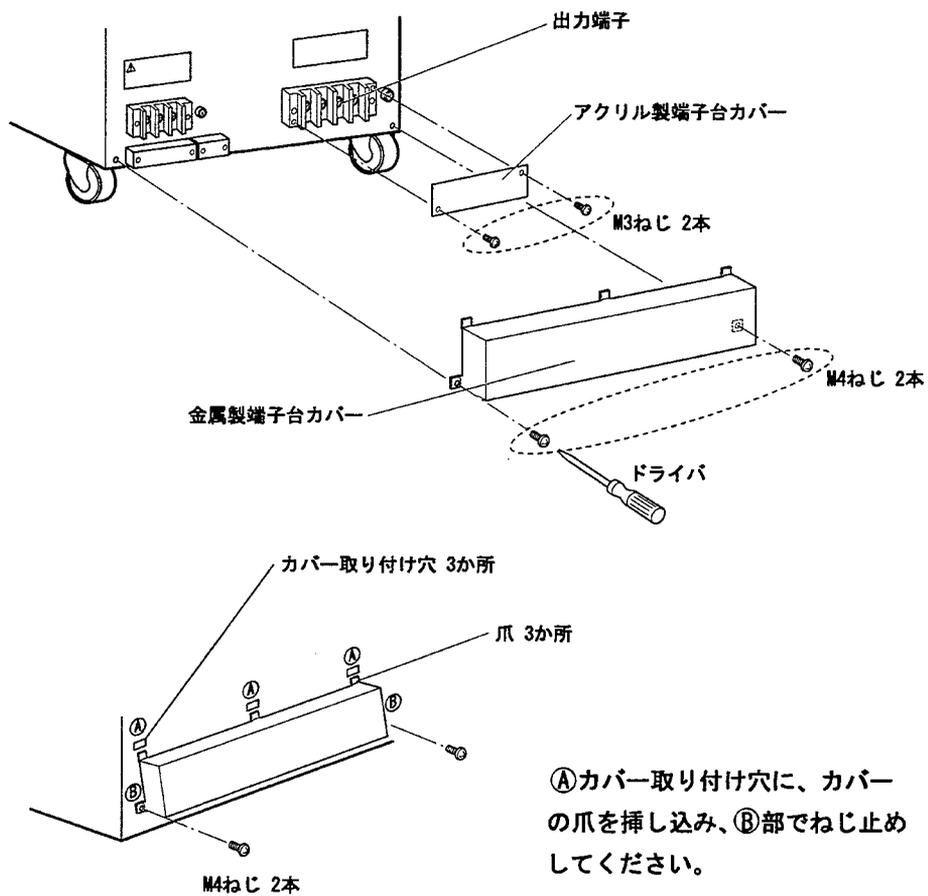
EPO 6000M/12000Mは、マルチ相システムです。単相二線式、単相三線式、三相三線式、三相四線式の出力ができます。

使用する出力形式でNCとなる端子には、何も接続しないでください。

負荷に接地端子がある場合は、接地端子に接続してください。



3 端子台カバーを取り付けてください。





**メモ**

- 出力は電源入力、シャーシより絶縁されています。1線接地して使用する場合、単相二線式ならLo端子、単相三線式、および三相であればN端子を接地端子と接続できます。

**⚠ 注意**

- 出力1線接地はLo端子、N端子で行ってください。Hi端子、L側端子ではできません。
- NC端子は、何も接続しないでください。

**⚠ 警告**

- 1線を接地していない場合（平衡出力として使用する場合は、出力ノイズフィルタがあるため、出力オフの状態でもシャーシ、出力端子間に電圧が発生します。出力端子接続作業を行う場合、必ずシステムの電源を切ってから行ってください。
- ケーブル接続後、必ず端子台カバーを取り付けてください。

出力ケーブルは、出力電流を考慮して選んでください。ケーブルの定格、温度上昇などに配慮が必要です。

また、P-STATION/EPOの内部回路は、設定電圧に対して出力端子の電圧を一定に保つよう制御しています。このため、負荷端でのロードレギュレーションは、負荷までの配線インピーダンスの影響を受けます。配線インピーダンスが大きいとロードレギュレーションは悪化します。

出力端子から負荷までの配線は不必要に長くせず、ケーブル断面積の大きいものを使用してください。

下の表や次ページの資料を参考にしてください。

※周囲温度30°C VGTケーブルで算出

※電圧降下については（）内を参照。定格電流を流したとき、ケーブル1mあたり（負荷までのケーブル長です。リターンケーブルを入れると2mになる）の降下電圧です。

システム	単相出力	単相三線出力	三相出力
EPO 4000S	5.5mm <sup>2</sup> (0.26V)	—	—
EPO 8000S	22mm <sup>2</sup> (0.13V)	—	—
EPO 10000S	38mm <sup>2</sup> (0.094V)	—	—
EPO 12000S	38mm <sup>2</sup> (0.12V)	—	—
EPO 6000M	14mm <sup>2</sup> (0.16V)	3.5mm <sup>2</sup> (0.10V)	3.5mm <sup>2</sup> (0.16V)
EPO 12000M	38mm <sup>2</sup> (0.12V)	14mm <sup>2</sup> (0.077V)	8mm <sup>2</sup> (0.14V)



メモ

使用ケーブルと許容電流の関係は、下記の資料を参考にして、適切に選択してください。

2芯ビニルキャブタイヤケーブルの許容電流

\* JIS C 3312 VCTケーブルの場合

(周囲温度30℃以下の場合)

公称断面積 [mm <sup>2</sup> ]	許容電流 [A]
2	22
3.5	32
5.5	42
8	51
14	71
22	95
38	130

(周囲温度30℃を超える場合)

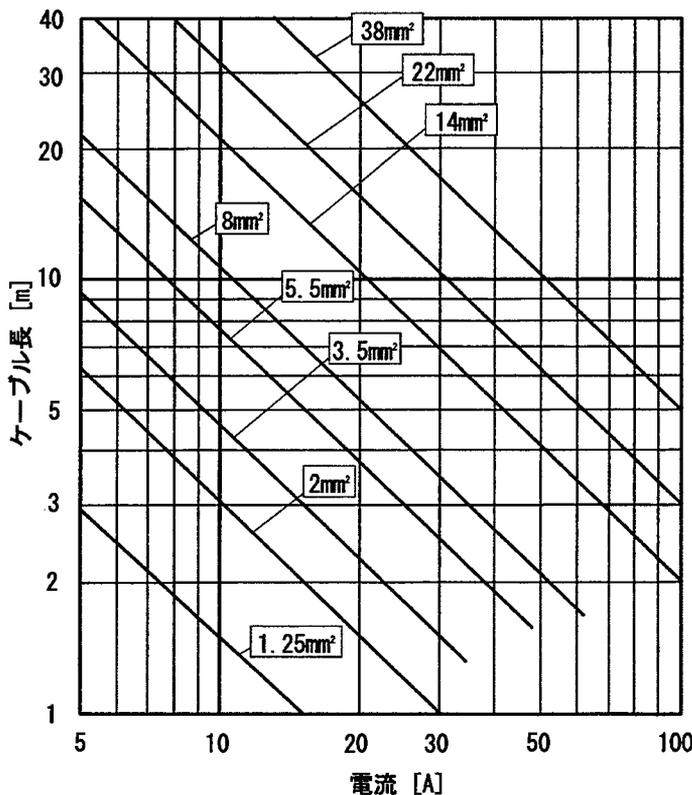
※下記の表内の減少係数を左表内の許容電流に乗じてください。

周囲温度 [°C]	許容電流 軽減係数
30	1.00
35	0.91
40	0.82
45	0.71
50	0.58

\* JEAC 8001-1986Iによる

ケーブル長と電圧降下の関係 (JIS C 3307 IVケーブル)

※引き回す距離が長くなると、ケーブルの抵抗分の影響で、電圧降下を生じます。



※電線の抵抗による電圧降下が0.5Vになるケーブル長

※図中の□は、導体断面積を示す。

## 電源入力端子、出力端子への接続 (EPO 18000M/24000M/36000M)

### 電源入力端子への接続

**⚠ 警告**  
 感電の危険を避けるため、接続の前に必ず配電盤の電源供給を遮断してください。

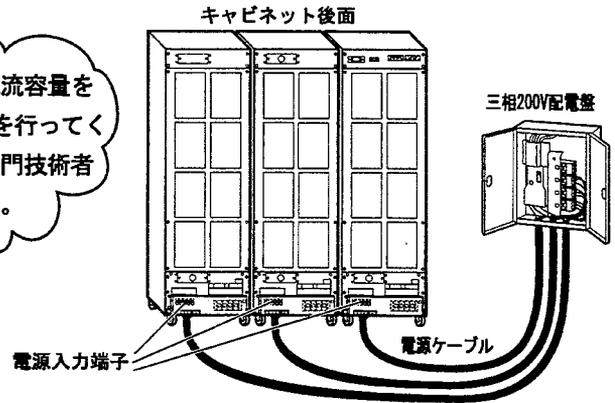
### 電源入力端子の情報

- 端子ねじ径 M5
- 最大線径 22mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 22-S5まで
- プラスねじ
- ねじの締め付けには、M5ねじサイズにあったプラス(クロス)ドライバを使用。
- ねじ締め付けトルク 2.35N・m (24kgf・cm)

### 電源入力ケーブルについて

- 電源入力ケーブルは、オプションです。  
 電源入力ケーブル 5.5mm<sup>2</sup> 5m 3本 (EPO 18000M用)  
 電源入力ケーブル 22mm<sup>2</sup> 5m 2本 (EPO 24000M用)  
 電源入力ケーブル 22mm<sup>2</sup> 5m 3本 (EPO 36000M用)
- オプションの電源入力ケーブルの配電盤側は、加工してありません。接続は、配電盤端子ねじに合った圧着端子を使用し、確実に接続してください。
- オプション以外の電源入力ケーブルを使用する場合は、消費電流を考慮し、十分太いケーブルを使用してください。保護接地線も同じ太さのケーブルを使用してください。

### 電源入力端子への接続

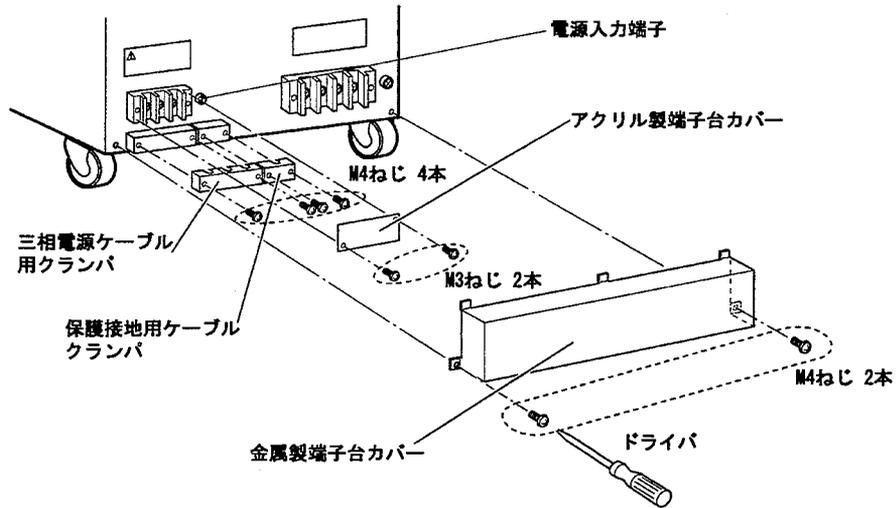


**接続の手順**

EPO 18000M/36000Mは、マスタキャビネット、ブースタキャビネット1、ブースタキャビネット2について、電源入力端子への接続を行います。

EPO 24000Mは、マスタキャビネット、ブースタキャビネットについて、電源入力端子への接続を行います。

- ①** 各キャビネット後面下部にある端子台カバー、ケーブルクランパを外してください。

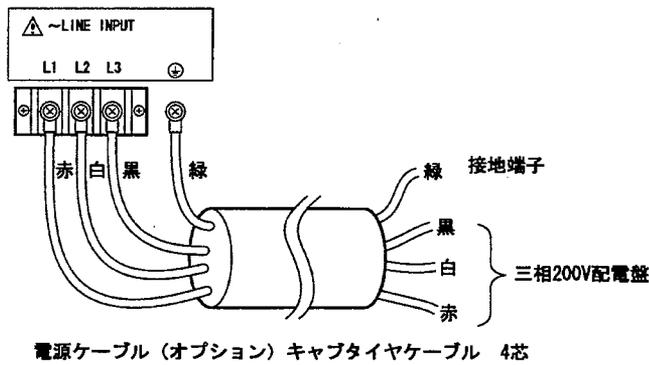


端子台カバーは、端子台に付いているアクリル製カバー、入出力端子台を被う金属製カバーの2種類です。

ケーブルクランパは、三相電源ケーブル用、保護接地用の2種類です。



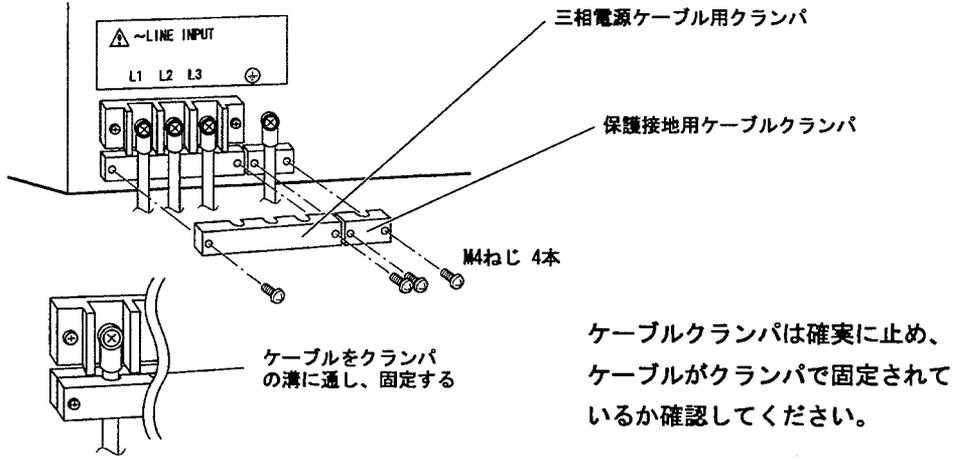
- ②** 電源ケーブルを接続してください。



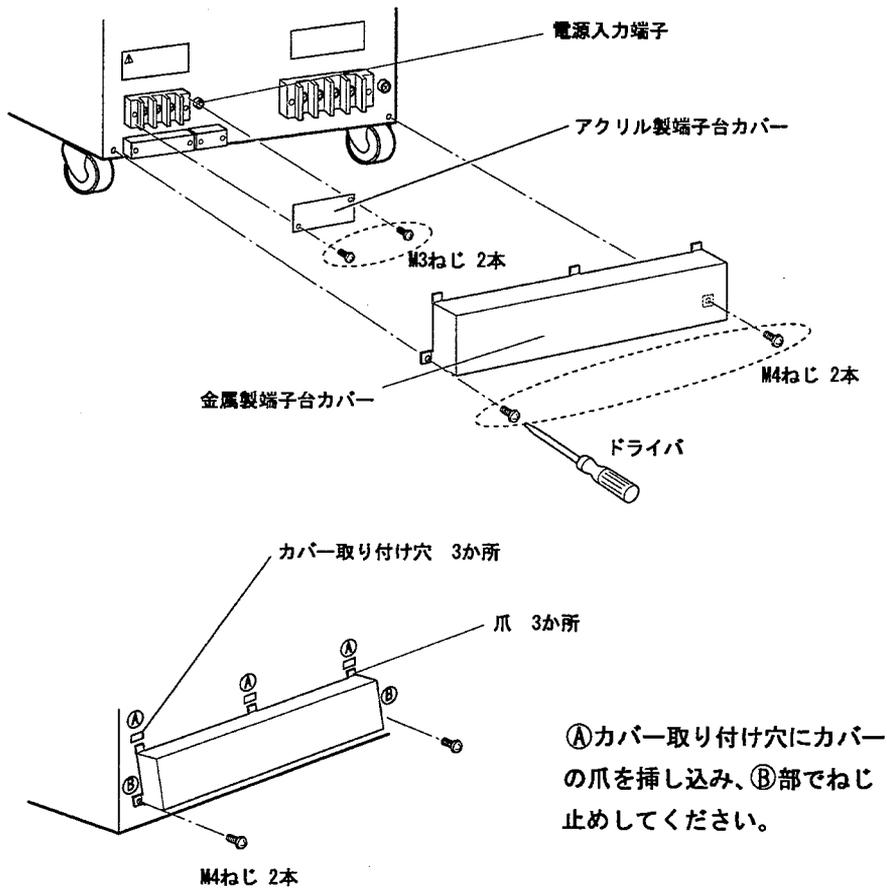
端子台のねじは、確実に締めてください。



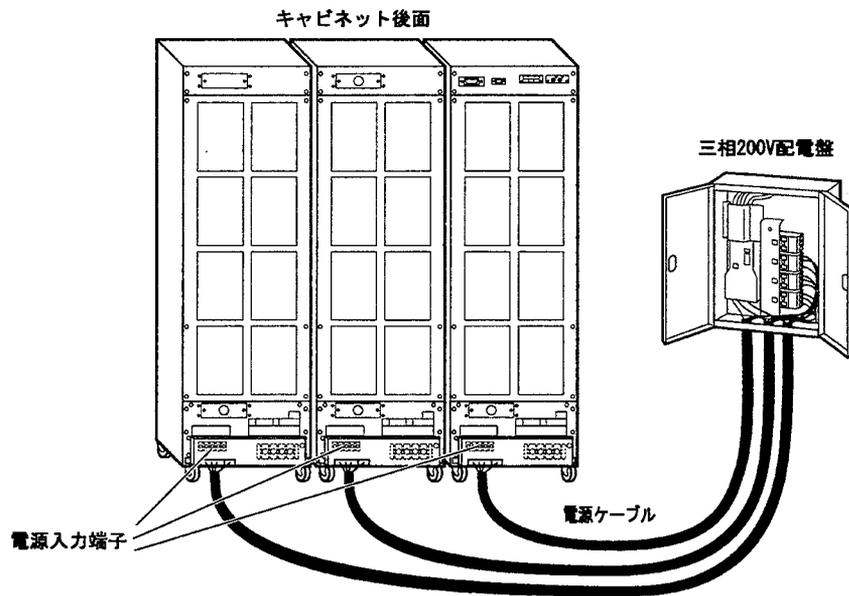
3 ケーブルクランプを取り付けてください。



4 端子台カバーを取り付けてください。



5 電源ケーブルを三相200Vの配電盤に接続してください。



配電盤の容量 → 「電源環境について」、参照。

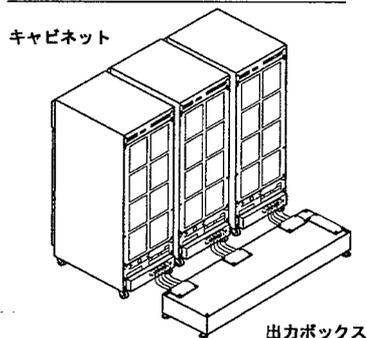
## 出力ボックスの接続

### ⚠ 警告

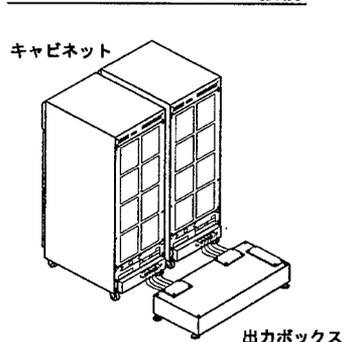
感電の危険を避けるため、接続の前に必ず配電盤の電源供給を遮断してください。

- EPO 18000M/24000M/36000Mには、出力ボックスが付属しています。
- 出力ボックスは、キャビネットの後面側に置いてください。
- 出力ボックス、キャビネット間を接続する出力中継ケーブルは、必ず付属のケーブルを使用してください。
- 出力中継ケーブルは38mm<sup>2</sup>単芯ビニルケーブルです。両端に圧着端子付きです。

#### EPO 18000M/36000M出力ボックスの接続



#### EPO 24000M出力ボックスの接続



### 各キャビネットの出力端子の情報

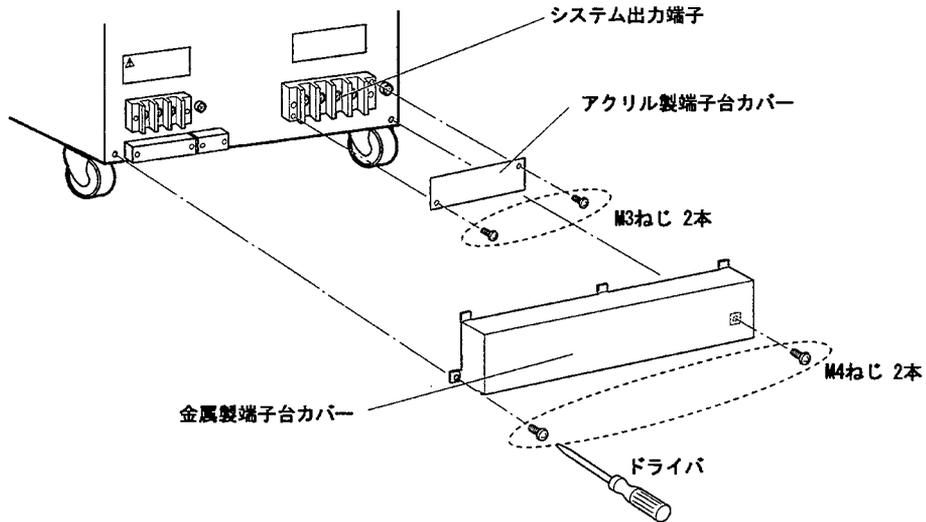
- 端子ねじ径 M8
- 最大線径 60mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 (JIS規格品) 60-8まで
- 六角ボルトねじ
- ねじ締め付けには、口径13mmのソケットレンチを使用。
- ねじ締め付けトルク 6.47N・m(66kgf・cm)

### 出力ボックスの入力端子の情報

- 端子ねじ径 M8
- 最大線径 38mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 (JIS規格品) 60-8まで
- 六角ボルトねじ
- ねじ締め付けには、口径13mmのソケットレンチを使用。
- ねじ締め付けトルク 8 ~ 10N・m(81.6 ~ 102kgf・cm)

出力中継ケーブルの接続

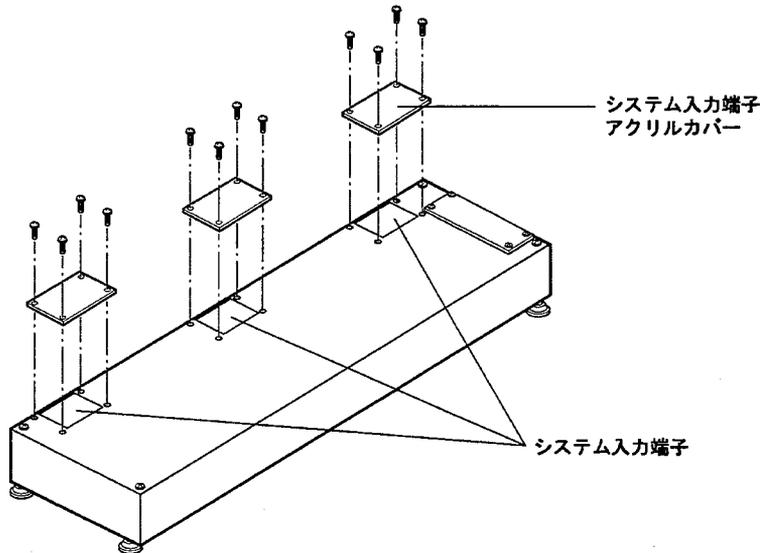
① 各キャビネットの出力端子の端子台カバーを外してください。



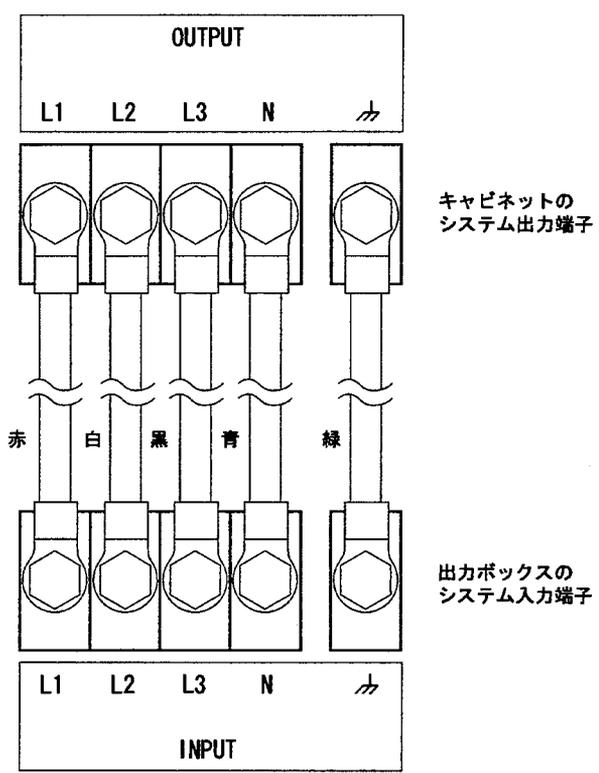
端子台カバーは、端子台に付いているアクリル製カバー、入出力端子台を被う金属製カバーの2種類です。



② 出力ボックスのシステム入力端子アクリルカバーを外してください。



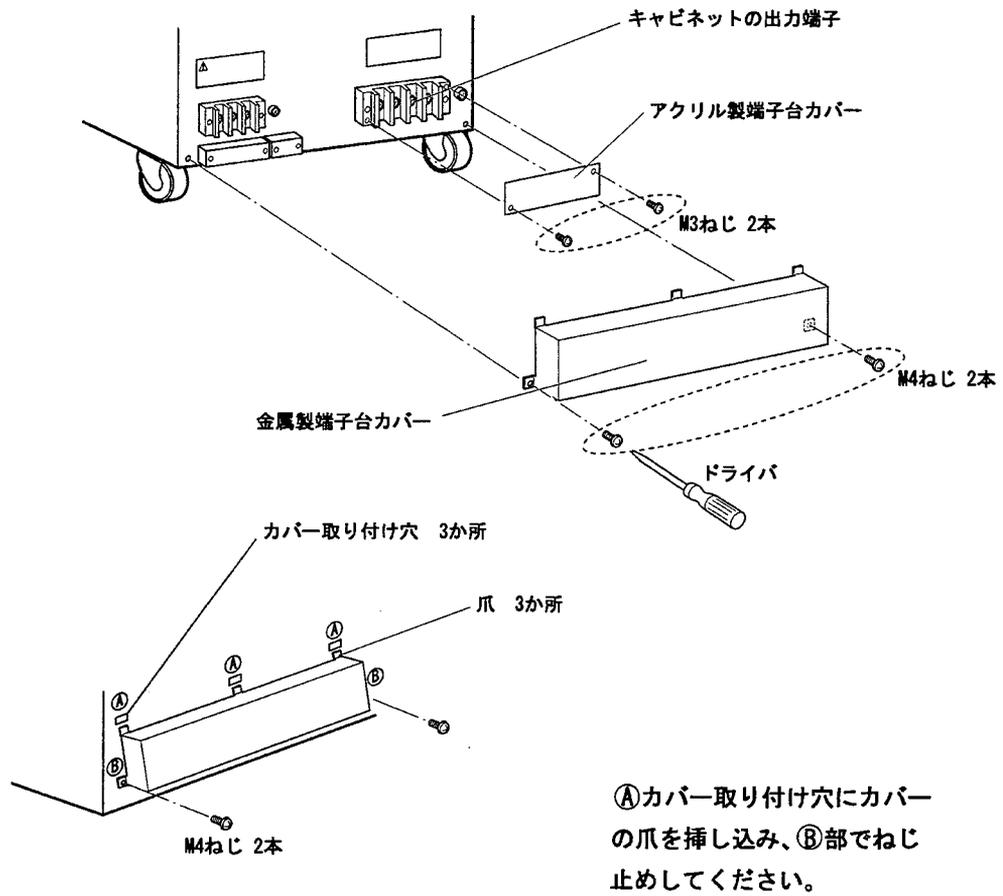
3 出力中継ケーブルを接続してください。



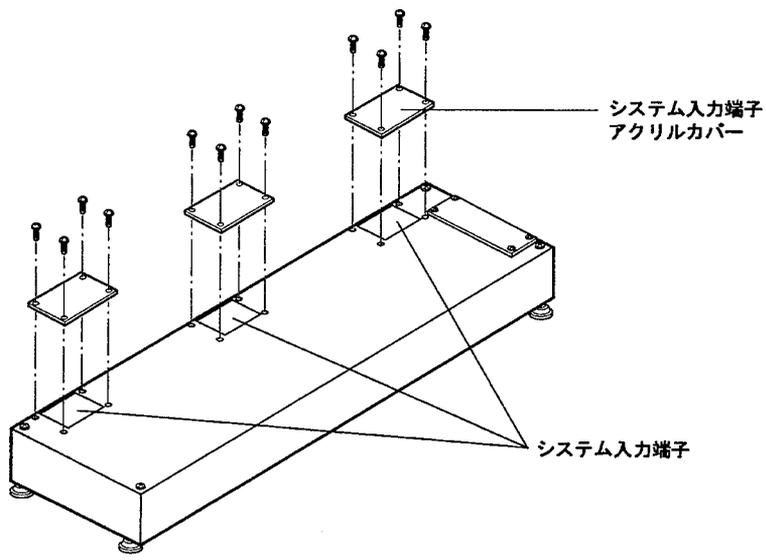
出力中継ケーブルは、EPO 18000M/36000Mは15本、EPO 24000Mは10本あります。  
すべてのケーブルを接続してください。  
端子台のねじは、確実に締めてください。



4 端子台カバーを取り付けてください。



5 出力ボックスのシステム入力端子アクリルカバーを取り付けてください。

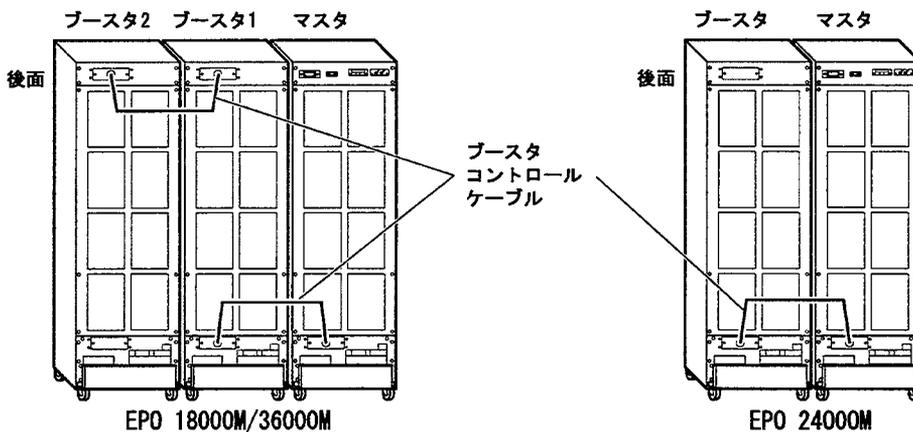


## ブースタコントロールケーブルの接続

### ⚠ 警告

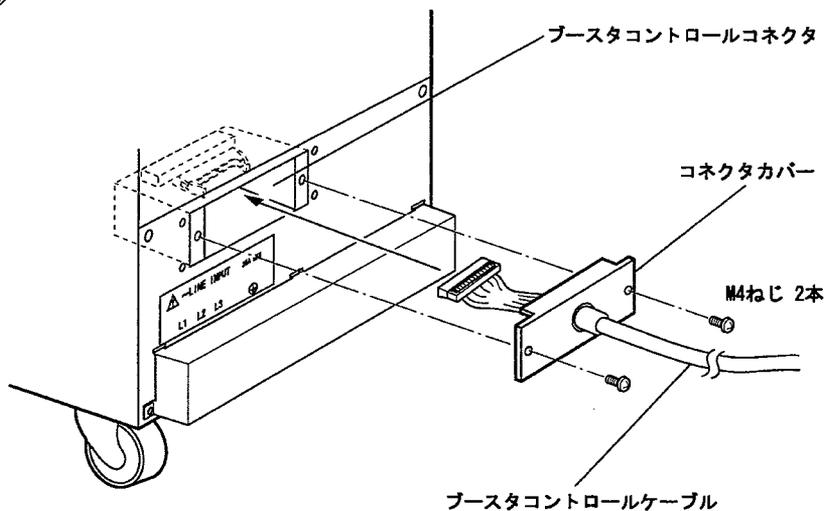
感電の危険を避けるため、接続の前に必ず配電盤の電源供給を遮断してください。

マスタキャビネットとブースタキャビネットをブースタコントロールケーブルで接続します。  
コネクタの接続部は、フラットケーブルコネクタです。



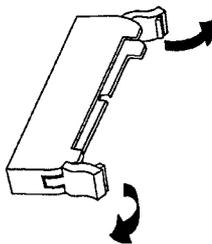
### 接続の手順

- ① コネクタを接続します。
- ② コネクタ接続後、必ずコネクタカバーをねじ止めしてください。

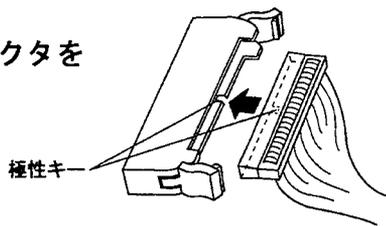


フラットケーブルコネクタの差し込み方法

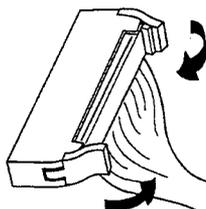
① 左右のロックを開きます。



② 極性キーを下向きにして、コネクタを差し込みます。

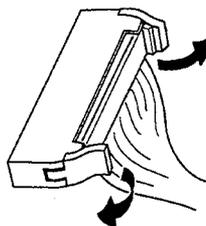


③ ロックされていることを確認してください。

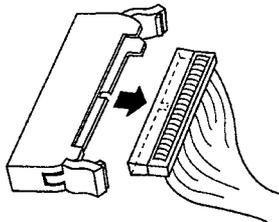


フラットケーブルコネクタを外す方法

① 左右のロックを開きます。



② コネクタが浮き上がって、外れます。



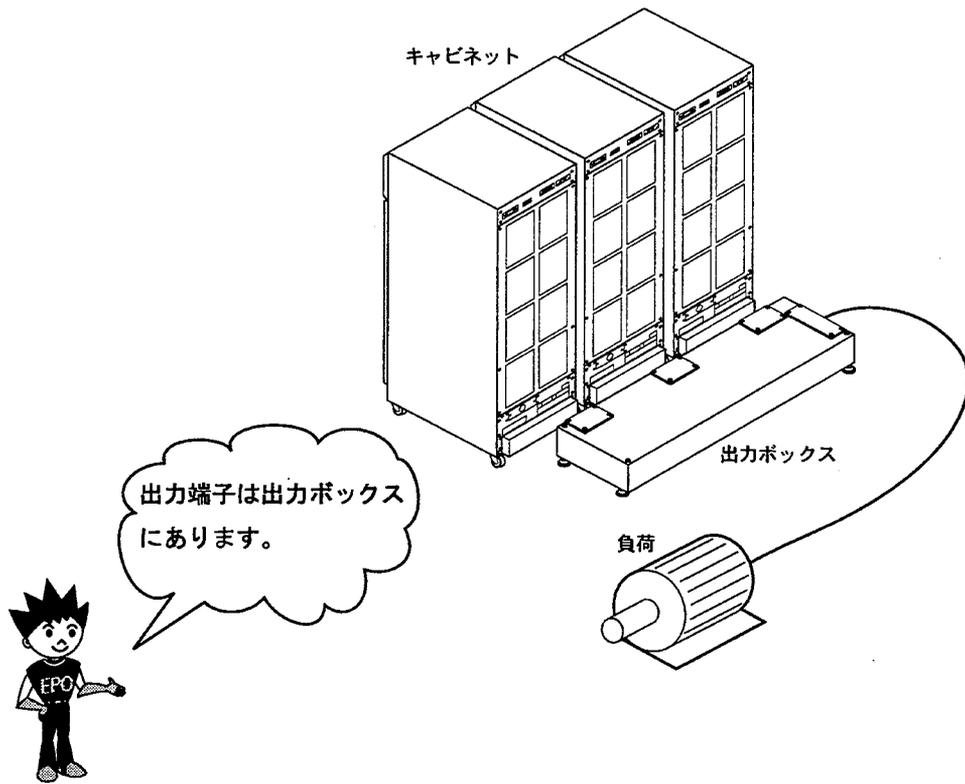
## 出力端子への接続

### 警告

安全のため、P-STATION/EPOの電源を切り、配電盤の給電を止めてから、出力を接続してください。

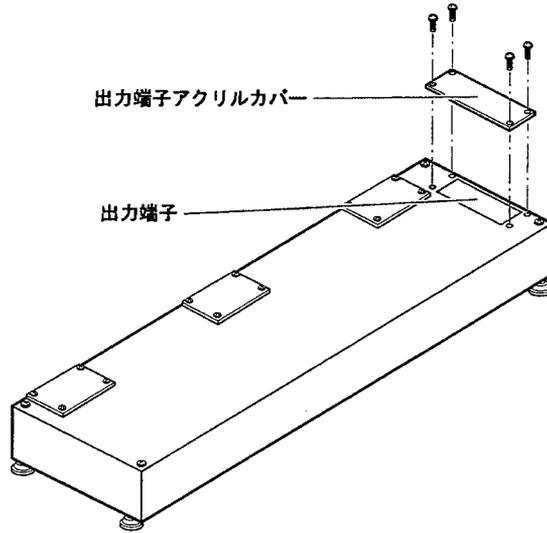
## 出力ボックスの出力端子の情報

- 端子ねじ径 M10
- 最大線径 100mm<sup>2</sup>
- 丸型裸圧着端子 (JIS規格品) 100-10まで
- 六角ボルトねじ
- ねじの締め付けには、口径17mmのソケットレンチを使用。
- ねじ締め付けトルク 15 ~ 20N・m (153 ~ 204kgf・cm)



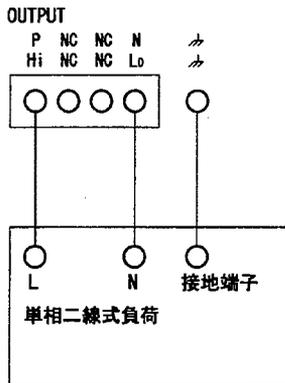
負荷の接続

① 出力ボックスの出力端子アクリルカバーを外してください。

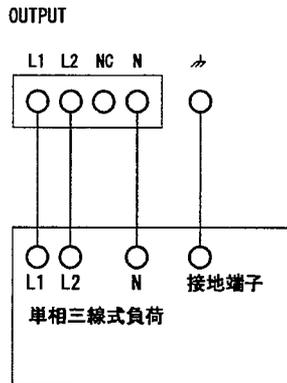


② 出力端子に負荷を接続してください。

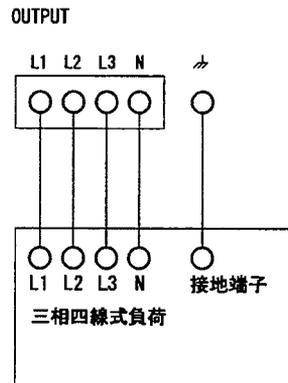
単相二線式負荷の場合



単相三線式負荷の場合



三相四線式負荷の場合



※三相三線式の負荷の場合は、N(ニュートラル)ラインの接続は不要です。

負荷の電源入力形式を確認し、負荷の電源ケーブルを出力ボックス出力端子に接続します。

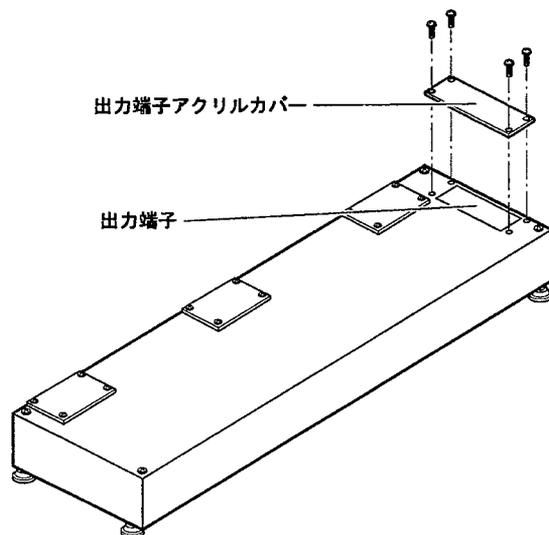
EPO 18000M/24000M/36000Mは、マルチ相システムです。単相二線式、単相三線式、三相三線式、三相四線式の出力ができます。

使用する出力形式でNCとなる端子には、何も接続しないでください。

負荷に接地端子がある場合は、⚡端子に接続してください。



③ 出力ボックスの出力端子アクリルカバーを取り付けてください。





**メモ**

- 出力は電源入力、シャーシより絶縁されています。1線接地して使用する場合、単相二線式ならLo端子、単相三線式、および三相であればN端子を接地端子と接続できます。

**⚠ 注意**

- 出力1線接地はLo端子、N端子で行ってください。Hi端子、L側端子ではできません。
- NC端子は、何も接続しないでください。

**⚠ 警告**

- 1線を接地していない場合（平衡出力として使用する場合は、出力ノイズフィルタがあるため、出力オフの状態でもシャーシ、出力端子間に電圧が発生します。出力端子接続作業を行う場合、必ずシステムの電源を切ってから行ってください。
- ケーブル接続後、必ず端子台カバーを取り付けてください。

出力ケーブルは、出力電流を考慮して選んでください。ケーブルの定格、温度上昇などに配慮が必要です。

また、P-STATION/EPOの内部回路は、設定電圧に対して出力端子の電圧を一定に保つよう制御しています。このため、負荷端でのロードレギュレーションは、負荷までの配線インピーダンスの影響を受けます。配線インピーダンスが大きいとロードレギュレーションは悪化します。

出力端子から負荷までの配線は不必要に長くせず、ケーブル断面積の大きいものを使用してください。

下の表や次ページの資料を参考にしてください。

※周囲温度30℃ VCTケーブルで算出。

※電圧降下については（）内を参照。定格電流を流したとき、ケーブル1m当たり（負荷までのケーブル長です。リターンケーブルを入れると2mになる）の降下電圧です。

システム	単相出力	単相三線出力	三相出力
EPO 18000M	80mm <sup>2</sup> (0.080V)	22mm <sup>2</sup> (0.065V)	14mm <sup>2</sup> (0.12V)
EPO 24000M	80mm <sup>2</sup> (0.089V)	38mm <sup>2</sup> (0.57V)	22mm <sup>2</sup> (0.10V)
EPO 36000M	80mm <sup>2</sup> (0.089V)	38mm <sup>2</sup> (0.040V)	50mm <sup>2</sup> (0.064V)



メモ

使用ケーブルと許容電流の関係は、下記の資料を参考にして、適切に選択してください。

2芯ビニルキャブタイヤケーブルの許容電流

\* JIS C 3312 VCTケーブルの場合

(周囲温度30℃以下の場合)

公称断面積 [mm <sup>2</sup> ]	許容電流 [A]
2	22
3.5	32
5.5	42
8	51
14	71
22	95
38	130

(周囲温度30℃を超える場合)

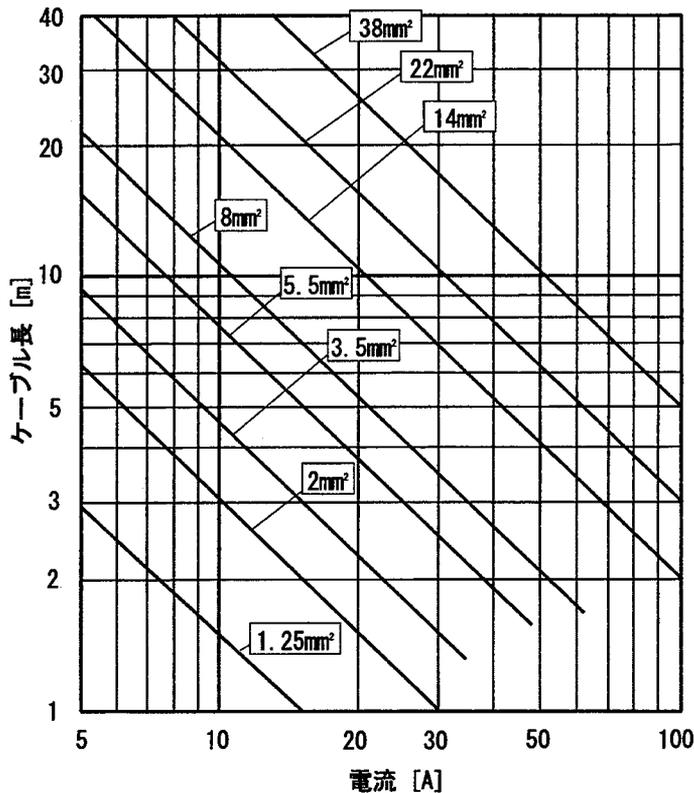
※下記の表内の減少係数を左表内の許容電流に乗じてください。

周囲温度 [°C]	許容電流 軽減係数
30	1.00
35	0.91
40	0.82
45	0.71
50	0.58

\* JEAC 8001-1986による

ケーブル長と電圧降下の関係 (JIS C 3307 IVケーブル)

※引き回す距離が長くなると、ケーブルの抵抗分の影響で、電圧降下を生じます。



※電線の抵抗による電圧降下が0.5Vになるケーブル長

※図中の□は、導体断面積を示す。

## ● 操作を行う前に

P-STATION/EPOは、最大でAC600V(DC424V)の電圧を出力することができます。操作を誤ると、接続した負荷を壊したり、感電することがあります。操作を行う前に、次の項目を確認してください。

- 初めて使われるなら、まずは出力に何も接続しない状態で、取扱説明書を読みながら実際に操作してみることをお勧めします。
- 出力の接続は確実ですか？ 最大電流にあわせて、適切なケーブルを使用していることをご確認ください。
- 電源入力の接続は確実ですか？ 当社指定のケーブルを使用していることをご確認ください。



# 4

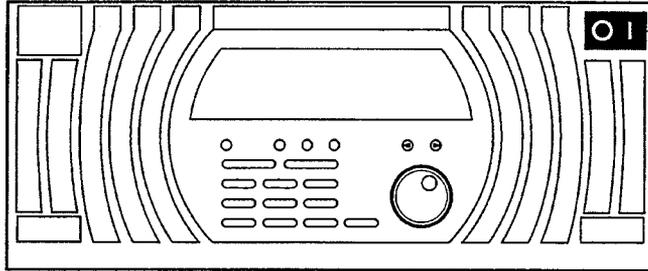
## 初めて使われる方のために ～ 使用方法／基本編

電源を入れる／切る .....	4-1
出力電圧レンジを設定する .....	4-2
出力電圧を設定する .....	4-3
出力周波数を設定する .....	4-4
出力をオン／オフにする .....	4-5
オーバロード表示 .....	4-6
計測機能を使う .....	4-7
出力リミットを設定する .....	4-8





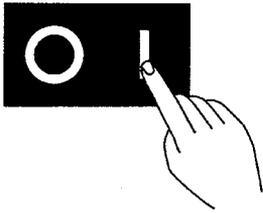
# 電源を入れる/切る



電源スイッチ

⏏ を押すと電源が入り、  
⏻ を押すと電源が切れます。

## 電源を入れる



電源スイッチの ⏏ 側を押します。

すべてのランプが点灯し、表示器に  
メッセージが流れ...

100V 200V KEYLOCK BUSY OVER-LOAD  
Welcome to P-STATION

表示器は通常画面になります。

100V OFF  
1φ 0.00 50.0Hz

## 電源を切る



電源スイッチの ⏻ 側を押します。

すべての表示が消えますが、  
冷却ファンが一定時間回り...

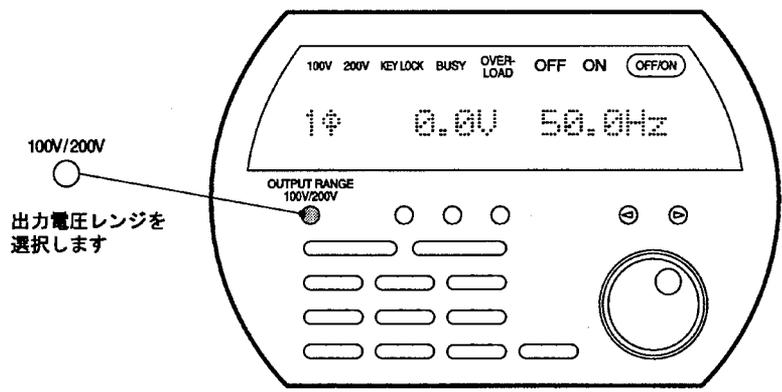
数秒後に  
完全停止します。

### メモ

- 電源を入れた直後の設定は、メモリのアドレス1の内容になります。  
いつも使う設定をメモリのアドレス1に書き込んでおくと、便利です。
- 電源を切った後、冷却ファンが回っている状態で再び電源を入れても、問題はありません。

4. 初めて使われる方のために

# 出力電圧レンジを設定する



4. 初めて使われる方のため

**1** 100V/200V を押すごとに、100Vレンジ、200Vレンジが交互に切り換わります。

**2** 出力したい電圧に合わせて、電圧レンジを選びます。

↑

切り換え中はBUSYが点灯し、この間はすべてのキーが受け付けられません。

**気をつけて！**

レンジにより出力電流最大値が変わります。

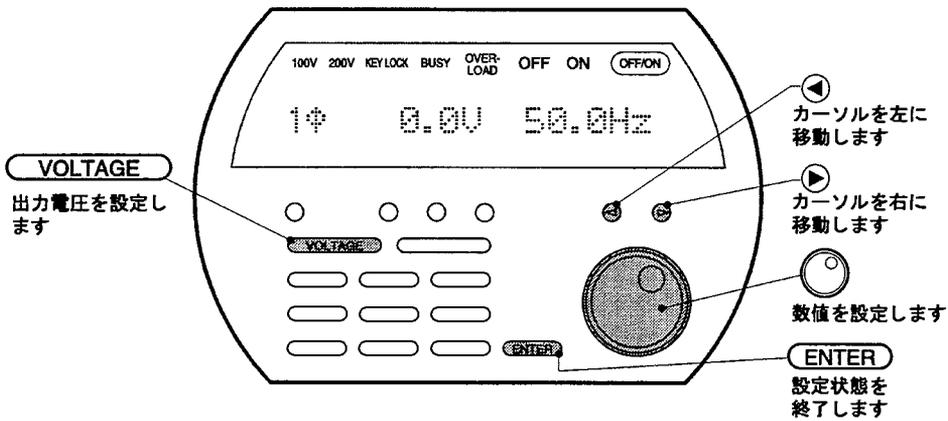
電圧レンジ	出力範囲
100Vレンジ	< 150V < 40A
200Vレンジ	< 300V < 20A

表はEPO 4000Sの定格です。  
 ④他の機種について → 「12. 定格」、参照。

**気をつけて！**

- 切り換わると、出力はオフになります。
- 出力電圧の設定値が100Vレンジの範囲外の場合は、100Vレンジに切り換わりません。電圧の設定値を下げてから、レンジを切り換えてください。

# 出力電圧を設定する



- 1 **VOLTAGE** を押すと、電圧表示が点滅します。
- 2 ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。
- 3 〇 を回して、電圧を設定します。  
※設定した値は、確定しています。

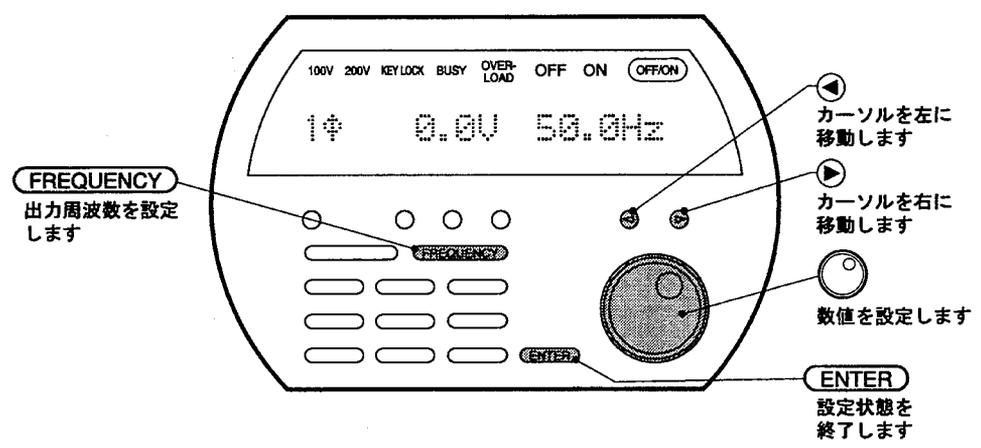
  - ◎ 右に回すと増えます。
  - ◎ 左に回すと減ります。
- 4 設定を終了するときは、**ENTER** を押します。

**メモ**

モディファイダイヤルを回す場合  
[普通に回す]      [早く回す]

4. 初めて使われる方のため

# 出力周波数を設定する

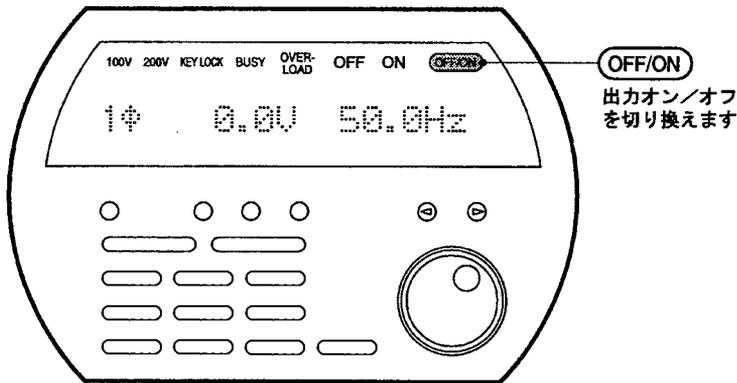


4. 初めて使われる方のために

<p><b>1</b> <b>FREQUENCY</b> を押すと、周波数表示が点滅します。</p>	<p><b>2</b> ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。</p>
<p><b>3</b> 〇 を回して、周波数を設定します。 ※設定した値は、確定しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>〇 右に回すと増えます。</li> <li>〇 左に回すと減ります。</li> </ul>	<p><b>4</b> 設定を終了するときは、<b>ENTER</b> を押します。</p>

P-STATION/EPO

# 出力をオン/オフにする



① OFF/ON を押すごとに、出力オンと出力オフが交互に切り換わります。

OFF ON OFF/ON

50.0Hz

切り換え中は、BUSYが点灯します。

BUSY OVER-LOAD OFF ON OFF/ON

0.00 50.0Hz

## 出力オン状態

ONが点灯します。

OFF ON OFF/ON

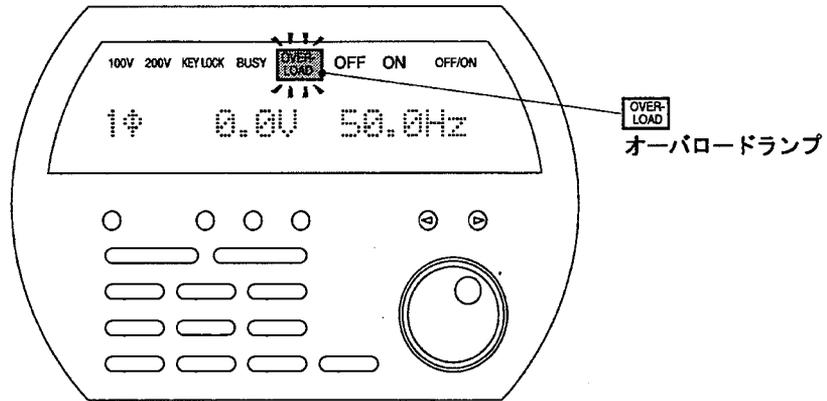
## 出力オフ状態

OFFが点灯します。

OFF ON OFF/ON

4. 初めて使われる方のために

## ● オーバロード表示



出力電流が定格値以上になった場合や、誤って出力を短絡した場合、出力電流を制限します。出力制限中は、オーバーロードランプが点灯し、出力電圧波形がひずみます。

また、リモートセンシングAGCの設定がオンの状態で、この機能による補正範囲を超えた場合にも、オーバーロードランプが点灯します。

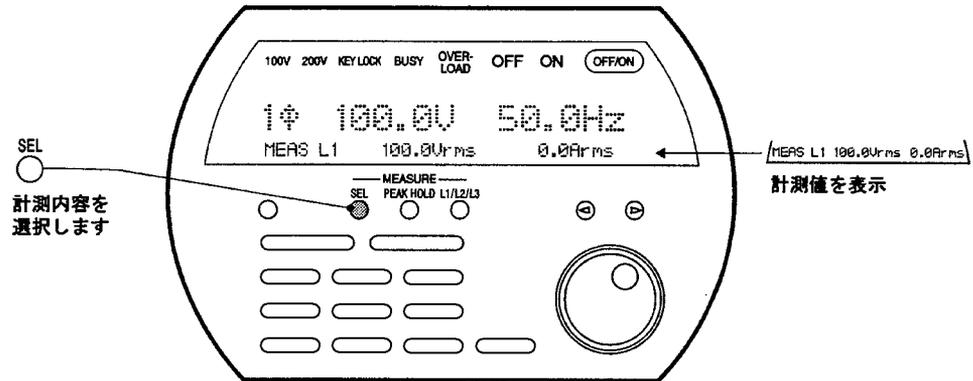
### メモ

この保護機能は、原因がなくなれば自動的に復帰します。

モータのように、起動時に大きな電流が流れる場合、一時的にオーバーロード状態になりますが、定格電流以下になれば、オーバーロードランプが消え、通常出力に復帰します。

なお、オーバーロードの程度によっては、内部回路を保護するため、出力をオフにする場合があります。

# 計測機能を使う



① SEL を押すごとに、計測値の表示内容が切り換わります。

計測値は表示器の下段に表示されます。実際の出力値を計測値でモニタしながら設定することができます。

- [電圧・電流の実効値]
- [電圧・電流のピーク値]
- [皮相電力・有効電力]
- [力率]

を順に表示します。

[例] 電圧・電流の実効値

MEAS L1	100.1Vrms	19.2Arms
↓ 電圧・電流のピーク値 ↓		
MEAS L1	141.6Vpk	27.2Apk
↓ 皮相電力・有効電力 ↓		
MEAS L1	1.92kVA	1.92kW
↓ 力率 ↓		
MEAS L1		PF 1.000

**気をつけて!**

- 測定レンジは、電圧/電流実効値のピーク値を検出して、自動的に切り換わります。
- 測定レンジを固定することはできません。

**気をつけて!**

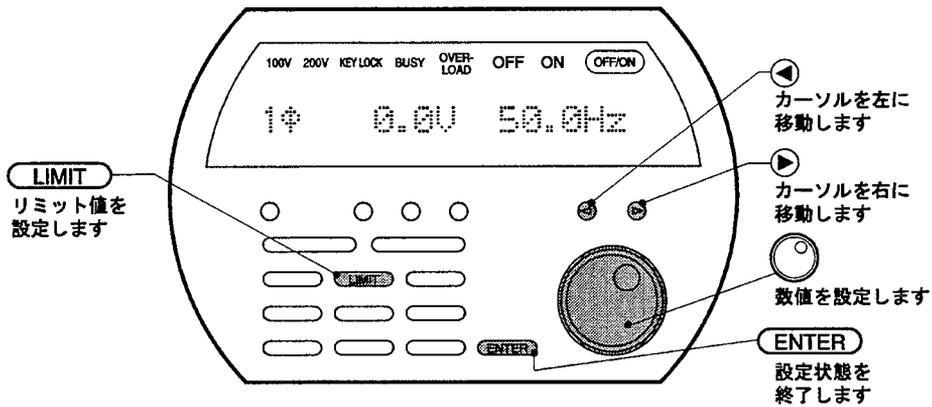
- 電圧/電流での計測が正しく行われるのは、周波数が40~500Hzのときです。
- 有効電力の計測が正しく行われるのは、周波数が45~65Hzのときです。

**メモ**

- ピーク値は、プラス側またはマイナス側のどちらか大きい方を表示します。
- 皮相電力と力率はその他の計測値から計算によって求めています。

4. 初めて使われる方のために

# 出力リミットを設定する



4. 初めて使われる方のために

リミットの設定により、出力電圧や出力周波数の設定範囲を制限することができます。接続する負荷の許容入力範囲にあわせてリミットを予め設定しておくことで、過電圧印加などによる負荷の故障発生を防ぐことができます。

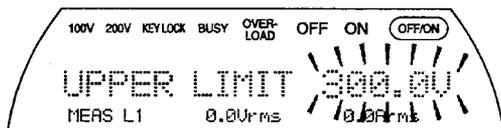
【出力電圧の上限】 【出力周波数の上限】 【出力周波数の下限】 の3種を設定できます。

## メモ

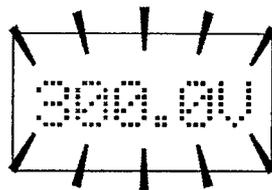
各リミットの設定後に、**ENTER** を押すと設定が終了して、通常画面に戻ります。続けて他のリミットを設定したいときは、**ENTER** を押さずに **LIMIT** を押して、次の設定を行ってください。

## 出力電圧上限値の設定

- ① **LIMIT** を押すと、出力電圧上限値設定画面を表示します。

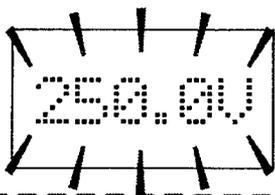


- ② ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。



- ③ 〇 を回して、出力電圧上限値を設定します。

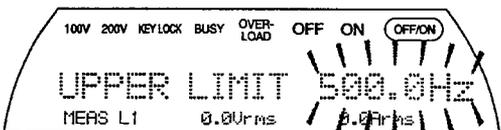
- ⊙ 右に回すと増えます。
- ⊙ 左に回すと減ります。



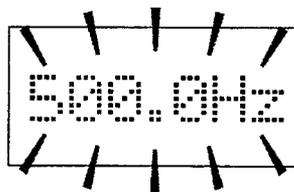
ここで設定を終了する場合は、**ENTER** を押します。

## 出力周波数上限値の設定

- ① 出力電圧上限値設定画面が表示された状態で **LIMIT** を押すと、出力周波数上限値設定画面を表示します。

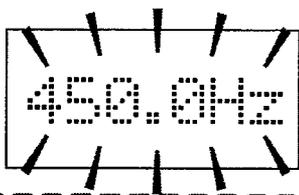


- ② ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。



- ③ 〇 を回して、出力周波数上限値を設定します。

- ⊙ 右に回すと増えます。
- ⊙ 左に回すと減ります。

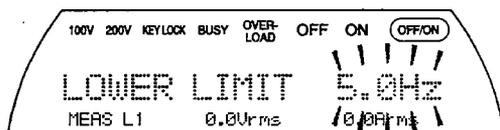


ここで設定を終了する場合は、**ENTER** を押します。

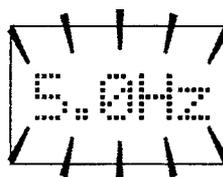
4. 初めて使われる方のために

## 出力周波数下限値の設定

- ① 出力周波数上限値設定画面が表示された状態で **LIMIT** を押すと、出力周波数下限値設定画面を表示します。



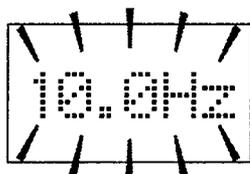
- ② ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。



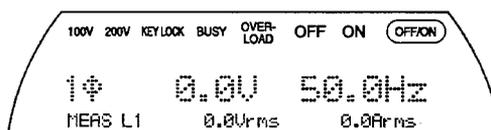
- ③ ① を回して、出力周波数下限値を設定します。

⌚ 右に回すと増えます。

⌚ 左に回すと減ります。



- ④ **LIMIT** または **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



気をつけて！

電圧リミット値の設定時点で、すでに設定されている出力電圧を下回る値の設定は行えません。

また同様に、出力周波数のリミット値についても、その時点で設定されている周波数が範囲から外れてしまう設定は行えません。



気をつけて！

ライン同期オン状態や直流出力モードでは、出力周波数のリミット値の設定は行えません。

(このとき **LIMIT** により設定できるのは、出力電圧上限値のみです。)

# 5

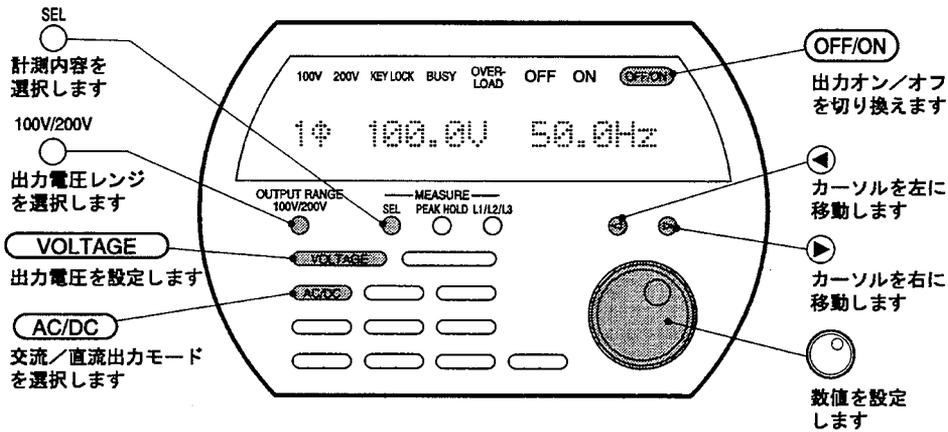
## より高度な使い方 ～ 使用方法／応用編

直流電源として使う .....	5-1
出力補償モードの設定 .....	5-4
メモリ機能を使う .....	5-6
ラッシュ電流を測定する .....	5-10





# 直流電源として使う



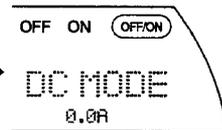
## 直流出力モードを選ぶ

1 AC/DC を押すごとに、交流/直流出力モードが交互に切り換わります。

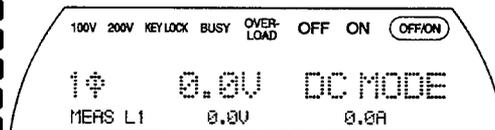
交流出力モード



直流出力モード



2 AC/DC を押して、直流出力モードにします。



### メモ

- 交流出力では交流のみ、直流出力では直流のみ出力します。
- 交流出力モードと直流出力モードでのそれぞれの設定値は、交流/直流出力モードを切り換えても保持しています。



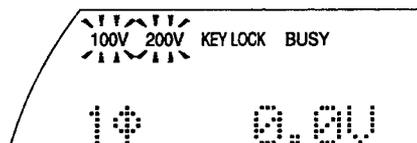
### 気をつけて!

- ライン同期オン時は、直流出力に切り換えられません。
- 相モードが三相および単相三線のときは、直流出力に切り換えられません。
- 出力オン時に交流/直流出力切り換えを行うと、出力オフになります。

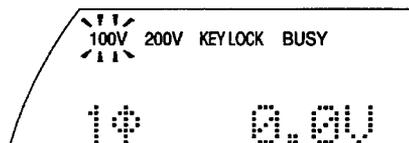
5. より高度な使い方

## 出力電圧レンジを設定する

- ① 100V/200V  
 ○ を押すごとに、100Vレンジ、200Vレンジが交互に切り換わります。



- ② 100V/200V  
 ○ を押して、電圧レンジを選びます。



気をつけて！

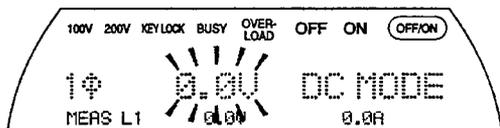
レンジにより最大出力電流が異なります。

電圧レンジ	最大出力電力	最大電圧	定格電圧	最大出力電流
100Vレンジ	2538W	212.0V	141.0V	18A
200Vレンジ		424.0V	282.0V	9A

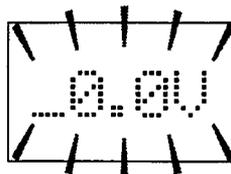
表はEPO 4000Sの定格です。☞他の機種について → 「12. 定格」、参照。

## 出力電圧を設定する

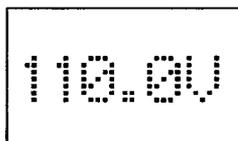
- ① VOLTAGE を押すと、電圧表示が点滅します。



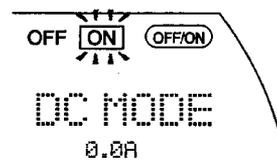
- ② ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。



- ③ ① を回して、電圧を設定します。  
 ● 右に回すと増えます。  
 ● 左に回すと減ります。

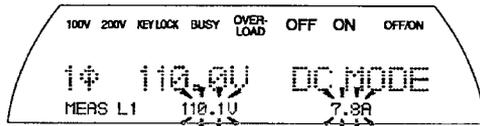


- ④ OFF/ON を押して、出力オンにします。



## 計測機能を使う

- 1 SEL  
○を押すごとに、計測値の表示  
内容が切り換わります。



計測値は表示器の下段に表示され  
ます。

※ 直流出力時は、「電圧」「電流」  
「電力」を計測表示します。

[例] 電圧・電流の平均値

MEAS L1	110.1V	7.8A
有効電力		
MEAS L1		0.86kW



### 気をつけて！

- ・測定レンジは、自動で切り換わります。
- ・測定レンジを固定することはできません。



### 気をつけて！

- ・直流出力時は電圧、電流とも平均値を表示し、交流成分は計測しません。



### メモ

- ・電流に交流成分が含まれているような場合、電流の測定レンジは、ピーク値を検出して、より大きなレンジに切り換わります。



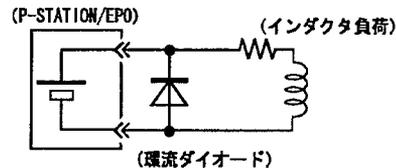
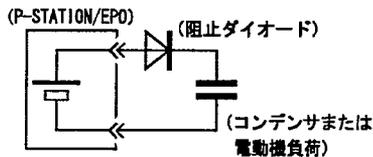
### 気をつけて！

#### ・直流時の負荷接続方法について

故障を防止し、安全にご使用いただくため、コンデンサや電動機、インダクタなどを負荷にする場合は、保護用ダイオード（最大逆電圧600V以上）を負荷とP-STATION/EPO出力の間に接続してください。ダイオードの最大順電流は、使用システムの最大電流に対して、定格が1.5倍以上の大型のものをお選びください。

- ・コンデンサ（150 $\mu$ F以上）や、電動機を負荷にする場合は、電流の逆注入を防止するため阻止ダイオードを接続してください。

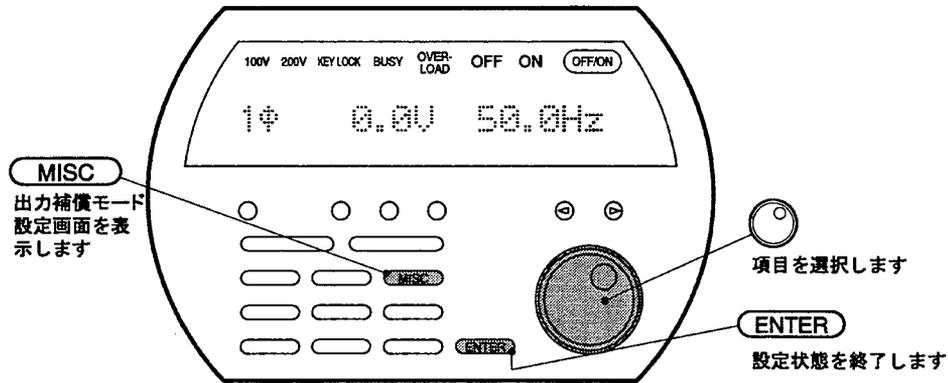
- ・インダクタを負荷にする場合は、出力オフ時に発生する逆起電力を吸収させるため環流ダイオードを接続してください。



### メモ

交流電源に接続して使用するスイッチング電源の多くは、一般に直流動作が可能で、効率測定を直流電源で行うことがあります。このような場合は、スイッチング電源の入力部にある整流ダイオード（通常はブリッジ構成）の作用により、回路内部のコンデンサなどからの逆注入が阻止されるため、保護用ダイオードを接続する必要はありません。

# 出力補償モードの設定



負荷電流やその変動に対して、出力電圧を一定に保つ補正感度の高低を切り換える機能です。

感度を高く(プレジジョン)すれば、負荷電流の変動に対して出力電圧の変動を小さく抑えた高精度な状態が得られますが、反面大きな値の容量性負荷(コンデンサ)に対して動作が不安定になる傾向にあります。

これに対して、感度を低く(ハイスタビリティ)すれば、出力電圧の変動はやや大きくなりますが、容量性負荷に対する安定性が向上します。

工場出荷時は、感度が低い(ハイスタビリティ)の設定になっています。

P-STATION/EPO

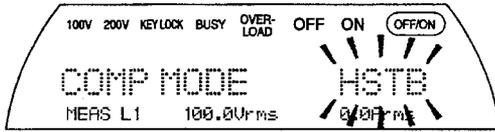
## 感度を低い(ハイスタビリティ)設定にする

- 1 **MISC** を何度か押して、出力補償モード設定画面を表示します。
- 2 **○** を回して、“HSTB” に設定します。
- 3 **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。

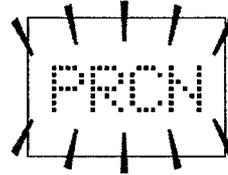
5. より高度な使い方

## 感度を高い（プレジジョン）設定にする

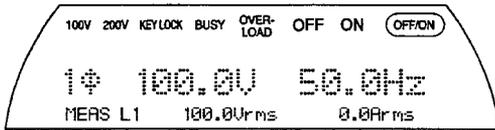
- ① **MISC** を何度か押して、出力補償モード設定画面を表示します。



- ② **PRCN** を回して、“PRCN” に設定します。



- ③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



メモ

【容量性負荷に対する安定性について】  
 プレジジョンモードにおいて安定な容量性負荷の上限は約5 $\mu$ Fですが、ハイスタビリティモードでは約150 $\mu$ Fまで安定に動作します。



メモ

通常は、ハイスタビリティモードでお使いください。  
 特に、電波暗室でラインフィルタを使われる場合は、ハイスタビリティモードに設定してください。

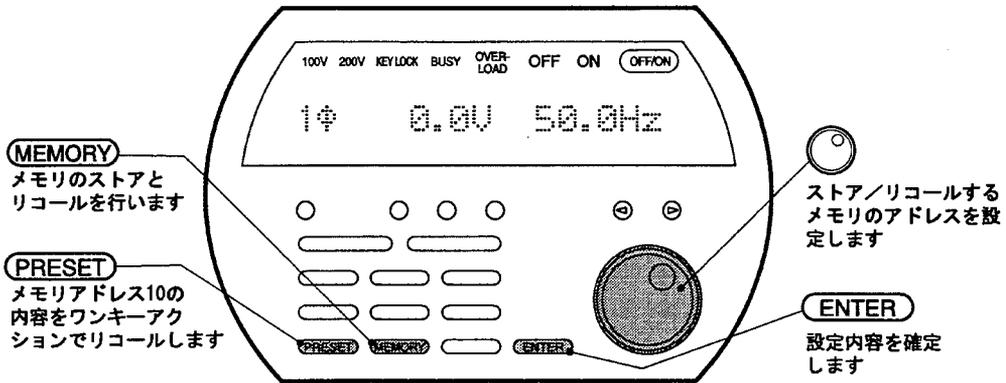


メモ

コンデンサインプット型整流回路の負荷に対し、電圧ピーク付近の波形ひずみを小さくしたいときは、プレジジョンモードでお使いください。

5. より高度な使い方

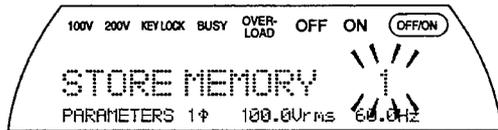
# メモリ機能を使う



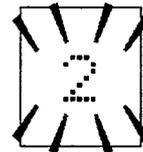
設定されている値や状態を記憶しておくための機能です。内部バッテリーバックアップメモリに記憶(ストア)して、必要に応じて呼び出す(リコール)ことができます。

## 設定を記憶(ストア)する

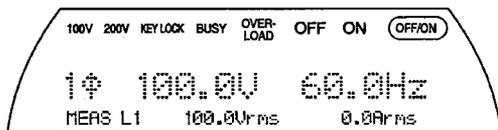
① **MEMORY** を1回押すと、ストア実行画面を表示します。



② **MEMO** で、メモリアドレス(1~10)を選びます。



③ **ENTER** を押すと、そのときの状態がストアされ、通常画面に戻ります。



気をつけて!

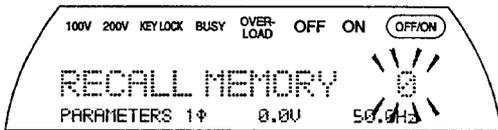
メモリアドレスは、0~10まで11個あります。アドレス1~10には、任意の状態をストアすることができます。

アドレス0をリコールすれば、すべてのメモリ設定内容を、工場出荷時の状態に戻すことができます。アドレス0にストアすることはできません。

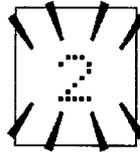
## 設定を呼び出し（リコール）する

- ① **MEMORY** を2度押すと、リコール実行画面を表示します。

※ **MEMORY** を押すごとに、ストア実行画面/リコール実行画面/通常画面が順に表示されます。

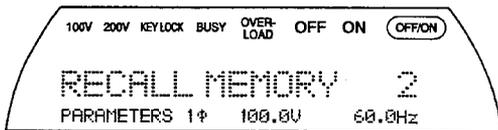


- ② **○** で、メモリアドレス（0~10）を選びます。

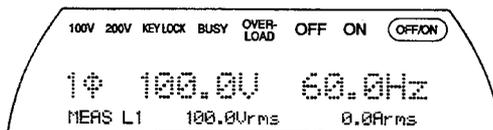


- ③ 表示器の下段には、そのアドレスにストアされている相モード/出力電圧/出力周波数が表示されます。

※ 相モード：1φは単相、2φは単相三線、3φは三相を示しています。



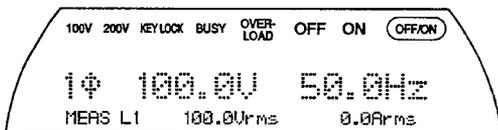
- ④ **ENTER** を押すと、アドレスの内容がリコールされ、通常画面に戻ります。



## ワンアクションで設定を呼び出し（リコール）する

- ① **PRESET** を押すと、メモリアドレス10の内容が即時にリコールされます。

【例】メモリアドレス10に、単相100V、50Hzをストアした場合



よく使用する設定や状態をアドレス10にストアしておくと、**PRESET** を押すだけで、即時に呼び出せます。

5. より高度な使い方

## 工場出荷時の設定に戻す

- 1 工場出荷時設定に戻すには、メモリアドレス0をリコールしてください。



メモ

電源を入れたときには、メモリアドレス1の内容が自動的にリコールされます。通常使用する状態をアドレス1にストアしておけば、そのつど設定をやり直す必要がありません。



メモ

オプションのテンキーを使用すると、アドレス1~9をワンアクションでリコールできます。

電源電圧範囲の検査作業に便利です。

## メモリストア可能な設定と工場出荷時設定

設定項目		工場出荷時設定
出力電圧レンジ	交流	100Vレンジ
	直流	100Vレンジ
出力電圧	交流	0.0[V]
	直流	0.0[Vdc]
交流電圧設定モード		相電圧設定
出力周波数		50.0[Hz]
交流/直流出力モード選択		交流出力モード
出力補償モード		ハイスタビリティ
ライン同期オン/オフ		オフ
ライン同期復帰周波数		50.0[Hz]
リミット値	交流相電圧上限	300.0[V]
	交流線間電圧上限(三相)	519.6[V]
	交流線間電圧上限(単相三線)	600.0[V]
	直流電圧上限	424.0[Vdc]
	周波数上限	550.0[Hz]
	周波数下限	5.0[Hz]
出力オン時の投入位相		0[deg]
相モード		単相モード
リモートセンシングAGC (オプション)		オフ
モニタ出力 (オプション)	CH1	L1相 電圧
	CH2	L1相 電流×1倍



### 気をつけて！

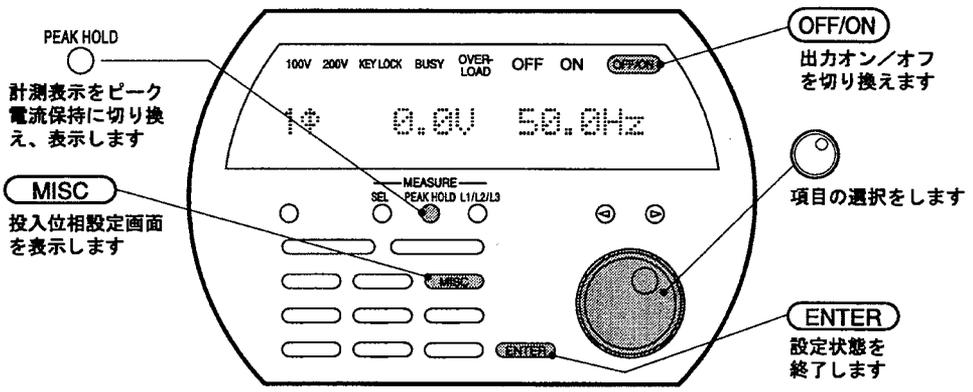
メモリをリコールすると、安全のため、必ず出力はオフになりますが、設定によっては出力をオン状態にしたままで、メモリリコールを行うことができます。負荷に対して出力電圧や周波数を急に変化させたい場合にご利用ください。

(出力オン状態でメモリリコールする設定)

• 次の内容がメモリリコール前後で同じであること

- (1) 交流/直流出力モード
- (2) ライン同期状態
- (3) 出力電圧レンジ
- (4) 相モード

# ラッシュ電流を測定する



掃除機やエアコンなど、ラッシュ(突入)電流が流れる負荷などで、どれくらいのラッシュ電流が流れているのかを測定することができます。

また、出力オン時の投入位相を90°ステップで設定することができるので、ラッシュ電流の流れ方の変化を観測することもできます。

## 出力オン時の投入位相の設定

5. より高度な使い方

**1** **MISC** を何度か押して、投入位相設定画面を呼び出します。

START PHASE 0deg  
MEAS L1 100.0Vrms 0.00Arms

**2** 回転ダイヤルを回して、投入位相を選びます。

180deg

**3** **ENTER** を押すと、設定が確定し、通常画面に戻ります。

100.0V 50.0Hz  
MEAS L1 100.0Vrms 0.00Arms

↑

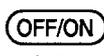
投入位相は、0deg・90deg・180deg・270degの中から選べます。

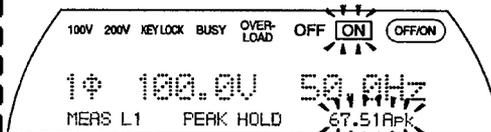
## ピーク電流保持機能を使う

- ① 出力オフ状態で、 を押します。

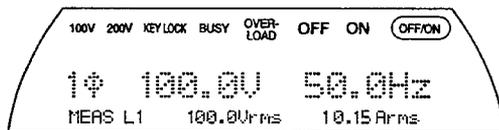
※通常画面の下段の計測表示がピーク電流保持に変わります。



- ②  を押して、出力をオンにすると、そのとき流れたラッシュ電流の最大値が保持されて表示されます。



- ③  を押すと、通常画面に戻ります。



### 気をつけて！

ピーク電流保持機能は、出力をオンしてから、5周期間のピーク値の最大値を検出して表示します。

従って、出力をオンにした状態で負荷側のオン/オフ操作によりピーク電流検出を行おうとする場合、正常に測れないことがあります。

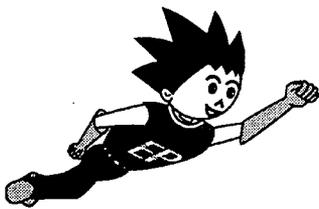


# 6

## 三相電源・単相三線電源で使う

### ～ 使用方法／マルチ相システム編

マルチ相システムでできること .....	6-1
三相電源として使う .....	6-2
単相三線電源として使う .....	6-7



気をつけて！

この章の使い方ができるのは、マルチ相システムだけです。

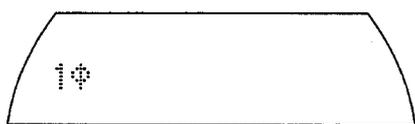


## マルチ相システムでできること

マルチ相システムは、单相/单相三線/三相の各モードを切り換えて使用することができます。

### 相モードについて

相モードには、单相/单相三線/三相の3つがあります。相モードは、表示器に表示されます。



表示	相モード
1φ	单相
2φ	单相三線
3φ	三相

マルチ相システムは、相モードの変更ができます。

### 出力端子について

出力端子は、1組の出力端子を共用しています。

相モードを切り換えるときは、負荷へのケーブルを接続し直してください。

直流出力	P ●	NC ○	NC ○	N ●	⚡ ○
单相	Hi ●	NC ○	NC ○	Lo ●	⚡ ○
单相三線	L1 ●	L2 ●	NC ○	N ●	⚡ ○
三相	L1 ●	L2 ●	L3 ●	N ●	⚡ ○

### メモリ機能について

ストアされている相モードが現在の相モードと異なるときでも、リコールできます。リコールすると、安全のため、出力はオフになります。

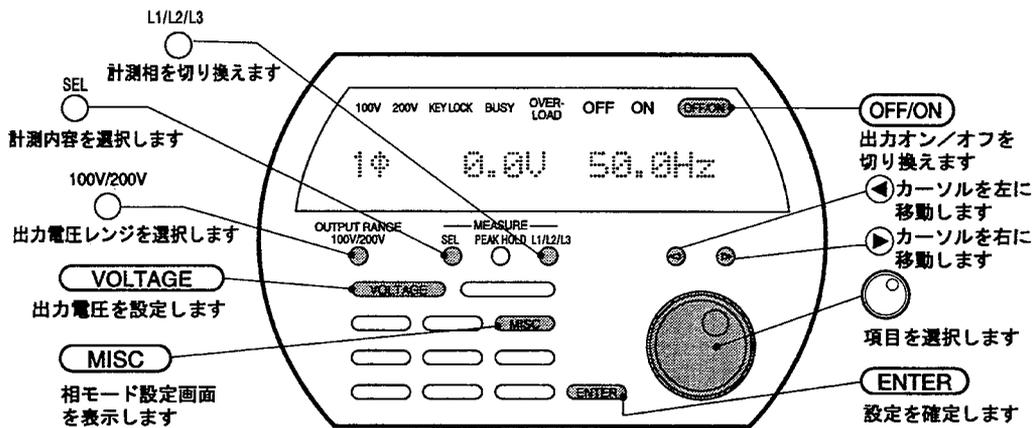
### 直流出力モードについての制約事項

直流出力モードにできるのは、单相モードのときだけです。

また、直流出力モードのときは、相モードの変更ができません。

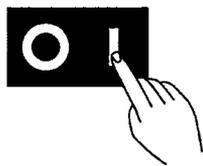
## 三相電源として使う

三相の電源システムを構成できます。  
 出力電圧は、相電圧または線間電圧で設定できます。  
 負荷とP-STATION/EPOの出力端子の正しい接続方法 → 「3. 設置と接続について」、参照。



## 電源を入れる/切る

1 P-STATION/EPOの電源を入れます。



2 三相電源として、使用できます。

↑

通常画面

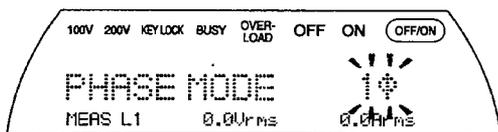
※相モードが3φでなかった場合は、次の「三相モードに切り換える」を行ってください。

3 電源を切るときは、P-STATION/EPOの電源を切ります。

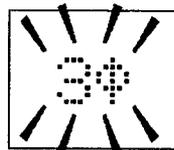


## 三相モードに切り換える

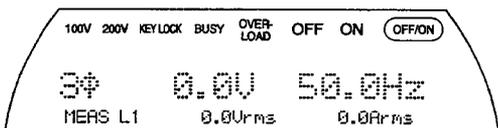
- ① **MISC** を何度か押して、相モード設定画面にします。



- ② 回転ダイヤルを回して、3φを選択します。



- ③ **ENTER** を押すと、三相モードに切り換わります。



単相／単相三線／三相の相モードを数字で表わしています。

表示	相モード
1φ	単相
2φ	単相三線
3φ	三相



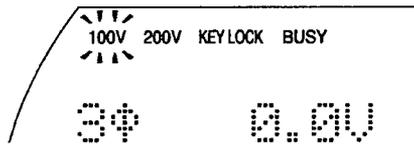
### 気をつけて！

電源を入れたときには、メモリアドレス1の内容で起動します。相モードを変更したら、あらためて、通常使用する状態をアドレス1にストアし直してください。

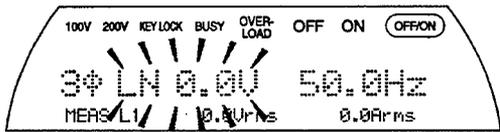
電圧設定例：三相200Vを出力する

① 100V/200V  
○ を押して、電圧レンジを選びます。

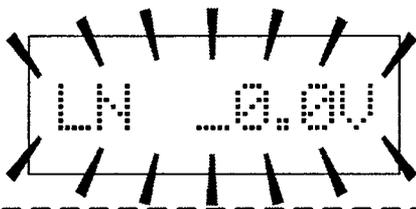
※三相200V(線間電圧200V)を出力するとき  
は、100Vレンジを選びます。



② VOLTAGE を押すと電圧表示  
が点滅します。  
さらに VOLTAGE を押すと、  
[相電圧設定][線間電圧設定]が交  
互に切り換わります。



③ ◀ ▶ を押してカーソルを合わせ  
ます。

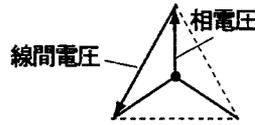


⑤ OFF/ON を押して、出力オンにし  
ます。

※これで三相電源として使用できます。

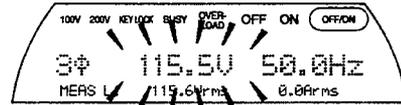


💡 気をつけて！

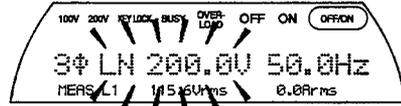


電圧レンジ	相電圧最大値	線間電圧最大値
100Vレンジ	150.0V	259.8V
200Vレンジ	300.0V	519.6V

相電圧設定

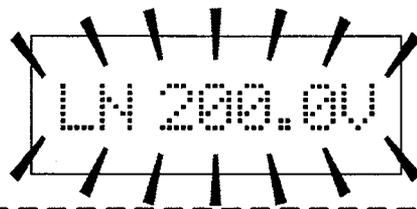


線間電圧設定



④ 〇 を回して、出力したい電圧に  
合わせます。

※三相200Vを出力するとき、相電圧115.5V、  
または線間電圧200.0Vに合わせます。



✎ メモ

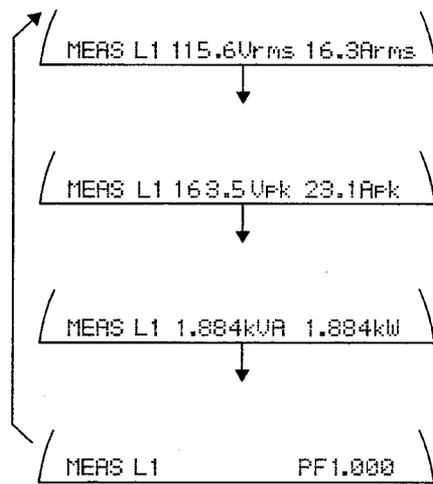
- 線間電圧設定にすると、通常画面と出力電圧上限値も線間電圧になります。
- 線間電圧設定の分解能は0.2Vです。

## 三相で計測機能を使う

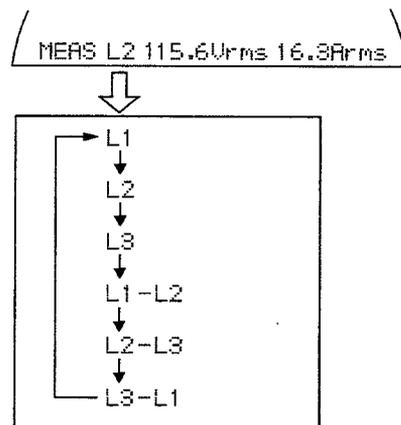
〔電圧・電流の実効値〕〔電圧・電流のピーク値〕〔皮相電力〕〔有効電力〕〔力率〕を計測表示します。

計測する相を切り換えることもできます。

① SEL  
○ を押すごとに、計測値の表示が切り換わります。  
(下段に表示)



② L1/L2/L3  
○ を押すごとに、計測相が切り換わります。



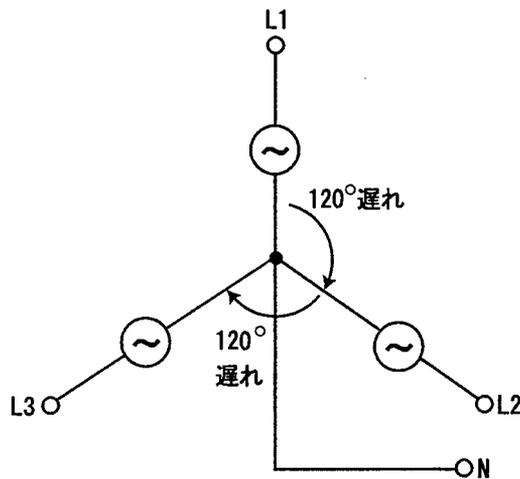
計測値の表示は、このように切り換わります。

計測相 L1/L2/L3 ○ を押して 切り換え	計測値の表示			
	Vrms、Arms	Vpk、Apk	kVA、kW	PF
L1	L1 相電圧、L1 相電流		L1 相皮相電力、 L1 相有効電力	L1 相力率
L2	L2 相電圧、L2 相電流		L2 相皮相電力、 L2 相有効電力	L2 相力率
L3	L3 相電圧、L3 相電流		L3 相皮相電力、 L3 相有効電力	L3 相力率
L1-L2	L1-L2 線間電圧、L1 相電流		各相合計皮相電力、 各相合計有効電力	全相力率
L2-L3	L2-L3 線間電圧、L2 相電流			
L3-L1	L3-L1 線間電圧、L3 相電流			

### 三相モードでのそれぞれの機能

出力リミット設定	単相モードと同様、出力電圧上限、出力周波数上下限の設定値の範囲を設定できます。出力電圧上限値は、通常画面が線間電圧表示なら、線間電圧で表示され、設定できます。
直流出力モード	使用できません。
メモリ機能	異なる相モードがストアされているアドレスでもリコールできます。安全のため、出力はオフになります。
出力オン時の投入位相設定	L1相の投入位相を基準に、設定できます。L2、L3相はL1相と同時に投入されます。
ピーク電流保持機能	単相モードと同様に計測できます。計測する相の切り換えもできます。

### 三相の表示 (L1、L2、L3) と位相の関係

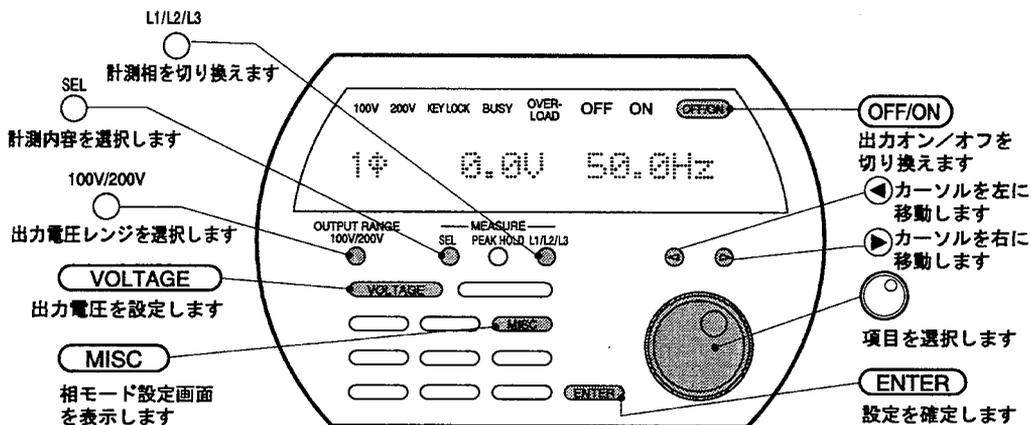


## ● 単相三線電源として使う

単相三線電源システムとして使用できます。

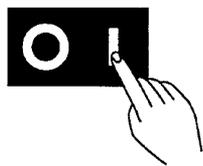
出力電圧は、相電圧または線間電圧で設定できます。

⚡ 負荷とP-STATION/EPOの出力端子の正しい接続方法 → 「3. 設置と接続について」、参照。



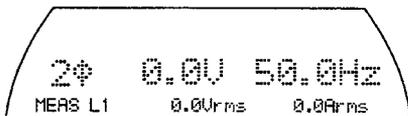
## 電源を入れる／切る

① P-STATION/EPOの電源を入れます。



② 単相三線電源として、使用できます。

通常画面



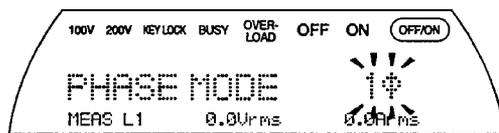
※相モードが2φでなかった場合は、次の「単相三線モードに切り換える」を行ってください。

③ 電源を切るときは、P-STATION/EPOの電源を切ります。

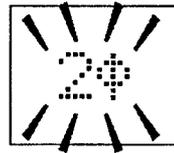


## 单相三線モードに切り換える

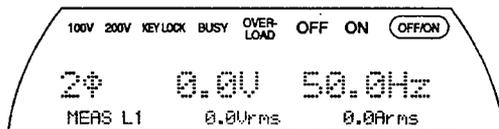
① **MISC** を何度か押して、相モード設定画面にします。



②  を回して、2φを選択します。



③ **ENTER** を押すと、单相三線モードに切り換わります。



单相/单相三線/三相の相モードを数字で表わしています。

表示	相モード
1φ	单相
2φ	单相三線
3φ	三相



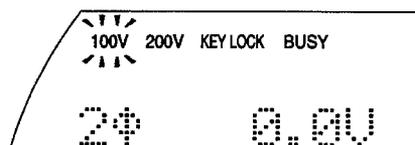
**気をつけて!**

電源を入れたときには、メモリアドレス1の内容で起動します。相モードを変更したら、あらためて、通常使用する状態をアドレス1にストアし直してください。

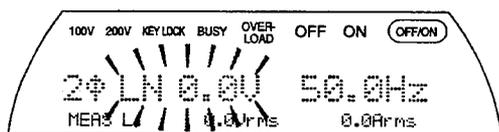
## 電圧設定例：単相三線200Vを出力する

- ① 100V/200V  
○を押して、電圧レンジを選びます。

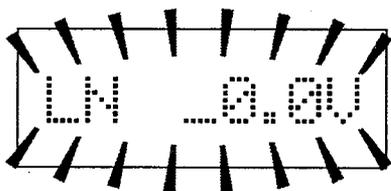
※単相三線200V(線間電圧200V)を出力するときは、100Vレンジを選びます。



- ② **VOLTAGE**を押すと電圧表示が点滅します。  
さらに**VOLTAGE**を押すと、  
[相電圧設定][線間電圧設定]が交互に切り換わります。

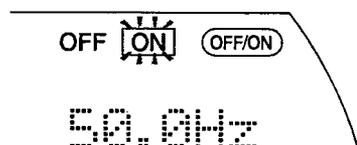


- ③ ◀ ▶を押して、カーソルを合わせます。



- ⑤ **OFF/ON**を押して、出力オンにします。

※これで単相三線電源として使用できます。

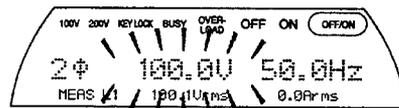


💡 気をつけて!

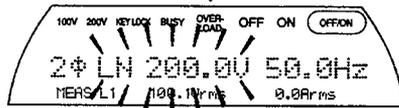


電圧レンジ	相電圧最大値	線間電圧最大値
100Vレンジ	150.0V	300.0V
200Vレンジ	300.0V	600.0V

### 相電圧設定

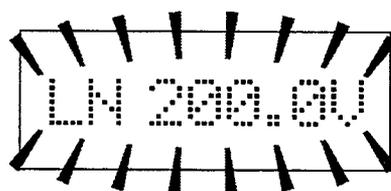


### 線間電圧設定



- ④ 〇を回して、出力したい電圧に合わせます。

※単相三線200Vを出力するときは、相電圧100.0V、または線間電圧200.0Vに合わせます。



✎ メモ

- 線間電圧設定にすると、通常画面と出力電圧上限値も線間電圧になります。
- 線間電圧設定の分解能は0.2Vです。

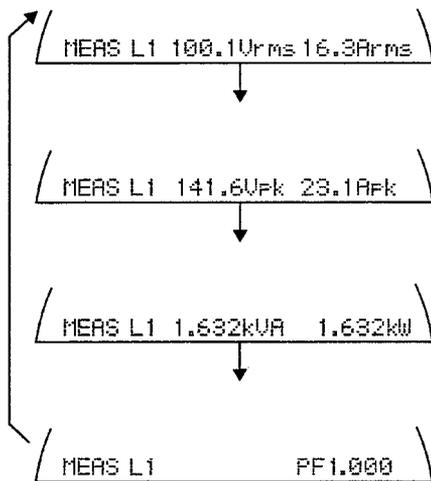
✎ メモ

- 300Vを超える電圧の交流電源が欲しいとき、単相三線電源にすれば、線間で600Vまで出力できる交流電源になります。

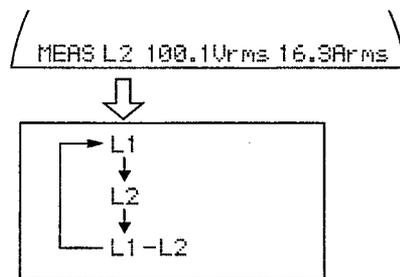
单相三線で計測機能を使う

[電圧・電流の実効値][電圧・電流のピーク値][皮相電力][有効電力][力率]を計測表示します。  
計測する相を切り換えることもできます。

1 SEL  
○を押すと、計測値の表示が切り換わります。  
(下段に表示)



2 L1/L2/L3  
○を押すと、計測相が切り換わります。



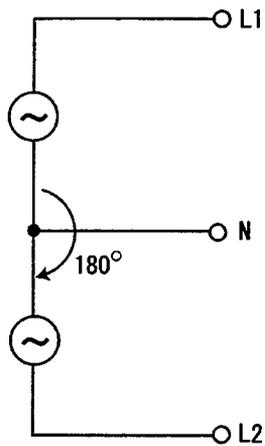
計測値の表示は、このように切り換わります。

L1/L2/L3 計測相 ○を押して 切り換え	計測値の表示			
	Vrms、Arms	Vpk、Apk	kVA、kW	PF
L1	L1 相電圧、L1 相電流		L1 相皮相電力、 L1 相有効電力	L1 相力率
L2	L2 相電圧、L2 相電流		L2 相皮相電力、 L2 相有効電力	L2 相力率
L1-L2	L1-L2 線間電圧、L1 相電流		各相合計皮相電力、 各相合計有効電力	全相力率

単相三線モードでのそれぞれの機能

出力リミット設定	単相モードと同様、出力電圧上限、出力周波数上下限の設定値の範囲を設定できます。出力電圧上限値は、通常画面が線間電圧表示なら、線間電圧で表示され、設定できます。
直流出力モード	使用できません。
メモリ機能	異なる相モードがストアされているアドレスでも、リコールできます。安全のため、出力はオフになります。
出力オン時の投入位相設定	L1相の投入位相を設定できます。L2相は、L1相と同時に投入されます。
ピーク電流保持機能	単相モードと同様に計測できます。計測する相の切り換えもできます。

単相三線の表示 (L1、L2) と位相の関係





# 7

こんな機能も備えています  
～ 使用方法／便利な機能

テンキー（オプション）の設定入力 .....	7-1
ライン同期 .....	7-6
ビープ音のオン／オフ .....	7-8
キーロック .....	7-9
出力波形モニタ（受注時オプション） .....	7-11
リモートセンシング AGC（受注時オプション） .....	7-13





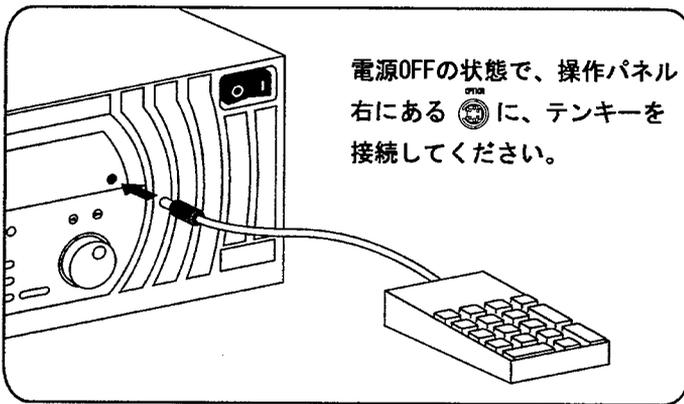
## テンキー(オプション)の設定入力

オプションのテンキーにより、出力電圧や出力周波数などの設定を数値入力で設定したり、メモリリコール操作をワンキー操作で行うことができます。

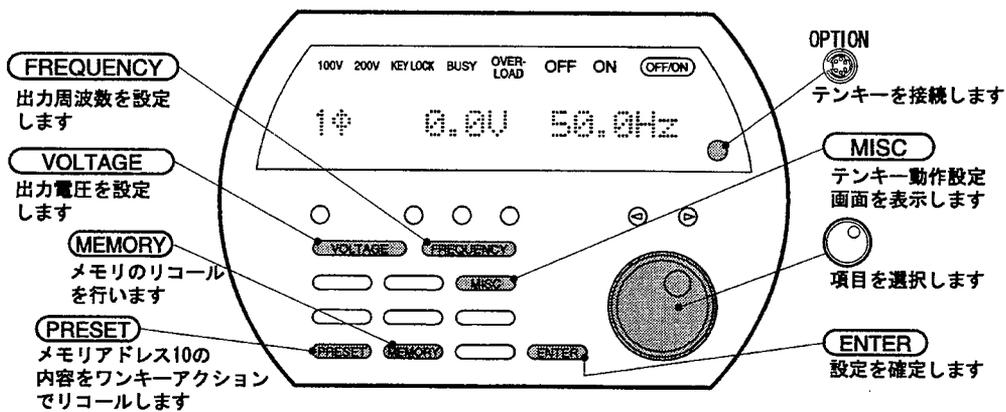
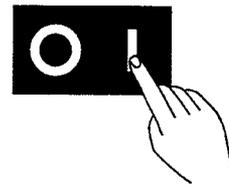
### ⚠ 注意

テンキーは、電源を入れる前に接続しておく必要があります。電源を入れた状態でのテンキーの接続、取り外しは誤動作の原因になるのでお止めください。

### テンキーの接続



電源を入れる。



7. こんな機能も備えています

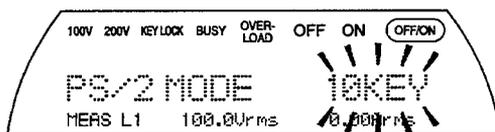
## テンキーの動作モードの設定

まず、テンキーの動作モードを2つの中から選択して設定してください。

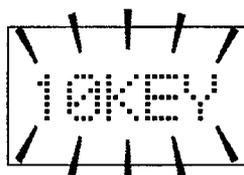
“10KEY”モードでは、出力電圧や出力周波数を直接数値入力できます（工場出荷時設定）。

もう1つの“RECALL”モードでは、メモリストアされている内容を、テンキーからのワンキー操作によりリコールできます。あらかじめ用意された条件で、順次試験を行う用途に適しています。

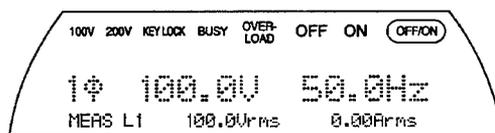
- ① **MISC** を何度か押して、テンキー動作設定画面を表示します。



- ② **○** を回して、“10KEY” “RECALL” のどちらかを選びます。



- ③ **ENTER** を押すと、設定が確定し、通常画面に戻ります。



### メモ

動作モードを10KEYに設定した場合、数値入力により設定できるのは、以下の通りです。

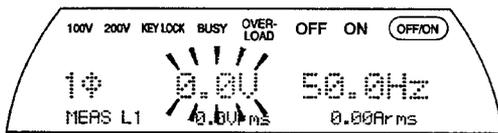
- 出力電圧設定（相／線／DC）
- 出力周波数設定
- 出力電圧上限値（相／線／DC）
- 出力周波数上限値
- 出力周波数下限値
- スタアメモリ番号
- リコールメモリ番号
- GPIBアドレス

## 数値入力(10KEY)モードでの操作

“出力電圧” “メモリリコールアドレス” を例に説明します。

### 出力電圧の数値入力による設定

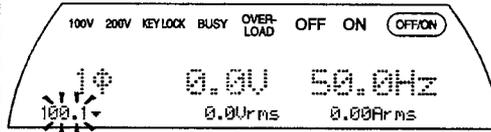
- ① **VOLTAGE** を押して、出力電圧設定画面にします。



- ② テンキーで、設定したい値を数値入力します。(下段に表示)

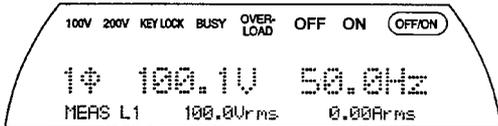
[例]100.1Vを設定したいときのキー操作

1 0 0 . 1 と入力します。



- ③ テンキーの **ENTER** を押して、数値を確定します。

※ **ENTER** は、操作パネルのものではなく、テンキーのものを押します。



気をつけて!

モディファイダイヤルでの設定と違い、数値入力だけでは確定しません。

必ず最後に、テンキーの **ENTER** を押してください。



メモ

入力中に間違った数値を入力した場合は、 キーを押してください。

最後に入力した値をキャンセルして設定を続けることができます。



メモ

テンキーで設定中に、操作パネルの **ENTER** を押すと、それまで入力した設定値を破棄して、設定を始める前の出力電圧設定となり、通常画面に戻ります。



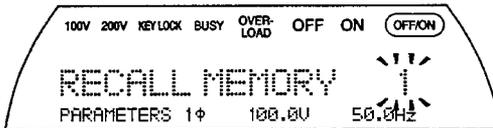
メモ

設定範囲外の値や、出力電圧上限値を超える値を設定しようとした場合、数値入力は受けつけますが、テンキーの **ENTER** を押すと、それまで入力した値を破棄して、出力電圧設定画面に戻ります。

7. こんな機能も備えています

## メモリリコールアドレスの数値入力による設定

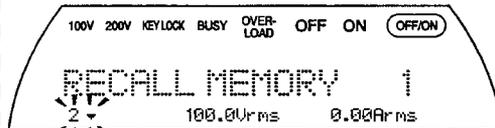
- ① **MEMORY** を2回押して、メモリリコール設定画面を表示します。



- ② テンキーで、設定したい値を数値入力します。(下段に表示)

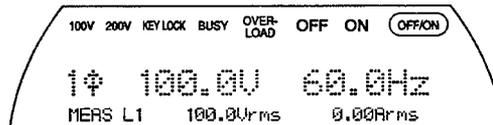
[例] 2を設定したいときのキー操作

**2** と入力します。



- ③ **ENTER** を押します。

※ **ENTER** は、操作パネル、テンキーのどちらでも確定します。



メモ

入力中に間違った数値を入力した場合は、 キーを押してください。最後に入力した値をキャンセルして設定を続けることができます。



メモ

設定範囲外の値を設定しようとした場合、数値入力は受け付けますが、テンキーの **ENTER** を押すと、それまで入力した値を破棄して、メモリリコール設定画面に戻ります。

## メモリリコール (REGALL) モードでの操作

### テンキーからワンアクションでメモリ内容をリコール

① 呼び出したいメモリアドレスの番号を押します。

【例】メモリ3を呼び出したい場合  
3 と入力します。

テンキーで、メモリ呼び出しできるアドレスは0~9です。  
メモリアドレス10を呼び出したいときは、(PRESET)を押してください。

 メモ

メモリ呼び出しでは、出力電圧などの数値入力の場合と違い、(ENTER)による操作は必要ありません。

反面、誤ってメモリアドレスのキー入力した場合の訂正もできません。

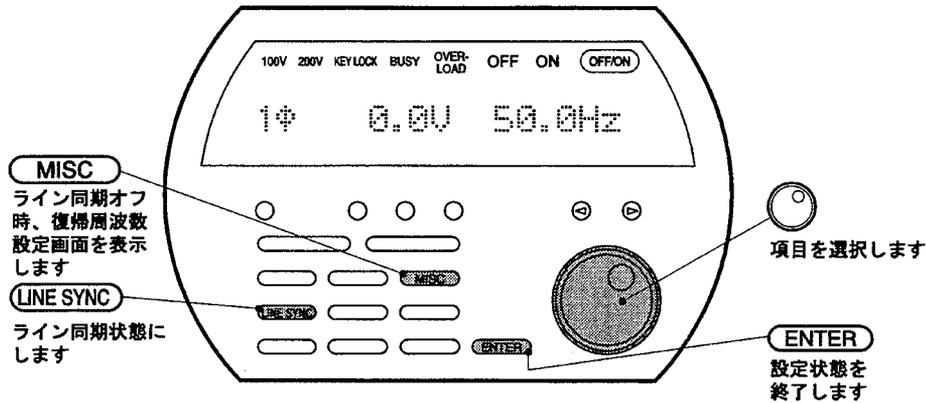
 メモ

操作パネルによるメモリ呼び出しと同様に、交流/直流、相モード(単相/単相三線/三相)などの状態によっては、メモリを呼び出すことができない場合があります。

🔍 詳細 → 「5. より高度な使い方 メモリ機能を使う」、参照。

7. こんな機能も備えています

# ライン同期

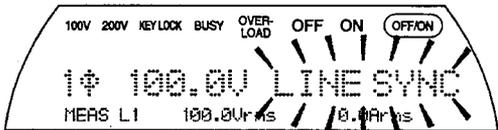


出力周波数を交流電源ラインの周波数に同期させる機能です。48~62Hzの電源周波数ラインに対して同期させることができます。  
ライン同期オフ時の復帰周波数を、50Hzまたは60Hzに設定することもできます。

7. こんな機能も備えています

## ライン同期をオンにする

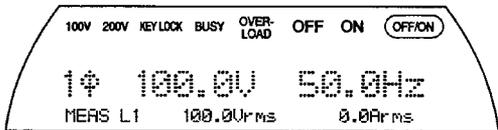
- 1 **LINE SYNC** を押すと、ライン同期オン状態になり、ライン同期画面を表示します。



**メモ**  
出力オンの状態で、ライン同期のオン/オフの切り換えを行うと、出力はオフになります。

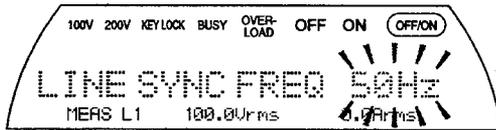
## ライン同期をオフにする

- 1 **LINE SYNC** を押すと、ライン同期オフ状態になり、通常画面に戻ります。

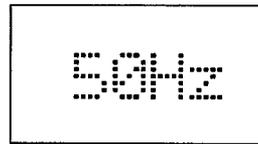


## ライン同期オフ時、復帰周波数の設定

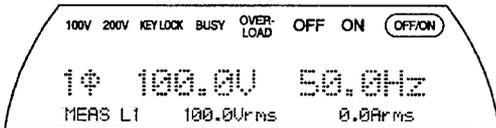
- ① **MISC** を何度か押して、ライン同期オフ時、復帰周波数設定画面を表示します。



- ② **○** を回して、ライン同期オフ時、復帰周波数を設定します。



- ③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



設定できる周波数は、50Hzまたは60Hzです。

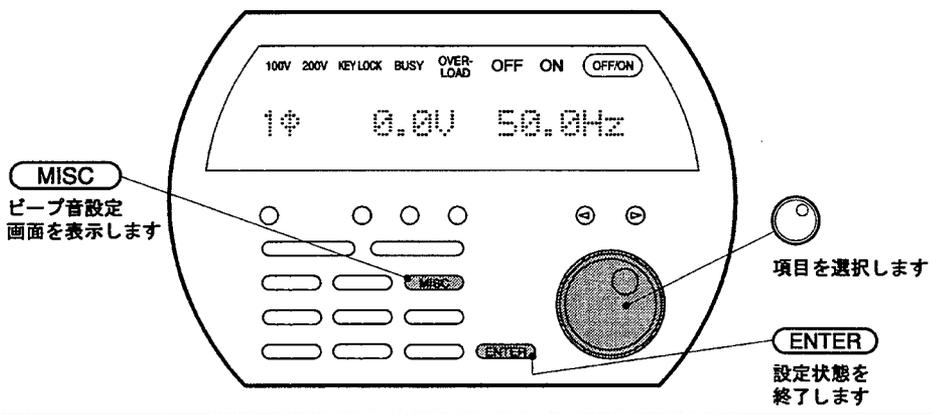


気をつけて！

周波数リミット値の設定による周波数設定範囲に、50~60Hzが含まれていない場合、ライン同期をオンにすることはできません。

7. こんな機能も備えています

# ● ビープ音のオン/オフ

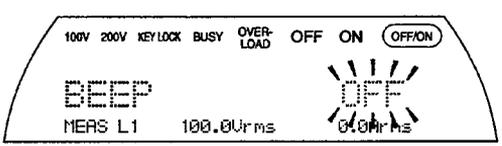


許されない設定を行ったとき、オーバロード状態には、ビープ音でお知らせしますが、不要な場合は、オフに設定することができます。

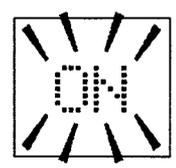
7. こんな機能も備えています

## ● ビープ音をオン/オフにする

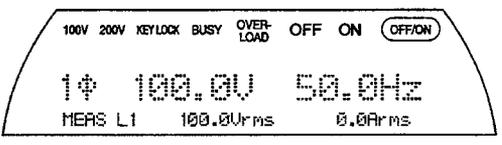
① **MISC** を何度か押して、ビープ音設定画面を表示します。



② 回転子を回して、“ON” “OFF” を選びます。



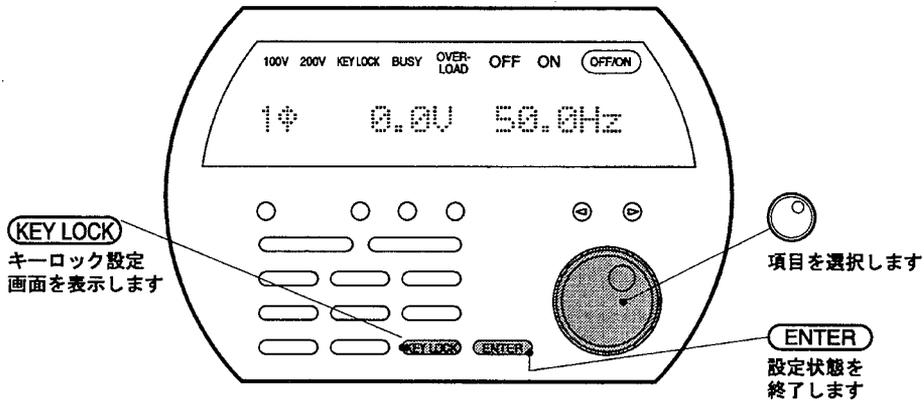
③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



↑

“ON” はビープ音になる。  
“OFF” はビープ音がならない。

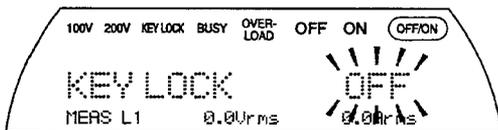
# キーロック



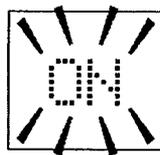
誤って操作して、設定を変えてしまうことを防止する機能です。

## キーロックをオンにする

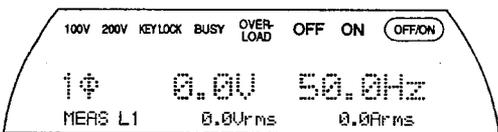
① **KEY LOCK** を押して、キーロック設定画面を表示します。



② 回転子を回して、“ON”を設定します。



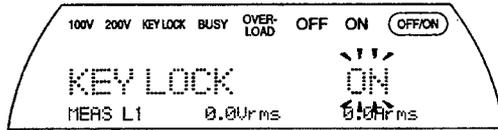
③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



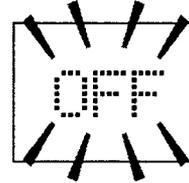
7. こんな機能も備えています

## キーロックをオフにする

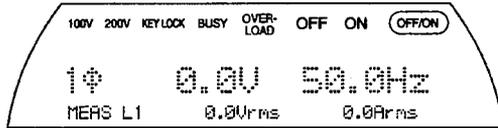
- ① **KEY LOCK** を押して、キーロック設定画面を表示します。



- ② 回転ダイヤルを回して、“OFF”を設定します。



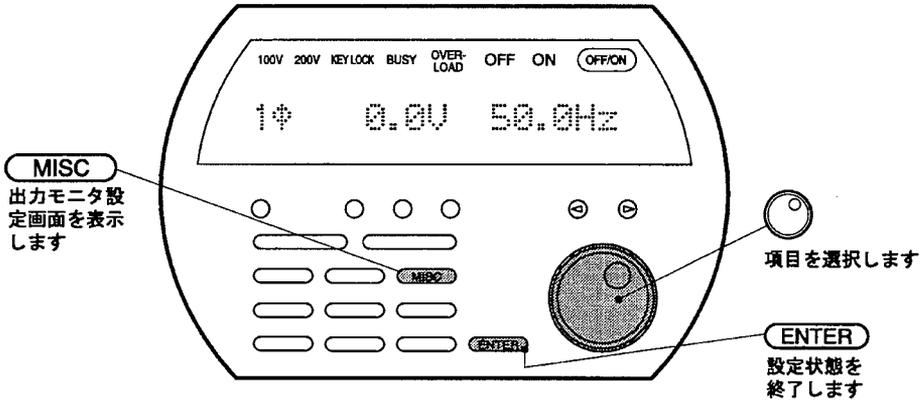
- ③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



### 気をつけて！

キーロックがオンの状態では、キーロックをオフにするための操作（**KEY LOCK** と **ENTER** とモディファイダイヤルの操作）以外は受け付けられません。

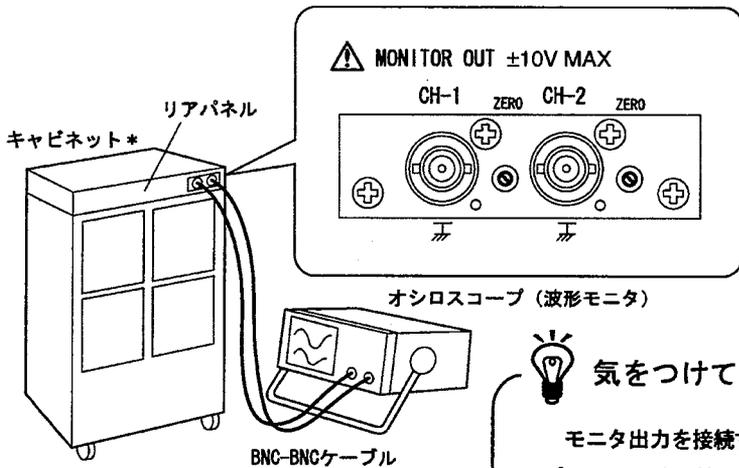
# 出力波形モニタ (受注時オプション)



P-STATION/EPOの出力電圧電流波形をオシロスコープなどでモニタできます。  
出力波形モニタには、2つの出力端子があります。単相モードでは、出力電圧と出力電流を同時にモニタできます。単相三線モードと三相モードの場合は、切り換えにより2つの波形をモニタできます。  
モニタ出力は、電圧出力で、コモンはシャーシに接続されています。

## 出力波形モニタの接続

出力波形モニタ端子はBNC端子です。BNC-BNCケーブルなどを使用し、波形モニタに接続してください。



\* EPO 18000M/24000M/36000Mシステムの場合は、マスタキャビネットとなります。

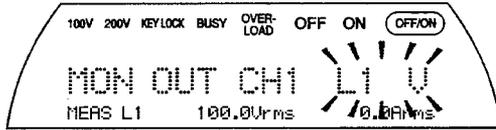
**気をつけて!**

モニタ出力を接続すると、オシロスコープのコモンは、接地電位になります。  
出力端子など、他の電位の波形を同時に観測すると、コモン間に異常電流が流れ、観測できないことがあります。

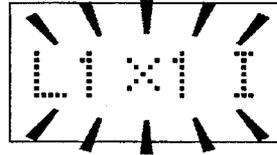
7. こんな機能も備えています

## モニタの設定をする

- ① **MISC** を何度か押して、出力モニタCH1設定画面を表示します。  
※CH1の初期設定は、L1 Vです。



- ② **◂** を回して、モニタする対象と変換比を選びます。



### 単相モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I		電流	1V/5A

### 単相三線モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I		電流	1V/5A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/50A
L2 X10 I		電流	1V/5A

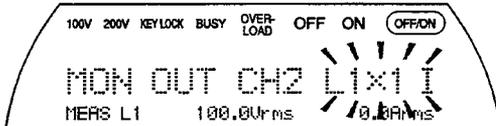
### 三相モード

表示	相	電圧/電流	変換比
L1 V	L1相	電圧	1V/100V
L1 X1 I		電流	1V/50A
L1 X10 I		電流	1V/5A
L2 V	L2相	電圧	1V/100V
L2 X1 I		電流	1V/50A
L2 X10 I		電流	1V/5A
L3 V	L3相	電圧	1V/100V
L3 X1 I		電流	1V/50A
L3 X10 I		電流	1V/5A

※矢印両端以降は **◂** を回しても、変化しません。

**◂** 右に回すと下へ **◃** 左へ回すと上へ

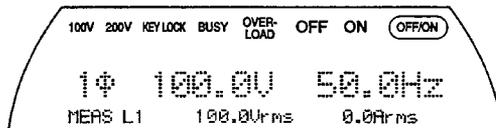
- ③ **MISC** を押して、出力モニタCH2設定画面を表示します。  
※CH2の初期設定はL1 X1 Iです。



- ④ **◂** を回して、モニタする対象と変換比を選びます。



- ⑤ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



### メモ

波形モニタ出力のゼロ点がずれている場合は、小型のマイナスドライバで、**ZERO** を回して、ゼロ点を合わせてください。

## ● リモートセンシングAGC (受注時オプション)

リモートセンシングAGCとは、本体から離れた任意の位置で、出力電圧を検出し、その電圧が一定になるように制御する機能です。出力ケーブルによる電圧降下を補正し、負荷の両端の電圧を安定化することができます。

P-STATION/EPOのリモートセンシングでは、検出した電圧の振幅成分だけを取り出し、この値が一定になるように、出力電圧を制御します。この方法は、ケーブルのインダクタンス成分の影響を受けず、安定な電圧が得られます。

しかし、負荷の状態や、出力電圧、出力周波数が急に変わると、電圧が安定するのにやや時間がかかることがあります。

補正範囲は±5%です。補正範囲を外れるような条件では、オーバロードランプが点灯して、補正動作を行わなくなります。いったん出力をオフにして、出力ケーブルやセンシングケーブルの断線、誤接続などを確認してください。

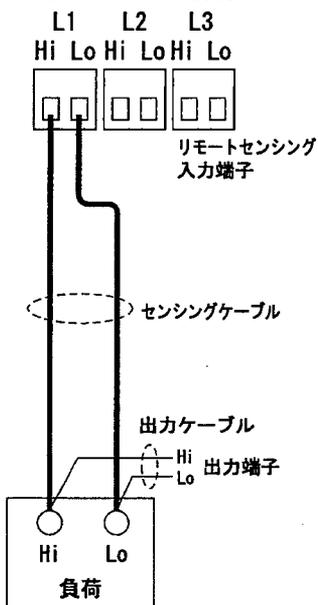
また、出力ケーブルの断面積が十分でないと、電圧降下が大きすぎて、同様のエラーが生じる場合があります。適切な出力ケーブルを使用してください。

☞「3. 設置と接続について」、参照。

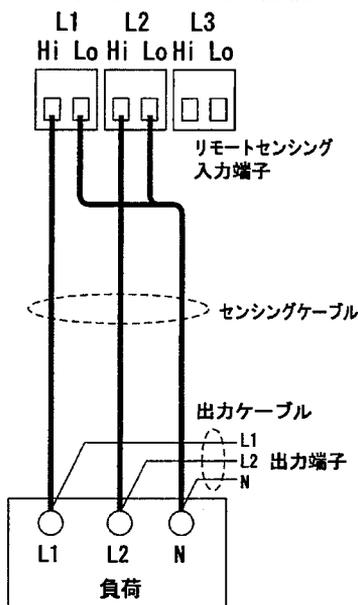
### リモートセンシング用ケーブルの接続

#### 接続図

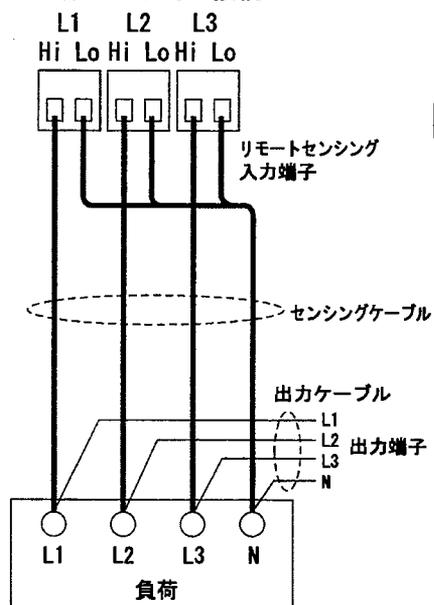
単相モード時の接続



単相三線モード時の接続



三線モード時の接続



7. こんな機能も備えています

## ⚠ 警告

リモートセンシング入力端子の電圧は、出力と同じ電圧になります。  
安全のため、接続は電源を切った状態で行ってください。

## ⚠ 注意

リモートセンシング用ケーブルは、1.25~2mm<sup>2</sup>（公称）のビニル電線を使用してください。  
ケーブルの接続は確実に行ってください。  
リモートセンシングを行っている状態で、接続が外れたり断線すると、出力に過大電圧が発生し、負荷を破壊するおそれがあります。



### 気をつけて！

出力端子と負荷の間に電磁接触器などを設けて出力オン/オフをする場合、電磁接触器と連動して出力検出点を切り換えてください。



### 気をつけて！

リモートセンシング入力端子と出力検出点との間は、正しい極性で接続してください。  
三相モード、単相三線モードでは、L1、L2、L3相をそれぞれ合わせて接続してください。  
各相のHi、Loのペアで、ツイストしてください。

## 接続方法

ケーブル接続部分は、手前に引くと外れます。  
作業しにくいときは、外してください。

ケーブルの絶縁被覆を7mmだけ取り除きます。

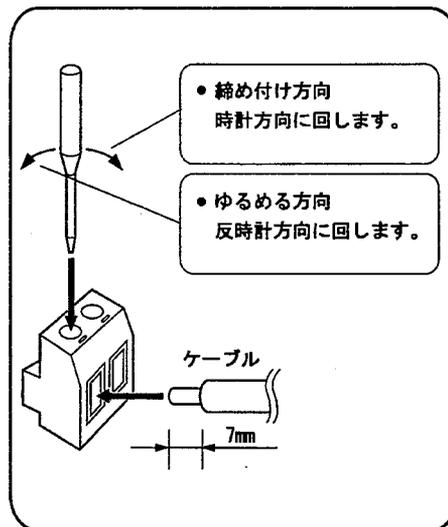
小型のマイナスドライバで、端子のねじをゆるめ、ケーブル挿入口を最大に開きます。

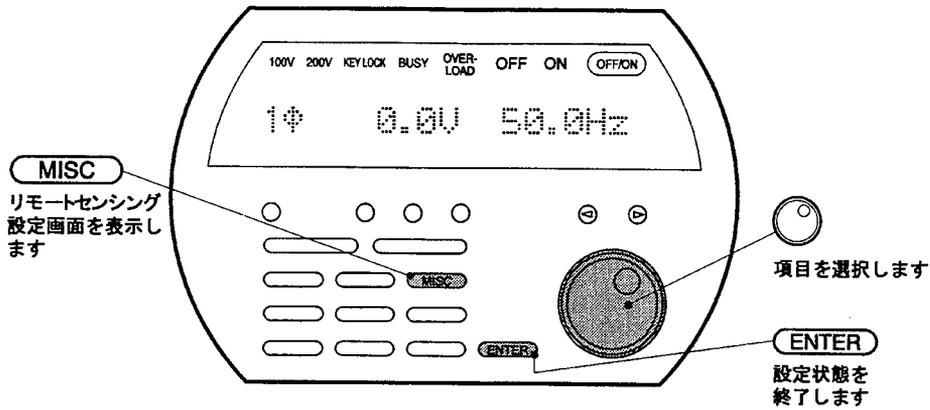
ケーブルの芯線を差し込みます。

端子のねじを締めます。

適正な締めつけトルクは、0.5~0.6N·m

(5.1~6.1kgf·cm) です。

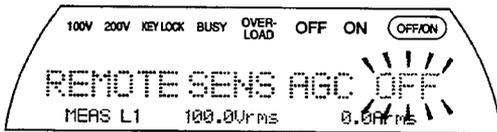




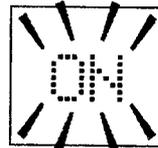
## リモートセンシングAGCをオン/オフする

① **MISC** を何度か押して、リモートセンシング設定画面を表示します。

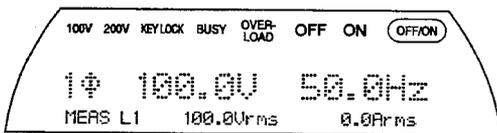
※初期設定は、“OFF”です。



② 回転子を回して、“ON” “OFF” を選びます。



③ **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



7. こんな機能も備えています



## GPIB インタフェース

GPIB の概要	8-1
GPIB ケーブルの接続	8-2
GPIB 使用上の注意事項	8-2
GPIB を使用するための設定	8-3
リモートステータスとリモート状態の解除	8-5
サービスリクエストとステータス構造	8-6
ステータスバイトレジスタとサービスリクエストの発信	8-7
ステータスの詳細構造	8-9
プログラムメッセージについて	8-19
プログラムメッセージ一覧	8-23
インタフェースメッセージに対する応答	8-32
GPIB サンプルプログラム	8-33





## ● GPIBの概要

P-STATION/EPO では、パネルから操作できる機能の多くを、GPIBで制御できます。

GPIBで制御できる機能は、一部を除いてRS-232でも制御できます。

なお、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ので、詳細については、それらの説明書や関連書籍などを、併せてご参照ください。

### GPIBで操作できない機能

- 電源のオン/オフ
- 工場出荷時設定への初期化
- GPIBとRS-232の切り換え
- GPIBアドレスや送信時のメッセージターミネータ設定
- RS-232のボーレート、パリティ、およびキャラクタ長の設定

### GPIBでは制御できるが、パネルから操作できない機能

- GPIB固有の機能（ステータスバイト、リモート/ローカルなど）

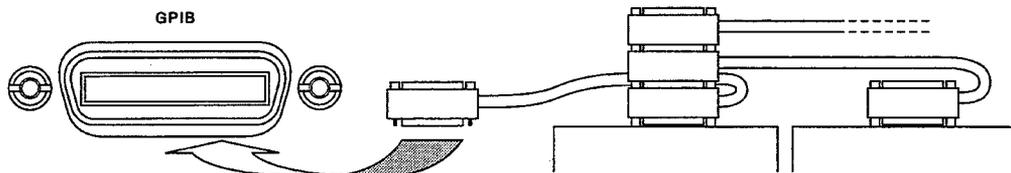
### 準拠規格

- 規格 IEEE std 488.1-1987 準拠
- インタフェース機能

SH1	ソースハンドシェーク全機能あり
AH1	アクセプタ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	基本リスナ機能、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
DT1	デバイストリガ全機能あり
G0	コントローラ機能なし

## ● GPIBケーブルの接続

規格で定められたGPIB用ケーブルを用いて、GPIBのバスラインに接続してください。バスに接続する前に、接続されるすべての機器の電源をオフにしてください。コネクタの取り付けねじは、ゆるまないようにしっかり締めてください。



GPIBケーブルの接続



気をつけて！

EP02000Xを2台、または3台接続（システムアップ）して使用する場合は、GPIBコネクタをマスタに接続してください。

## ● GPIB使用上の注意事項

GPIBを使用する場合、一般的に下記の内容にご注意ください。

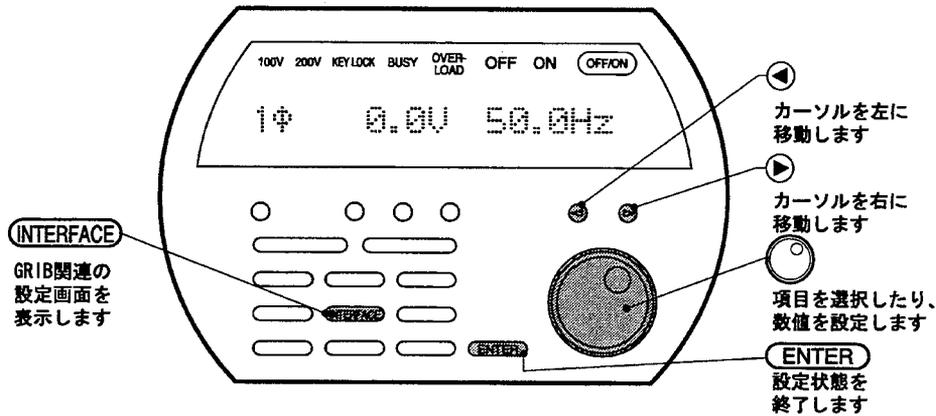
- 電源をオンにしたままGPIBコネクタを着脱すると、機器を損傷することがあります。コネクタを着脱するときは、バスに接続されるすべての機器の電源をオフにしてください。
- GPIB使用時は、バスに接続されたすべての機器の電源をオンにしてください。
- 1つのバスに接続できる機器は、コントローラを含めて15台までです。
- ケーブルの長さは、次の長さと同じ、あるいはそれより短かくしてください。

機器間のケーブル長は4m

ケーブルの総延長は、 $2m \times$  機器数、または20mの内短い方

- 1つのバスに接続される各機器には、それぞれ異なったアドレスを割り当ててください。アドレスが重複していると、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、システム内で統一してください。  
トーカーとリスナーの間で、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。

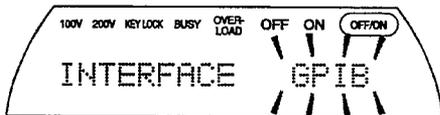
# ● GPIBを使用するための設定



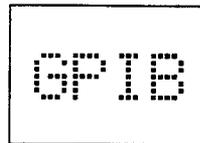
GPIBインターフェースを使用するには、コンピュータとGPIBインターフェースケーブルで接続し、「インターフェースの選択」「GPIBアドレスの設定」「ターミネータの設定」を行います。

## ■ インターフェースの選択

- 1 **INTERFACE** を押して、インターフェース設定画面を表示します。  
※ 工場出荷時は、“GPIB” になっています。

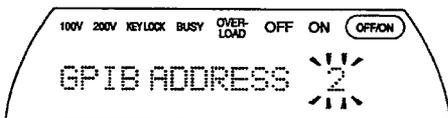


- 2 回転ノブを回して、“GPIB” に設定します。

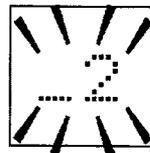


## ■ GPIBアドレスの設定

- 1 **INTERFACE** を押して、GPIBアドレス設定画面を表示します。



- 2 左右の矢印キーを押して、カーソルを合わせます。



③  を回して、アドレスを設定します。

15

アドレスは、0~30の中から選びます。  
工場出荷時は“2”に設定されています。

## ターミナータの設定

① **INTERFACE** を押して、GPIBターミナータ設定画面を表示します。

100V 200V KEY LOCK BUSY OVER-LOAD OFF ON OFF/ON  
 GPIB DELIM 

②  を回して設定します。

CR+LF

③ **INTERFACE** または、**ENTER** を押して、設定を確定し、通常画面に戻します。

100V 200V KEY LOCK BUSY OVER-LOAD OFF ON OFF/ON  
 1φ 0.00V 50.0Hz

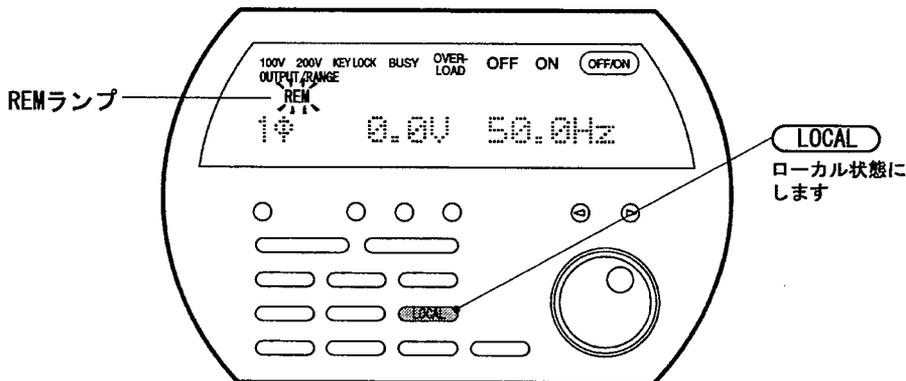
ターミナータは、CR+LF、CR、LFの中から選びます。



### 気をつけて！

- GPIBとRS-232を同時に使用することはできません。使用するインタフェースを選択する必要があります。
- 初期状態(出荷状態)は、GPIBに設定されています。
- GPIBによるリモート動作時は、操作パネルの **LOCAL** (ローカルモード)、**OFF/ON** 以外のキーは操作できません。**OFF/ON** は緊急停止のために、出力オフのみ使用できます。

## リモートとローカルの切り換え



### リモート状態

REN (リモートイネーブル) を TRUE にした状態で、 GPIB コントローラ 機器からプログラムメッセージを送信すると、リモート状態になり、パネルの REM ランプが点灯して表示します。

### 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、パネルからすべてのキー操作を行えます。

GPIB コントローラ から本器をローカル状態にするには、下記の方法で行います。

- GPIB アドレスを指定して、インタフェースメッセージ「GTL」を送信する。
- REN (リモートイネーブル) を FALSE にする。

### ローカルロックアウト

パネルから **LOCAL** を操作してローカル状態にすることもできますが、「ローカルロックアウト」(LLO) 設定の有無により動作が異なります。

- LLO が設定されていない場合  
リモート状態では、パネル上の **LOCAL** のみ受け付けられ、操作によりローカル状態になります。
- LLO が設定されている場合  
リモート状態において、パネル上のすべてのキー操作を受け付けません。

LLO に設定するには、リモート状態で、インターフェースメッセージ「LLO」を送信します。LLO を解除するには、REN (リモートイネーブル) を FALSE にします。



気をつけて！

- インタフェースメッセージの使用法は、GPIB コントローラ (GPIB ドライバ) により異なりますので、それらの説明書などをご参照ください。
- LLO は、一般に、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場合などに使用しますが、異常時などにパネル操作が行える方が良い場合には、使用しない方が良いでしょう。

## サービスリクエストとステータス構造

### 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。そのときの状態は各レジスタの内容を読み出すことで、知ることができます。

### ステータスバイト

GPIB機器はいくつかのステータスデータを持っており、これらはその機器のステータスバイトに要約されます。

### 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

GPIB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

GPIB機器は、出力待ちの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。

P-STATION/EPOでは、応答メッセージのキューの状況を示すMAVビットが用意されています。



#### メモ

GPIB機器の状態を監視したい場合、シリアルポールを行ったり、問い合わせメッセージを送ったりすることがありますが、これらの方法は、コントローラ (コンピュータ) や GPIB機器の動作速度に影響を与えやすいため、望ましいとは言えません。

このような場合は、問い合わせの間隔を広げたり、サービスリクエストを用いることでパフォーマンス向上を図ることができます。

# ステータスバイトレジスタとサービスリクエストの発行

ステータスバイトレジスタには、 GPIB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
- コマンド (?STB) による問い合わせ (応答メッセージは10進整数)

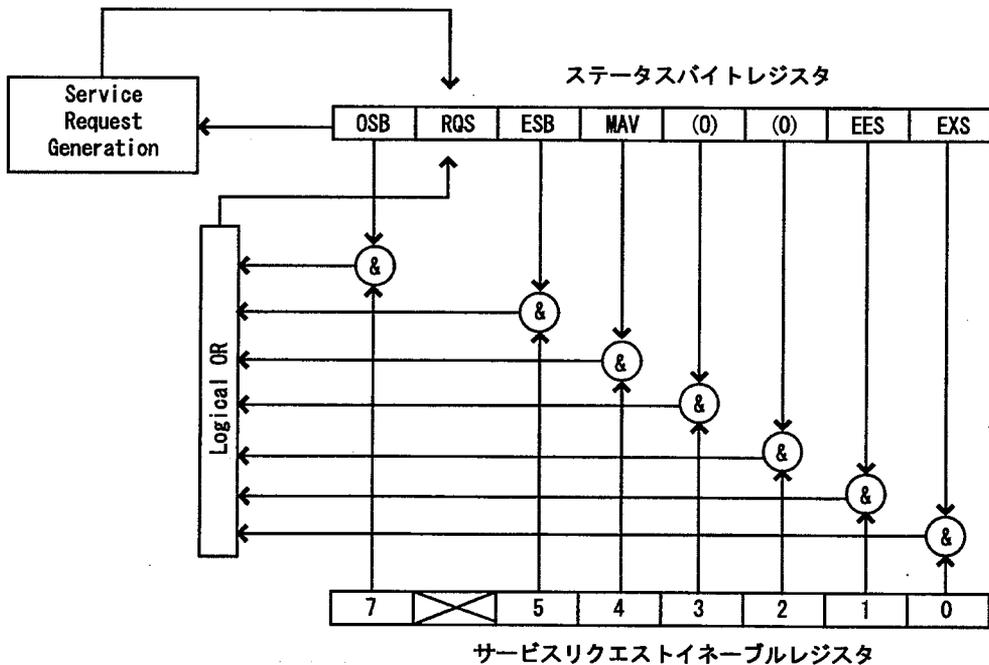
ステータスバイトレジスタを読んでも、各ビットはクリアされません。(シリアルポールを行ったとき、RQSビットがリセットされるのを除く)

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 GPIB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。

P-STATION/EPOでは、サービスリクエストイネーブルレジスタは、下記のメッセージで設定や問い合わせができます。

- 設 定 : SRE (設定データは10進整数、初期値: 0)
- 問い合わせ : ?SRE (応答データは10進整数)

設定データ、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。

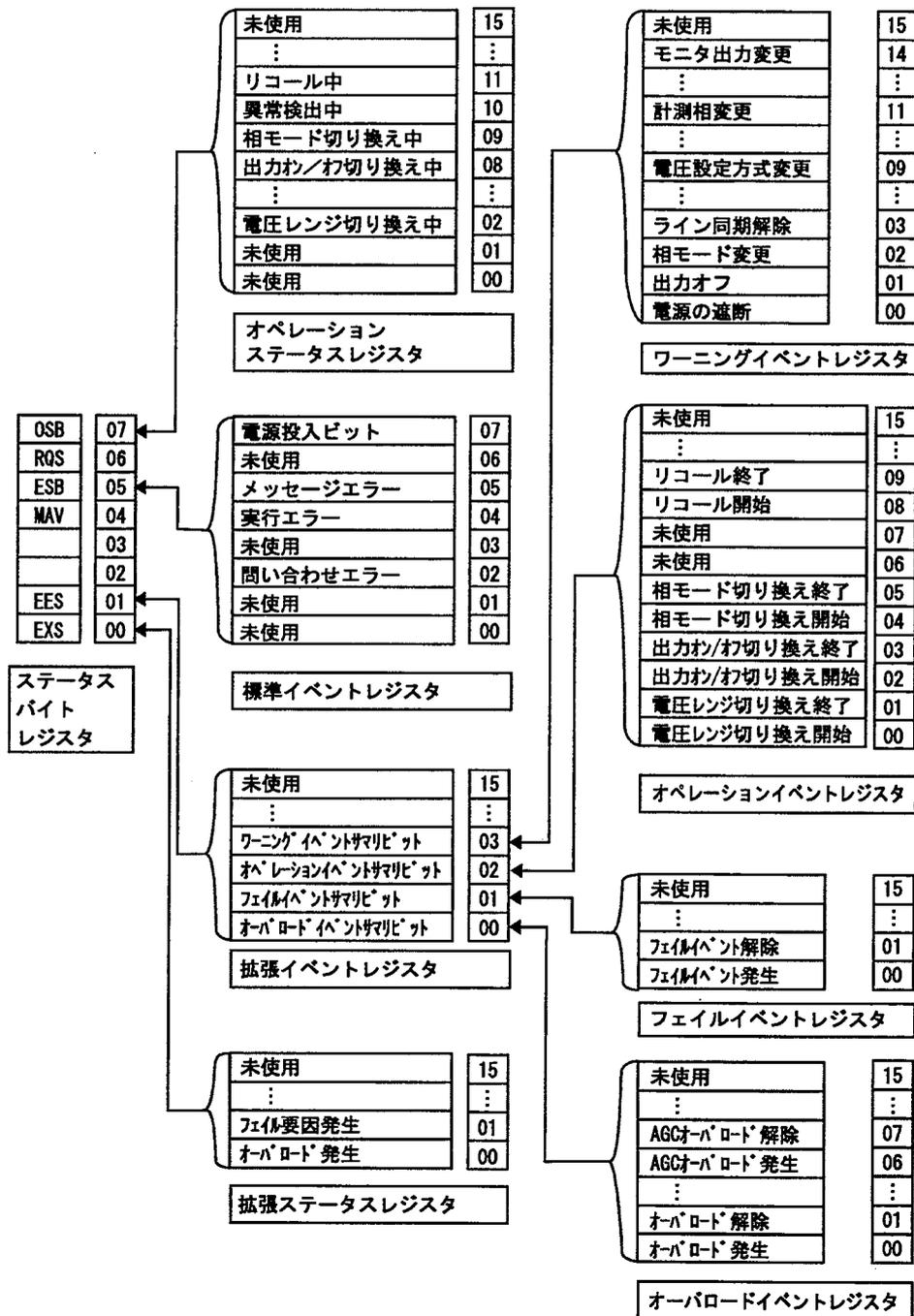


ビット	重み	内 容
OSB (7)	128	オペレーションイベントステータスレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。
RQS (6)	64	リクエストサービスビット サービス要求が発生すると1にセットされ、シリアルポールされると0にクリアされます。
ESB (5)	32	標準イベントステータスレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。
MAV (4)	16	応答メッセージ出力可能 問い合わせメッセージに対して、応答がキューに書き込まれ、出力可能になると、1にセットされます。 キューが空になると、0にクリアされます。
3	8	常に0 (使用していません)
2	4	常に0 (使用していません)
EES (1)	2	拡張イベントレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。
EXS (0)	1	拡張ステータスレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。

# ステータスの詳細構造

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へ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。



## 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ

標準イベントステータスレジスタは、IEEE-488.2規格に従うすべての GPIB 機器が、共通して持つレジスタで、機器の状態を表します（「標準イベントステータスレジスタのビット割り当て」、参照）。

標準イベントステータスレジスタは、次のメッセージで問い合わせができます。

- ?ESR （応答のデータは10進整数）

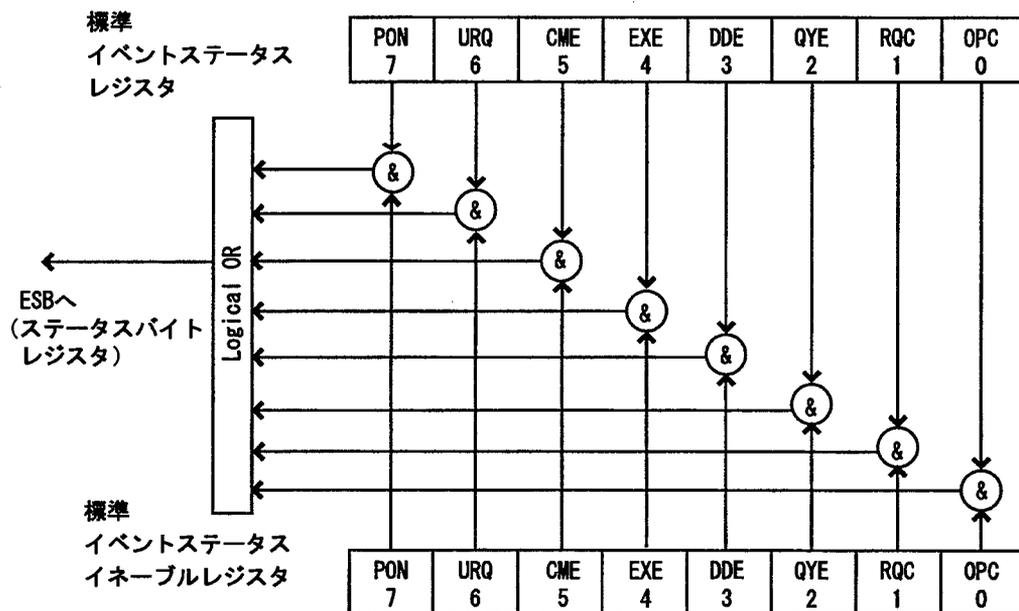
標準イベントステータスレジスタの各ビットは、次のとき0にクリアされます。

- 標準イベントステータスレジスタを読み出したとき

標準イベントステータスレジスタの各ビットは、標準イベントステータス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、ステータスパイトレジスタのESBビットに要約できます。

標準イベントステータスイネーブルレジスタは、次の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です。

- 設定：ESE （設定するデータは10進整数、初期値：0）
- 問い合わせ：?ESE （応答のデータは10進整数）



標準イベントステータスレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	二一モニック	内 容
7(128)	PON	電源投入 電源を入れたとき、1にセットされます。 読み出されて0にクリアされると、再度電源を入れるまで0のままです。
6(64)	URQ	ユーザー要求 常に0(使用していません)
5(32)	CME	メッセージエラー プログラムメッセージに構文エラーなどがあると、1にセットされます。
4(16)	EXE	実行エラー プログラムデータが設定可能範囲外であるか、そのときの状態では指定の設定にできないとき、1にセットされます。
3(8)	DDE	装置固有のエラー 常に0(使用していません)
2(4)	OYE	問い合わせエラー 次のいずれかのとき、1にセットされます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• キューに回答メッセージがないのに、読み出そうとした。 (RS-232ではこのエラーは起きません)</li> <li>• キューの容量制限(256文字)を超えた。</li> <li>• 問い合わせに対する回答メッセージを送り終わらないのに、次のプログラムメッセージを受け取った。</li> </ul>
1(2)	RQC	制御権の要求 常に0(使用していません)
0(1)	OPC	動作完了 常に0(使用していません)

## オペレーションステータスレジスタと関連レジスタ

オペレーションステータスレジスタは、内部の処理が継続状態であることを示すレジスタです。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?OSC (応答のデータは10進整数)

オペレーションステータスレジスタの各ビットは、その要因または動作が始まると0から1に変化し、その要因または動作が終わると1から0に変化します。

オペレーションステータスレジスタの各ビットは、次のとき0にクリアされます。

- 各ビットに対応したその要因、または動作が終了したとき

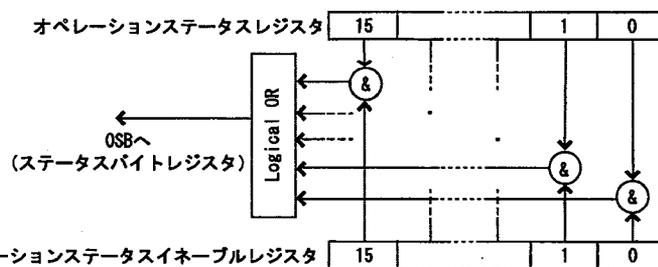
オペレーションステータスレジスタの各ビットは、オペレーションステータスイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスパイトレジスタのOSBビットに要約できます。

オペレーションステータスイネーブルレジスタは、下記の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です。

- 設定 : OSE (設定するデータは10進整数、初期値: 0)
- 問い合わせ : ?OSE (応答のデータは10進整数)

オペレーションステータスレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内容
15	常に0 (使用していません)
14	
13	
12	
11 (2048)	リコール中
10 (1024)	フェイル要因の検出中 装置を保護するため、いくつかの要因により、電力部の電源を遮断することがあります。その要因を検出したことを示します。
9 (512)	相モードの切り換え中
8 (256)	出力オン/オフの切り換え中
7	常に0 (使用していません)
6	
5	
4	
3	出力電圧レンジ切り換え中
2 (4)	
1	常に0 (使用していません)
0	



## 拡張イベントレジスタと関連レジスタ

拡張イベントレジスタは、いくつかのイベントレジスタ内容を、まとめるためのレジスタです。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?XEC (応答のデータは10進整数)

ワーニングイベントレジスタ、オペレーションイベントレジスタ、フェイルイベントレジスタの各論理和が0から1に変化すると、拡張イベントレジスタの対応するビットが1にセットされます。

拡張イベントレジスタの各ビットは、下記のとおり0にクリアされます。

- ワーニングイベントレジスタを読み出したとき(ただし、対応ビットのみ)
- オペレーションイベントレジスタを読み出したとき(ただし、対応ビットのみ)
- フェイルイベントレジスタを読み出したとき(ただし、対応ビットのみ)
- オーバロードイベントレジスタを読み出したとき(ただし、対応ビットのみ)
- CLSメッセージ(ステータス関連レジスタのクリア)を送ったとき

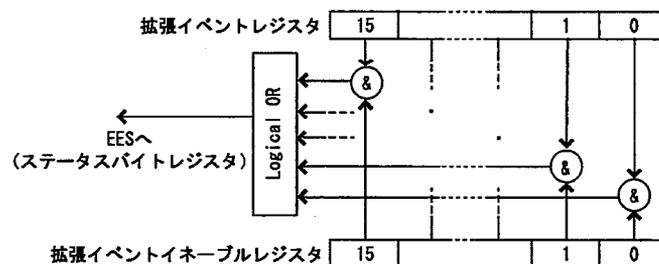
拡張イベントレジスタの各ビットは、拡張イベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのEESビットに要約できます。

拡張イベントイネーブルレジスタは、下記の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です。

- 設 定 : XEE (設定するデータは10進整数、初期値:0)
- 問い合わせ : ?XEE (応答のデータは10進整数)

拡張イベントレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内 容
15	常に0 (使用していません)
14	
⋮	
⋮	
4	
3 (8)	ワーニングイベントレジスタサマリビット
2 (4)	オペレーションイベントレジスタサマリビット
1 (2)	フェイルイベントレジスタサマリビット
0 (1)	オーバロードイベントレジスタサマリビット



## ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ

ワーニングイベントレジスタは、電源の遮断など、機器の特に重要な動作状態を示すレジスタです。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?WSC (応答のデータは10進整数)

ワーニングイベントレジスタの各ビットは、下記のとおり0にクリアされます。

- ワーニングイベントレジスタを読み出したとき
- CLSメッセージ(ステータス関連レジスタのクリア)を送ったとき

ワーニングイベントレジスタの各ビットは、ワーニング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、拡張イベントレジスタの対応ビット(ビット03)に要約できます。

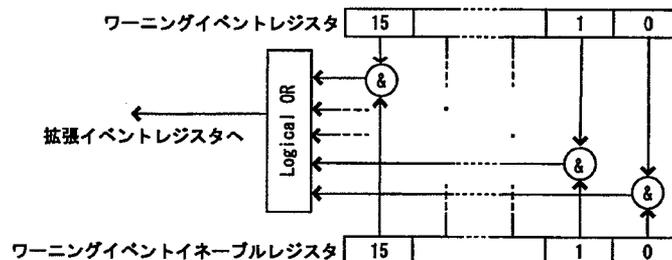
ワーニングイベントイネーブルレジスタは、次のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 設定 : WSE (設定するデータは10進整数、初期値: 0)
- 問い合わせ : ?WSE (応答のデータは10進整数)

ワーニングイベントレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内 容
15	常に0 (使用していません)
14(16384)	相モード切り換え後、モニタ出力を初期値に設定 ※1
⋮	常に0 (使用していません)
11(2048)	相モード切り換え時、計測相の選択をL1相に変更 ※1
⋮	常に0 (使用していません)
9(512)	相モード切り換え時、交流電圧設定方式を相電圧に設定 ※1
⋮	常に0 (使用していません)
3(8)	ライン同期状態を解除
2(4)	相モード切り換え ※1
1(2)	出力オフ オーバーロード状態が長時間続いたときなどで、保護のために出力をオフにしたとき
0(1)	保護処理により電力部の電源供給を遮断

※1 EP02000S、EP02000Xでは常に0になります。



## オペレーションイベントレジスタと関連レジスタ

オペレーションイベントレジスタは、内部処理時間が比較的長い要因に関して、その処理開始や終了を知らせるためのレジスタです。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?OPC (応答のデータは10進整数)

オペレーションイベントレジスタの各ビットは、下記のとおり0にクリアされます。

- オペレーションイベントレジスタを読み出したとき
- CLSメッセージ(ステータス関連レジスタのクリア)を送ったとき

オペレーションイベントレジスタの各ビットは、オペレーション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、拡張イベントレジスタの対応ビット(ビット02)に要約できます。

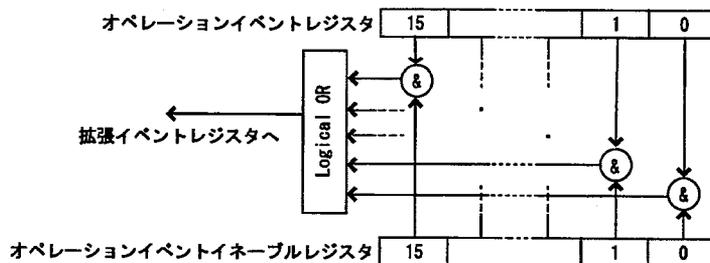
オペレーションイベントイネーブルレジスタは、下記のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 設 定 : OPE (設定するデータは10進整数、初期値:0)
- 問い合わせ : ?OPE (応答のデータは10進整数)

オペレーションイベントレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内 容
15	常に0 (使用していません)
14	
⋮	
11	
10	
9 (512)	メモリリコール動作終了
8 (256)	メモリリコール動作開始
7	常に0 (使用していません)
6	
5 (32)	相モード切り換え終了 ※1
4 (16)	相モード切り換え開始 ※1
3 (8)	出力オン/オフ終了
2 (4)	出力オン/オフ開始
1 (2)	レンジ切り換え終了
0 (1)	レンジ切り換え開始

※1 EP02000S、EP02000Xでは常に0になります。



## フェイルイベントレジスタと関連レジスタ

フェイルイベントレジスタは、内部の回路を保護するため、特に重大な異常(フェイル要因)を検出した場合に設定されます。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?FLC (応答のデータは10進整数)

フェイルイベントレジスタの各ビットは、下記のとおり0にクリアされます。

- フェイルイベントレジスタを読み出したとき
- GLSメッセージ(ステータス関連レジスタのクリア)を送ったとき

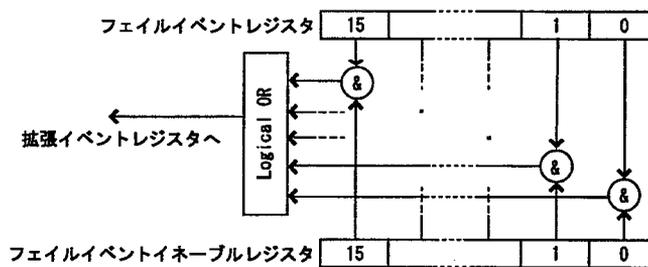
フェイルイベントレジスタの各ビットは、フェイルイベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、拡張イベントレジスタの対応ビット(ビット01)に要約できます。

フェイルイベントイネーブルレジスタは、次の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です。

- 設定 : FLE (設定するデータは10進整数、初期値:0)
- 問い合わせ : ?FLE (応答のデータは10進整数)

フェイルイベントレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内容
15	常に0 (使用していません)
14	
⋮	
⋮	
2	
1 (2)	フェイル (電力部の電源供給遮断) 要因からの回復
0 (1)	フェイル (電力部の電源供給遮断) 要因の検出



## 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、出力のオーバロード状態を示すレジスタです。レジスタの内容は次のメッセージで問い合わせができます。

- ?0VC (応答のデータは10進整数)

オーバロードイベントレジスタの各ビットは、次のとき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
- GLSメッセージ(ステータス関連レジスタのクリア)を送ったとき

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、拡張イベントレジスタの対応ビット(ビット00)に要約できます。

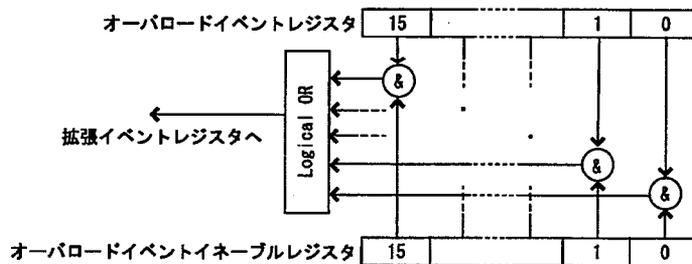
オーバロードイベントイネーブルレジスタは、次のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 設 定 : 0VE (設定するデータは10進整数、初期値:0)
- 問い合わせ : ?0VE (応答のデータは10進整数)

オーバロードイベントレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内 容
15	常に0 (使用していません)
⋮	
7(128)	AGCオーバロードの解除 リモートセンシングAGCで補正範囲が外れた状態から補正範囲になった
6(64)	AGCオーバロードの発生 リモートセンシングAGCで補正範囲を外れた
⋮	常に0 (使用していません)
1(2)	オーバロード状態の解除
0(1)	オーバロード状態の発生

※リモートセンシングAGCは、EP02000X、EP02000Sでは対応しません。  
関連ビットは常に0になります。



## 拡張ステータスレジスタと関連レジスタ

拡張ステータスレジスタには、フェイル要因やオーバロード状態を示すビットを配置しています。レジスタの内容は下記のメッセージで問い合わせができます。

- ?XSC (応答のデータは10進整数)

拡張ステータスレジスタの各ビットは、その要因または動作が始まると0から1に変化し、その要因または動作が終わると1から0に変化します。

拡張ステータスレジスタの各ビットは、下記のとき0にクリアされます。

- 各ビットに対応したその要因、または動作が終了したとき

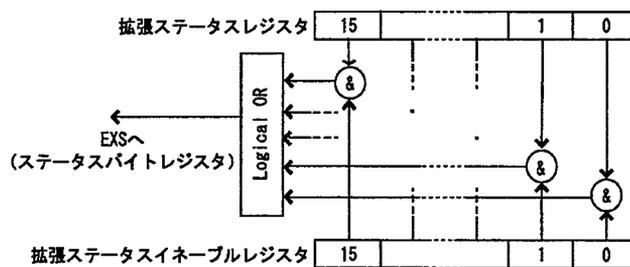
拡張ステータスレジスタの各ビットは、拡張ステータスイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのEXSビットに要約できます。

拡張ステータスイネーブルレジスタは、下記の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です。

- 設定 : XSE (設定するデータは10進整数、初期値: 0)
- 問い合わせ : ?XSE (応答のデータは10進整数)

拡張ステータスレジスタのビット割り当て

ビット(重み)	内容
15	常に0 (使用していません)
14	
⋮	
⋮	
2	
1 (2)	フェイル(電力部の電源供給の遮断) 要因の発生中
0 (1)	オーバロードの発生中



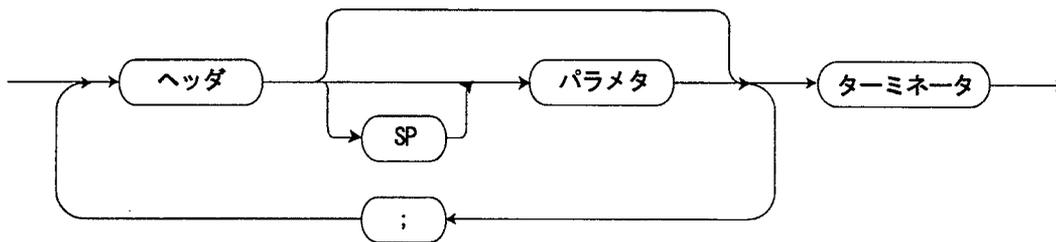
## プログラムメッセージについて

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256文字分(256バイト)ありますが、ヌル(00H)およびターミネータは入力バッファに入りません。

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。

256文字を超えるプログラムメッセージが送信されると、最初の256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。

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。

### 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の基本形式を下記に示します。この例では周波数を50Hz、出力電圧を100Vrmsに設定します。

(設定メッセージの例) 周波数を50Hz、出力電圧を100Vに設定。

```
FRQ  _  50  ;  VLT  _  100
  a  b  c  d  a  b  c
```

(問い合わせメッセージの例) 電圧計測値、電流計測値の問い合わせ。

```
?MVR  _  ;  _  ?MCR
  a  b  d  b  a
```

- a: ヘッダ部。大文字、小文字どちらでも、また混在使用も可能です。問い合わせメッセージでは、先頭に“?”が付きます。
- 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、また省略してもかまいません。
- c: パラメタ部。符号(+、-)、数字、または小数点から始まります。符号が省略されたときはプラスと認識します。
- d: 複数の設定メッセージを区切るためのセミコロンです。

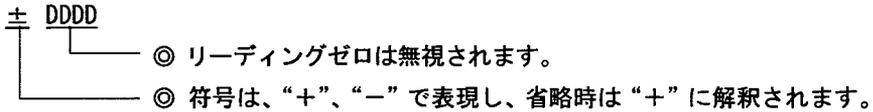
## 設定メッセージ

### 設定メッセージのデータ形式

パラメタのデータの形式は、下記の2種類です。

#### • NR1 形式

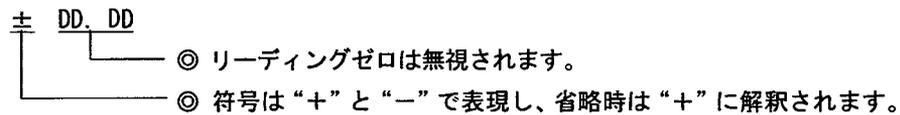
整数形式です。小数点の位置は最終桁の終わりにあるとみなされます。



例: +01234  
-50001  
18

#### • NR2 形式

実数形式です。“.”(ピリオド)で小数点を表します。小数点および小数点以下の数値は省略可能で、省略されたときは小数点以下0とみなされます。指数形式も使用できます。



例: +0.1234  
-50.001  
1.8  
1.00E+2  
200

## 問い合わせメッセージ

選択状態や設定値などを問い合わせるためのプログラムメッセージです。先頭には必ず“?”がつきます。

問い合わせメッセージ送信後、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が、応答文字列の合計が255文字を超えたときは、エラーになり、応答は一切返しません。また、問い合わせを行った後、トーカー指定(応答を受信)せずに、さらに問い合わせを行ったときは、5応答分まで保存され、それ以降は古い応答から削除されます。

応答の出力フォーマットは下記の通りです。



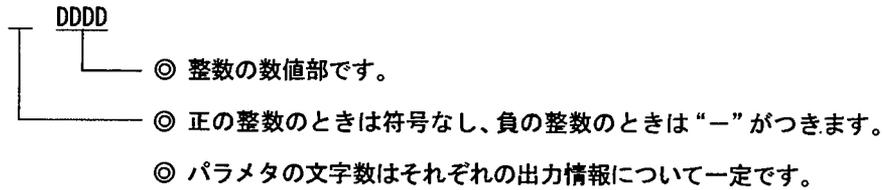
設定メッセージ“HDR 1” / “HDR 0”により、応答データに含むヘッダのオン/オフを設定可能です。電源を入れたときはオン(ヘッダを出力する)になっています。

## 問い合わせメッセージの応答データ形式

応答パラメタのデータ形式は、下記の3種類です。

- NR1 形式

整数形式です。

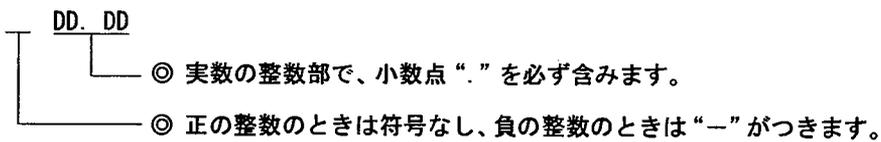


例：RNG 1

出力電圧レンジが200Vレンジに設定されていることを示します。

- NR2 形式

実数形式です。



例：FRQ 50.0

出力周波数が50.0Hzに設定されていることを示します。

- STRING 形式

ASCII (ISO 7ビット) コードを使用した文字列データです。

## メッセージを受け付けない状態(BUSY)について

一般に、GPIBコントローラとなるコンピュータなどは、特定の処理に束縛されず、さまざまな処理を並行して行うことが望まれます。

GPIBコントローラから制御を受けたGPIB機器が、その内部処理に長い時間を要する場合、メッセージの受け渡し処理を重視して通信(ハンドシェイク)を止めてしまうと、その間は他の処理を行うことができなくなるため、GPIBコントローラ側では処理能力の低下につながると考えられます。

このような観点から、P-STATION/EPOでは、内部処理時間の比較的長い、特定のメッセージをGPIBコントローラから送られた場合、ハンドシェイクをそのまま行い、メッセージはいったん本器内部バッファに蓄えますが、解釈や実行は行わず、実行エラーにします。このような状態を「BUSY(ビジー)」と呼びます。

BUSYとなる時間は、処理の内容によって異なりますが、最短で700ms程度になります。

BUSYは、パネル上の(BUSYランプ)で表示するとともに、GPIBコントローラからは、ステータス関連レジスタを参照して認識することができます。

BUSY関連メッセージの送信後、続けて設定を行おうとする場合には、プログラムの中でこれらのレジスタ内容を参照し、BUSY期間にメッセージを送信しないようご注意ください。

### BUSY関連メッセージ

ヘッダ	機能	BUSY時間	ご注意
OUT	出力オン/オフ切り換え	約 700ms	オーバロードなどの際、内部保護のため強制的に出力オフにする場合がありますが、このときにもBUSYになります。
RNG	出力電圧レンジ選択	約 700ms	出力電圧レンジは、交流時と直流時で別々に設定可能なため、交流/直流の切り換えを行ったときにその前後で電圧レンジが異なっていれば、レンジ切り換えが発生し、BUSYになることがあります。
DCM	交流/直流出力切り換え	約 700ms	
PMD	相モード切り換え	最大約 2s	切り換え前後の相モード状態や、システム容量により、BUSY時間が異なります。
RCL	メモリリコール	約 700ms	リコール前後で上記のいずれかの設定が変更されるような場合には、その影響で、BUSYになることがあります。

### BUSY状態をコントローラから認識するには？

オペレーションイベントレジスタを参照して、BUSY状態の開始と終了を認識することができます。同様に、オペレーションステータスレジスタを参照すれば、BUSY中であるかどうかを認識できます。



気をつけて！

サンプルプログラムで、処理例を示していますので、併せてご参照ください。

## プログラムメッセージ

GPIBとRS-232の各インタフェース使用時のコマンドは共通です。

ただし、ヘッダ“STB”で示される機能は、RS-232インタフェース使用時には無効となります。

また、コマンドのヘッダ、パラメタ間には、見やすくするためのスペース(“ ”)を入れることができます。

### 出力電圧と出力レンジの設定

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
RNG	交流出力電圧レンジ選択	0: 100Vレンジ 1: 200Vレンジ	NR1	NR1	100Vレンジ
	直流出力電圧レンジ選択	0: 100Vレンジ 1: 200Vレンジ	NR1	NR1	100Vレンジ
VLT	交流出力相電圧設定	0.0~300.0 単位: [Vrms] 分解能: 0.1 [Vrms]	NR2	NR2	0.0 [Vrms]
	交流出力線間電圧設定 (三相)	0.0~519.6 単位: [Vrms] 分解能: 0.2 [Vrms]	NR2	NR2	0.0 [Vrms]
	交流出力線間電圧設定 (単相三線式)	0.0~600.0 単位: [Vrms] 分解能: 0.2 [Vrms]	NR2	NR2	0.0 [Vrms]
	直流出力電圧設定	0.0~424.0 単位: [Vdc] 分解能: 0.1 [Vdc]	NR2	NR2	0.0 [Vdc]
VMD	交流出力電圧設定方式選択	0: 相電圧設定方式 1: 線間電圧設定方式	NR1	NR1	相電圧設定方式

RNG: Range

VLT: Voltage

VMD: Voltage Mode

例: 出力電圧レンジ100Vレンジ、出力電圧100Vrmsを設定する

出力電圧レンジ100Vレンジ設定                      RNG 0

出力電圧100Vrms設定                                      VLT 100.0



### 気をつけて！

- 出力電圧レンジ100Vで、下記の値を超えた設定をするとエラーになります。  

交流モード時	150Vrms	直流モード時	212Vrms
--------	---------	--------	---------

この場合は、出力電圧レンジを200Vに設定してください。また、電圧設定により送られた設定電圧が電圧リミット値を超えている場合もエラーとなります。この場合、電圧リミット値を確認してください。
- 出力電圧レンジ切り換え中はメッセージの解釈を行いません。続けてメッセージを送った場合は、エラーになります。ステータスバイトでレンジ切り換えが終了したことを確認後、コマンドを送ってください。

## 出力周波数の設定

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
FRQ	出力周波数設定	5.0~550.0 単位： [Hz] 分解能：0.1 [Hz]	NR2	NR2	50.0 [Hz]

FRQ: Frequency

例：出力周波数 60Hz を設定する  
 出力周波数 60.0Hz の設定

FRQ 60.0

## 出力オン/オフ切り換え

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
OUT	出力オン/オフ切り換え	0：出力オフ 1：出力オン	NR1	NR1	出力オフ

OUT: Output

例：出力のオン/オフを設定する  
 出力のオン設定  
 出力のオフ設定

OUT 1

OUT 0

## 計測機能

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
MVR	交流電圧実効値計測結果問合せ		なし	NR2	なし
	直流電圧計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MVP	交流電圧ピーク値計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MCR	交流電流実効値計測結果問合せ		なし	NR2	なし
	直流電流計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MCP	交流電流ピーク値計測結果問合せ		なし	NR2	なし
	ピークホールド計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MWT	有効電力計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MVA	皮相電力計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MPF	力率計測結果問合せ		なし	NR2	なし
MSL	計測パラメタ表示選択	0: 電圧電流実効値 1: 電圧電流ピーク値 2: 有効皮相電力 3: 力率	NR1	NR1	電圧電流実効値
CPH	電流ピークホールド計測オン/オフ	0: オフ 1: オン	NR1	NR1	オフ
MPH	計測相選択	0: L1 相 1: L2 相 2: L3 相 3: L1-L2 線間 4: L2-L3 線間 5: L3-L1 線間	NR1	NR1	L1 相

MVR: Measurement Voltage RMS

MVA: Measurement VA

MVP: Measurement Voltage Peak

MPF: Measurement Power\_Factor

MCR: Measurement Current RMS

MSL: Measurement Select

MCP: Measurement Current Peak

CPH: Current Peak Hold

MWT: Measurement Wattage

MPH: Measurement Phase



気をつけて！

- 計測の問い合わせは、計測相選択を行った相、または線間の計測値が返されます。
- メッセージ“MCP”で問い合わせたときの応答データは、メッセージ“CPH”（電流ピークホールド計測オン/オフ）の設定状態により変わります。

CPH 0（ピークホールド オフ）を設定時：交流電流ピーク値計測結果

CPH 1（ピークホールド オン）を設定時：ピークホールド計測結果



## 投入位相の設定

出力開始時の投入位相を設定することができます。

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
SPH	投入位相設定	0:0[deg] 1:90[deg] 2:180[deg] 3:270[deg]	NR1	NR1	0[deg]

SPH:Start Phase

## プレジジョンモードとハイスタビリティモード設定

出力の補償状態を設定します。

プレジジョンモードにすると、負荷電流の変動に対して出力電圧の変動を小さく抑えることができます。ハイスタビリティモードにすると、出力電圧の変動はやや大きくなりますが、容量性負荷に対して安定度が良くなります。

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
PRC	プレジジョンモードとハイスタビリティモードを切り換え	0:ハイスタビリティ 1:プレジジョン	NR1	NR1	プレジジョン

PRC:Precision

例: 出力の補償状態をハイスタビリティモードに設定する。

ハイスタビリティモードに設定

PRC 0

## ライン同期

P-STATION/EPOが接続されている商用電源の周波数に、出力周波数を同期させることができます。また、同期をオフにしたときの周波数の設定ができます。

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
LSY	ライン同期オン/オフ切り換え	0:ライン同期オフ 1:ライン同期オン	NR1	NR1	ライン同期オフ
LSF	ライン同期オフ時復帰周波数設定	0:50[Hz] 1:60[Hz]	NR1	NR1	50[Hz]

LSY:Line Sync

LSF:Line Sync off Frequency

## 交流／直流切り換え

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
DCM	交流／直流出力切り換え	0:交流出力 1:直流出力	NR1	NR1	交流出力

DCM:Direct Current Mode



気をつけて！

相モードが単相の場合のみ、交流／直流切り換えの設定を受け付けます。相モードが単相三線、または三相に設定されている場合は、エラーとなります。

## 相モード

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
PMD	相モード切り換え	0:単相 1:単相三線式 2:三相	NR1	NR1	単相

PMD:Phase Mode



気をつけて！

- 交流／直流切り換えが交流の場合に、設定を受け付けます。交流／直流切り換えが直流に設定されている場合は、エラーとなります。
- EP02000S、EP02000Xでは、このメッセージは無効です。

## ビーブ

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
BEE	ビーブオン／オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1	NR1	オン

BEE:Beep

## リモートセンシングAGC

ヘッダ	機能	パラメタ	設定	問い合わせ	初期値
AGC	リモートセンシングAGC オン/オフ切り換え	0:オフ 1:オン	NR1	NR1	オフ

## モニタ出力

ヘッダ	機能	パラメタ	設定	問い合わせ	初期値
M01	モニタ出力CH1の 出力ソースの設定	0:L1相電圧 1:L1相電流 ×1 2:L1相電流 ×10 3:L2相電圧 4:L2相電流 ×1 5:L2相電流 ×10 6:L3相電圧 7:L3相電流 ×1 8:L3相電流 ×10	NR1	NR1	L1相電圧
M02	モニタ出力CH2の 出力ソースの設定	0:L1相電圧 1:L1相電流 ×1 2:L1相電流 ×10 3:L2相電圧 4:L2相電流 ×1 5:L2相電流 ×10 6:L3相電圧 7:L3相電流 ×1 8:L3相電流 ×10	NR1	NR1	L1相電流 ×1



気をつけて！

リモートセンシングAGC、モニタ出力に関連するメッセージはEP02000S、EP02000Xでは無効です。

## メモリ

設定されている値や状態を、本体内部のバッテリーバックアップメモリに記憶(ストア)して、呼び出す(リコール)ことができます。メモリアドレスは0から10まで11個あります。

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値
			設定	問合せ	
STO	メモリストア	1~10	NR1	なし	なし
RCL	メモリリコール	0~10	NR1	なし	なし

STO: Store

RCL: Recall

例: 現在の設定値をメモリアドレス2にストア、メモリアドレス2の内容をリコールする。

現在の設定値をメモリアドレス2にストアする      STO 2

メモリアドレス2の内容をリコールする              RCL 2

### 注意

GPIBからメッセージにより設定された内容をメモリにストアすると、本体パネルから操作した場合でも、メモリにストアされた内容は変わりませんので、リコール時などに予期しない動作をすることがあります。

インタフェースによる制御から手動操作に変更する場合には、「アドレス0のリコール」によってメモリ内容を初期状態にもどして使用することをおすすめします。



### 気をつけて！

EP02000S、EP02000Xでは、システムケーブルの接続を変更したとき、マスタのメモリにストアされた設定は消去され、すべてのメモリアドレス内容はアドレス0と同じ初期設定値となります。



### 気をつけて！

- メモリアドレス0は初期設定値が入っており、リコールだけ有効です。また、この初期設定値は変更することができません。メモリアドレス1は電源を入れたときに毎回読み出されます。通常使用する設定をメモリしておく、使用するたびに設定する必要がありません。
- GPIBのアドレスなどインタフェースのパラメタはメモリストア/リコールの対象になりません。
- メモリストア/リコールの対象にならない設定値もあります。

## ハードウェア構成

ヘッダ	機能	パラメタ	データ形式		初期値	
			設定	問合せ		
IDX	機種名問い合わせ	"P-STATION/EPO"	なし	String	なし	
VER	ROM バージョン番号 問い合わせ	"1.00"	なし	String	なし	
OPR	ハードウェア構成状態 問い合わせ	0~32767	なし	NR1	なし	
		D15 - D14 未使用 (常に0)				
		D13 - D08 システム容量 (注2)				
		容量		数 値		
		2kVA		1		
		4kVA		2		
		?		?		
		36kVA		18		
		D07 - D06 未使用 (常に0)				
		D05 モニタ出力オプション (注1)				
		0		あり		
		1		なし		
D04 リモートセンシングAGCオプション (注1)						
0		あり				
1		なし				
D03 相システム種別 (注2)						
0		単相システム				
1		マルチ相システム				
D02 EPO2000種別						
0		EPO 2000S				
1		EPO 2000X				
D01 - D00 未使用 (常に0)						

IDX: ID code X      VER: Version      OPR: Operation

注1) EPO2000S/EPO2000Xでは、常に0です。

注2) 製品型名と応答データの対応は下記のようになります。

容量	D15	~	D13	D12	D11	D10	D09	D08	~	D03	D02	~	
EP036000M	製品型名とは無関係なビットです。		0	1	0	0	1	0	製品型名とは無関係なビットです。	1	0	D00-D01は常に0です。	
EP024000M		0	0	1	0	1	0	1		0			
EP018000M		0	0	1	0	0	1	1		0			
EP012000M		0	0	0	1	1	0	0		0			
EP06000M		0	0	0	0	1	1	0		0			
EP012000S		0	0	0	1	1	0	0		0			
EP010000S		0	0	0	1	0	1	0		0			
EP06000S		0	0	0	0	1	1	0		0			
EP04000S		0	0	0	0	1	0	0		0			
EP02000S		0	0	0	0	0	1	0		0			
EP02000X		(1台)	0	0	0	0	0	1		0	1		1
		(2台)	0	0	0	0	1	0		0	1		1
	(3台)	0	0	0	0	1	1	0	1	1			

## インタフェース、ステータス関連

ヘッダ	機能		パラメタ	データ形式		初期値
				設定	問い合わせ	
HDR	ヘッダ オン/オフ 切り換え		0:ヘッダオフ 1:ヘッダオン	NR1	NR1	ヘッダ オン
CLS	ステータス関連レジスタの内容クリア 下記のレジスタの値を0にします ・標準イベントステータスレジスタ ・ワーニングイベントレジスタ ・オペレーションイベントレジスタ ・フェイルイベントレジスタ ・オーバロードイベントレジスタ		なし	ヘッダ のみ	なし	なし
STB	ステータスバイト	問い合わせ	0~255	なし	NR1	なし
SRE	レジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ		NR1		
ESR	標準イベント	問い合わせ	同上			
ESE	ステータスレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
OSC	オペレーション	問い合わせ	0~32767	なし	NR1	なし
OSE	ステータスレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ		NR1		
XEC	拡張	問い合わせ	同上			
XEE	イベントレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
WSC	ワーニング	問い合わせ	同上			
WSE	イベントレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
OPC	オペレーション	問い合わせ	同上			
OPE	イベントレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
FLC	フェイル	問い合わせ	同上			
FLE	イベントレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
OVC	オーバロード	問い合わせ	同上			
OVE	イベントレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
XSC	拡張	問い合わせ	同上			
XSE	ステータスレジスタ	イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				

- ・各ステータス/イベントレジスタは、それぞれイネーブルレジスタがあり、これによって検出要因をビットごとに許可、または禁止することができます。
  - ・イネーブルレジスタは設定するだけでなく状態を読み出すことができますが、各ステータス/イベントレジスタは、性質上、問い合わせにより読み出すことしかできません。
- 🔍 レジスタ関連メッセージの詳細 → 「ステータスの詳細構造」、参照。

## ■ インタフェースメッセージに対する応答

GPIBコントローラから送られたインタフェースメッセージに対する応答は、下記のようになります。

IFC	< Interface Clear > 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、トーカーを解除します。
DCL SDC	< Device Clear > < Selected Device Clear > 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。 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	< Local Lockout > 操作部の (LOCAL) の操作を無効にします。
GTL	< Go To Local > ローカル状態にします。

インタフェースメッセージの使用方法は、コントローラ側のGPIBドライバによって異なります。

詳しくはGPIBドライバの説明書を併せてご覧ください。

# ● GPIBサンプルプログラム

## サンプルプログラムの概要

GPIBインタフェースを用いたリモートコントロールの例を示します。ここでは、下記の2組の例を示します。

- Microsoft社製 Visual Basicと KEITHLEY社 (KEITHLEY INSTRUMENTS INC) 製 GPIBインタフェースボードを使用した例
- Visual Basicと National Instruments社製 GPIBインタフェースボードを使用した例

それぞれについて、下記の2種類の内容で説明します。

### a) 設定

最も簡単な例です。初期化後に任意の電圧、周波数を設定し、出力をオンにします。

### b) 問い合わせと SRQ の利用

任意の電圧、周波数の設定を行いながらレンジ切り換え、出力オン・オフ動作を SRQ を用いて検出します。

どちらの例も設定できるパラメタの範囲チェックなどは省略しています。実際にプログラムを作成するときは、エラー処理や、初期化の手順を考慮してください。

なお、このサンプルプログラムは、工場出荷時の状態で電源を入れた直後の状態を想定して作成しています。それ以外の状態では、正しく動作しない場合がありますので、ご注意ください。

これらのサンプルプログラムは、当社のホームページよりダウンロードすることができます。

<http://www.nfcorp.co.jp/>

## Visual BasicとKEITHLEY社製GPIBインタフェースボードを使用した例

KEITHLEY社製GPIBインタフェースボードおよびドライバソフトウェアを使用して、応答メッセージを受信するときは(enter)、受信バッファの文字列変数の長さは適当に変更されます。受信する最大文字数と実際に受信した文字数は、バッファとは別のパラメタで設定します。

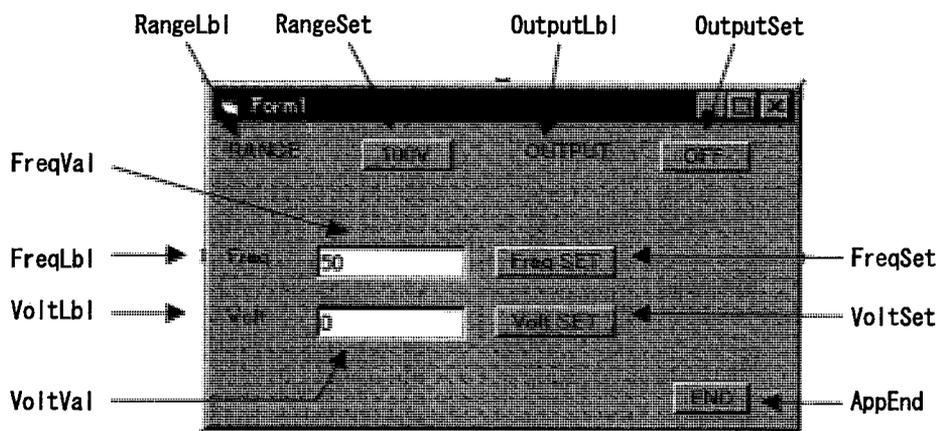
### a) 設定 - KI

レンジ、アウトプットのボタンは押すごとに状態を切り換え、設定状態を表示します。

周波数、電圧のテキストボックスに入力した値は、それぞれの設定ボタンを押すと設定されます。

必要な初期化はフォームのロードで行っています。

ここではタイムアウト200ms、GPIBアドレス2、EOI有効、ターミネータをLFとしてデバイスクリプタ (Dev) をオープンしています。



```
Option Explicit
Const ADR As Integer = 2
Dim Rng As Boolean
Dim Out As Boolean

Private Sub AppEnd_Click()
    Dim stat As Integer
    transmit "UNL LSTEN" & CStr(ADR) & "GTL", stat 'Go To Local
    End
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Dim stat As Integer

    initialize 0, 0
    settimeout (300)
    transmit "DCL", stat
    ' デバイスオープン
    ' タイムアウトの設定
    ' デバイスクリア

    Rng = False
    Out = False
End Sub
```

```

Private Sub FreqSet_Click()
    Dim stat As Integer
    send ADR, "FRQ" & FreqVal.Text, stat ' 周波数を設定
End Sub

Private Sub OutputSet_Click()
    Dim stat As Integer
    If Out = False Then
        send ADR, "OUT 1", stat ' 出力をオンに設定
        OutputSet.Caption = "ON"
        Out = True
    Else
        send ADR, "OUT 0", stat ' 出力をオフに設定
        OutputSet.Caption = "OFF"
        Out = False
    End If
End Sub

Private Sub RangeSet_Click()
    Dim stat As Integer
    If Rng = False Then
        send ADR, "RNG 1", stat ' レンジを 200V に設定
        RangeSet.Caption = "200V"
        Rng = True
    Else
        send ADR, "RNG 0", stat ' レンジを 100V に設定
        RangeSet.Caption = "100V"
        Rng = False
    End If
End Sub

Private Sub VoltSet_Click()
    Dim stat As Integer
    send ADR, "VLT" & VoltVal.Text, stat ' 電圧を設定
End Sub

```

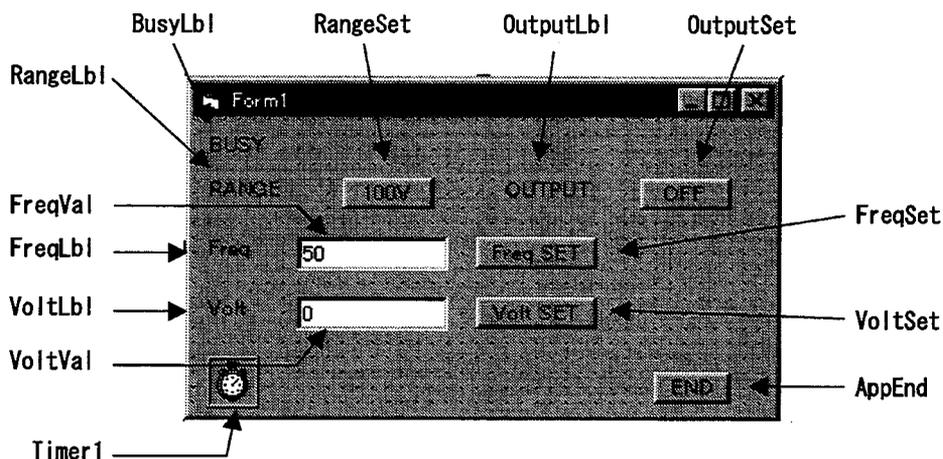
## b) 問い合わせと SRQ の利用 - KI

先のサンプルa)と同様な動作ですが、レンジの切り換え、出力のオン/オフの切り換え時にBUSY状態となることを検出し、関連するステータスを問い合わせ、一時的にコマンドの送信を止める動作をします。

KEITHLEY社製 GPIB ドライバでは、タイマを用いたポーリング監視による方法を使用してください。

ポーリングでは、イベントレジスタやステータスレジスタの内容を毎回問い合わせることもできますが、シリアルポールの方が機器のファームウェアの負担が軽くなります。ポーリング間隔を短くしたい場合には、シリアルポールの利用を推奨します。

KEITHLEY社製 GPIB ドライバのシリアルポールルーチン `spoll` の前後には、ユニバーサルコマンド `SPE` と `SPD` が必要となりますのでご注意ください。



```
Option Explicit
Const ADR As Integer = 2
Dim Rng As Boolean
Dim Out As Boolean
```

```
Private Sub AppEnd_Click()
    Dim stat As Integer
    transmit "UNL LSTEN" & GStr(ADR) & "GTL", stat ' Go To Local
End
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
    Dim stat As Integer
    Dim rdbuf As String
    Dim i As Integer
    initialize 0, 0 ' デバイスオープン
    settimeout (300) ' タイムアウトの設定
    transmit "DCL", stat ' デバイスクリア
    send ADR, "SRE 2:XEE 14:OPE 15", stat ' SRQ用イネーブルレジスタの設定
    send ADR, "?OPC", stat
    enter rdbuf, 256, i, ADR, stat
    send ADR, "?stb", stat
    enter rdbuf, 256, i, ADR, stat
    Rng = False
    Out = False
    BusyLbl.Enabled = False
    Timer1.Enabled = False
    Timer1.Interval = 500
End Sub
```

```

Private Sub FreqSet_Click()
    Dim stat As Integer
    send ADR, "FRQ" & FreqVal.Text, stat ' 周波数を設定
End Sub

Private Sub OutputSet_Click()
    Dim stat As Integer
    If Out = False Then
        send ADR, "OUT 1", stat ' 出力をオンに設定
        OutputSet.Caption = "ON"
        Out = True
    Else
        send ADR, "OUT 0", stat ' 出力をオフに設定
        OutputSet.Caption = "OFF"
        Out = False
    End If
    Timer1.Enabled = True ' 出力設定時、RQSが発生するため
End Sub

Private Sub RangeSet_Click()
    Dim stat As Integer
    If Rng = False Then
        send ADR, "RNG 1", stat ' レンジを 200V に設定
        RangeSet.Caption = "200V"
        Rng = True
    Else
        send ADR, "RNG 0", stat ' レンジを 100V に設定
        RangeSet.Caption = "100V"
        Rng = False
    End If
    Timer1.Enabled = True ' レンジ切替時、RQSが発生するため
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Dim stat As Integer
    Dim stb As Integer
    Dim rdbuf As String
    Dim l As Integer
    Dim opc As Integer
    transmit "SPE", stat ' KI ボードでは必要
    spoll ADR, stb, stat ' シリアルポール
    transmit "SPD", stat ' KI ボードでは必要
    If stb And 64 Then ' RQS 発生要因のチェック
        If stb And 2 Then
            send ADR, "?OPC", stat
            enter rdbuf, 256, l, ADR, stat
            opc = CInt(Right(rdbuf, 1))
            If (opc And 1) Or (opc And 4) Then
                BusyLbl.Enabled = True
                RangeSet.Enabled = False
                OutputSet.Enabled = False
                FreqSet.Enabled = False
                VoltSet.Enabled = False
            Else
                BusyLbl.Enabled = False
                RangeSet.Enabled = True
                OutputSet.Enabled = True
                FreqSet.Enabled = True
                VoltSet.Enabled = True
                Timer1.Enabled = False
            End If

            If (Out = True) And (opc = 9) Then
                OutputSet.Caption = "OFF"
                Out = False
            End If
        End If
    End If
End Sub

Private Sub VoltSet_Click()
    Dim stat As Integer
    send ADR, "VLT" & VoltVal.Text, stat ' 電圧を設定
End Sub

```

## Visual BasicとNational Instruments社製GPIBインタフェースボードを使用した例

National Instruments 社製 GPIB インタフェースボードおよびドライバソフトウェアを使用するときは、送出文字列にEOSキャラクタを付加する必要があります。

また、応答メッセージを受信するとき (ibrd)、受信文字数が受信バッファ長までに制限されます。ここで示すサンプルプログラムでは、固定長文字列を用いています。可変長文字列を使うときは、ibrdの前に、space()などで受信バッファの長さを確保する必要があります。受信文字数は、グローバル変数 ibcnt で得られます。

### a) 設定 - NI

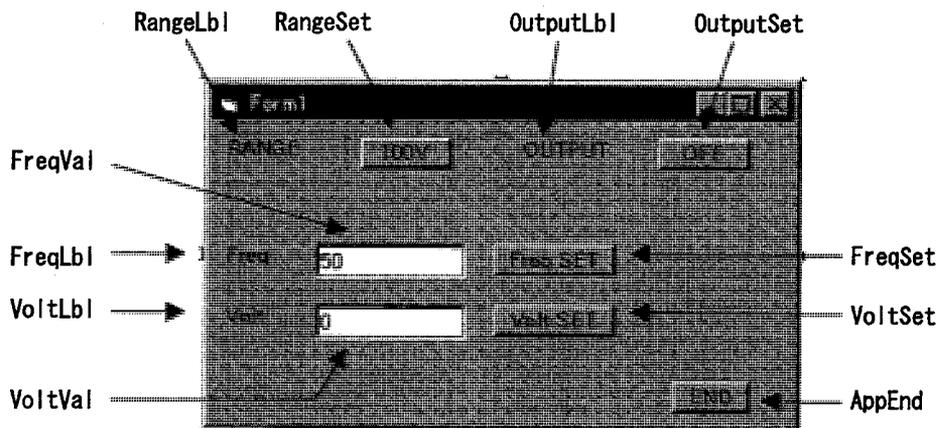
レンジ、アウトプットのボタンは押すごとに状態を切り換え、設定した状態を表示します。

周波数、電圧のテキストボックスに入力した値は、それぞれの設定ボタンを押すと設定されます。

必要な初期化はフォームのロードで行っています。

ここではタイムアウト 300ms、GPIB アドレス 2、E0I 有効、ターミネータを LF としてデバイスドライバ (Dev) をオープンしています。

終了ボタンで、機器をローカル状態に戻し、プログラムは終了します。



```
Option Explicit
Const ADR As Integer = 2
Const EOSCHAR As Integer = &HA
Const EOS As Integer = XEOS + REOS + EOSCHAR
Dim Dev As Integer
Dim Rng As Boolean
Dim Out As Boolean

Private Sub AppEnd_Click()
    Dim v As Integer
    v = 0
    ibloc Dev
    ibonl Dev, v
End Sub

Private Sub Form_Load()
    'Go To Local
    'デバイスオフライン設定
```

```

    ibdev 0, Adr, 0, T300ms, 1, EOS, Dev ' デバイスオープン
    ibclr Dev ' デバイスクリア

    Rng = False
    Out = False
End Sub

Private Sub FreqSet_Click()
    ibwrt Dev, "FRQ" & FreqVal.Text & Chr(EOSCHAR) ' 周波数を設定
End Sub

Private Sub OutputSet_Click()
    If Out = False Then
        ibwrt Dev, "OUT 1" & Chr(EOSCHAR) ' 出力をオンに設定
        OutputSet.Caption = "ON"
        Out = True
    Else
        ibwrt Dev, "OUT 0" & Chr(EOSCHAR) ' 出力をオフに設定
        OutputSet.Caption = "OFF"
        Out = False
    End If
End Sub

Private Sub RangeSet_Click()
    If Rng = False Then
        ibwrt Dev, "RNG 1" & Chr(EOSCHAR) ' レンジを200Vに設定
        RangeSet.Caption = "200V"
        Rng = True
    Else
        ibwrt Dev, "RNG 0" & Chr(EOSCHAR) ' レンジを100Vに設定
        RangeSet.Caption = "100V"
        Rng = False
    End If
End Sub

Private Sub VoltSet_Click()
    ibwrt Dev, "VLT" & VoltVal.Text & Chr(EOSCHAR) ' 電圧を設定
End Sub

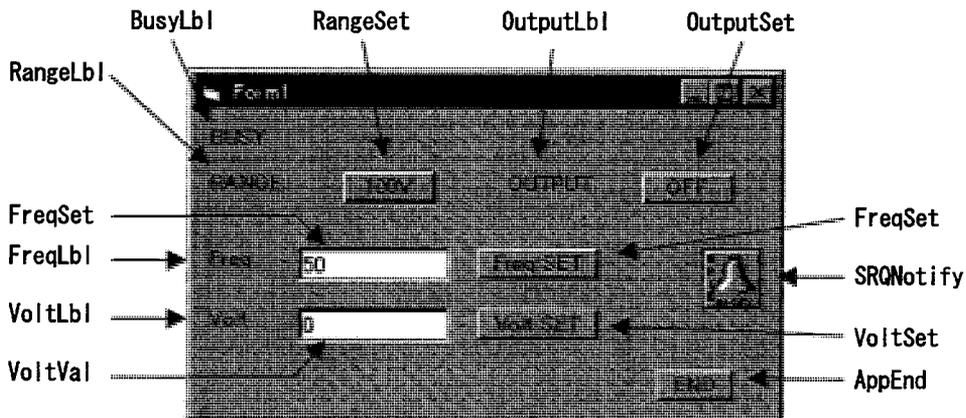
```

## b) 問い合わせとSRQの利用 - NI

先のサンプルa)と同様な動作ですが、レンジ切り換え、出力のオン/オフ切り換え時にBUSY状態となることを検出し、関連するステータスを問い合わせで一時的にコマンドの送信を止める動作をします。

SRQを監視し、イベントを発生させるためにGPIBNotifyコントロールをします。GPIBNotifyコントロールは、VisualBasicの「プロジェクト」メニューの「コンポーネント」から「gpibNotify OLE Control Module」を選択すると利用できます。

SRQで起動するイベントプロシージャ (SRQNotify\_Notify) では、シリアルポートとオペレーションイベントレジスタを問い合わせでBUSY状態を検出します。



```

Option Explicit
Const ADR As Integer = 2
Const EOSCHAR As Integer = &HA
Const eos As Integer = XEOS + REOS + EOSCHAR
Dim Dev As Integer
Dim Rng As Boolean
Dim Out As Boolean

Private Sub AppEnd_Click()
    Dim v As Integer
    v = 0
    ibloc Dev
    ibonl Dev, v
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Dim x As Long, y As Long
    Dim stat As Integer
    Dim rdbuf As String * 10

    ibdev 0, ADR, 0, T300ms, 1, eos, Dev ' デバイスオープン
    ibclr Dev ' デバイスクリア

    ibwrt Dev, "SRE 2" & Chr(EOSCHAR)
    ibwrt Dev, "XEE 14" & Chr(EOSCHAR)
    ibwrt Dev, "OPE 15" & Chr(EOSCHAR)

```

```

    ibwrt Dev, "?OPC" & Chr(EOSCHAR)
    ibrd Dev, rdbuf
    ibwrt Dev, "?STB" & Chr(EOSCHAR)
    ibrd Dev, rdbuf
    stat = SRQNotify.SetupNotify(Dev, RQS)
    Rng = False
    Out = False
    BusyLbl.Enabled = False
End Sub

Private Sub FreqSet_Click()
    ibwrt Dev, "FRQ" & FreqVal.Text & Chr(EOSCHAR) ' 周波数を設定
End Sub

Private Sub SRQNotify_Notify(ByVal LocalId As Long, ByVal LocalIbsta As Long, ByVal
LocalIberr As Long, ByVal LocalIbcntl As Long, RearmMask As Long)
    Dim stb As Integer
    Dim opc As Integer
    Dim rdbuf As String * 10
    If (LocalIbsta And RQS) Then
        ibrsp Dev, stb
        If (stb And 2) Then
            ibwrt Dev, "?OPC" & Chr(EOSCHAR)
            ibrd Dev, rdbuf
            opc = Cint(Right(rdbuf, 6))
            If (opc And 1) Or (opc And 4) Then
                BusyLbl.Enabled = True
                RangeSet.Enabled = False
                OutputSet.Enabled = False
                FreqSet.Enabled = False
                VoltSet.Enabled = False
            Else
                BusyLbl.Enabled = False
                RangeSet.Enabled = True
                OutputSet.Enabled = True
                FreqSet.Enabled = True
                VoltSet.Enabled = True
            End If
        End If
        If (Out = True) And (opc = 9) Then
            OutputSet.Caption = "OFF"
            Out = False
        End If
        RearmMask = RQS
    End If
End Sub

Private Sub OutputSet_Click()
    If Out = False Then
        ibwrt Dev, "OUT 1" & Chr(EOSCHAR) ' 出力をオンに設定
        OutputSet.Caption = "ON"
        Out = True
    Else
        ibwrt Dev, "OUT 0" & Chr(EOSCHAR) ' 出力をオフに設定
        OutputSet.Caption = "OFF"
        Out = False
    End If
End Sub

Private Sub RangeSet_Click()
    If Rng = False Then
        ibwrt Dev, "RNG 1" & Chr(EOSCHAR) ' レンジを200Vに設定
        RangeSet.Caption = "200V"
        Rng = True
    Else
        ibwrt Dev, "RNG 0" & Chr(EOSCHAR) ' レンジを100Vに設定
        RangeSet.Caption = "100V"
        Rng = False
    End If
End Sub

Private Sub VoltSet_Click()
    ibwrt Dev, "VLT" & VoltVal.Text & Chr(EOSCHAR) ' 電圧を設定
End Sub

```

# 9

## RS-232 インタフェース

RS-232 の概要.....	9-1
RS-232 を使用するための設定.....	9-2
RS-232 ケーブルの接続.....	9-6
ハンドシェイクについて.....	9-7
RS-232 サンプルプログラム.....	9-8





## ● RS-232の概要

RS-232インタフェースでも、GPIB固有の機能を除けば、GPIBと同じように外部制御が行えます。GPIBと同じプログラムメッセージを用いて、設定や問い合わせができます。問い合わせに対する応答メッセージもGPIBと同じ形式です。

重複する部分が多いので、GPIBと同じ部分についてはここでは説明しません。RS-232で外部制御を行うときは、GPIBについての説明をあわせてご覧ください。

### GPIBにはあるが、RS-232にはない機能(GPIB固有の機能)

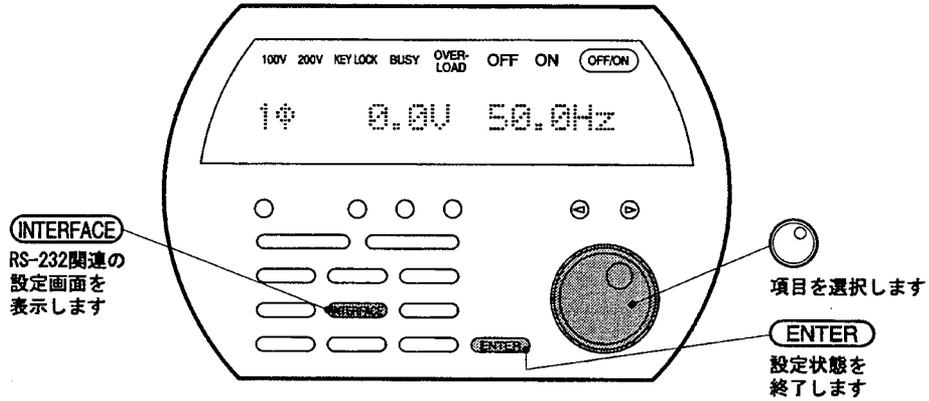
- リモート/ローカルの切り換え
- サービスリクエストによるコントローラへの割り込みとシリアルポール  
問い合わせメッセージ(?STB)などでステータスを読めます。
- デバイスクリアなどのGPIB固有のコマンド
- 多数の機器の接続

RS-232では1対1の接続しかできません。

### 仕様

- ボーレート : 1200、2400、4800、9600
- データビット長 : 7、8
- ストップビット長 : 1、2
- パリティ : なし、偶数、奇数

# RS-232を使用するための設定

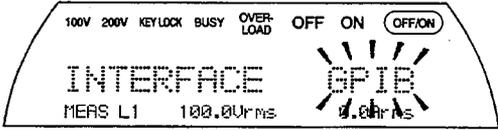


RS-232インターフェイスを使用するには、RS-232ストレートケーブルで使用するコンピュータと接続して、「インターフェイスの選択」「転送速度」「送信時デリミタ」「パリティ」「ストップビット」「キャラクタ長」の各設定を行います。

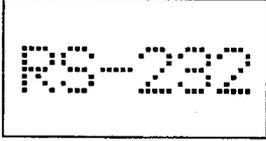
## インターフェイスの選択

① **INTERFACE** を押すと、インターフェイス設定画面を表示します。

※工場出荷時は“GPIB”になっています。

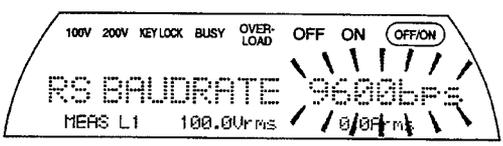


② 回転子を回して、“RS-232”に設定します。

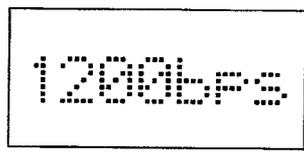


### 転送速度の設定

1 **INTERFACE** を押して、転送速度設定画面を表示します。



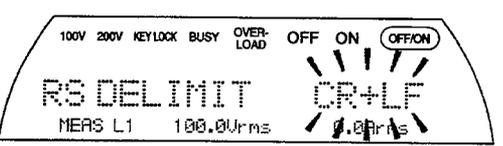
2 回転を回して、転送速度を設定します。



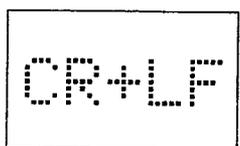
転送速度は、1200、2400、4800、9600bpsの中から選びます。

### 送信時デリミタの設定

1 **INTERFACE** を押して、デリミタ設定画面を表示します。



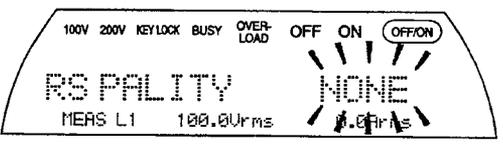
2 回転を回して、デリミタを設定します。



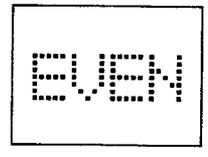
デリミタは、CR+LF、CR、LFの中から選びます。

### パリティの設定

1 **INTERFACE** を押して、パリティ設定画面を表示します。



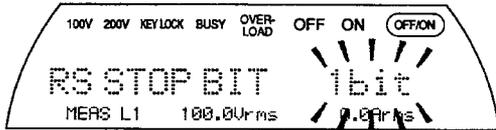
2 回転を回して、パリティを設定します。



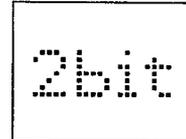
パリティは、NONE (なし)、EVEN (偶数)、ODD (奇数)の中から選びます。

## ストップビットの設定

- ① **INTERFACE** を押して、ストップビット設定画面を表示します。



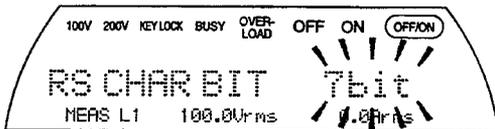
- ② **○** を回して、ストップビットを設定します。



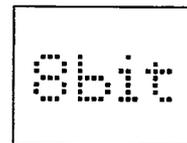
ストップビットは、1bit、2bitのどちらかを選びます。

## キャラクタ長の設定

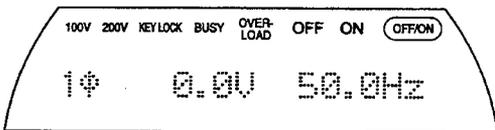
- ① **INTERFACE** を押して、キャラクタ長設定画面を表示します。



- ② **○** を回して、キャラクタ長を設定します。



- ③ **INTERFACE** または **ENTER** を押して、設定を終了し、通常画面に戻します。



キャラクタ長は、8bit、7bitのどちらかを選びます。



気をつけて！

RS-232Cに設定すると、**REM**表示が現れ、**INTERFACE**、**OFF/ON**以外のキー操作は受け付けられなくなります。**OFF/ON**は緊急停止のために、出力オフのみ使用できます。



メモ

[RS-232とGPIBの相違点]  
 RS-232インタフェースの制御は、GPIB  
 インタフェースの制御に対して、下記の  
 違いがあります。

- 機器の並列接続ができない。
- 装置は1対1のデータ通信を行うため、  
 アドレスの指定がない。
- サービスリクエスト (SRQ) の機能がない。
- リモート/ローカルの機能がない。



気をつけて！

- GPIBとRS-232を同時に使用することはでき  
 ません。使用するインタフェースを選択す  
 る必要があります。
- 初期状態(出荷状態)は、GPIBに設定されて  
 います。
- GPIBによるリモート動作時は、操作パネル  
 の **LOCAL** (ローカルモード)、  
**OFF/ON** 以外のキーは操作できません。  
**OFF/ON** は緊急停止のために、出力オフ  
 のみ使用できます。



気をつけて！

インタフェース関連のパラメタは、内部  
 メモリにバッテリーバックアップされます。  
 バックアップ用電池が劣化すると、電圧  
 が低下して、バックアップ内容が消えたり、  
 壊れる場合があります。このようなときは、  
 電源オン時にチェックされ、工場出荷時の  
 状態に初期化されます。

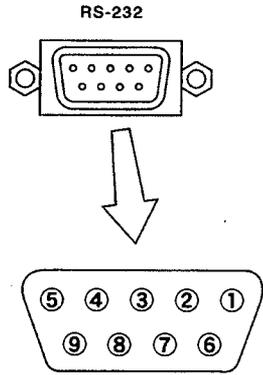
☞ 詳細 → 「10. 保守 バックアップ用  
 電池」、参照。



気をつけて！

- RS-232選択中は、操作パネルの  
**INTERFACE**、**OFF/ON** 以外のキーは操作  
 できません。**OFF/ON** は緊急停止のため  
 に、出力オフのみ使用できます。

## RS-232ケーブルの接続



RS-232コネクタのピン配列

制御を行うコンピュータと、リアパネルにあるRS-232コネクタをケーブルで接続します。

P-STATION/EPOのRS-232コネクタは、一般的なPC-AT互換コンピュータに準拠しており、通常、市販のストレートタイプケーブルが利用できます。

不要な電磁界の放射を避けるために、2重シールドケーブルを使用した、シールドがコネクタの金属シェルに接続されているものをお選びください。粗悪なケーブルを使用すると、周囲に妨害を与えることがあります。

接続に使用できるケーブルの結線を下記に示します。

P-STATION/EPO			PC-AT互換機	
ピン番号	信号名		ピン番号	信号名
1	N. C. 無接続	→	1	CD : Carrier Detect キャリア検出
2	TD 送信データ	→	2	RD : Received Data 受信データ
3	RD 受信データ	←	3	TD : Transmitted Data 送信データ
4	DSR 相手が動作可能なことを示す。 アクティブでないと、この装置からの送信が待たされます。	←	4	DTR : Data Terminal Ready データ端末レディ
5	SG 信号グラウンド (シャーシに接続)	-	5	SG : Signal Ground 信号グラウンド
6	DTR この装置が動作可能なことを示す。	→	6	DSR : Data Set Ready データセットレディ
7	CTS 相手が受信可能なことを示す。 アクティブでないと、この装置からの送信が待たされます。	←	7	RTS : Request To Send 送信要求
8	RTS この装置が受信可能なことを示す。	→	8	CTS : Clear To Send 送信許可
9	N. C. 無接続	→	9	RI : Ring Indicator 被呼表示
“DSUB” タイプ9ピン オス (取り付けねじ：インチ)			“DSUB” タイプ9ピン メス	

## ● ハンドシェイクについて

P-STATION/EPOでは、ハードウェアハンドシェイクが利用できます。

“RS-232ケーブルの接続”で説明したストレートケーブルによる接続により、DTR-DSR/  
CTS-RTSによるハンドシェイクを行います。

### ハンドシェイク動作の詳細

#### コントローラからの受信

受信バッファ (255文字) の状態により、この製品は次の処理を行います。

- 約2/3以上使われた場合 → RTS、DTRを無効にする。
- 約2/3以上が空になった場合 → RTS、DTRを有効にする。

#### コントローラへの送信

以下のいずれかの状態になると、送信を一時停止します。

- CTSが無効である。
- DSRが無効である。

## ● RS-232サンプルプログラム

RS-232インターフェイスを用いた外部制御の例を示します。ここでは、簡単な設定について、Visual Basic (Learning EDITIONを除く)を用いた例を示します。

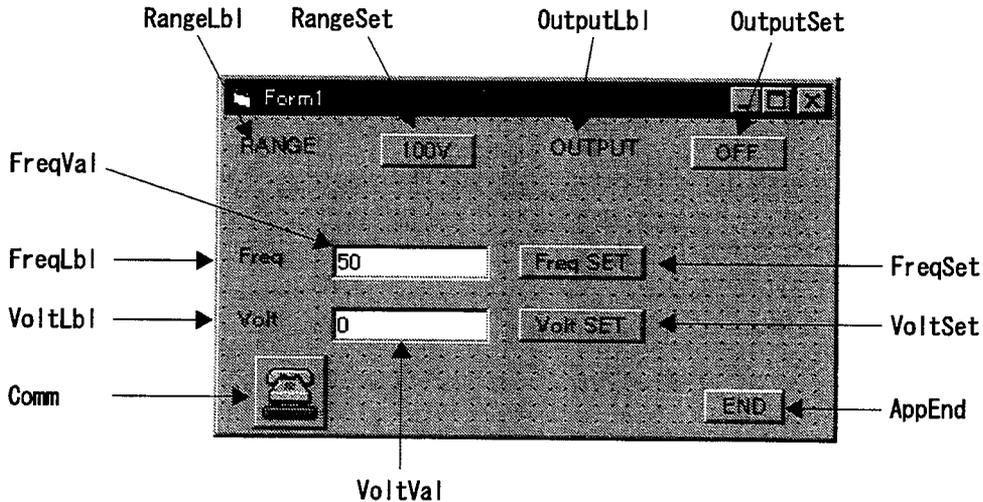
内容は、GPIBのサンプルプログラム「Visual BasicとNational Instruments社製GPIBインターフェイスボードを使用した例」の「a)設定」とほぼ同じです。

プログラムメッセージの使用方法などは、GPIBと同様ですので、「8. GPIBインターフェイス GPIB サンプルプログラム」もあわせてご覧ください。

## Visual Basicの例（設定）

最も簡単な例です。初期化の後に任意の電圧、周波数を設定し、出力をオンにします。

Visual BasicでRS-232を使用するには、コミュニケーションコントロール (MSComm) を用いるのが簡単です。コミュニケーションコントロールは、Visual Basicの「プロジェクト」メニューの「コンポーネント」から、「Microsoft Comm Control」を選択すると使用できます。



```
Option Explicit
Dim DELIM As String
Dim Rng As Boolean
Dim Out As Boolean

Private Sub AppEnd_Click()
    Comm1.PortOpen = False      ' ポートを閉じます
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Comm1.Settings = "9600,N,8,1" ' 通信条件を設定
    Comm1.Handshaking = comNone  ' ハンドシェイクの条件を設定
    Comm1.CommPort = 1           ' ポート1を指定
    Comm1.PortOpen = True       ' ポートを開きます

    Rng = False
    Out = False
    DELIM = Chr(&H13) & Chr(&HA)
End Sub

Private Sub FreqSet_Click()
    Comm1.Output = "FRQ" & FreqVal.Text & DELIM ' 周波数を設定
End Sub
```

```

Private Sub OutputSet_Click()
    If Out = False Then
        Comm1.Output = "OUT 1" & DELIM ' 出力をオンに設定
        OutputSet.Caption = "ON"
        Out = True
    Else
        Comm1.Output = "OUT 0" & DELIM ' 出力をオフに設定
        OutputSet.Caption = "OFF"
        Out = False
    End If
End Sub

Private Sub RangeSet_Click()
    If Rng = False Then
        Comm1.Output = "RNG 1" & DELIM ' レンジを 200V に設定
        RangeSet.Caption = "200V"
        Rng = True
    Else
        Comm1.Output = "RNG 0" & DELIM ' レンジを 100V に設定
        RangeSet.Caption = "100V"
        Rng = False
    End If
End Sub

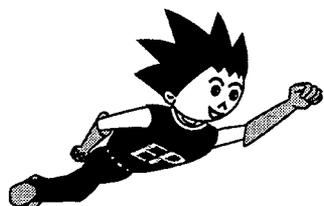
Private Sub VoltSet_Click()
    Comm1.Output = "VLT" & VoltVal.Text & DELIM ' 電圧を設定
End Sub

```

# 10

## 保 守

バックアップ用電池 .....	10-1
校正 .....	10-1





## ● バックアップ用電池

バックアップ用電池にリチウム電池を使用しています。

バックアップ期間は、未通電で放置した場合、約5年です。ただし、温度や使用条件により変化します。

電池が消耗すると、電源を入れたときに「BACKUP MEMORY LOST」を表示し、すべての記憶内容を初期化して、起動します。この状態が頻繁に発生する場合、電池の交換が必要です。当社または当社代理店にご連絡ください。

## ● 校正

P-STATION/EPOの校正が必要な場合は、当社または当社代理店へご連絡ください。

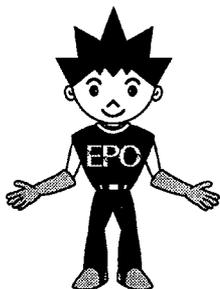
■  
10.  
保  
守  
■



# 11

## お困りのときに

故障診断機能 .....	11-1
バッテリーバックアップされる設定 .....	11-2
保護機能 .....	11-3
故障かな?と思ったら .....	11-4
よくきかれるご質問とその回答 .....	11-8







## 故障診断機能

電源を入れたとき、各部の故障診断を行います。起動時に異常を検出した場合は、メッセージを表示して内部の主要電力部分への通電を取り止め、故障の拡大を防止します。

それぞれのメッセージを表示したときの原因と、必要な処置について説明します。

メッセージ	原因	処置または説明
SYSTEM FAIL 001	内部ROM（プログラムメモリ）の内容が壊れているとき。	メッセージを表示した状態では、起動しません。 故障のおそれがあります。メッセージを確認の上、当社または当社代理店までご連絡ください。
SYSTEM FAIL 002	内部RAMの動作チェック結果に異常があるとき。	
SYSTEM FAIL 003	制御部が応答しないとき。	
SYSTEM FAIL 004		
SYSTEM FAIL 005	制御部に異常があるとき。	
SYSTEM FAIL 006	信号発生部に異常があるとき。	
SYSTEM FAIL 007	マスタ、ブースタ1、ブースタ2間のケーブルの接続に誤りがあるとき。 電力増幅部に異常があるとき。	メッセージを表示した状態では、起動しません。 マスタ、ブースタ1、ブースタ2間のケーブルを点検してください。 解消しない場合は、当社または当社代理店までご連絡ください。
BACKUP MEMORY LOST	バッテリーバックアップしている記憶内容が失われたとき。	メッセージを表示後、すべての記憶内容を工場出荷時設定に初期化して、起動します。頻繁に起こる場合は、バックアップ用電池が劣化しています。 電池の交換は「修理」となりますので、当社または当社代理店までご連絡ください。
	プログラムメモリをバージョンアップした場合、最初に電源を入れたとき。	メッセージを表示後、すべての記憶内容を工場出荷時設定に初期化して、起動します。
PARAMETER CLEAR	マスタ、ブースタ1、ブースタ2間のケーブルの接続を変更したとき。 電力増幅部に異常があるとき。	メッセージを表示後、メモリ機能でストアした内容を工場出荷時設定に初期化して、起動します。

# ● バッテリバックアップされる設定

次の表の設定は、電源を切ってもバックアップ用電池により記憶、保存されます。  
 故障診断機能が問題を見つけたときは、下記の表に従い、バッテリバックアップして  
 いる記憶内容を消去し、工場出荷時設定に初期化します。

バッテリバックアップ される設定	工場出荷時設定	故障診断機能が見つけた問題		
		記憶内容 の損傷	プログラムメモリ がバージョンアップ された	マスタ、ブースタ1、ブースタ2間 のケーブルの接続が変更された、 または電力増幅部に異常がある
メモリ機能でストアした 内容	(☞「5. より高度 な使い方 メモリ 機能を使う」、参照。)	消去します		
キーロック	オフ			
インタフェースの選択	GPIB	消去します		消去しません
GPIBアドレス	2			
GPIBデリミタ	CR+LF			
RS-232転送速度	9600bps			
RS-232デリミタ	CR+LF			
RS-232パリティ	なし			
RS-232ストップビット	1bit			
RS-232キャラクタ長	8bit			
ピープ音	オン			
テンキーの動作モード	10KEY			

# 保護機能

内部の状態をモニタして、異常を検出した場合は、保護動作を行います。保護動作には、出力制限と通電遮断の2種類があります。

- 出力制限の保護動作中は、オーバロード保護状態になり、**OVER-LOAD**が点灯します。過負荷などの異常がなくなると、通常出力に自己復帰します。
- 重大な異常の場合は、安全のため内部の主要電力部分への通電を遮断します。ビープ音がオンに設定してあれば、出力制限中と通電遮断時は、ビープ音がなります。

保護要因	保護時の状態			説明
	通電遮断時のメッセージ	出力制限	通電遮断	
出力電流制限	(通電遮断は行いません)	○		出力電流が一定以下になるよう制限します。 特に交流出力時には、波形がクリップします。
出力電力制限				出力電力が一定以下になるよう制限します。 特に交流出力時には、波形がクリップします。
電力増幅部入力電圧異常	SYSTEM DOWN FL0201 (下二桁は電力増幅部番号)	○	○	程度により出力オフ、または通電遮断します。
電力増幅部過電流	SYSTEM DOWN FL0301 (下二桁は電力増幅部番号)	○	○	
内部ヒートシンク過熱	SYSTEM DOWN FL0601 (下二桁は電力増幅部番号)	○	○	通電遮断します。
直流電源部動作停止	SYSTEM DOWN FL0101 (下二桁は電力増幅部番号)		○	ヒューズ熔断などによる動作停止を検出し、通電遮断します。
電力増幅部からの応答がない	SYSTEM DOWN FL0400 (下二桁は常に00)		○	内部で断線が発生しました。

P-STATION/EPO

11. お困りのとき

## 故障かな?と思ったら

P-STATION/EPOを使用して、故障と考えられる状態が生じた場合には、下記の内容を参照して、操作や使用方法、接続に誤りがないかどうかを確認してください。

どの内容にも当てはまらない場合、電源を入れないようにして、当社または当社代理店までご連絡ください。

### 電源を入れたときの現象

現 象	原因または条件	処置または説明
電源を入れても全く動作を開始しない。	電源は確実に供給されていますか。	確実に供給されていることを確認してください。

### キー操作ができない

現 象	原因または条件	処置または説明
ほとんどすべてのキーが無効になる。	KEYLOCKが点灯していませんか。	キーロックをオフにしてください。(「7. こんな機能も備えています キーロック」、参照。)
	REMが点灯していませんか。	<p>インタフェースの選択がRS-232なら、GPIBにしてください。(「8. GPIBインタフェース GPIBを使用するための設定」、参照。)</p> <p>インタフェースの選択がGPIBなら、パソコンからの制御中はキー操作できません。</p>

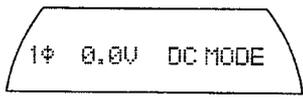
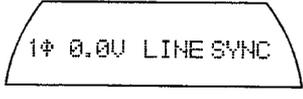
11. お困りのときは

P-STATION/EPO

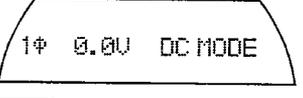
## 電圧レンジ設定に関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
電圧レンジが200Vレンジから100Vレンジに切り換えできない。	交流出力のとき、出力電圧の設定値が、相電圧150Vを超えていませんか。	150V以下に設定してください。
	直流出力のとき、出力電圧の設定値が、212Vを超えていませんか。	212V以下に設定してください。

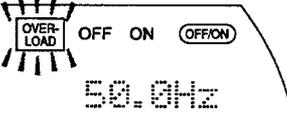
## 周波数設定に関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
周波数設定ができない。	直流出力になっていませんか。 	交流出力に切り換えてから行ってください。 (☞「5. より高度な使い方 直流電源として使う」、参照。)
	ライン同期がオンになっていませんか。 	ライン同期をオフにしてから行ってください。 (☞「7. こんな機能も備えています ライン同期」、参照。)

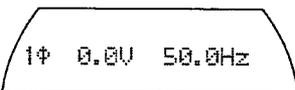
## ライン同期に関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
ライン同期をオンにできない。	リミット値の周波数上限と下限の間に、ライン同期オフ時復帰周波数(50Hzまたは60Hz)が含まれない設定になっていませんか。	周波数の上限や下限を変更してください。 (☞「4. 初めて使われる方のために 出力リミットを設定する」、参照。)
	直流出力になっていませんか。 	交流出力に切り換えてから行ってください。 (☞「5. より高度な使い方 直流電源として使う」、参照。)

## オーバロードに関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
オーバロードランプが点灯する。 	過負荷状態になっていませんか。 出力をオンにしたときですか。	負荷を確認して、定格内で使用してください。 短時間点灯ならば、異常ではありません。ラッシュ電流で保護機能が動作し、出力を制限しています。ただし、波形がクリップしますので、ラッシュ電流の測定値は、正しくありません。
オプションのリモートセンシングを使用中に、オーバロードランプが点灯する。	補正範囲(5%)を超えると、オーバロードランプが点灯し、補正量がゼロに戻ります。出力をオフするまで、点灯しつづけます。	リモートセンシング用ケーブルの外れや断線がないか、確認してください。異常がなければ、出力ケーブルを太く短いケーブルに変更してください。

## 計測機能に関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
L1/L2/L3 <input type="radio"/> が動作しない。	単相システム（型名の末尾がS）ですか。 相モードが単相ではありませんか。 	単相システムでは、このキーは無効です。 単相では、このキーは無効です。

## 電源を切ったときの現象

現象	原因または条件	処置または説明
電源スイッチを切ってもすぐに停止しない。	異常ではありません。内部電圧が十分に安全なレベルまで下がった後、自動的に停止します。	そのままお待ちください。5秒程度で停止します。

## 電動機が負荷のとき

現象	原因または条件	処置または説明
電動機を使用していて、出力が自動的にオフになる場合がある。または電源が遮断されることがある。	電動機の場合、電源の供給を停止したあとも、一般的に慣性で回転が続きます。このとき、それまで電源を供給していた端子には、逆に電圧が発生しています。この状態でP-STATION/EPOの出力をオンにすると、状態によっては、その電圧がEPOに逆注入されてしまいます。このような場合、EPO内部の電源電圧が異常上昇して、最悪の場合、故障に至ることがあります。このため、内部電圧の異常上昇を検出すると、自動的に出力をオフにして、程度によっては電源を遮断します。	出力をオフにしたのち、まだ電動機が回転している間は、EPOの出力をオンにしないでください。  オンにするのは、回転が止まるまでお待ちください。  EPO内部にストレスがかかりやすい操作ですので、十分にご注意ください。

## トランスが負荷のとき

現象	原因または条件	処置または説明
トランスを負荷として使用しているが、電流が異常で、飽和しているようだ。	P-STATION/EPOの出力は、電子回路により、異常な直流電圧が発生しないようコントロールされていますが、制御の限界から、完全な0Vにはなりません。  接続されるトランスによっては、そのわずかな直流電圧によってコアが直流的に励磁され、トランスの励磁電流に異常が見られる場合があります。	EPOの直流オフセット電圧は、 $\pm 100\text{mV typ}$ です。トランスを接続して使用される場合は、この値の影響を考慮してください。

# よくきかれるご質問とその回答

(ご質問の内容)	(お答えと説明)
DCIにACを重畳することはできるか？	P-STATION/EPO ではできませんが、当社P-STATION/ シリーズ [Q] は可能です。
負荷に対して、電圧や周波数を急に 変化する試験を行いたいはどうすれば よいですか？	メモリ機能を使って行うことができます。 メモリに設定をストアするとき、「出力電圧レンジ」「相モード」「ライン同期」「交流／直流出力モード」の4つのパラメタが同じになっていれば、メモリリコールの際、出力はオンのままで状態を変えることができます。  さらに複雑な試験を行うには、P-STATION/シリーズ [Q] をおすすめします。
三相で使っているが、計測機能により、 線間電圧だけでなく、線間電流を 表示したい。	線間電流の表示機能はありません。相電流のみ計測、表示できます。
内部に組み込まれたソフトウェアの バージョン番号を確認する方法は？	電源を入れると表示器にメッセージが流れます。メッセージが止まったときに、表示器の下段にバージョン番号が約2秒間表示されます。

(ご質問の内容)

(お答えと説明)

**MISC** のMISCとはどういう意味か？

種々雑多なという意味の *miscellanies* の略です。専用キーを割り当てていない機能の設定を行う多機能なキーです。

**MISC** を押すと画面はどう変わるのか？

画面は、下記の順序で変わります。オプションが実装されていないときや直流出力モードのときは、出ない画面もあります。

通常画面

↓

COMP MODE          出力補償モード

↓

START PHASE        出力オン時の投入位相

↓

LINESYNC FREQ     ライン同期オフ時復帰周波数

↓

REMOTE SENS AGC   リモートセンシング AGC

↓

MON OUT CH1       出力波形モニタ CH1

↓

MON OUT CH2       出力波形モニタ CH2

↓

BEEP                ビープ音

↓

PHASE MODE        相モード

↓

PS/2 MODE         テンキーの動作モード

↓

通常画面

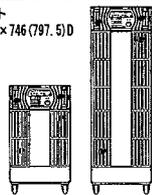
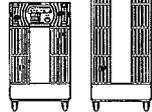


12

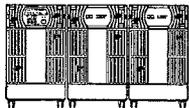
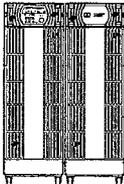
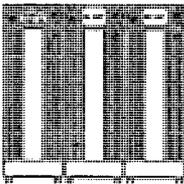
定 格



■仕様

		単相システム				
		EPO 4000S	EPO 8000S	EPO 10000S	EPO 12000S	
出力 (ACモード)	容量	4kVA		8kVA	10kVA	12kVA
	相数	単相				
	電圧設定範囲	100V	0~150.0V (0.1V分解能)			
		200V	0~300.0V (0.1V分解能)			
	定格電流*1	単相 100V/200V	40A/20A	80A/40A	100A/50A	120A/60A
		三相*2 100V/200V	—	—	—	—
		単相三線*2 100V/200V	—	—	—	—
	最大ラッシュ電流 (実効値、短時間)	最大電流 (実効値) の2.8倍				
	最大ピーク電流*3 (ピーク値、連続)	最大電流 (実効値) の4倍				
	負荷力率	0~1 (進相または遅相)				
ひずみ率	0.5%以下					
出力ON時のスタート位相	0°/90°/180°/270° 切り換え					
周波数	5.0~550.0Hz (0.1Hz分解能)、設定精度: 設定値の±0.01%以内、安定度: 設定値の±0.005%以内					
ライン同期	電源ライン周波数に同期した交流を出力					
出力 (DCモード) *4	電圧設定範囲	100V	0~212.0V (0.1V分解能)			
		200V	0~424.0V (0.1V分解能)			
	最大電流	100V	18A	36A	45A	54A
		200V	9A	18A	22.5A	27A
最大出力電力	2538W		5076W	6345W	7614W	
出力電圧 安定度	対負荷電流変動	DC. 40.0~120.0Hz ±0.5%以内 120.0~500.0Hz ±1.0%以内				
	対電源入力電圧変動	±0.2%以内				
	対周囲温度変化	±100ppm/°C以内 (typ)				
入 力	電圧・周波数	170~230V 48~62Hz				
	相数	三相				
	効率	76%以上 (typ) ※200V入力時 (線間電圧)				
	入力電流*5	25A以下	37A以下	49A以下	49A以下	
	消費電力	6.1kVA以下	11.4kVA以下	14.2kVA以下	16.8kVA以下	
	計測機能 *6	ACモード*7	電圧	実効値: 170V/340Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±1%FS以内 ピーク値: 240V/480Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±3%FS以内		
電流			実効値: 14A/28A/70A/140A/280A/560Aレンジ (自動切換)、 分解能0.01A (14A/28A/70Aレンジ)、0.1A (140A/280A/560Aレンジ) 精度±2%FS以内 ピーク値: 20A/40A/100A/200A/400A/800Aレンジ (自動切換)、 分解能0.01A (20A/40A/100Aレンジ)、0.1A (200A/400A/800Aレンジ) 精度±5%FS以内			
有効電力			2.2kW/22kWレンジ、分解能0.01kW (2.2kW時) / 0.1kW (22kW時)、精度±3%FS以内			
皮相電力・力率			電圧、電流、有効電力の測定結果から演算で求めて表示			
ピーク電流保持機能		20A/40A/100A/200A/400A/800Aレンジ、分解能0.01A (20A/40A/100Aレンジ)、0.1A (200A/400A/800Aレンジ) 精度±5%FS以内				
DCモード		電圧	平均値: 240V/480Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±1%FS以内			
		電流	平均値: 20A/40A/100A/200A/400Aレンジ (自動切換)、分解能0.01A (200A/400A±0.1A)、精度±2%FS以内			
		電力	電圧、電流の測定結果から演算で求めて表示			
その他	故障診断機能、保護機能、メモリ機能、プリセット機能、リミッタ機能、 GPIB/RS-232インターフェース、外部テンキー入力、キーロック機能、警告ブザー音					
環境・質量	耐電圧*8	AC 1.5kV 50Hz/60Hz 1分間				
	絶縁抵抗*8 (DC500V時)	5MΩ以上	2.5MΩ以上	2MΩ以上	1.6MΩ以上	
	周囲温度・湿度	動作: 0~40°C/10~90%RH、保存: -10~50°C/10~90%RH (結露なきこと)				
	質量*9	85kg	140kg	160kg	175kg	
外 観	●L型キャビネット 448W×1284(1366)H×746(797.5)D					
	●H型キャビネット 448W×766(788)H×146(797.5)D					
※単位はmm/( )内は突起物を含む寸法						

備考 特に説明しない限り、[A]は[Arms]、[V]は[Vrms]を示します。信号波形は正弦波です。  
\*1 出力周波数が40Hz以下の場合には出力電流が低減します。\*2 100Vレンジで相電圧を100Vに設定した場合、200Vレンジで相電圧を200Vに設定した場合。  
\*3 平均値保護が動作するまでの短時間。ただしコンデンサインプット型整流負荷に対しては繰り返し流し流せません(48~62Hzにて)。

マルチ相システム				
EPO 6000M	EPO 12000M	EPO 18000M	EPO 24000M	EPO 36000M
6kVA	12kVA	18kVA	24kVA	36kVA
単相/三相/単相三線				
0~150.0V (0.1V分解能) *10				
0~300.0V (0.1V分解能) *10				
60A/30A	120A/60A	180A/90A	200A/100A	200A/100A
20A/10A	40A/20A	60A/30A	80A/40A	120A/60A
20A/10A	60A/30A	80A/40A	120A/60A	180A/90A
最大電流 (実効値) の2.8倍				
最大電流 (実効値) の4倍				
0~1 (進相または遅相)				
0.5%以下				
0°/90°/180°/270° 切り換え				
5.0~550.0Hz (0.1Hz分解能)、設定精度: 設定値の±0.01%以内、 安定度: 設定値の±0.005%以内				
電源ライン周波数に同期した交流を出力				
0~212.0V (0.1V分解能)				
0~424.0V (0.1V分解能)				
27A	54A	81A	90A	90A
13.5A	27A	40.5A	45A	45A
3807W	7614W	11421W	12690W	12690W
DC. 40.0~120.0Hz ±0.5%以内 120.0~500.0Hz ±1.0%以内				
±0.2%以内				
±100ppm/°C以内 (typ)				
170~230V 48~62Hz				
三相				
76%以上 (typ) ※200V入力時 (線間電圧)				
25A以下	49A以下	75A以下	98A以下	147A以下
8.4kVA以下	16.8kVA以下	25.2kVA以下	33.6kVA以下	50.4kVA以下
実効値: 170V/340Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±1%FS以内				
ピーク値: 240V/480Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±3%FS以内				
実効値: 14A/28A/70A/140A/280A/560Aレンジ (自動切換)、 分解能0.01A (14A/28A/70Aレンジ)、0.1A (140A/280A/560Aレンジ) 精度±2%FS以内				
ピーク値: 20A/40A/100A/200A/400A/800Aレンジ (自動切換)、 分解能0.01A (20A/40A/100Aレンジ)、0.1A (200A/400A/800Aレンジ) 精度±5%FS以内				
2.2kW/22kWレンジ、分解能0.01kW (2.2kW時) / 0.1kW (22kW時)、精度±3%FS以内				
電圧、電流、有効電力の測定結果から演算で求めて表示				
20A/40A/100A/200A/400A/800Aレンジ、分解能0.01A (20A/40A/100Aレンジ)、0.1A (200A/400A/800Aレンジ) 精度±5%FS以内				
平均値: 240V/480Vレンジ (自動切換)、分解能0.1V、精度±1%FS以内				
平均値: 20A/40A/100A/200A/400Aレンジ (自動切換)、分解能0.01A (200A/400A(±0.1A)、精度±2%FS以内				
電圧・電流の測定結果から演算で求めて表示				
故障診断機能、保護機能、メモリ機能、プリセット機能、リミッタ機能、 GPIB/RS-232インタフェース、外部テンキー入力、キーロック機能、警告ブザー音				
AC 1.5kV 50Hz/60Hz 1分間				
3.3MΩ以上	1.6MΩ以上	3.3MΩ以上*11	1.6MΩ以上*11	1.6MΩ以上*11
動作: 0~40°C/10~90%RH、保存: -10~50°C/10~90%RH (結露なきこと)				
100kg	175kg	300kg	350kg	525kg
				
		※出力ボックスが付属されます。	※出力ボックスが付属されます。	※出力ボックスが付属されます。

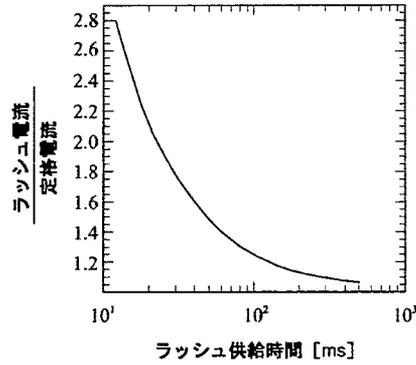
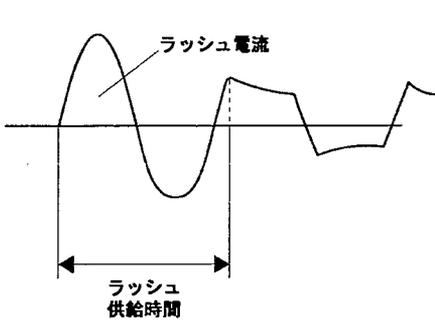
\*4 単相三線、三相時にはDCモードは使用できません。\*5 電源入力200Vの場合。\*6 計測精度は、各計測レンジのフルスケール (FS) に対する精度です。  
\*7 電圧、電流の有効計測範囲は、40~500Hzです。また、ピーク値、有効電力の有効計測範囲は、45~65Hzです。\*8 シャーシ - 電源入力一括対出力、  
シャーシ - 出力一括対電源入力にて規定。\*9 付属品・オプションを除く。\*10 三相/単相三線は相電圧設定時、線間電圧での設定も可能(分解能0.2V)。  
\*11 各キャビネットにおける値。

**ラッシュ電流 対 供給時間**

※  $V_o=100.0V$  (100Vレンジ) または  $200.0V$  (200Vレンジ)、 $f=50Hz$ 、投入位相 $0^\circ$  にて。

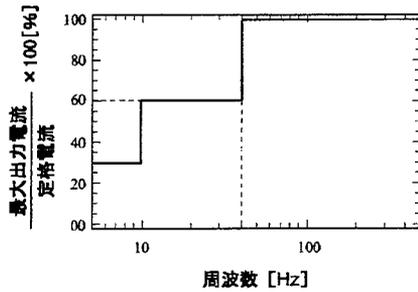
抵抗負荷にラッシュ電流を流した場合、保護回路動作により出力が制限されるまでの時間(ラッシュ供給時間)を示します。

定格電流=20A (100Vレンジ)、10A (200Vレンジ)



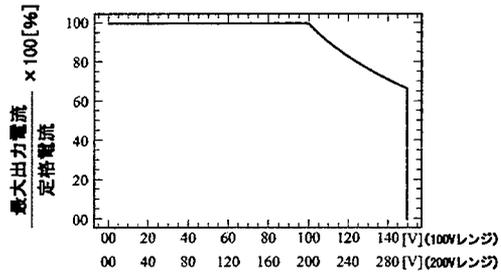
**最大出力電流 対 周波数**

※ 40Hz未満では、最大電流が減少します。



**最大出力電流 対 出力電圧 (ACモード)**

※  $100.0V$  (100Vレンジ) または  $200.0V$  (200Vレンジ) を超える電圧では、最大電流が減少します。



P-STATION/EPO

■  
12  
定  
格  
■

# 13

## 豆 知 識

豆知識 ..... 13-1





## 豆知識

### 交流安定化電源

家庭や工場の配電盤やコンセントに供給される電力（商用電源）は、電圧値が変動したり波形にひずみが生じています。

このような不具合を解決するには、交流安定化電源を使用する方法があります。

従来、可飽和リアクトルを利用した安定化機器や、スライドレギュレータをサーボによって制御する方法は、応答速度が遅く、波形ひずみが改善されない欠点がありました。

そのため、電子回路を用いた方法を提案します。

P-STATION/EPOでは

電力増幅器方式を採用し、内蔵の高精度信号発生器によって、ひずみの少ない、電圧安定度の高い良質な交流電力を供給することができます。

### 電源高調波電流

家庭用や産業用機器には、スイッチング電源が数多く使用されています。その電源入力部に使用されるコンデンサインプット型整流回路は、電源入力電流が大きくひずみ、多量の高調波成分を含んだものになる欠点があります。

この電源高調波電流が、大量に商用電源に流れ込むと、電圧波形にひずみを生じて他の機器を誤動作させたり、商用電源のトランスが過熱して事故につながるなどの問題が生じます。

P-STATION/EPOでは

この高調波電流を効果的に抑制する回路を採用し、発生する高調波レベルをほぼ規制値付近まで抑えています。また、同時に力率も大幅に改善（約97% typ）しております。

### コンデンサインプット型整流回路

さまざまな機器に使用されているスイッチング電源の多くは、回路が簡単で低コストなことから、コンデンサインプット型整流回路が採用されています。このような機器の入力電流は、商用電源の正弦波電圧のピーク値付近だけ流れるようになります。このため、消費電流の実効値に比べてピーク値が大きくなり、高調波成分を多く含むこととなります。

この実効値に対するピーク値の比をCrest Factor (CF) といいます。純抵抗負荷のときのCFは1.41となりますが、コンデンサインプット型整流回路では3くらいにもなります。

P-STATION/EPOでは

最大でCF=4までの電流を供給できます（プレジジョンモード）。

したがって、コンデンサインプット型整流回路のような負荷でも、ひずみの少ない電圧を供給できます。

## 有効電力と皮相電力

交流電源から負荷に電力を供給するとき、負荷電流を $I_L$ 、電圧を $V_L$  ( $I_L$ 、 $V_L$ 共に実効値)とすると、これらの積 ( $I_L V_L$ ) を皮相電力と呼び、[VA]で表示します。

$I_L$ と $V_L$ の瞬時値を $i_L$ 、 $v_L$ とすると

$$\frac{1}{T} \int_0^T i_L v_L dt$$

を有効電力と呼び、[W]で表示します。

この二つの比[有効電力]/[皮相電力]=[W]/[VA]を力率と呼びます。

つまり、皮相電力とは交流電源が供給しようとする電力、有効電力とは負荷で何らかのエネルギーとして利用される電力です。

力率とは、負荷における供給電力の利用率と考えられます。したがって、力率0.5 (または50%)の負荷があると、供給された電力の半分が負荷で消費され、残りの半分は電源に戻されてしまいます。

P-STATION/EPOでは

計測機能が付いています。皮相電力はもとより、測定した電圧・電流の瞬時値から演算し、有効電力と力率も表示できます。

## 電源高調波イミュニティ

電源から入ってくる高調波電流の悪影響に耐える機器の能力のことです。

P-STATION/EPOでは

商用電源から高調波電流が入ってきても、ほとんど影響を受けずに良質な電力を供給します。また、商用電源の電圧波形がひずんでいても、ひずみの少ない電圧を供給します。

## ラッシュ電流(突入電流)

モータや、コンデンサインプット型整流回路を使用した電気機器などは、電源スイッチを入れた直後に、定常状態に比べてかなり大きな電流が短時間流れます。この電流をラッシュ電流と呼びます。

このラッシュ電流を十分に供給できない電源の場合、モータや機器が、起動しなかったりします。ラッシュ電流を制限する規格がありますが、その試験をするためには、十分なラッシュ電流を供給できる試験電源が必要です。

P-STATION/EPOでは

定格電流の2.8倍のラッシュ電流を供給できます。ラッシュ電流を供給するために、過大な容量の電源を用意する必要はありません。

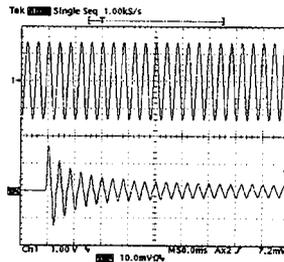
ラッシュ電流の例：

電気ドリル

(AC100V 260W)

上：電圧(100V/div)

下：電流(10A/div)



小型の電気ドリルでも、電源を入れた直後には、15Aピーク(約10Arms)ものラッシュ電流が流れています。定格最大電流は2.6Aなので、4倍のラッシュ電流が流れていることになります。

## 出力電圧安定度

電源に要求される性能には、さまざまなものがあります。この中で特に、負荷変動や電源入力電圧変動の影響の受けにくさを示すもの、それが“出力電圧安定度”です。

- 対負荷電流変動

負荷状態の変化に対する出力電圧変動を指します。

一般に、無負荷状態での出力電圧に対する、負荷接続状態での出力電圧変動分を%で表示します。

- 対電源入力変動

電源入力電圧の変動による出力電圧変動を指します。

一般に、電源入力電圧の最大値と最小値に対する、出力電圧の変動分を%で表示します。

- 対周囲温度変化

周囲温度の変化に対する出力電圧変動を指します。

一般に、周囲温度1°C当たりの出力電圧の変動分を、%またはppm (1000ppm = 0.1%) で表示します。

## 瞬時停電・電源電圧変動耐量

一般の商用電源ラインでは、電力会社によって一定の品質の電源環境が提供されています。落雷など不意の自然災害が発生して、送電線に問題が生じて、瞬時に送電システムを切り換え、停電の影響を最小限に食い止めます。

しかし、この切り換えに要する短時間の間、電源電圧がゼロになったり(瞬時停電または短時間停電と呼ばれます)、異常低下するため、これに持ちこたえられない機器では正常に動作を継続することができません。

これらに耐える能力のことを電源電圧変動耐量といいます。

P-STATION/EPOでは

これらの現象に十分な耐量をもっており、電源環境が比較的良好でないときでも、出力への影響を最小限に抑えることができます。

## 容量性負荷への安定性

電力増幅器方式電源の場合、負荷変動などによる出力電圧の変動を電子的に補償しています。このため、非常に大きな容量性負荷（大容量ラインフィルタなど）を接続したときに、安定性が崩れ、発振などの異常現象を生じることがあります。

P-STATION/EPOでは

このようなときに補償モードを選択することができます。

高精度な「プレジジョンモード」での容量性負荷の耐量は約 $10\mu\text{F}$ ですが、安定度を重視する「ハイスタビリティモード」では、最大 $150\mu\text{F}$ までの容量性負荷を接続できます。

## 電波暗室への応用

電波暗室は、各種電子機器から発生する不要な電波を測定し、EMC規格への適合性を検証するための施設です。これらの施設では、被測定対象機器から検出する電磁波の測定に影響しないよう、非常に低ノイズな環境が要求されます。

このため、電波暗室への電源入力部には、ノイズ除去効果が特に高いラインフィルタが使用されます。このようなフィルタは、数 $10\mu\text{F}$ 以上のコンデンサが使用されており、補償が十分でない電力増幅器方式電源では、動作が不安定になるおそれがあります。

P-STATION/EPOでは

このようなときでもハイスタビリティモードを使用すれば高い安定性が得られるため、ラインフィルタを自由に選択することができます。

## 実効値とピーク値

交流の場合、電圧や電流の大きさを表すとき、一般的なのは実効値です。実効値は、同じ仕事をする直流の大きさを表現する方法です。「交流100V」といえば、実効値が100Vの交流を指し、 $100\text{Vrms}$ と書きます。

ピーク値は、波形の中でもっとも大きくなる瞬間の大きさを表す方法です。電圧単位は、 $V_{pk}$ または $V_{peak}$ と表します。

電流の実効値は $A_{rms}$ 、ピーク値は $A_{pk}$  ( $A_{peak}$ ) で表します。



## 保 証

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

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

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

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

下記の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償となります。

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

## 修理にあたって

万一不具合があり、故障と判断された場合、あるいはご不明の点がありましたら、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（Serial Number）とできるだけ詳しい症状やご使用の状態をお知らせください。

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

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



EPO 4000S/8000S/10000S/12000S  
6000M/12000M/18000M/24000M/36000M 取扱説明書

落丁、乱丁はおとりかえます。

**株式会社エヌエフ回路設計ブロック**

〒223-8508 横浜市港北区綱島東6-3-20  
電話 (045) 545-8111

© Copyright NF 2001





