



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

EPO 2000S/EPO 2000X

取扱説明書

P-STATION EPO

DA00009169-002

EPO 2000S/EPO 2000X
高効率システム電源
取扱説明書

AC POWER SUPPLY

?-STATION

EPO

乱丁・落丁の際は交換いたします。お買い上げの販売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. 2006

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

EPO 2000S/2000X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、EPO 2000S/2000X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EPO 2000S/2000X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。

 <p>警告</p>	<p>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。</p> 
--	--

 <p>注意</p>	<p>製品や本文中のこの表示は、EPO 2000S/2000Xの損傷を避けるための情報を示します。</p> 
--	--

	<p>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。</p>
---	---

輸送、保管中の損傷について

- ・ EPO 2000S/2000X 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販売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

- ・ EPO 2000S/2000X の質量(1台あたり約25kg)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



・屋外や直射日光のあたる場所



・風通しが悪く狭いところ



・湿気が多く結露しやすいところ



・ほこりやちりの多いところ



・腐食性、爆発性、引火性ガスのあるところ



・火気や水気のあるところ

● 安全にご使用いただくために ●

警告

電源コードについて

- ・ 電源入力コードには、付属のものを使用してください。やむを得ず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。

感電に注意

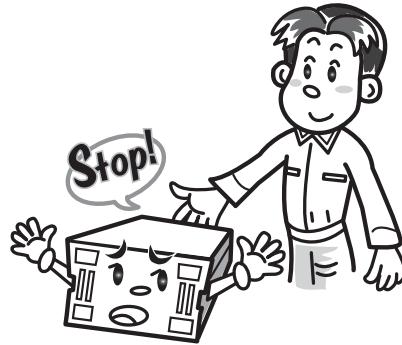
- ・ 電源入力の接続の際は、必ず配電盤の電源を遮断してください。
- ・ 出力の接続の際は、必ずEPO 2000S/2000Xの電源スイッチをオフにしてください。
- ・ EPO 2000S/2000Xの保護接地端子は必ず第3種以上の接地に、確実に接続してください。
- ・ 電源入力部にラインフィルタを内蔵しているため、接地をしない状態でシャーシに触れないでください。



- ・ 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。

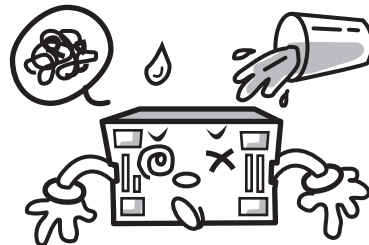
やけどに注意

- ・ EPO 2000S/2000Xの排気口には、人が直接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。
- ・ EPO 2000S/2000X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。

⚠ 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。

動作時 0 ~ 40°C 10 ~ 90%RH

保存時 -10 ~ 50°C 10 ~ 90%RH

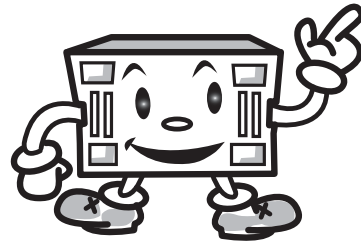
性能保証 5 ~ 35°C 50 ± 10%RH

(結露しないこと)

- ・ EPO 2000S/2000Xの電源は、定格範囲内
(単相交流電源 48 ~ 62Hz 170 ~ 250V)
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。

- ・ 1台当たりの消費電力は最大約2800VA
です。したがって電源電圧が170Vの場
合、入力電流は約16.5Aになります。十
分に余裕のある電源に接続してくださ
い。



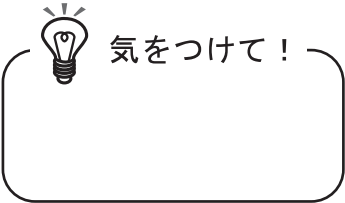
● この取扱説明書で使用する表現について



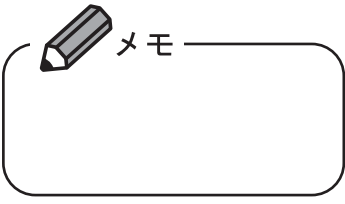
製品や本文中のこの表示は、機器の取り扱いに際してお客様の生命や身体に危険が及ぶおそれがある場合に、その危険を避けるための情報を示します。



製品や本文中のこの表示は、EPO 2000S/2000Xの損傷を避けるための情報を示します。



間違いやすい操作などについての説明です。



知っていて便利な機能のご紹介です。

目次

	ページ
安全にご使用いただくために	0-1
この取扱説明書で使用する表現について	0-6
1. はじめに	
ごあいさつ EPO 2000S / EPO 2000X の概要	1-1
まず最初にご確認を！ 付属品の構成	1-3
2. 各部のなまえ	
フロントパネル	2-1
リアパネル	2-1
操作パネル	2-2
3. 設置と接続について	
電源環境について	3-1
接地について	3-2
入出力端子への接続	3-3
電源入力端子への接続	3-3
出力端子への接続	3-3
ねじ式端子台へのケーブルの接続	3-4
単相 2kVA システムの接続	3-6
単相 4kVA システムの接続 (EPO 2000X を 2 台使う) ●●●●●●●●●●	3-7
単相 6kVA システムの接続 (EPO 2000X を 3 台使う) ●●●●●●●●●●	3-8
三相 6kVA システムの接続 (EPO 2000X を 3 台使う) ●●●●●●●●●●	3-9
単相三線 4kVA システムの接続 (EPO 2000X を 2 台使う) ●●●●●●●●	3-10
操作を行う前に	3-11
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

	ページ
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
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
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
プリセットキーを使ってワンアクションでリコール	5-7
工場出荷時設定に戻す	5-8
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
6. 出力容量を増設したり、三相・単相三線システムで使う	
～ 使用方法／EPO 2000X システムアップ編	
システムアップでできること	6-1
システムケーブルの接続	6-1
相モードについて	6-1
メモリについての制約事項	6-1
単相 4kVA、単相 6kVA 電源として使う	6-2
電源を入れる／切る	6-2
単相モードに切り換える	6-3
三相 6kVA 電源として使う	6-5
電源を入れる／切る	6-5
三相モードに切り換える	6-6
電圧設定例：三相 200V を出力する	6-8
三相で計測機能を使う	6-9
三相モードでのそれぞれの機能	6-10
相の表示と位相	6-10

	ページ
単相三線 4kVA 電源として使う	6-11
電源を入れる／切る	6-11
単相三線モードに切り換える	6-12
電圧設定例：単相三線 200V を出力する	6-14
単相三線で計測機能を使う	6-15
単相三線モードでのそれぞれの機能	6-16
相の表示と位相	6-16
1 台での使用に戻す	6-17

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

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
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

	ページ
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
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 AGC	8-29
モニタ出力	8-29
メモリ	8-30
ハードウェア構成	8-31

	ページ
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
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
RS-232 サンプルプログラム	9-8
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
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
オーバロードに関する現象	11-6
計測機能に関する現象	11-6
メモリ機能、プリセットに関する現象	11-6
電源を切ったときの現象	11-7
電動機が負荷のとき	11-7
トランスが負荷のとき	11-8

よくきかれるご質問とその回答 11-9

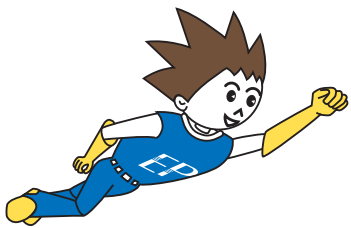
12. 定格

13. 用語の解説

保証

●
目
次
●

はじめに





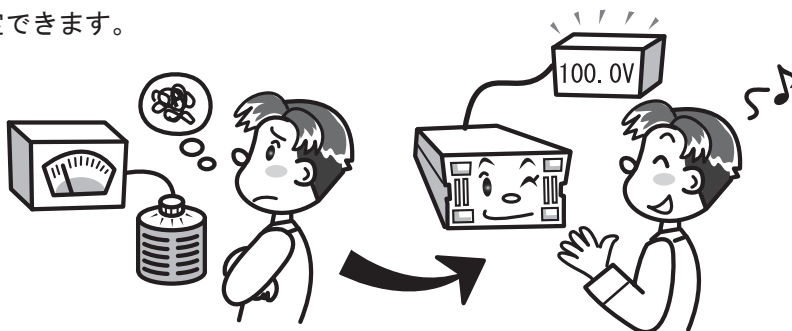
ごあいさつ EPO 2000S/EPO 2000Xの概要



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

※ ダイアルを合わせるか、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（5～500Hz）を簡単に設定できます。



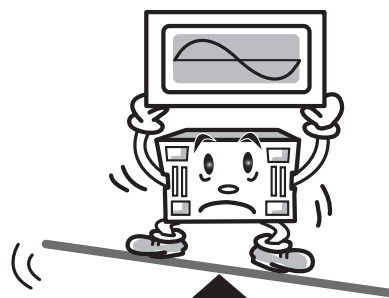
クリーンで安定した電圧を供給します

※ 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 0.1% (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（170V～250V）、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。



<効率が良く、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(2kVA)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(約600W)に低減しました。

<小型、軽量で設置スペースをとりません>

質量は約25kgで、従来製品の約1/2です。軽量化により、持ち運びや輸送が容易になりました。

<ラッシュ電流を流せます>

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。例えば、起動時にラッシュ電流が発生する電動機などに使用できます。

<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。

<容量増設や三相なども簡単に実現できます> ※EPO 2000Xのみ対応

EPO 2000Xをシステムケーブル(オプション)でつなぐだけで、容量増設や三相、単相三線電源を簡単に実現できます。ケーブルを外すだけで、再び独立した2kVA単相電源に戻せるので、頻りにシステムを変えたいときも面倒がありません。

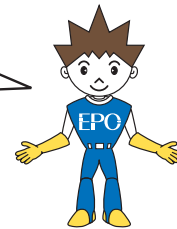
<コンピュータ制御のためのインタフェースを装備しています>

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。



まず最初にご確認を！付属品の構成

お買いあげいただいた製品に同梱されている付属品は、
下記のとおりです。
すべてそろっているかどうか、まず最初にご確認ください。



高効率システム電源 EPO 2000S (EPO 2000X) 本体

電源コード (3.5mm² ビニル絶縁ケーブル 3m) 計3本

「EPO 2000S/EPO 2000X」取扱説明書 (本書です) 1冊

入出力配線用マイナスインプリ 1本

以上のものが不足していれば、当社または販売店までご連絡ください。

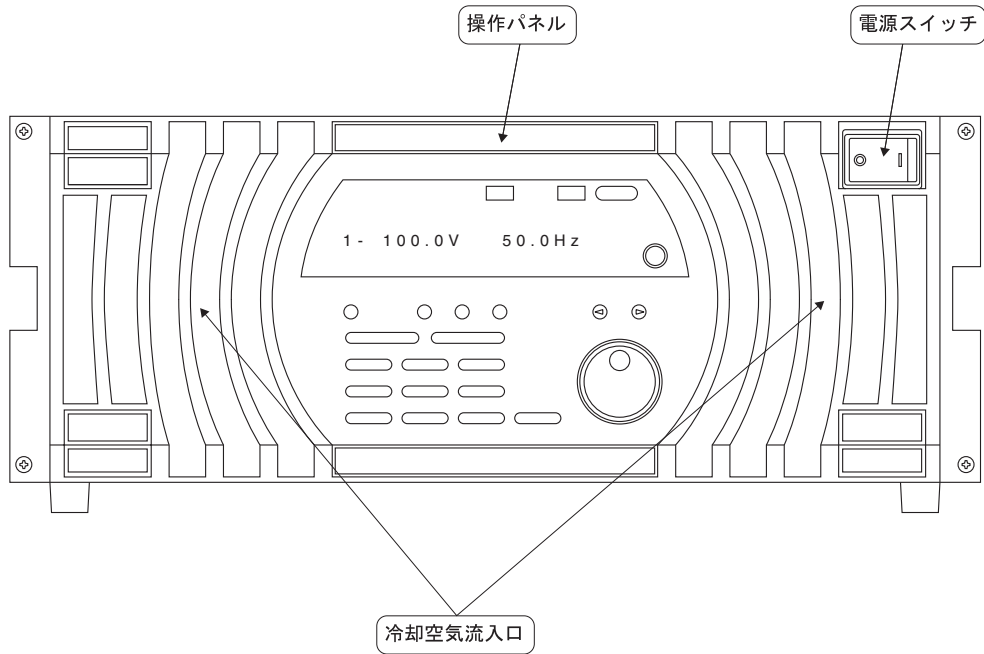
2

各部のなまえ

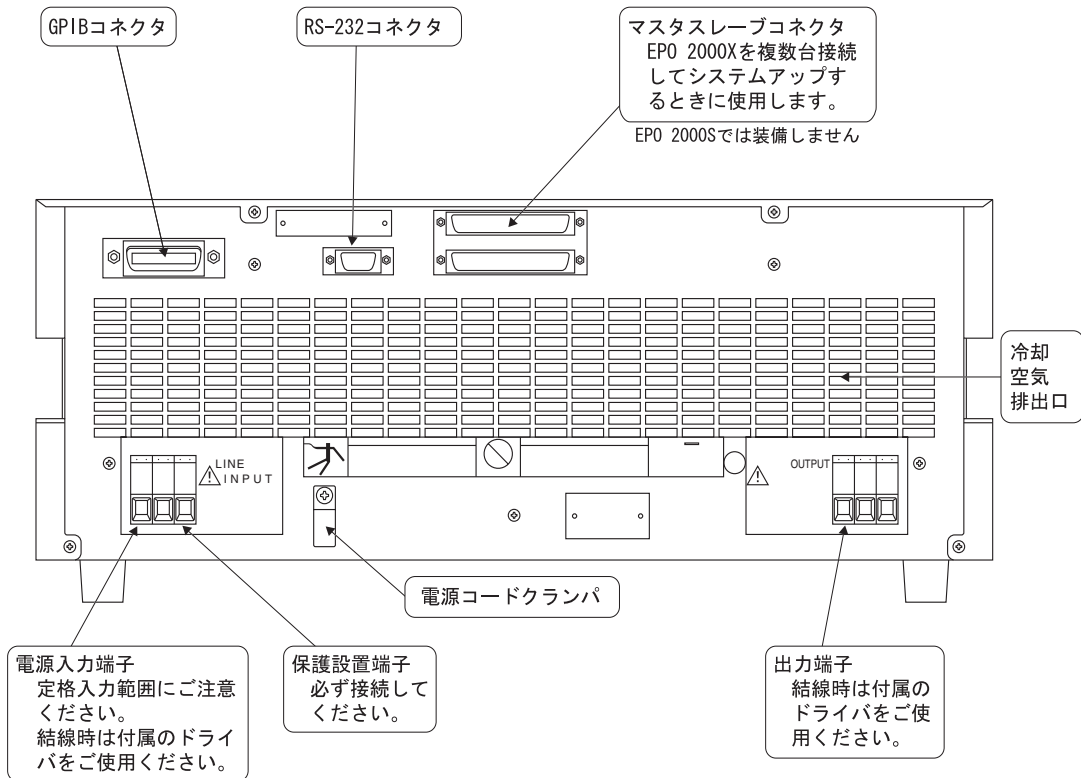
■ この章では、EPO 2000S/2000Xの各部のなまえについて説明します。



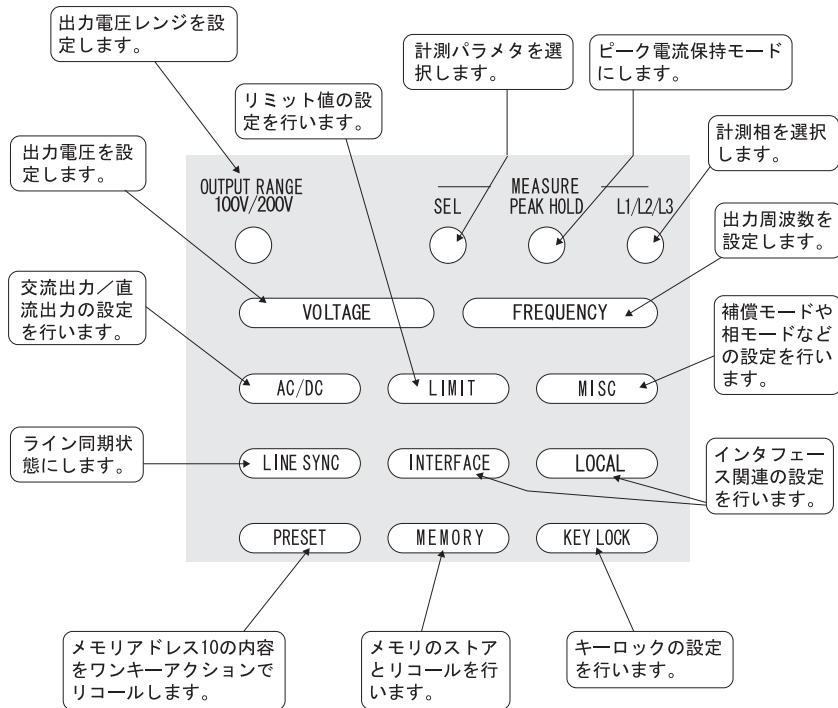
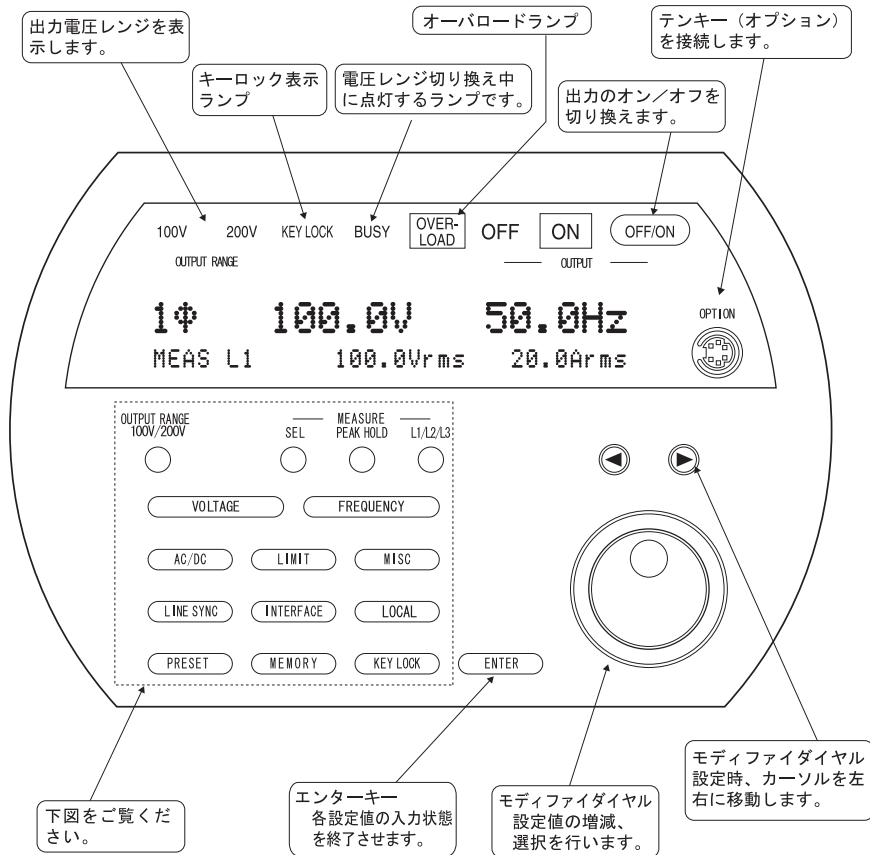
フロントパネル



リアパネル



操作パネル



EPO 2000S/2000X

3

設置と接続について

■この章では、使用するための準備として、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ます。



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。

- 定格範囲内（単相交流電源 48Hz～62Hz 170V～250V）でご使用ください。
- 1台当たりの消費電力は約2.8kVAです。電源電圧が170Vの場合、入力電流は最大で約16.5Aになります。電源容量に十分余裕があることをご確認ください。
- 電源の接続には、付属の電源ケーブルか同等以上の太さのものをご使用ください。
- 電源ケーブルが不用意に端子から外れたり、ゆるんだりすることがないように、ねじの締め付けやケーブル類の引き回しに、十分ご配慮ください。

● 接地について

感電の危険を避けるため、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。

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。

入出力端子への接続

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。

電源入力端子への接続

リア部の電源入力端子に付属の電源ケーブルを使用して、配電盤から200V電源を配線します。電源入力端子には、L、N、 の表示があります。電源の一方が接地されているような配電盤に接続する場合は、Nを接地側極に、Lを非接地側極に、それぞれ接続してください。単相三線構成の配電盤に接続する場合は、中性相（接地極）は使用せず、第1相と第2相の間の200Vを接続してください。保護接地端子も必ず接続してください。

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。保護接地端子は必ず、確実に接続してください。

出力端子への接続

出力は電源入力から絶縁されています。

出力の Hi、Lo どちらもシャーシから絶縁されています。Lo端子は、シャーシに接続して使用することもできます。

警告

安全のため、EPO 2000S/2000X の電源を切ってから、出力を接続してください。

メモ

EPO 2000S/2000X 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、負荷までの配線のインピーダンスの影響を受けます。

出力端子から負荷までの配線は不必要に長くせず、端子はゆるみがないように確実に接続してください。出力ケーブルは、最低でも公称断面積3.5mm²程度のものを使用してください。

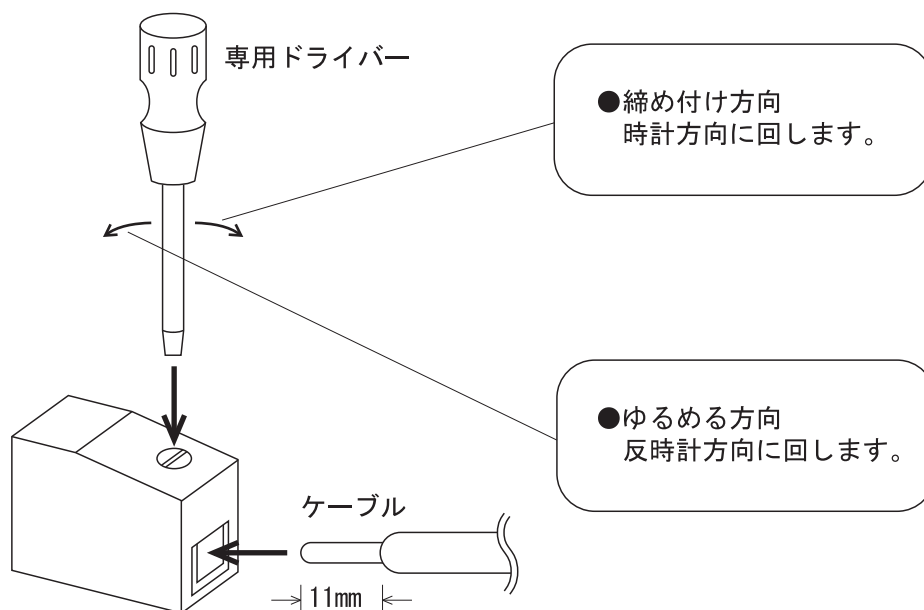
ねじ式端子台へのケーブルの接続

端子には、3.5mm²から8mm²までのより線、または単線を接続できます。

端末処理は行わず、端子に直接挿入してください。ただし、より線の場合、一部が端子からはみ出さないよう、ご注意ください。適正な締め付けトルクは1.8[N・m]（約18[kgf・cm]）です。

結線の手順

- (1) 絶縁被覆を11mmだけ取り除きます。
- (2) 付属の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。
- (3) ケーブルの芯線を差し込みます。
- (4) 付属のドライバでねじを締めます。



警告

- ねじの金属部は端子と絶縁されていません。感電の危険を避けるため、接続を行う前に、必ず電源をオフにしてください。

警告

- より線を使用する際は、銅線のまま、直接挿入してください。特に、はんだ付けによる端末処理を行うと、接触部が異常発熱し、ケーブルや端子が焼損するおそれがあります。

警告

- 端子に差し込むケーブルは1本だけにしてください。2本以上差し込むと、ケーブルを引っ張ったときに抜けやすく、危険です。

注意

ねじのみぞを壊さず、確実に固定するため、配線用ドライバは付属のものをご使用ください。



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°C以下の場合)

公称断面積 [mm ²]	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°Cを超える場合)

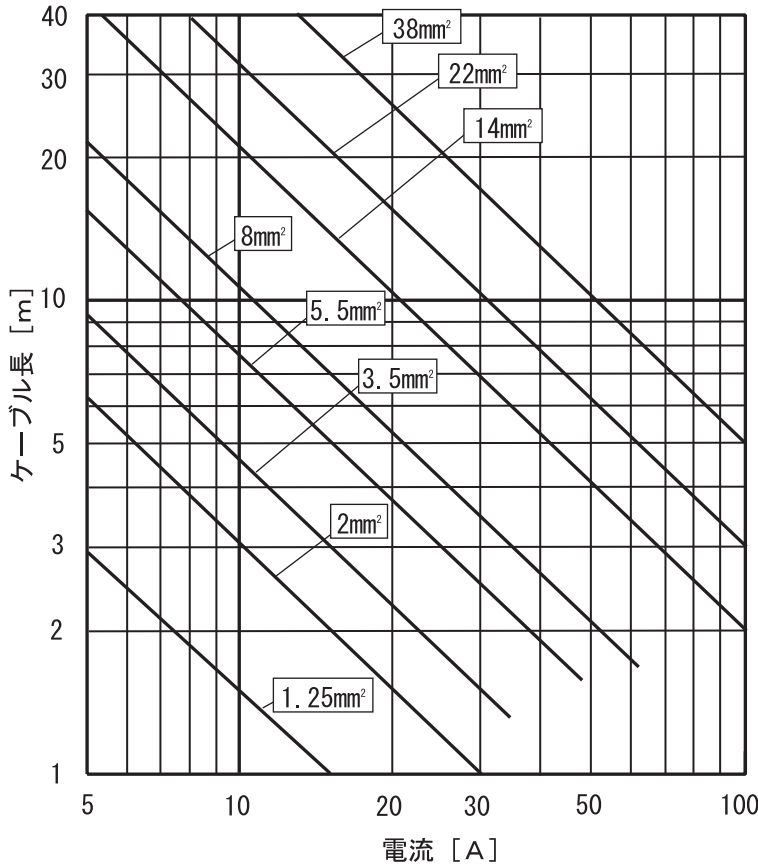
※下記の表内の減少係数を左表内の許容電流に乗じてください。

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。

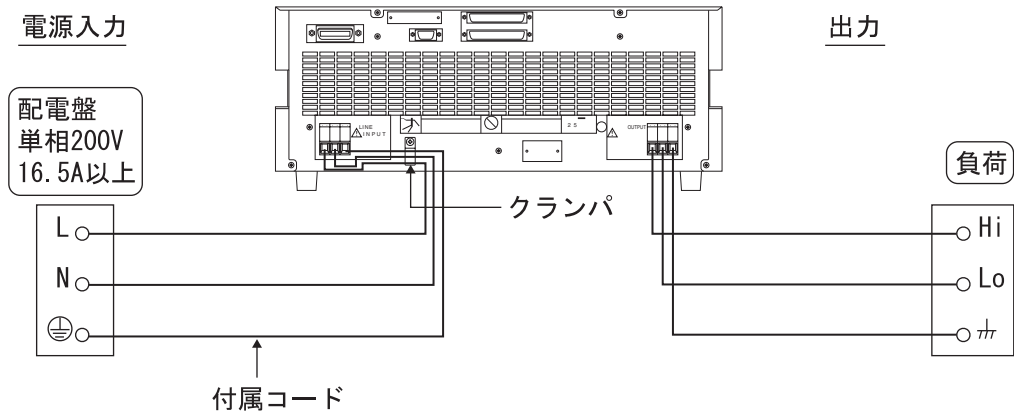


※電線の抵抗による電圧降下が0.5Vになるケーブル長

※図中の□は導体断面積を示す

● 単相2kVAシステムの接続

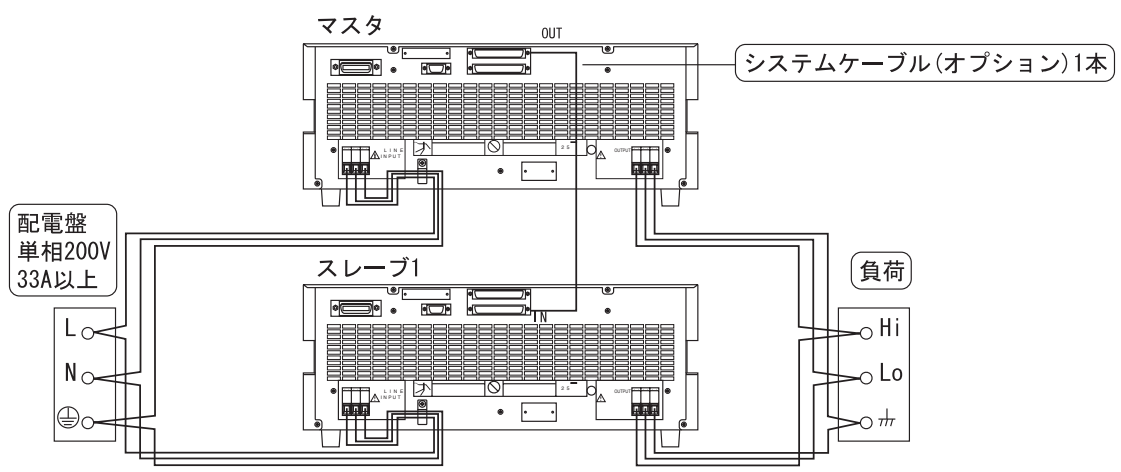
EPO 2000S/2000X を1台だけで使用する場合は、下記の図のように接続してください。



⚠ 警告

感電や故障を防ぐため、特に電源入力側はクランプを使用して、コードを固定し、不用意に外れることがないようにしてください。

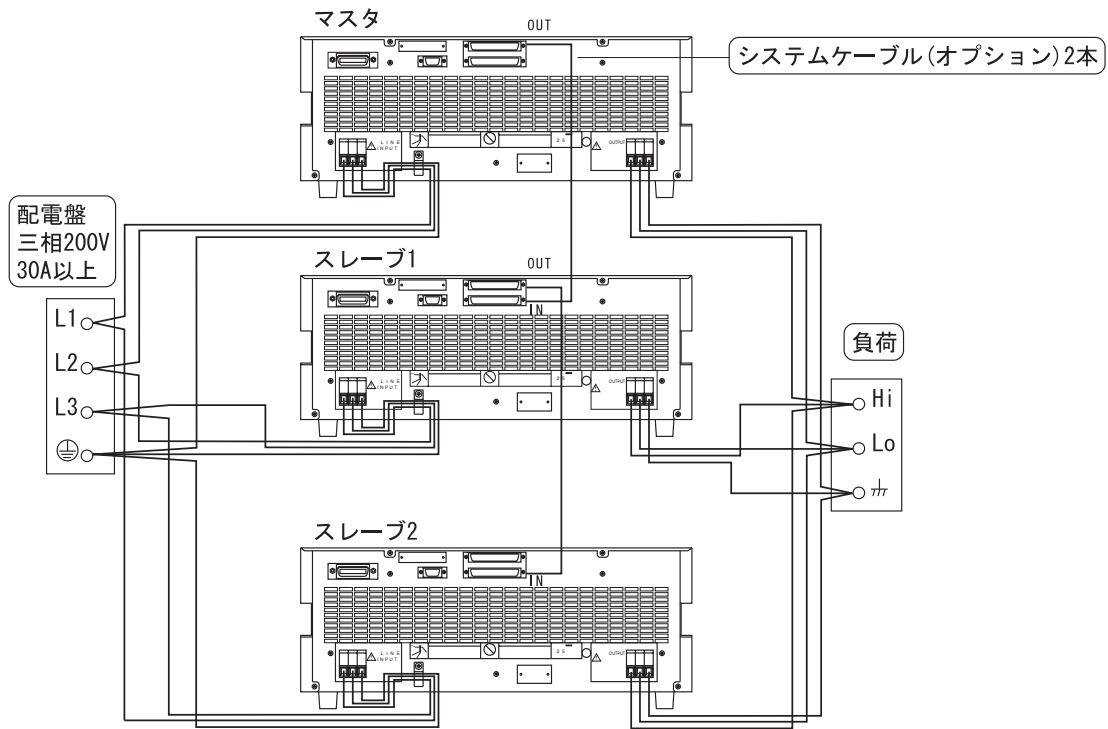
単相4kVAシステムの接続 (EPO 2000Xを2台使う)



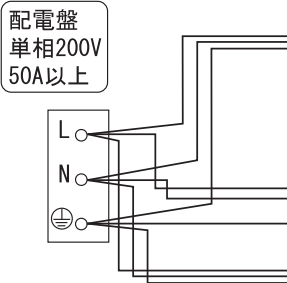
⚠ 警告
 感電や故障を防ぐため、特に電源入力側はクランプを使用して、コードを固定し、不用意に外れることがないようにしてください。

⚠ 注意
 組み合わせる際各製品のシステムプログラムのバージョンが異なる場合、バージョン番号が大きい方をマスタ器としてご使用ください。バージョン番号の確認は、電源投入時にフロントパネルのディスプレイに表示されます。

● 単相6kVAシステムの接続 (EPO 2000Xを3台使う)



電源入力が単相のとき

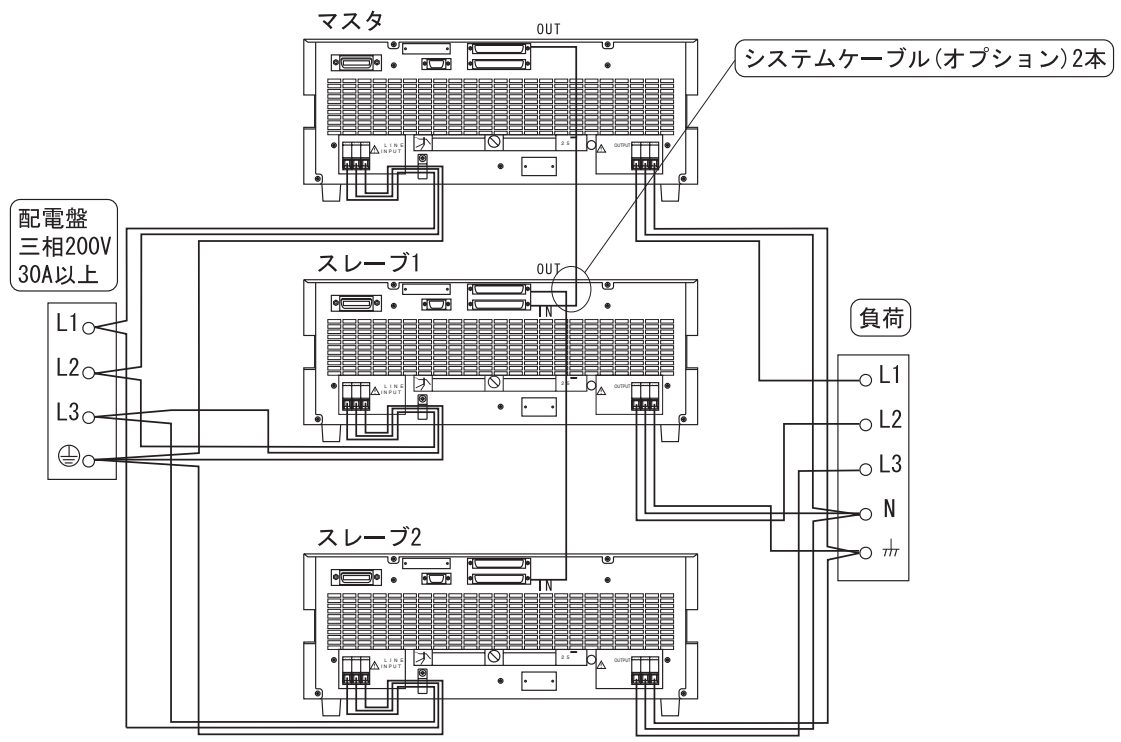


⚠ 注意
システムケーブルは、シールドケースのねじをしっかりと締めて固定してください。

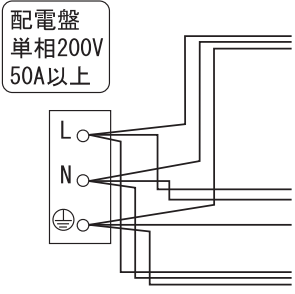
⚠ 注意
組み合せる際各製品のシステムプログラムのバージョンが異なる場合、バージョン番号が大きい方をマスタ器としてご使用ください。バージョン番号の確認は、電源投入時にフロントパネルのディスプレイに表示されます。

✎ メモ
電源入力ユニットや出力並列ユニットを利用する接続方法
「電源入力ユニット」(オプション)を使用すれば、単相200Vを一括受電し、3台までの本体に対して供給することができます。
「出力並列ユニット」(オプション)を使用すれば、3台までの本体出力を並列に接続し、1つの端子台から出力することができます。

三相6kVAシステムの接続 (EPO 2000Xを3台使う)



電源入力が単相のとき

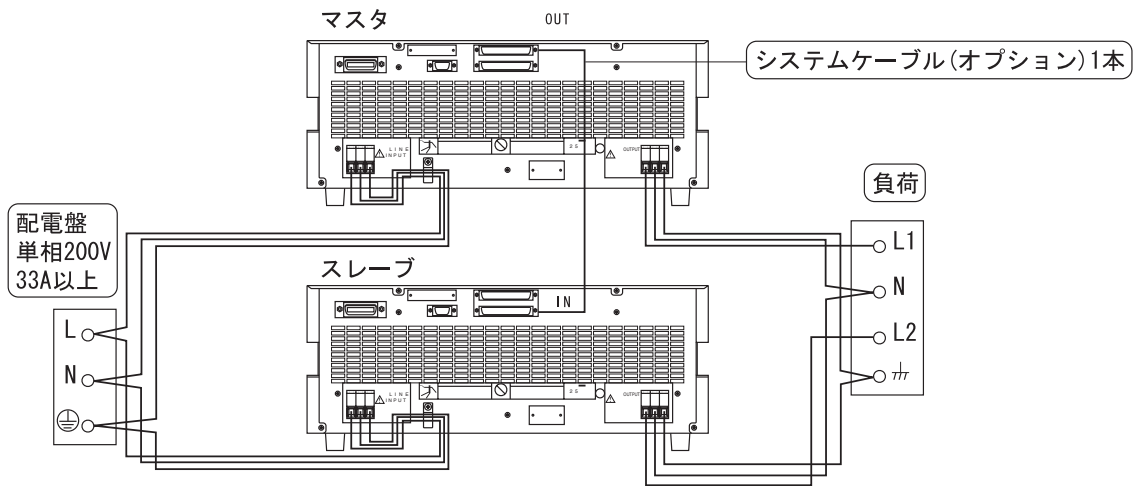


⚠ 注意
出力はY結線で接続してください。Δ（デルタ）結線は行えません。EPO 2000X出力のLo端子は、必ず中性点側に接続してください。

⚠ 注意
組み合わせる際各製品のシステムプログラムのバージョンが異なる場合、バージョン番号が大きい方をマスター器としてご使用ください。バージョン番号の確認は、電源投入時にフロントパネルのディスプレイに表示されます。

✎ メモ
三相三線式の負荷の場合は、端子台などを使って図のとおりY結線した上で、L1, L2, L3に負荷を接続してください。

単相三線4kVAシステムの接続 (EPO 2000Xを2台使う)



⚠ 注意

システムケーブルは、シールドケースのねじをしっかりと締めて固定してください。

⚠ 注意

組み合わせる際各製品のシステムプログラムのバージョンが異なる場合、バージョン番号が大きい方をマスター器としてご使用ください。バージョン番号の確認は、電源投入時にフロントパネルのディスプレイに表示されます。

● 操作を行う前に

EPO 2000S/2000X は、最大で AC300V (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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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

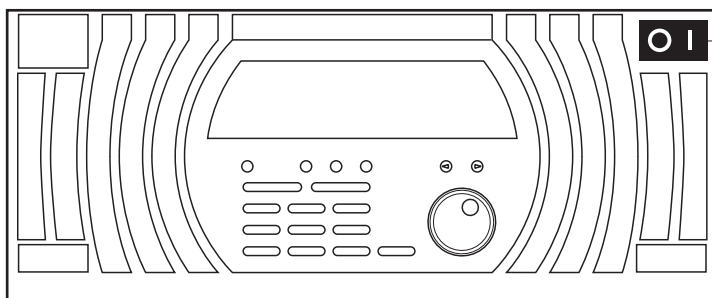
■ ここでは、基本の使い方について説明します。
初めてご使用になる方は、まずこの章をお読みください。



気をつけて！

この章では、特に単相 2kVA (EPO 2000S/2000X 1台) で使う場合について、説明します。
EPO 2000Xによるシステムアップ時には、一部動作の異なる部分がありますので、「6. 出力容量を増設したり、三相・単相三線システムで使う ～ 使用方法／EPO 2000X システムアップ編」をご参照ください。

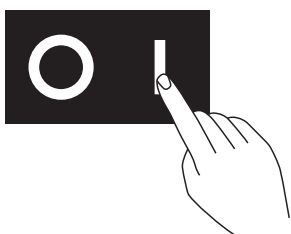
電源を入れる／切る



電源スイッチ

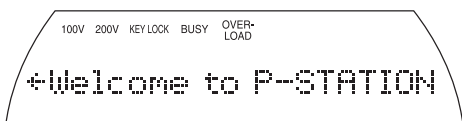
▮ を押すと電源が入り、
◎ を押すと電源が切れます。

電源を入れる

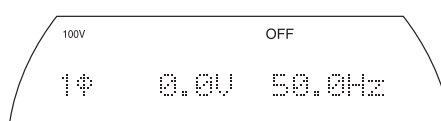


電源スイッチの ▮ 側を押します。

すべてのランプが点灯し、表示器に
メッセージが流れ…



表示器は通常画面になります。



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。

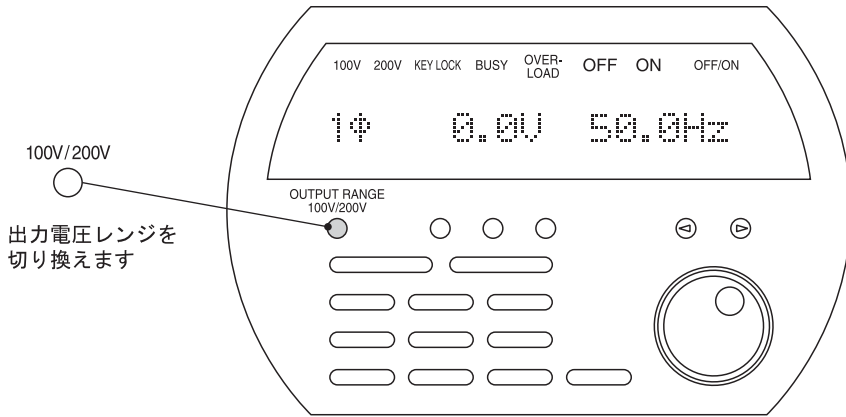


メモ

- 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 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つけられません。

気をつけて！

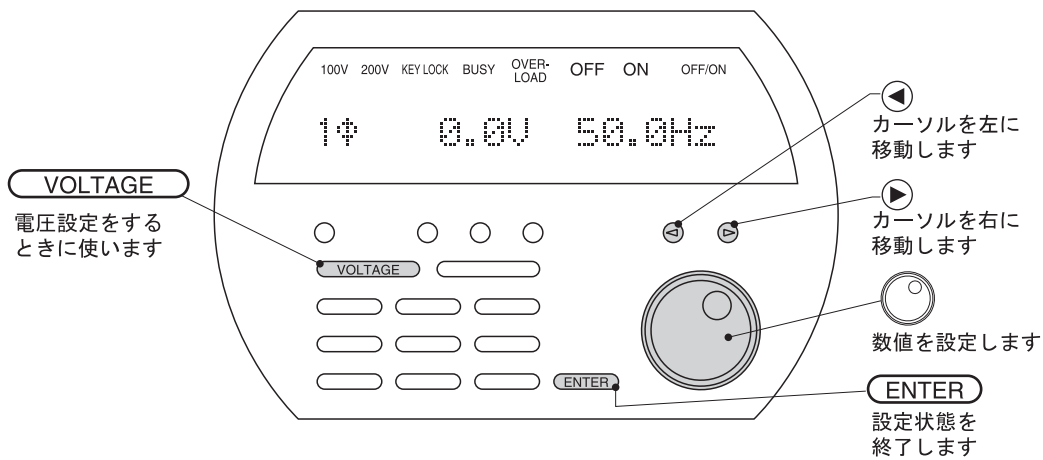
レンジにより出力電流最大値が変わります。

電圧レンジ	出力範囲
100Vレンジ	< 150V < 20A
200Vレンジ	< 300V < 10A

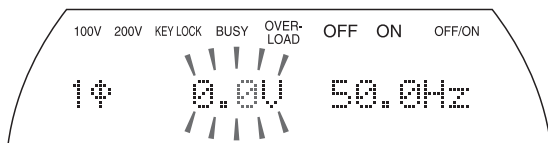
気をつけて！

- 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。

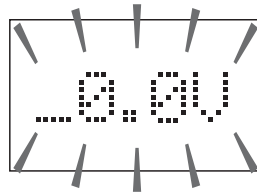
出力電圧を設定する



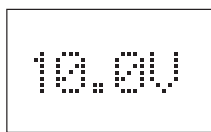
1 **VOLTAGE** を押すと、電圧表示が点滅します。



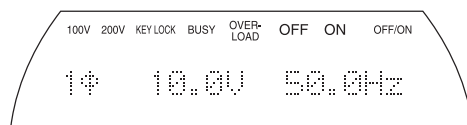
2 ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。



3 〇 を回して、電圧を設定します。
 〇 右に回すと増えます。
 〇 左に回すと減ります。

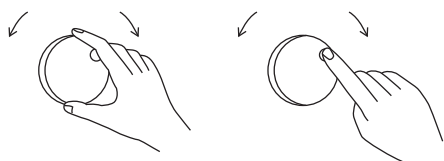


4 設定を終了するときは、**ENTER** を押します。



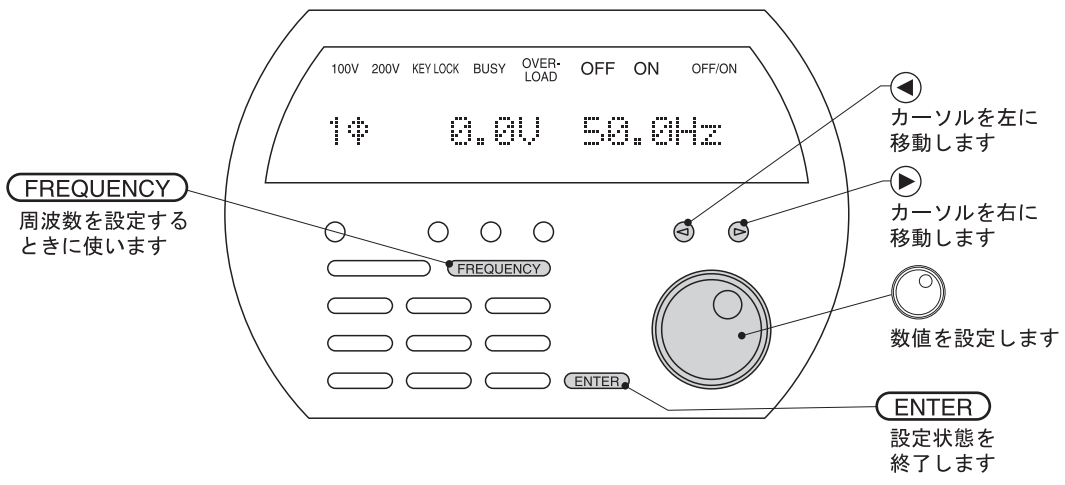
メモ

モディファイダイヤルを回す場合
 [普通に回す] [早く回す]



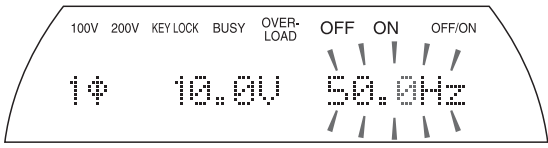
4. 初めて使われる方のために

出力周波数を設定する

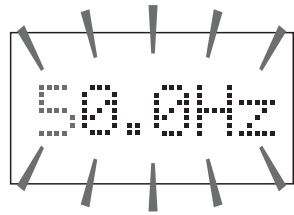


● 4. 初めて使われる方のため

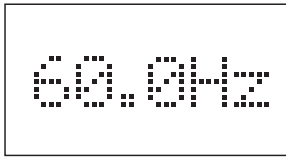
1 **FREQUENCY** を押すと、周波数表示が点滅します。



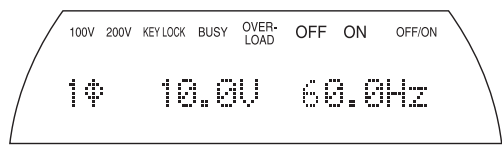
2 ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。



3 〇 を回して、周波数を設定します。
 〇 右に回すと増えます。
 〇 左に回すと減ります。

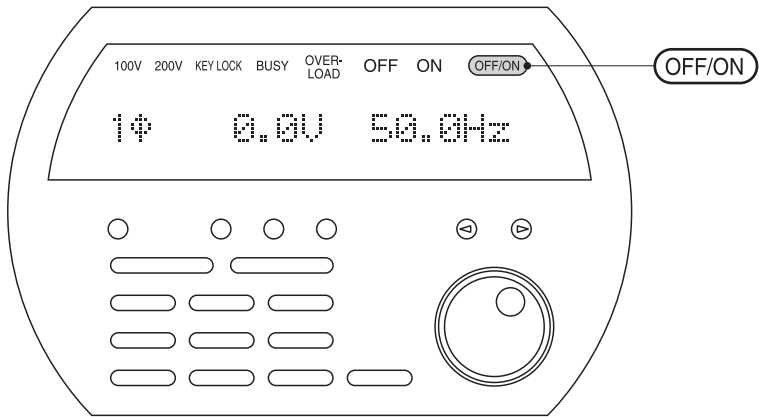


4 設定を終了するときは、**ENTER** を押します。



EPO-2000S/2000X

● 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。

The diagram shows the digital display with "OFF", "ON", and "OFF/ON" indicators. The "ON" indicator is lit, and the display shows "50.0Hz".

切り換え中は、BUSYが点灯します。

The diagram shows the digital display with "BUSY", "OVER-LOAD", "OFF", "ON", and "OFF/ON" indicators. The "BUSY" indicator is lit, and the display shows "0.0V 50.0Hz".

出力オン状態

ONが点灯します。

The diagram shows the digital display with "OFF", "ON", and "OFF/ON" indicators. The "ON" indicator is lit.

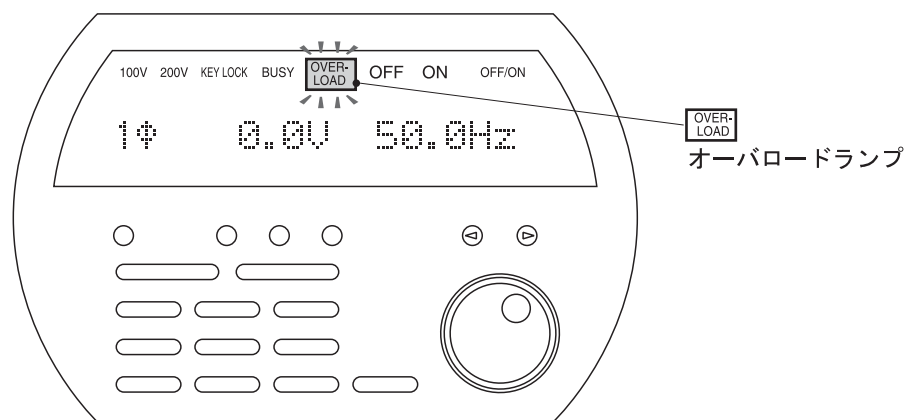
出力オフ状態

OFFが点灯します。

The diagram shows the digital display with "OFF", "ON", and "OFF/ON" indicators. The "OFF" indicator is lit.

● 4. 初めて使われる方のために ●

● オーバロード表示

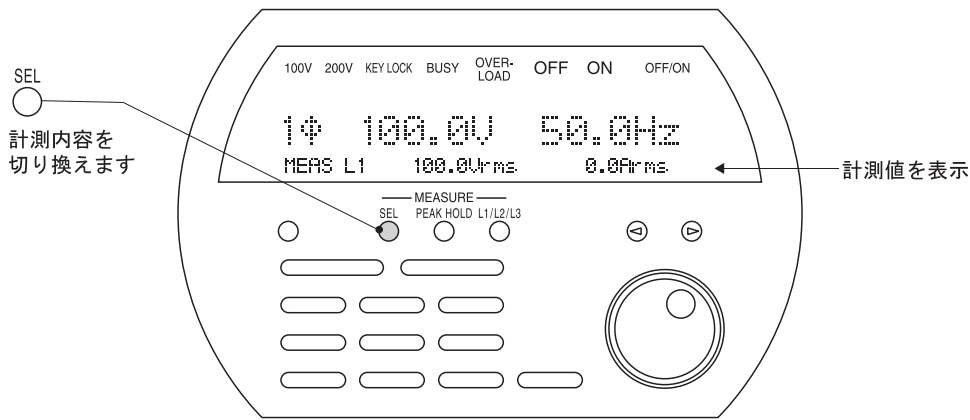


出力電流が定格値以上になった場合や、誤って出力を短絡した場合、出力電流を制限します。出力制限中は、オーバロードランプが点灯し、出力電圧波形がひずみます。



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、一時的にオーバロード状態になりますが、定格電流以下になれば、オーバロードランプが消え、通常出力に復帰します。
なお、オーバ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
↓		
MEAS L1	141.6Vpk	27.2Apk
↓		
MEAS L1	1.92kVA	1.92kW
↓		
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!

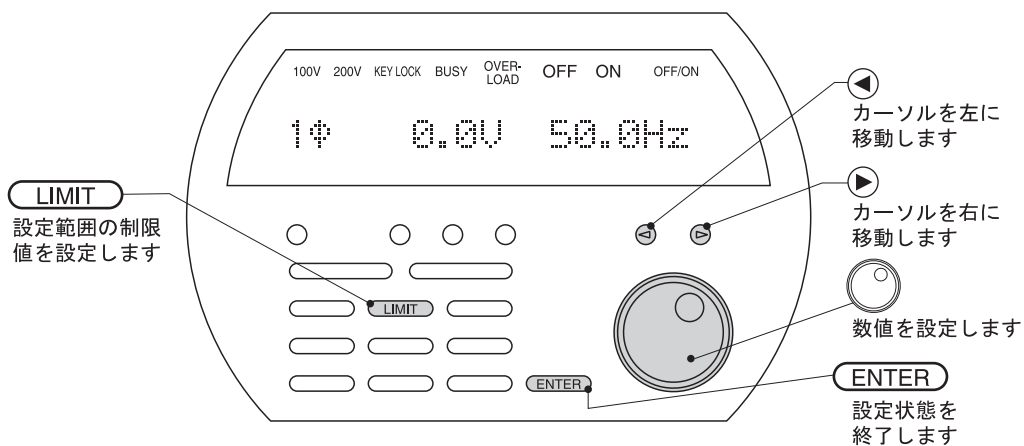
- 電圧／電流での計測が正しく行われるのは、周波数が40Hz～500Hzのときです。
- 有効電力の計測が正しく行われるのは、周波数が45Hz～65Hzのときです。

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



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。

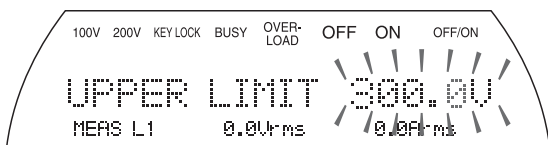
〔出力電圧の上限〕〔出力周波数の上限〕〔出力周波数の下限〕の三種を設定できます。

メモ

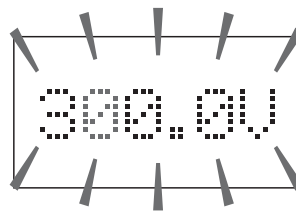
各リミットの設定後に、**ENTER** を押すと設定が終了して、通常画面に戻ります。続けて他のリミットを設定したいときは、**ENTER** を押さずに **LIMIT** を押して、次の設定を行ってください。


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。

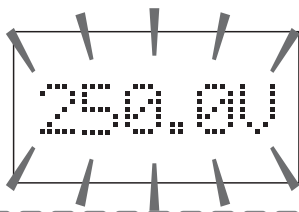


- 2 ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。



- 3  を回して、出力電圧上限値を設定します。

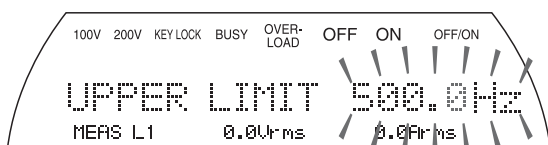
-  右に回すと増えます。
-  左に回すと減ります。



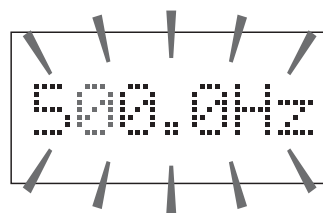
ここで設定を終了する場合は、**ENTER** を押します。


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。

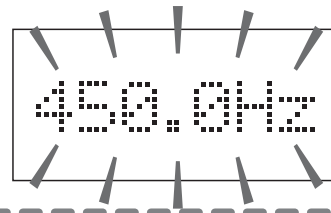


- 2 ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。



- 3  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。

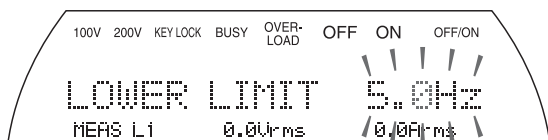


ここで設定を終了する場合は、**ENTER** を押します。

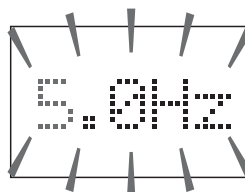
4. 初めて使われる方のために

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。

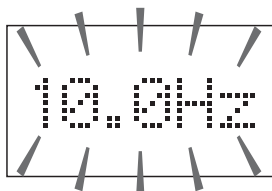


- 2 ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。

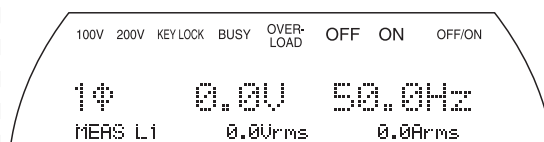


- 3 ◯ を回して、出力周波数下限値を設定します。

- ◯ 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。)

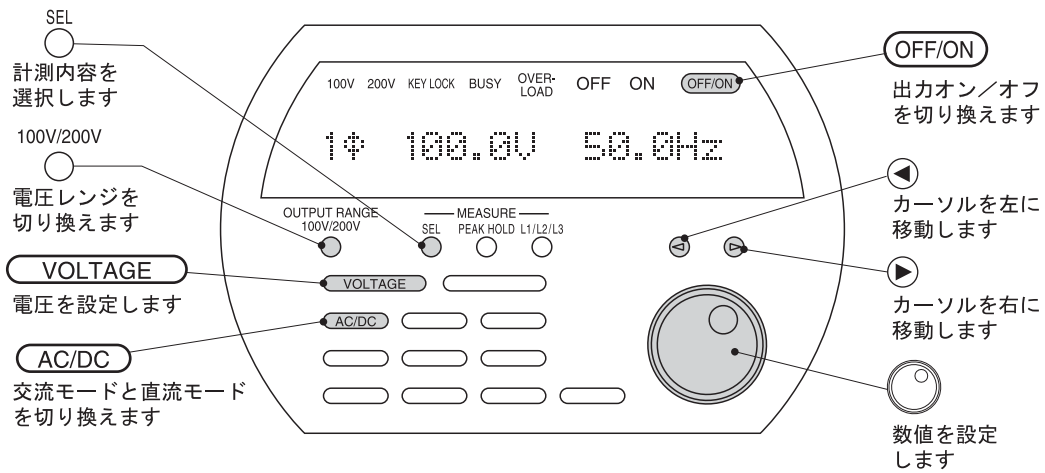
5

より高度な使い方 ～ 使用方法／応用編

■ ここでは、応用の使い方について説明します。



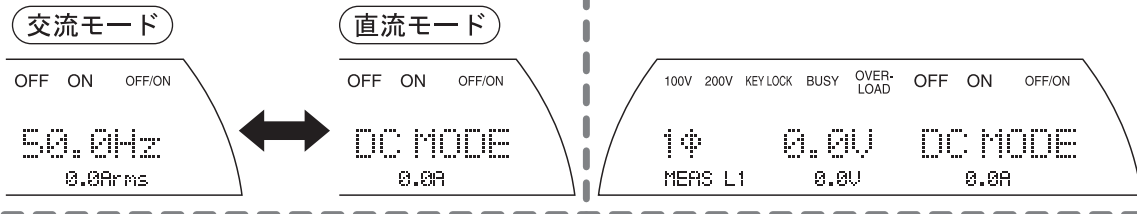
直流電源として使う



直流出力モードを選ぶ

1 AC/DC を押すごとに、出力モードが交流/直流、交互に切り換わります。

2 AC/DC を押して、直流出力モードにします。



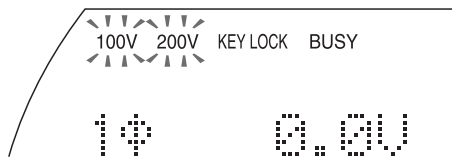
- 交流出力では交流のみ、直流出力では直流のみ出力します。



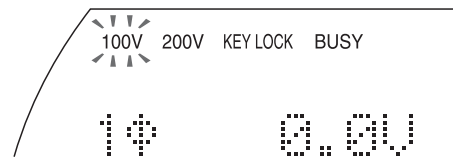
- ライン同期オン時は、直流出力に切り換えられません。
- 相モードが三相および単相三線のときは、直流出力に切り換えられません。
- 出力オン時に交流/直流出力切り換えを行うと、出力オフになります。

出力電圧レンジを設定する

- 100V/200V
 ① 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。



- 100V/200V
 ② 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。

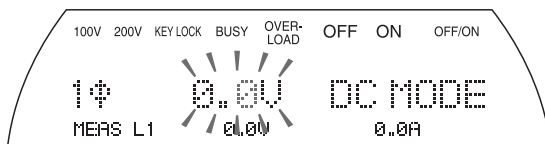
電圧レンジ	最大出力電力	最大電圧	定格電圧	最大出力電流
100Vレンジ	1270W	212.0V	141.0V	9A
200Vレンジ		424.0V	282.0V	4.5A

EPO 2000Xでは

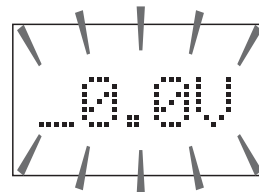
※ 表の最大出力電力と最大出力電流は、1台動作時の値です。EPO 2000Xを2台接続時は2倍、3台接続時には3倍になります。

出力電圧を設定する

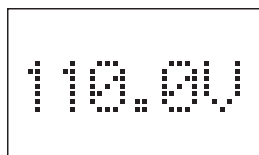
- ① **VOLTAGE** を押すと、電圧表示が点滅します。



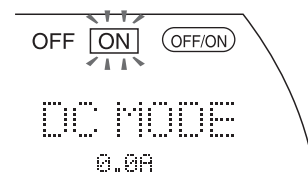
- ② ◀ ▶ を押し、カーソルを合わせます。



- ③ 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。

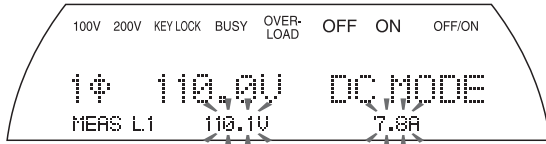


- ④ **OFF/ON** を押して、出力オンにします。



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。

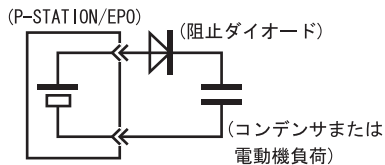


気をつけて！

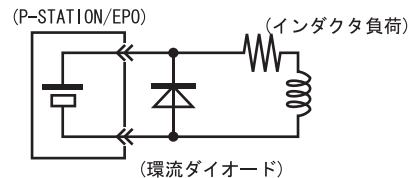
・直流時の負荷接続方法について

故障を防止し、安全にご使用いただくために、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（150uF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。



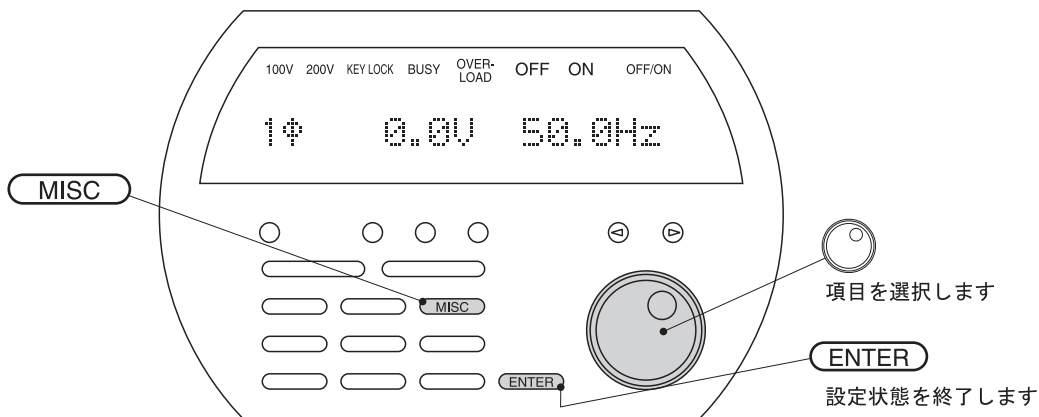
- ・インダクタを負荷にする場合は、出力オフ時に発生する逆起電力を吸収させるため環流ダイオードを接続してください。



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。

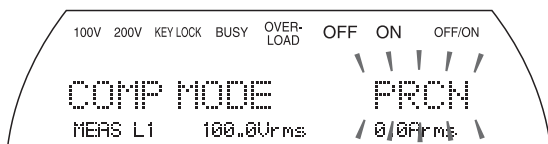
感度を高く（プレジジョン）すれば、負荷電流の変動に対して出力電圧の変動を小さく抑えた高精度な状態が得られますが、反面大きな値の容量性負荷（コンデンサ）に対して動作が不安定になる傾向にあります。

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。

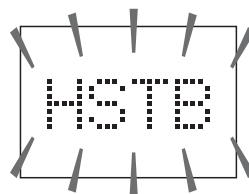
工場出荷時は、感度が低い（ハイスタビリティ）の設定になっています。

感度を低い（ハイスタビリティ）設定にする

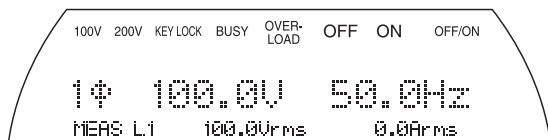
- 1 **MISC** を何度か押して、出力補償モード設定画面を表示します。



- 2 回転ダイヤルを回して、“HSTB” に設定します。

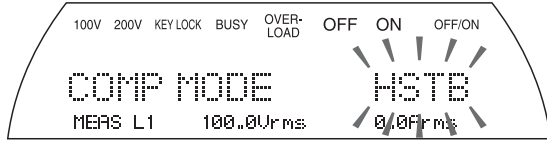


- 3 **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。

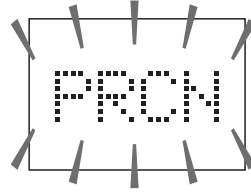


感度を高い（プレジジョン）設定にする

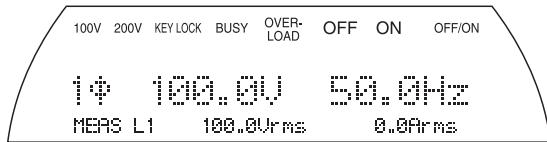
- 1 **MISC** を何度か押して、出力補償モード設定画面を表示します。



- 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 $5\mu\text{F}$ ですが、ハイスタビリティモードでは約 $150\mu\text{F}$ まで安定に動作します。



メモ

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でお使いください。

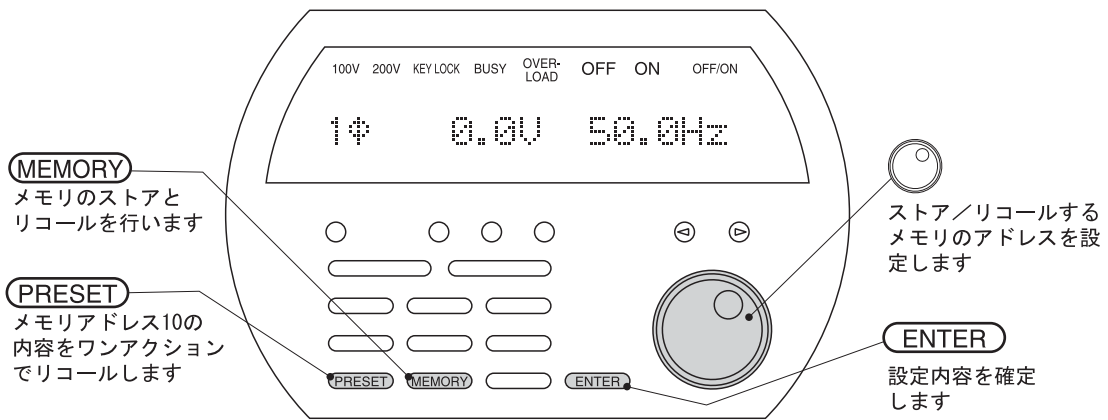


メモ

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

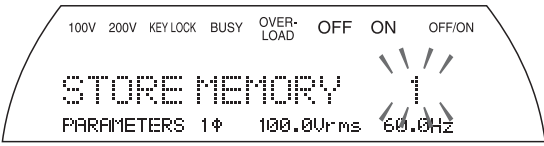


設定されている値や状態を記憶しておくための機能です。内部バッテリーバックアップメモリに記憶(ストア)して、必要に応じて呼び出す(リコール)ことができます。

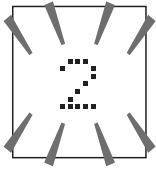
設定を記憶(ストア)する

5. より高度な使い方

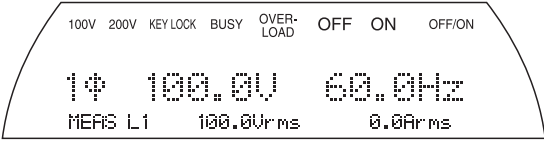
1 **MEMORY** を1回押すと、ストア実行画面を表示します。



2 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!

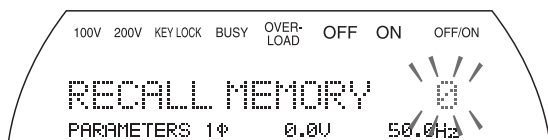
メモリアドレスは、0~10まで11個あります。アドレス1~10には、任意の状態をストアすることができます。


アドレス0をリコールすれば、全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。

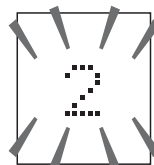
設定を呼び出し（リコール）する

- 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。

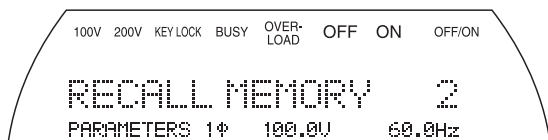


- 2  で、メモリアドレス（0～10）を選びます。

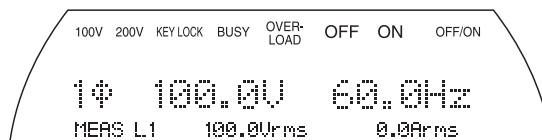


- 3 表示器の下段には、そのアドレスにストアされている相モード/出力電圧/出力周波数が表示されます。

※ 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。



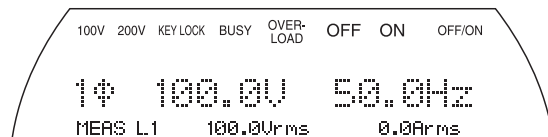
- 4 **ENTER** を押すと、アドレスの内容がリコールされ、通常画面に戻ります。



プリセットキーを使ってワンアクションでリコール

- 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

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。

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



気をつけて！

メモリをリコールすると必ず出力は、安全のため、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变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)

◎次のパラメタがメモリリコール前後で同じであること

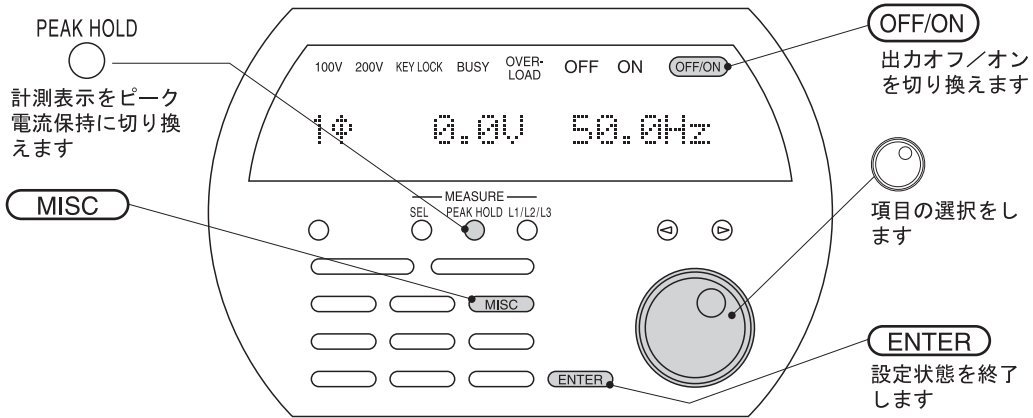
- (1) 交流/直流出力モード
- (2) ライン同期状態
- (3) 出力電圧レンジ



気をつけて！

- ・EPO 2000Xでは、異なる相モードがストアされているアドレスはリコールできず、操作は無視されます。
- ・システムケーブルの接続を変更した場合、マスタのメモリ内容がクリアされますので、ご了承ください。

ラッシュ電流を測定する

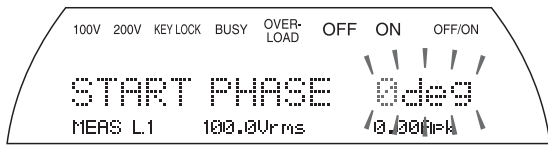


掃除機やエアコンなど、ラッシュ(突入)電流が流れる負荷などで、どれくらいのラッシュ電流が流れているのかを測定することができます。

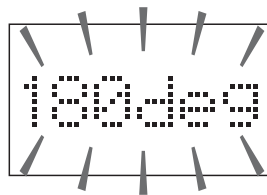
また、出力オン時の投入位相を90°ステップで設定することができるので、ラッシュ電流の流れ方の変化を観測することもできます。

出力オン時の投入位相の設定

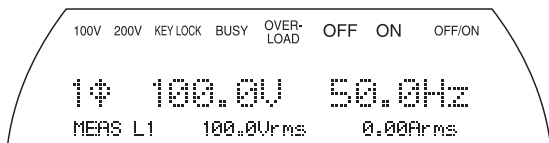
1 **MISC** を何度か押して、投入位相設定画面を呼び出します。



2 回転子を回して、投入位相を選びます。




3 **ENTER** を押すと、設定が確定し、通常画面に戻ります。



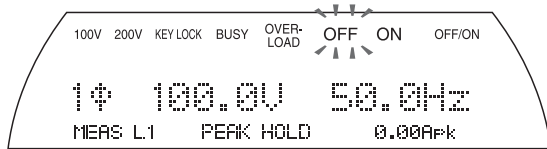
投入位相は、0deg・90deg・180deg・270degの中から選べます。

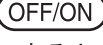
5. より高度な使い方

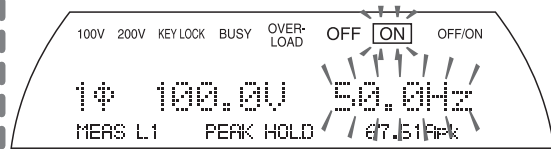
ピーク電流保持機能を使う


- 1 出力オフ状態で、 を押します。

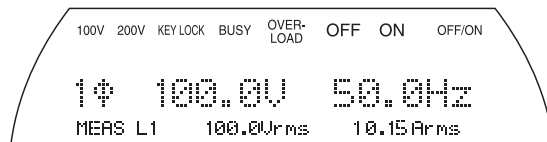
※通常画面の下段の計測表示がピーク電流保持に変わります。



- 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

出力容量を増設したり、 三相・単相三線システムで使う ～ 使用方法／EPO 2000X システムアップ編

■EPO 2000Xなら、オプションのシステムケーブルで最大3台まで接続し、システムアップを行えます。その場合の操作について説明します。



気をつけて！

- ・ この章の使い方ができるのは、EPO 2000X だけです。
- ・ EPO 2000S はシステムアップできません。EPO 2000S と EPO 2000X を組み合わせてシステムアップすることもできません。

システムアップでできること

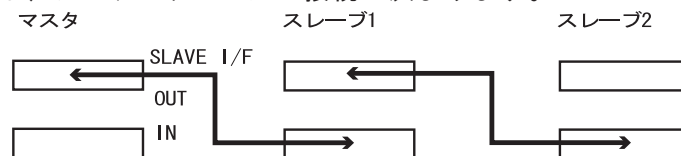
EPO 2000Xを2台接続して単相/単相三線4kVA、3台接続して単相/三相6kVAの電源として使用できます。

EPO 2000Xの台数	システムケーブル(オプション)の必要数	構成できるシステム	直流出力モード	備考
2台	1本	単相4kVA	○	
		単相三線4kVA	×	
3台	2本	単相6kVA	○	
		三相6kVA	×	
		単相三線4kVA	×	3台目は動作しません。

直流出力モードにできるのは、単相モードのときだけです。

システムケーブルの接続

複数台のシステムでは、1台がマスタになり、他はスレーブになります。マスタかスレーブかは、システムケーブルの接続で決まります。



互いに異なる内部ROMバージョンにて接続する時は、バージョン番号が大きい方をマスタとしてご使用ください。バージョン番号は電源投入時にフロントパネルのディスプレイに表示されます。

相モードについて

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

表示	相モード
1φ	単相
2φ	単相三線
3φ	三相

システムケーブルで接続すると、マスタで相モードの変更ができます。相モードの変更を行うには、設定した後、いったん電源を切って入れ直す必要があります。

メモリについての制約事項

システムケーブルの接続を変更すると、マスタのメモリ機能でストアした内容が初期化されます。スレーブのメモリは変更されません。

相モードを変更しても、メモリ機能でストアした内容は変わりません。ただし、マスタのアドレス1の相モードは、新しく設定した相モードに書き換わります。

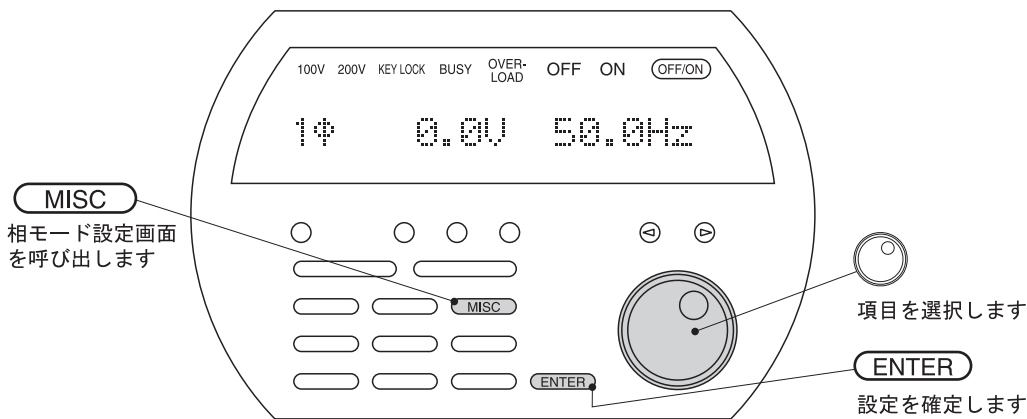
ストアされている相モードが現在の相モードと異なるとき、メモリのリコールができません。

6. 出力容量を増設したり、三相・単相三線システムで使う

● 単相4kVA、単相6kVA電源として使う

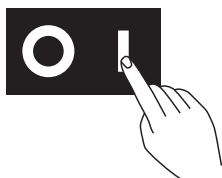
システムケーブル(オプション)でEPO 2000Xを2台または3台接続すると、単相4kVAまたは6kVAの電源システムを構成できます。

まず、「3. 設置と接続について」を参照して、2台または3台のEPO 2000Xを正しく接続してください。



電源を入れる／切る

① すべてのEPO 2000Xの電源を入れます。



② マスタだけを操作して、単相4kVA(単相6kVA)電源として、使用できます。

マスタの表示

通常画面

※相モードが1φでなかった場合は、つぎの「単相モードに切り換える」を行ってください。

スレーブの表示

または

● 6. 出力容量を増設したり、三相・単相三線システムで使う ●

- 3 電源を切るときは、すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



気をつけて！

- 電源はどの順番に入れてもかまいません。ただし、15秒以内にすべての電源を入れないと、正常に起動できません。その場合は、いったんすべての電源を切り、数秒おいてから入れ直してください。
- 電源を切るときも、どの順番で切ってもかまいません。

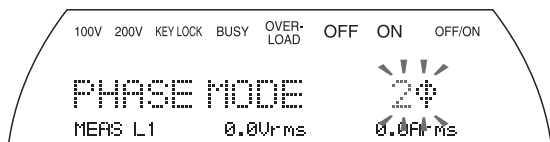


メモ

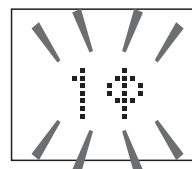
- 操作はマスタのみで行います。
- スレーブのパネルを操作しても、受け付けられません。

单相モードに切り換える

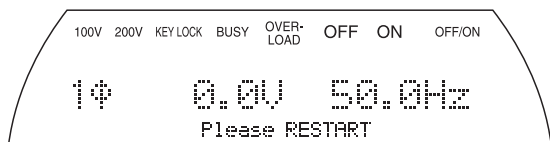
- 1 **MISC** を何度か押して、相モード設定画面にします。



- 2 回転ボタンを回して、1φを選択します。



- 3 **ENTER** を押すと、“電源を入れ直してください”という表示になります。



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

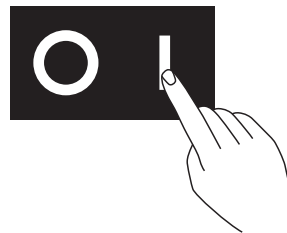
このとき、すべてのキーは操作できません。

● 6. 出力容量を増設したり、三相单相三線システムで使う ●

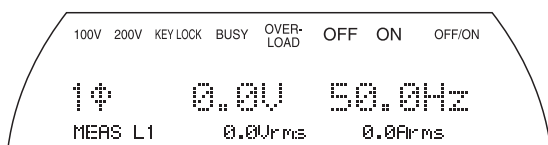
- 4 すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



- 5 表示がすべて消えてから、すべての電源を入れます。



- 6 単相モードに切り換わって、起動します。



気をつけて！

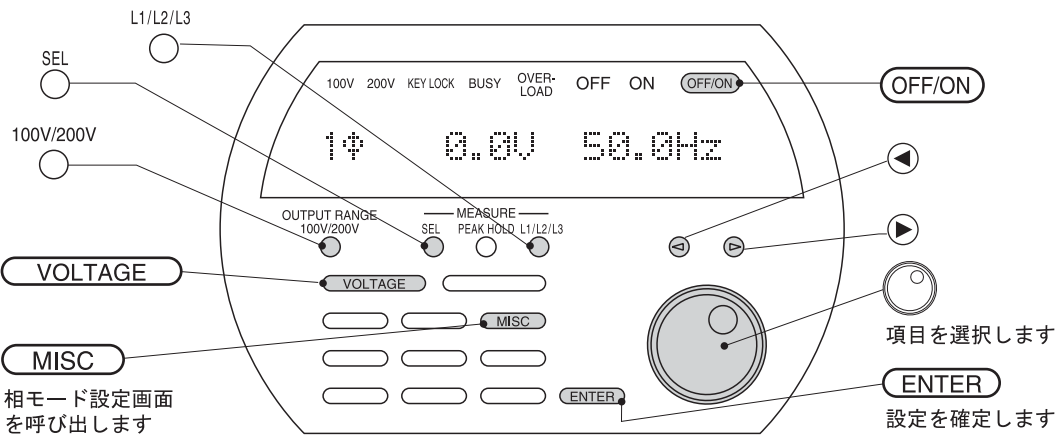
電源を入れたときには、メモリアドレス1の内容で起動します。相モードを変更した直後は、アドレス1の相モードの部分が、新しく選択した相モードに書き換わっています。あらためて、通常使用する状態をアドレス1にストアし直してください。

三相6kVA電源として使う

システムケーブル(オプション)でEPO 2000Xを3台接続すると、三相6kVAの電源システムを構成できます。

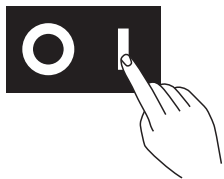
出力電圧は、相電圧または線間電圧で設定できます。

まず、「3. 設置と接続について」を参照して、3台のEPO 2000Xを正しく接続してください。



電源を入れる／切る

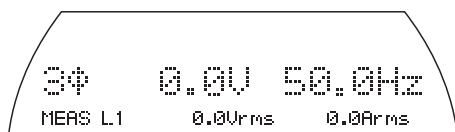
- 1 すべてのEPO 2000Xの電源を入れます。



- 2 マスタだけを操作して、三相6kVA電源として、使用できます。

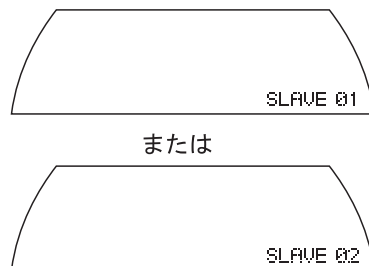
マスタの表示

通常画面



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

スレーブの表示



6. 出力容量を増設したり、三相単相三線システムで使う

- 3 電源を切るときは、すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



気をつけて！

- 電源はどの順番に入れてもかまいません。ただし、15秒以内にすべての電源を入れないと、正常に起動できません。その場合は、いったんすべての電源を切り、数秒おいてから入れ直してください。
- 電源を切るときも、どの順番で切ってもかまいません。

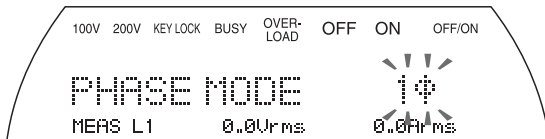


メモ

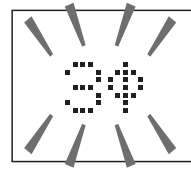
- 操作はマスタのみで行います。
- スレーブのパネルを操作しても、受け付けられません。

三相モードに切り換える

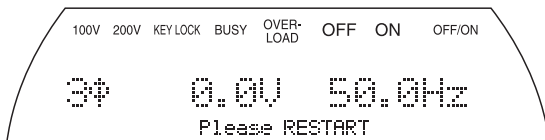
- 1 **MISC** を何度か押して、相モード設定画面にします。



- 2 回転ダイヤルを回して、3φを選択します。



- 3 **ENTER** を押すと、“電源を入れ直してください”という表示になります。



単相／単相三線／三相の相モードを数字で表わしています。

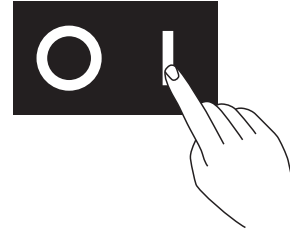
表示	相モード
1φ	単相
2φ	単相三線
3φ	三相

このとき、すべてのキーは操作できません。

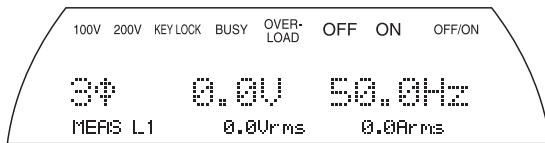
- 4 すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



- 5 表示がすべて消えてから、すべての電源を入れます。



- 6 三相モードに切り換わって起動します。



気をつけて！

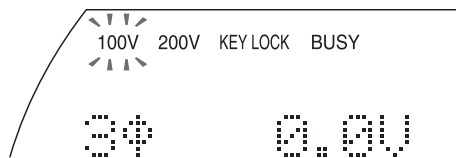
電源を入れたときには、メモリアドレス1の内容で起動します。相モードを変更した直後は、アドレス1の相モードの部分が、新しく選択した相モードに書き換わっています。

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。

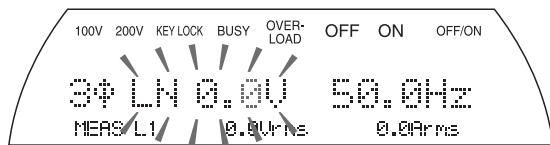
電圧設定例：三相200Vを出力する

1 マスタの $\overset{100V/200V}{\bigcirc}$ を押して、電圧レンジを選びます。

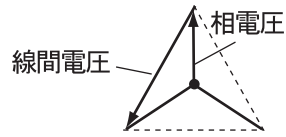
※三相200V(線間電圧200V)を出力するとき
は、100Vレンジを選びます。



2 マスタの **VOLTAGE** を押しご
とに、[相電圧設定][線間電圧設
定]が交互に切り換わり、電圧表
示が点滅します。



💡 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

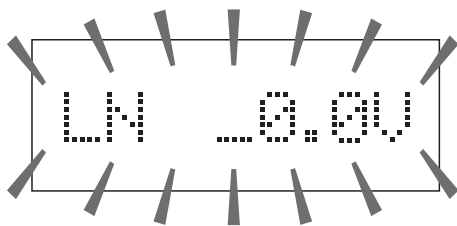
相電圧設定



線間電圧設定

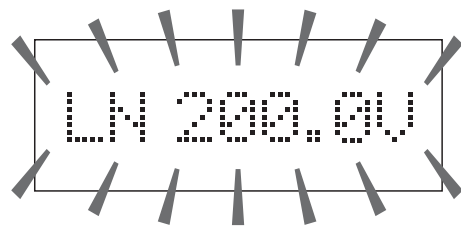


3 ◀ ▶ を押してカーソルを合
わせます。



4 ⦿ 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。



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。



✎ 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。

6. 出力容量を増設したり、
三相・単相三線システムで使う

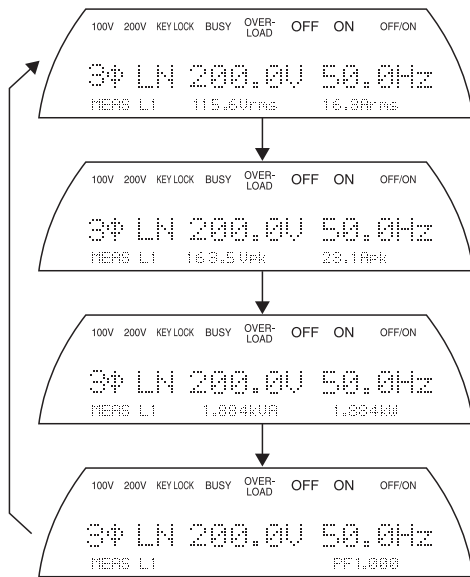
三相で計測機能を使う

[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。

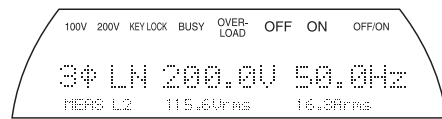
計測する相を切り換えることもできます。

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。

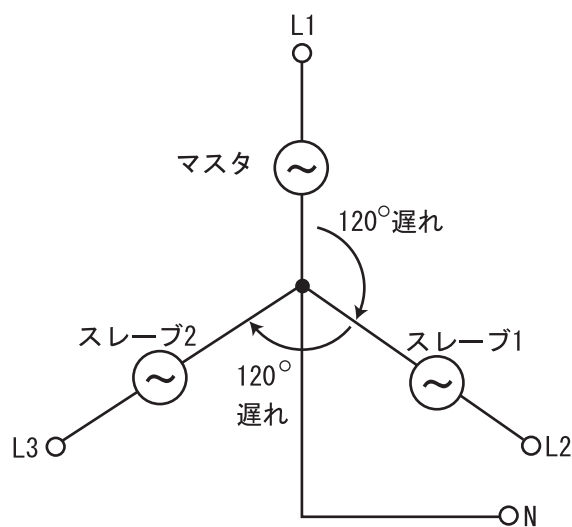
計測相 L1/L2/L3 を押して 切り換え	計測値の表示			
	Vrms、Arms	Vpk、Apk	kVA、kW	PF
L1	L1 相電圧、L1 相電流		L1 相皮相電力、 L1 相有効電力	L1 相力率
L2	L2 相電圧、L2 相電流		L2 相皮相電力、 L2 相有効電力	L2 相力率
L3	L3 相電圧、L3 相電流		L3 相皮相電力、 L3 相有効電力	L3 相力率
L1-L2	L1-L2 線間電圧、L1 相電流		各相合計皮相電力、 各相合計有効電力	全相力率
L2-L3	L2-L3 線間電圧、L2 相電流			
L3-L1	L3-L1 線間電圧、L3 相電流			

● 6. 出力容量を増設したり、
三相単相三線システムで使う

三相モードでのそれぞれの機能

出力リミット設定	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は、リコールできません。
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。
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。

相の表示と位相



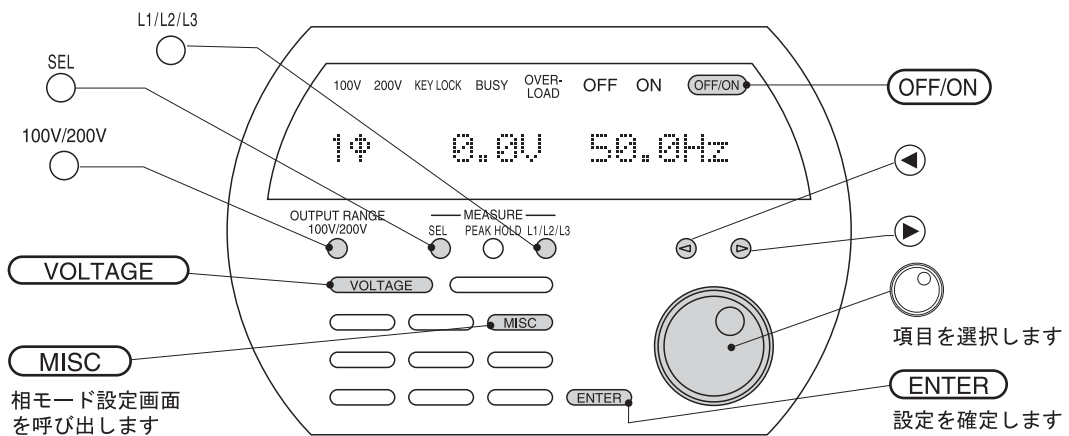
● 6. 出力容量を増設したり、
三相・単相三線システムで使う

● 単相三線4kVA電源として使う

システムケーブル(オプション)でEPO 2000Xを2台接続すると、単相三線4kVAの電源システムを構成できます。

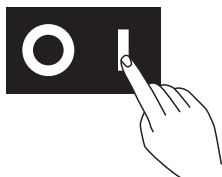
出力電圧は、相電圧または線間電圧で設定できます。

まず、「3. 設置と接続について」を参照して、2台のEPO 2000Xを正しく接続してください。



電源を入れる／切る

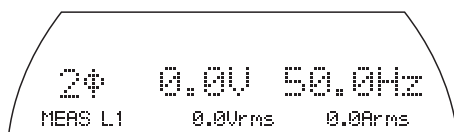
- 1 すべてのEPO 2000Xの電源を入れます。



- 2 マスタだけを操作して、単相三線4kVA電源として、使用できます。

マスタの表示

通常画面



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

スレーブの表示



● 6. 出力容量を増設したり、三相・単相三線システムで使う ●

- 3 電源を切るときは、すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



気をつけて！

- 電源はどの順番に入れてもかまいません。ただし、15秒以内にすべての電源を入れないと、正常に起動できません。その場合は、いったんすべての電源を切り、数秒おいてから入れ直してください。
- 電源を切るときも、どの順番で切ってもかまいません。

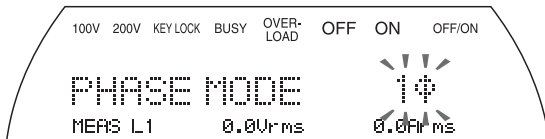



メモ

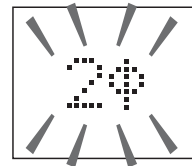
- 操作はマスタのみで行います。
- スレーブのパネルを操作しても、受け付けられません。

単相三線モードに切り換える

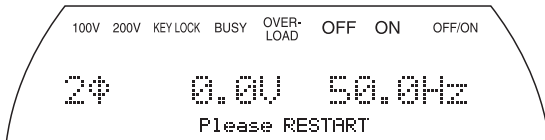
- 1 **MISC** を何度か押して、相モード設定画面にします。



- 2  を回して、2φを選択します。



- 3 **ENTER** を押すと、“電源を入れ直してください”という表示になります。



単相／単相三線／三相の相モードを数字で表わしています。

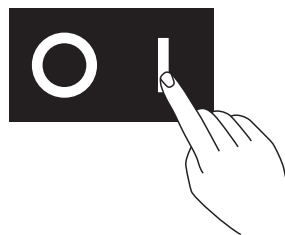
表示	相モード
1φ	単相
2φ	単相三線
3φ	三相

このとき、すべてのキーは操作できません。

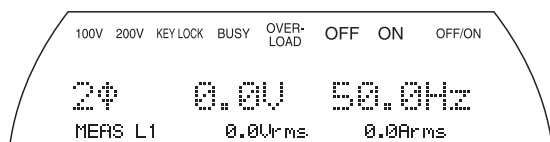
- 4 すべてのEPO 2000Xの電源を切ります。



- 5 表示がすべて消えてから、すべての電源を入れます。



- 6 単相三線モードに切り換わって、起動します。



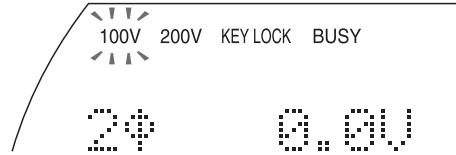
気をつけて！

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直後は、アドレス1の相モードの部分が、新しく選択した相モードに書き換わっています。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。

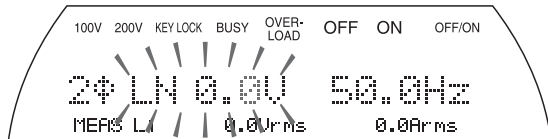
電圧設定例：単相三線200Vを出力する

- ① マスタの ^{100V/200V} ○ を押して、電圧レンジを選びます。

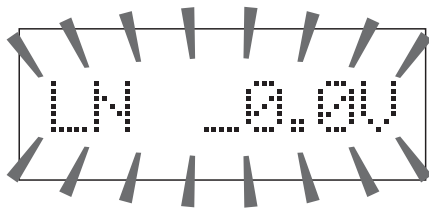
※単相三線200V（線間電圧200V）を出力するときは、100Vレンジを選びます。



- ② マスタの **VOLTAGE** を押しごときに、[相電圧設定][線間電圧設定]が交互に切り換わり、電圧表示が点滅します。



- ③ ◀ ▶ を押して、カーソルを合わせます。

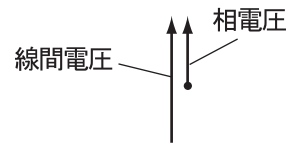


- ⑤ **OFF/ON** を押して、出力オンにします。

※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

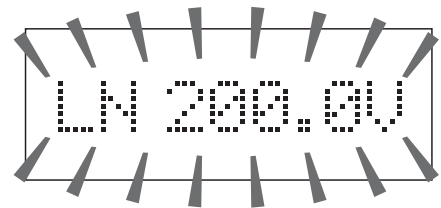


線間電圧設定



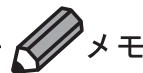
- ④ ○ を回して、出力したい電圧に合わせます。

※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。

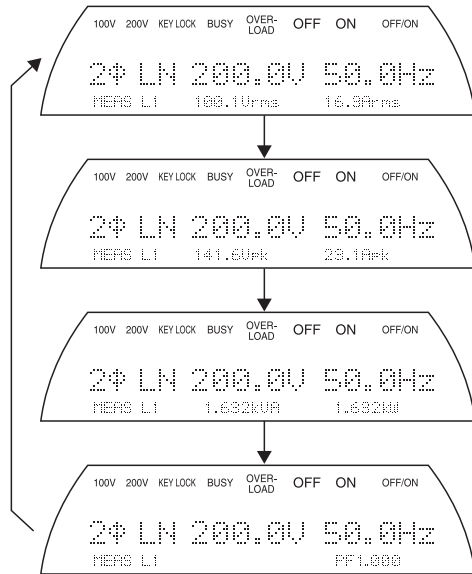
単相三線で計測機能を使う

[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。

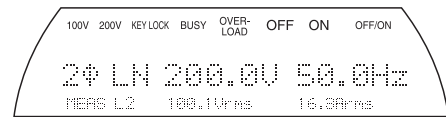
計測する相を切り換えることもできます。

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。

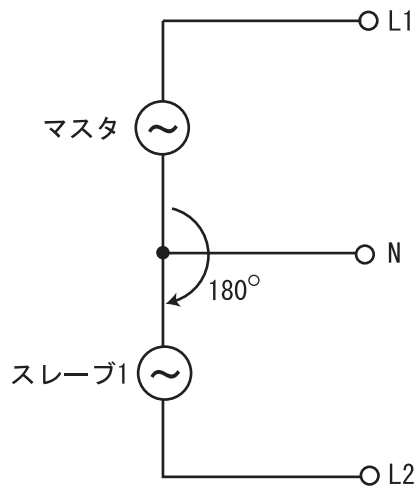
計測相 L1/L2/L3 ○を押して 切り換え	計測値の表示			
	Vrms、Arms	Vpk、Apk	kVA、kW	PF
L1	L1 相電圧、L1 相電流		L1 相皮相電力、 L1 相有効電力	L1 相力率
L2	L2 相電圧、L2 相電流		L2 相皮相電力、 L2 相有効電力	L2 相力率
L1-L2	L1-L2 線間電圧、L1 相電流		各相合計皮相電力、 各相合計有効電力	全相力率

● 6. 出力容量を増設したり、
三相単相三線システムで使う

単相三線モードでのそれぞれの機能

出力リミット設定	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は、リコールできません。
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。
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。

相の表示と位相



● 6. 出力容量を増設したり、
三相・単相三線システムで使う
●

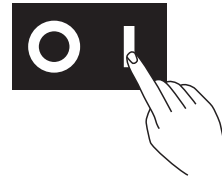
● 1台での使用に戻す

- ① システムケーブル（オプション）を外し、出力ケーブルの接続を変更してください。

（☞「3. 設置と接続について」）

- ② 電源を入れます。

※これで、1台での使用に戻ります。



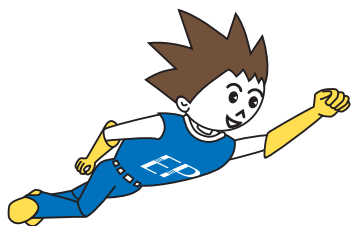
気をつけて！

- ・システムケーブルの接続を変更すると、マスタのメモリ機能でストアした内容は、初期化されます。
- ・スレーブは、メモリの内容は変わりません。

7

こんな機能も備えています ～ 使用方法／便利な機能

■この章では、EPO 2000S/2000Xが備えている、
便利な機能の使用方法について説明します。

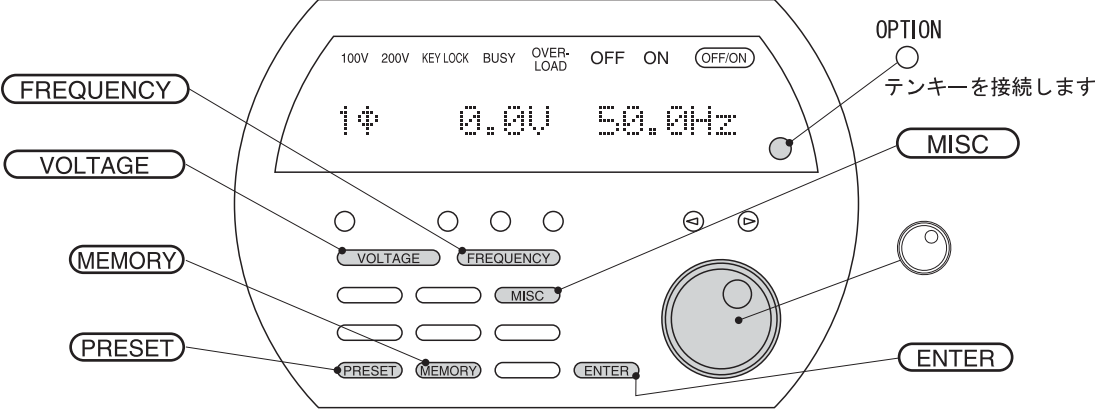
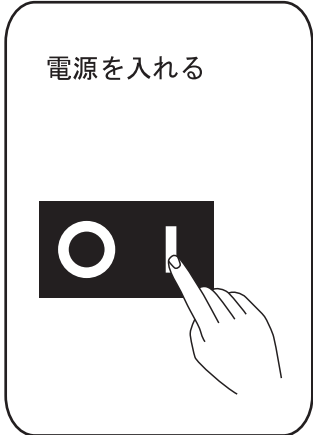
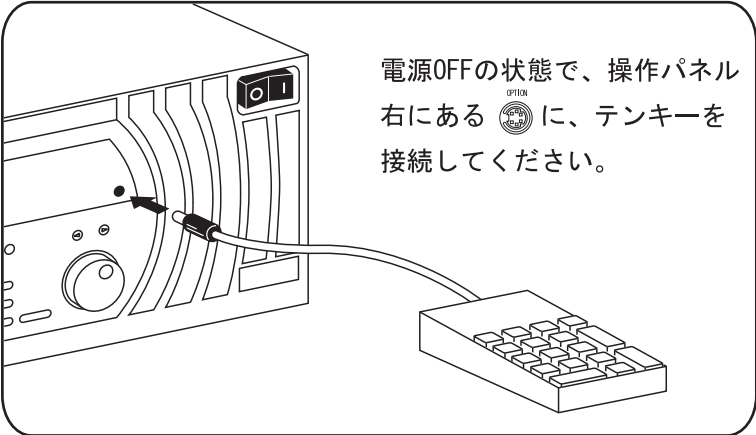


テンキーの設定入力

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



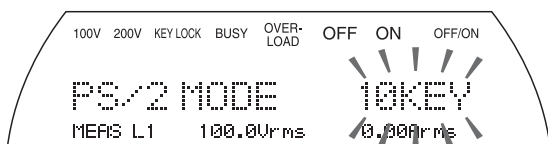
テンキーの動作モードの設定

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。

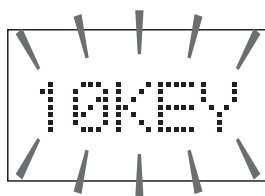
“10KEY”モードでは、出力電圧や出力周波数を直接数値入力できません（工場出荷時設定）。

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。

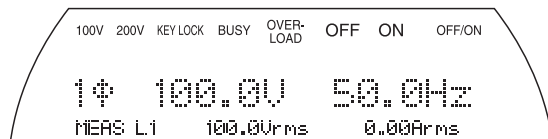
- 1 **MISC** を何度か押して、テンキー動作設定画面を表示します。



- 2 **RO** 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。]

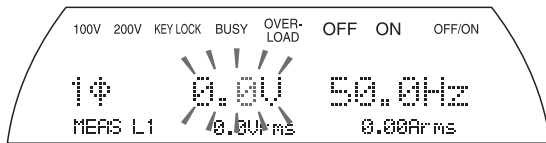
- 出力電圧設定（相／線／DC）
- 出力周波数設定
- 出力電圧上限値（相／線／DC）
- 出力周波数上限値
- 出力周波数下限値
- スタメモリ番号
- リコールメモリ番号
- GPIBアドレス

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

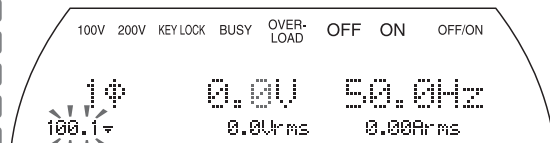
- 1 **VOLTAGE** を押して、出力電圧設定画面にします。



- 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)

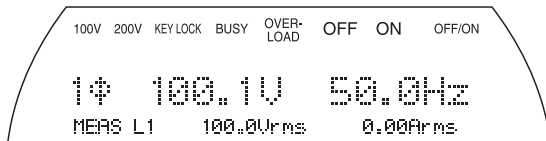
[例] 100.1Vを設定したいときのキー操作

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。



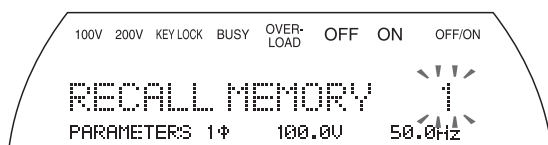
メモ

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、出力電圧設定画面に戻ります。

メモリリコールアドレスの数値入力による設定

7. こんな機能も備えています

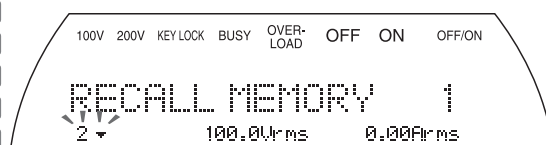
- 1 **MEMORY** を2回押して、メモリリコール設定画面を表示します。



- 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）

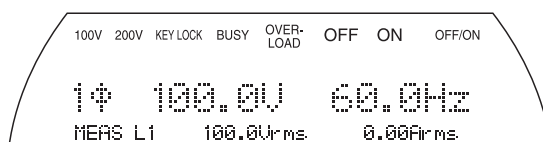
[例] 2を設定したいときのキー操作

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

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のメモリアドレスの呼び出しを行い、通常画面に戻ります。



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 (RECALL) 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

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。

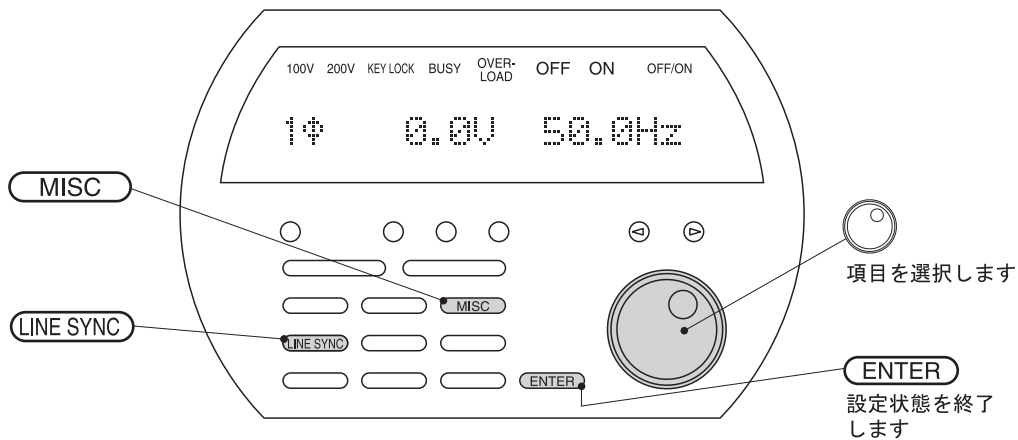


メモ

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。

詳しくは「5. より高度な使い方 メモリ機能を使う」を参照ください。

ライン同期

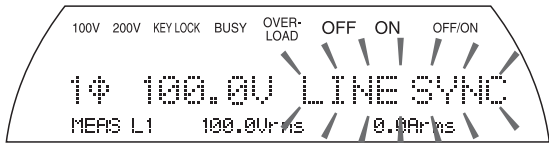


出力周波数を交流電源ラインの周波数に同期させる機能です。48~62Hzの電源周波数ラインに対して同期させることができます。

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。

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。

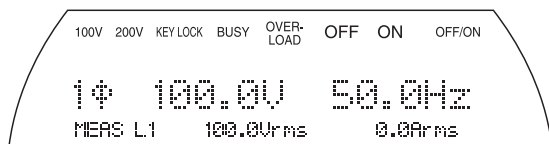


メモ

※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。

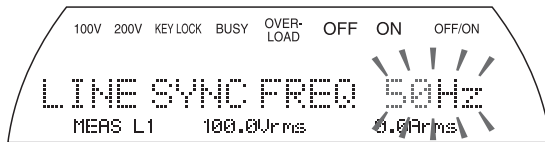
ライン同期をオフにする


- 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。

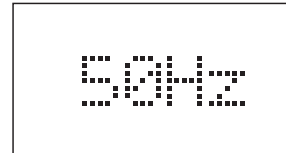


ライン同期オフ時、復帰周波数の設定

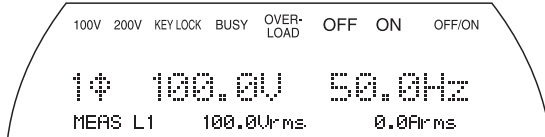
- 1 **MISC** を何度か押して、ライン同期オフ時、復帰周波数設定画面を表示します。



- 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。

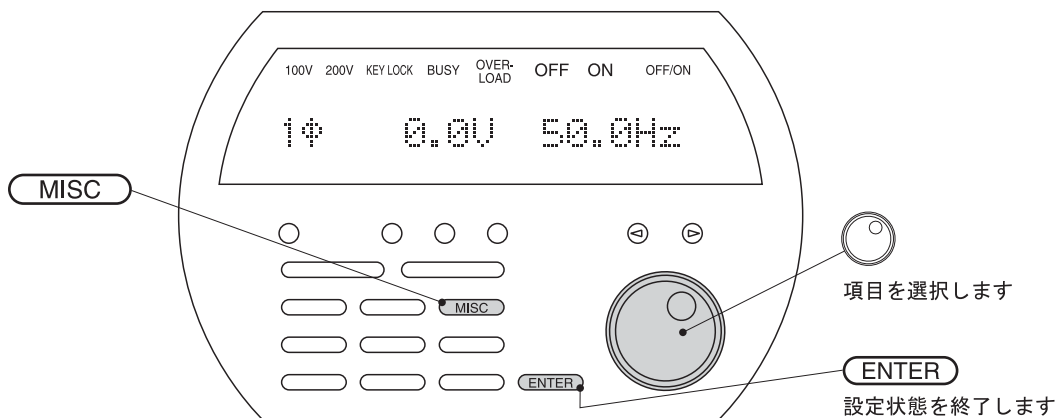


気をつけて！

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

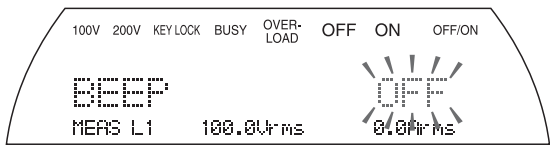
ビープ音のオン/オフ



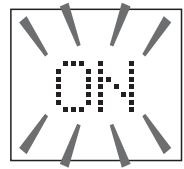
許されない設定を行ったとき、オーバロード状態には、ビープ音でお知らせしますが、不要な場合は、オフに設定することができます。

ビープ音をオン/オフにする

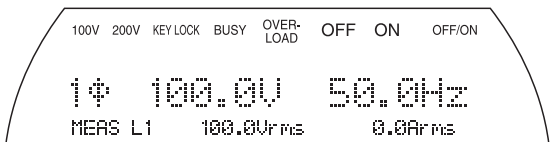
1 **MISC** を何度か押して、ビープ音設定画面を表示します。



2 回転ノブを回して、“ON” “OFF” を選びます。

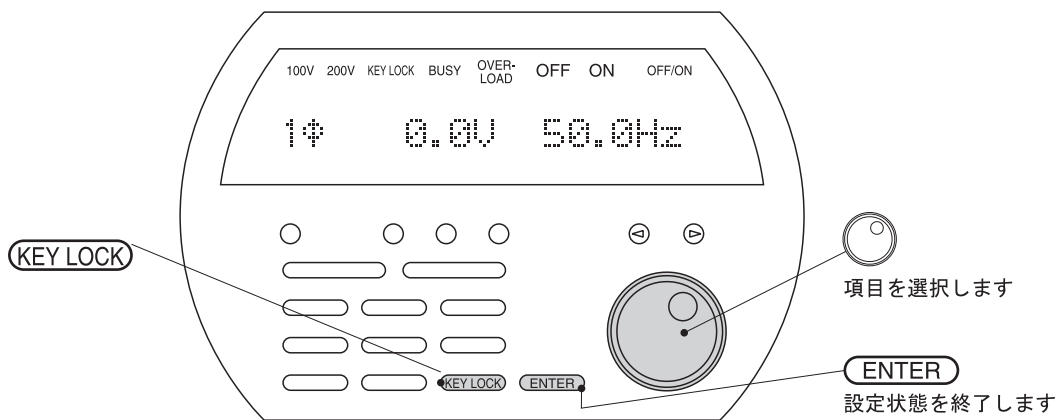


3 **ENTER** を押すと、設定が終了し、通常画面に戻ります。



“ON” はビープ音になる。
“OFF” はビープ音にならない。

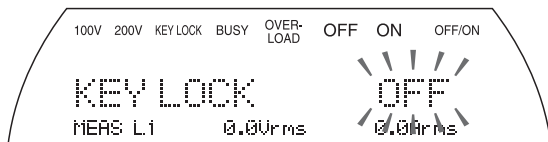
キーロック



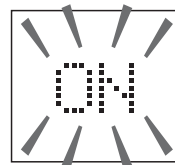
誤って操作して、設定を変えてしまうことを防止する機能です。

キーロックをオンにする

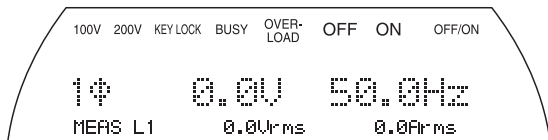
1 **KEY LOCK** を押して、
キーロック設定画面を表示します。



2 回転を回して、“ON”を設定します。

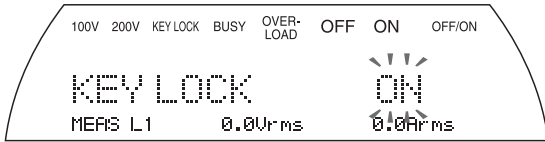


3 **ENTER** を押すと、設定が終了し、
通常画面に戻ります。

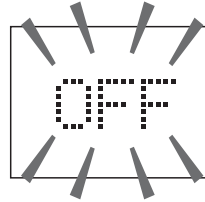


キーロックをオフにする

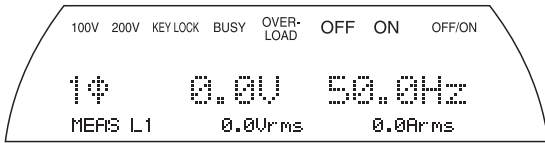
1 **KEY LOCK** を押して、キーロック設定画面を表示します。



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。

● 100V入力での動作

EPO 2000S/2000Xは、電源入力100Vでも動作しますので、コンセントから電源を供給して EPO 2000S/2000X自体の動作を調べたり、安定した出力の交流100Vを使うこともできます。

ただし、出力が100Vレンジのときの電流は約5.3A、200Vレンジのときは、約2.6Aが最大で、出力電力の最大は約800VAです。



気をつけて！

100V入力での動作の場合、電源入力電圧範囲は、85V～132Vです。



気をつけて！

100V入力での動作の場合、出力電流は約5.3Aまたは約2.6A、出力電力は約800VAに制限されます。これを超えるとオーバロードランプが点灯し、出力を制限します。

GPIB インタフェース

- GPIBインタフェースについて説明します。
まず、プログラムを利用する方のために、準備と設定について説明します。
つづいて、プログラムを作成する方のためへの説明をします。



● 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）

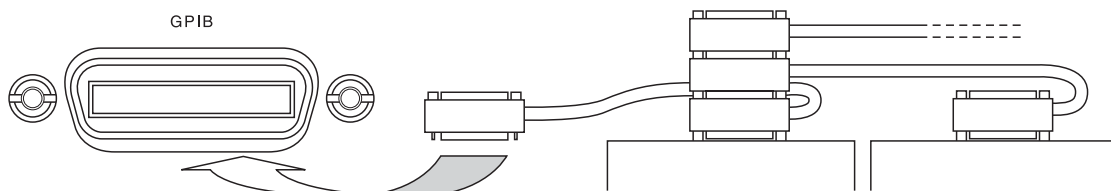
● 準拠規格

- 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
CO	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！

EPO2000X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。

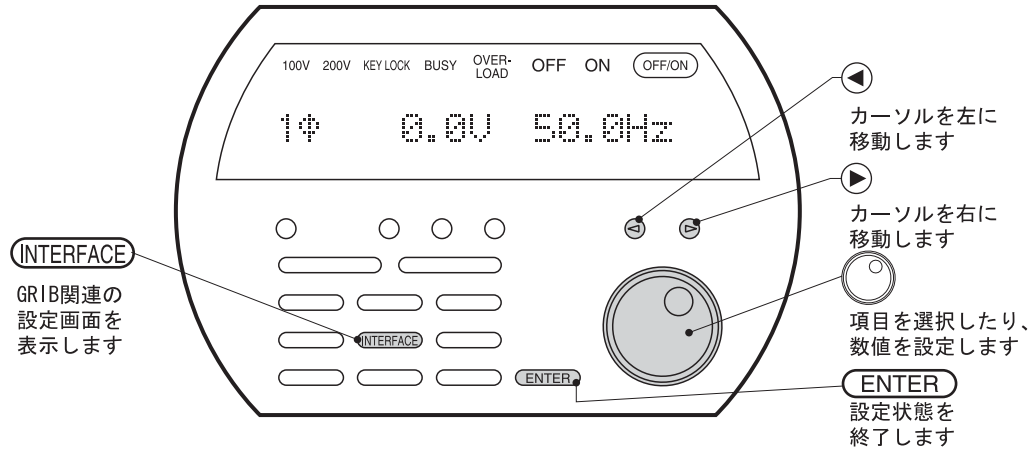
- 電源をオンにしたままGPIBコネクタを着脱すると、機器を損傷することがあります。コネクタを着脱するときは、バスに接続されるすべての機器の電源をオフにしてください。
- GPIB使用時は、バスに接続されたすべての機器の電源をオンにしてください。
- 1つのバスに接続できる機器は、コントローラを含めて15台までです。
- ケーブルの長さは、次の長さと同じ、あるいはそれより短かくしてください。

機器間のケーブル長は4m

ケーブルの総延長は、 $2\text{m} \times \text{機器数}$ 、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。

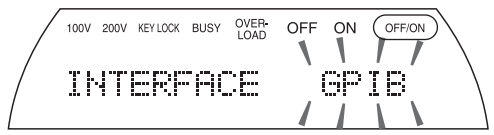
● GPIBを使用するための設定



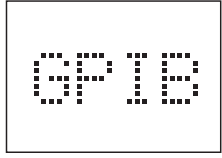
GPIBインタフェースを使用するには、コンピュータとGPIBインタフェースケーブルで接続し、「インタフェースの選択」「GPIBアドレスの設定」「ターミネータの設定」を行います。

● インタフェースの選択

- 1 **INTERFACE** を押して、インタ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。

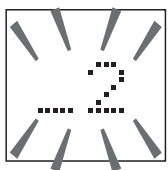



● GPIBアドレスの設定

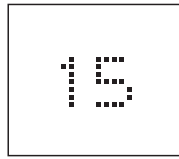
- 1 **INTERFACE** を押して、GPIBアドレス設定画面を表示します。



- 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。



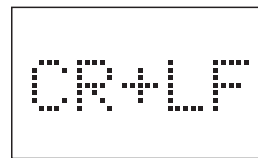
アドレスは、0~30の中から選びます。
工場出荷時は“2”に設定されています。

ターミネータの設定

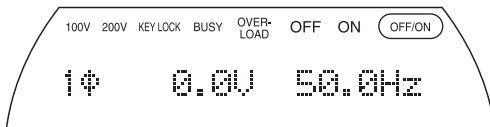
- 1 **INTERFACE** を押して、GPIBターミネータ設定画面を表示します。



- 2  を回して設定します。



- 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。



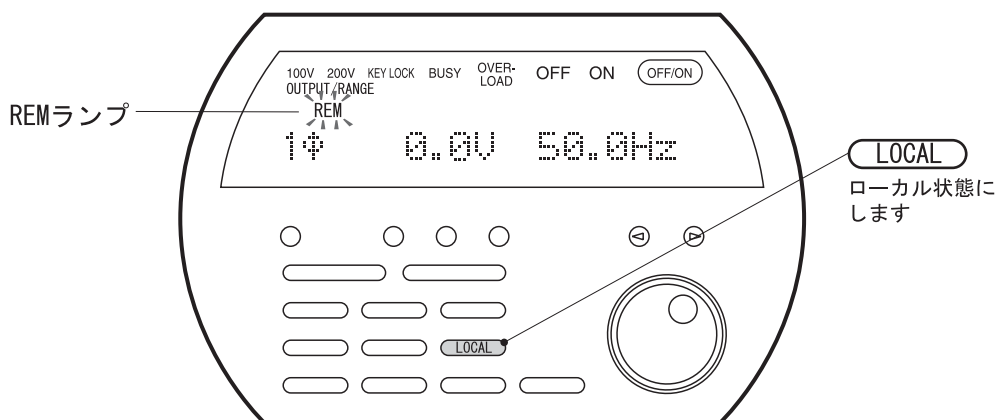
ターミネータは、CR+LF、CR、LFの中から選びます。



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方法は、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信

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)

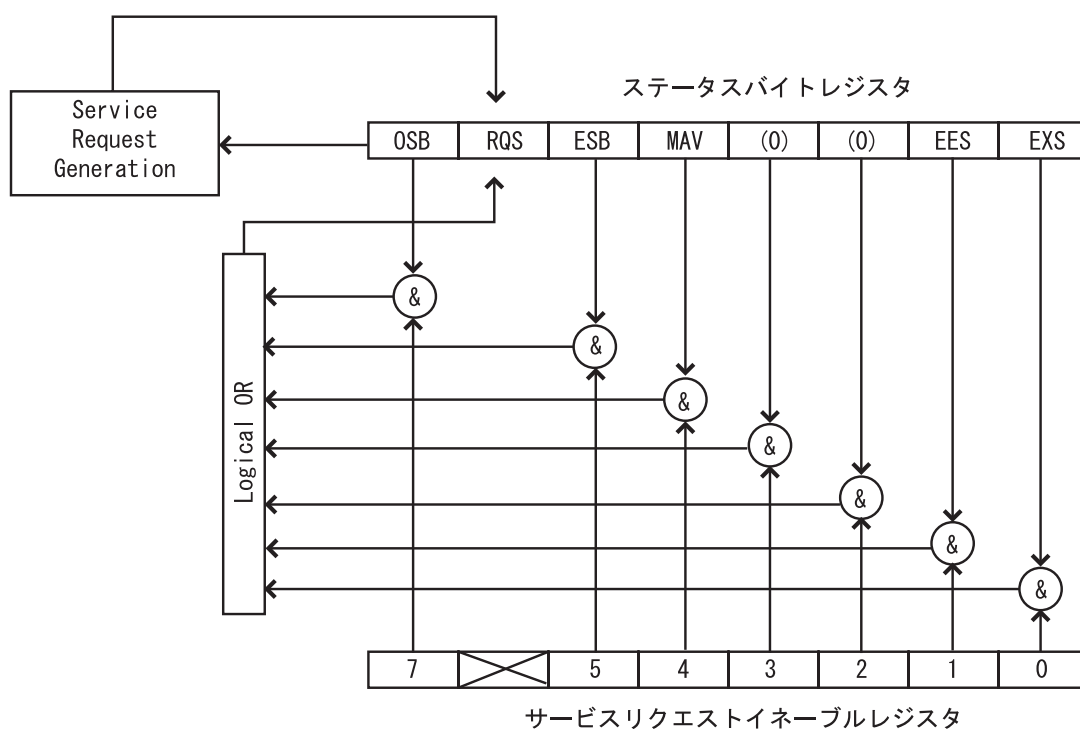
ステータスバイトレジスタを読んでも、各ビットはクリアされません。(シリアルポールを行ったとき、RQSビットがリセットされるのを除く)

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。

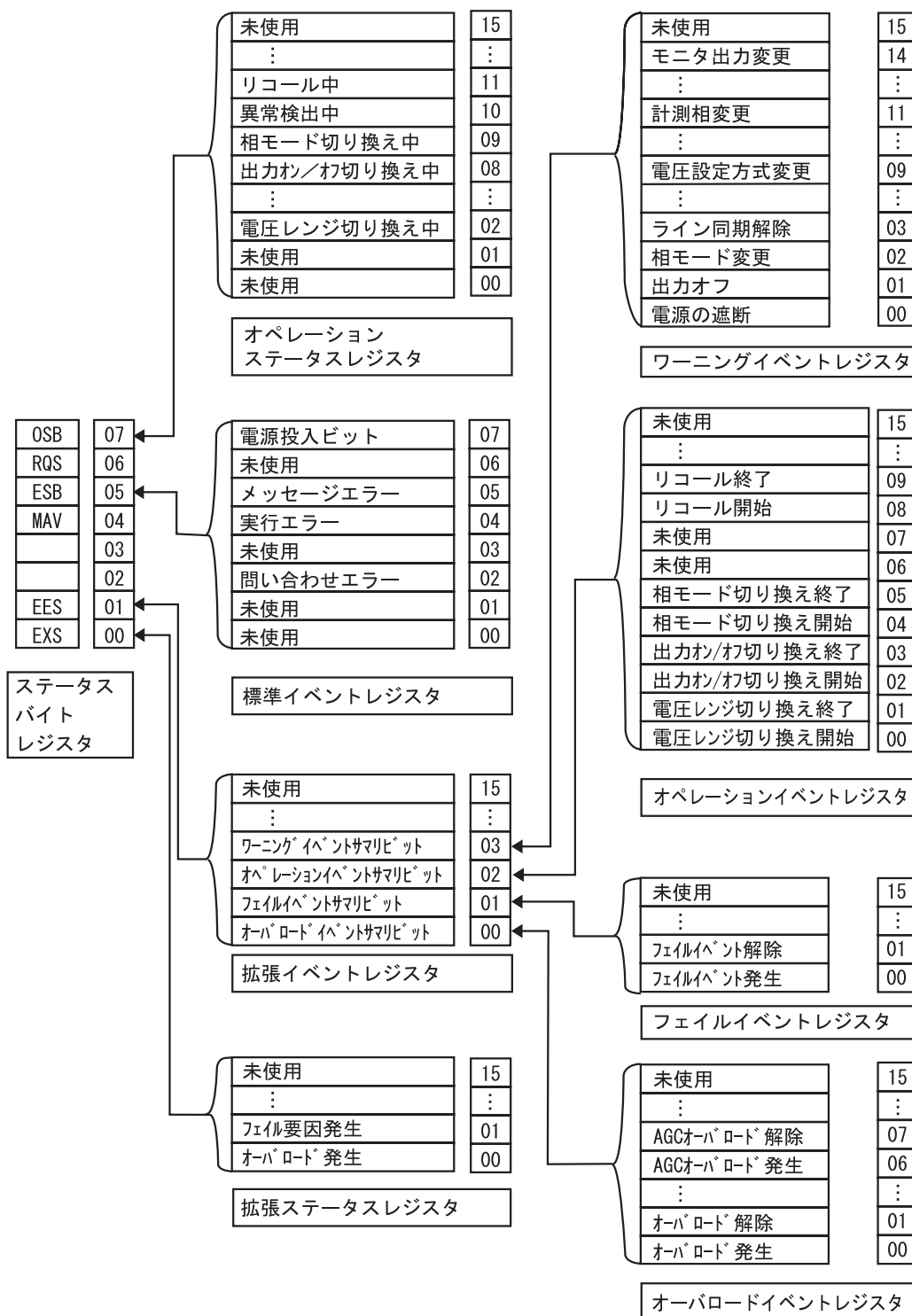


ビット	重み	内 容
OSB(7)	128	オペレーションイベントステータスレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。
RQS(6)	64	リクエストサービスビット サービス要求が発生すると1にセットされ、シリアルポールされると0にクリアされます。
ESB(5)	32	標準イベントステータスレジスタ サマリビット 上記レジスタの有効ビットのいずれかが1になると、1にセットされ、すべてが0になると、0にクリアされます。
MAV(4)	16	応答メッセージ出力可能 問い合わせメッセージに対して、応答がキューに書き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

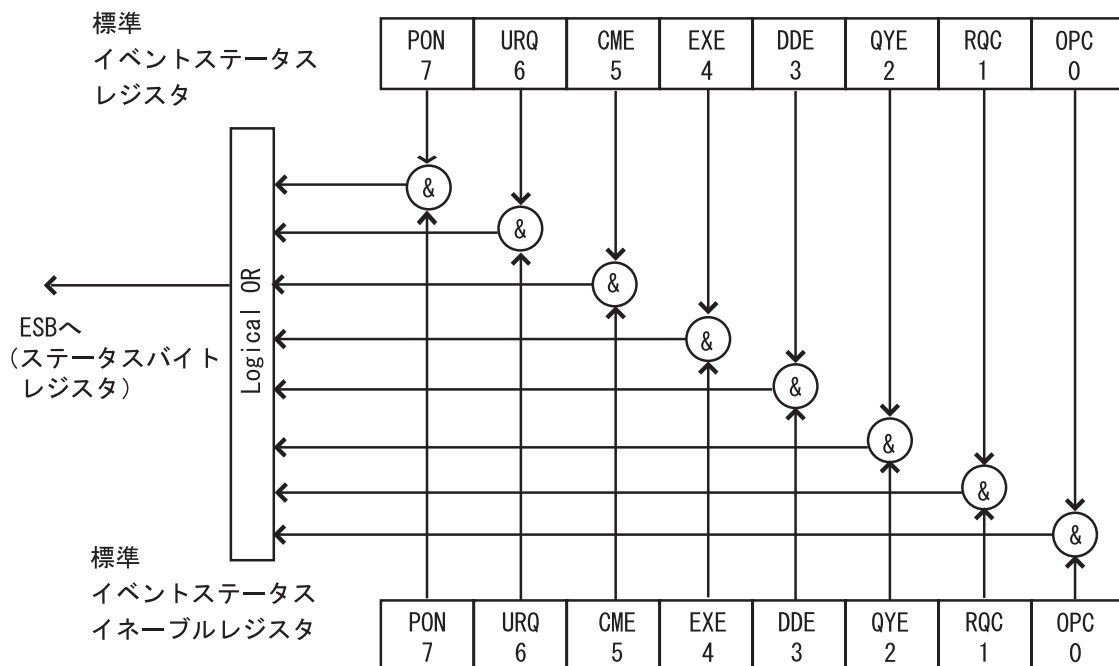
標準イベントステータスレジスタの各ビットは、次のとき0にクリアされます。

- 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、ステータスバイトレジスタのESBビットに要約できます。

標準イベント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)	ニーモニック	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)	QYE	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"> • キューに応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) • キューの容量制限 (256文字) を超えた。 • 問い合わせに対する応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。
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

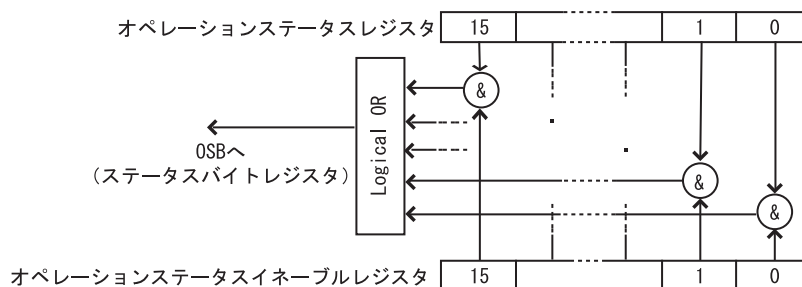
オペレーションステータスレジスタの各ビットは、オペレーションステータスイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのOSBビットに要約できます。

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	常に0 (使用していません)
2 (4)	
1	
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)
- 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

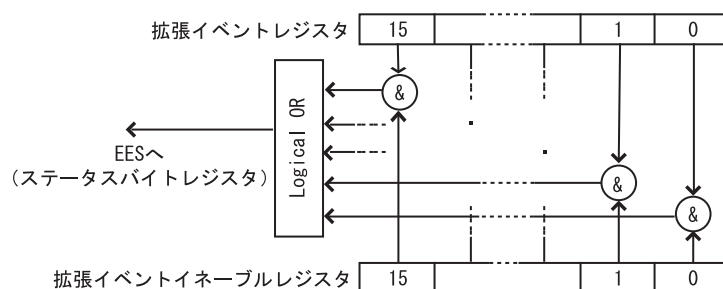
拡張イベントレジスタの各ビットは、拡張イベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスパイトレジスタのEESビットに要約できます。

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
- 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

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。

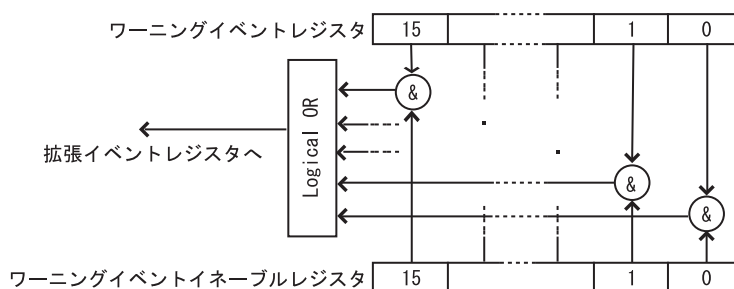
ワーニングイベントイネーブルレジスタは、次のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 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 EPO2000S、EPO2000X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。

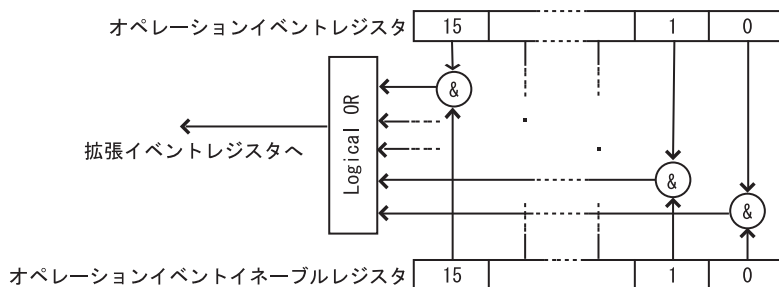
オペレーションイベントイネーブルレジスタは、下記のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 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

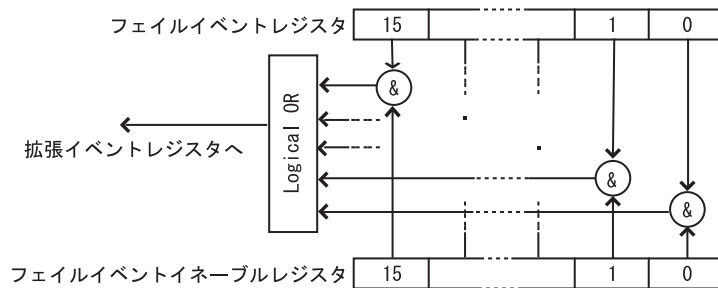
フェイルイベントレジスタの各ビットは、フェイルイベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、拡張イベントレジスタの対応ビット(ビット01)に要約できます。

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
- 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。

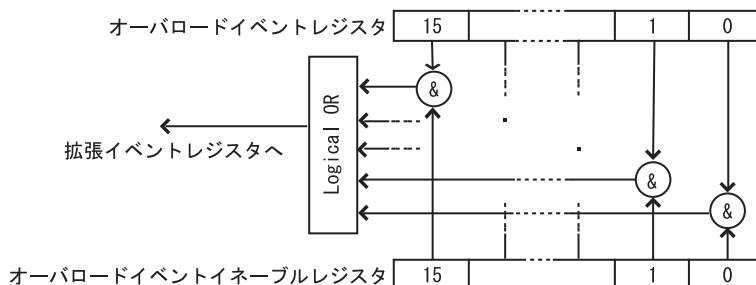
オーバロードイベントイネーブルレジスタは、次のメッセージで設定や問い合わせができます。なお、データは1にセットされている各要因の重みの合計です。

- 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、下記のとおり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

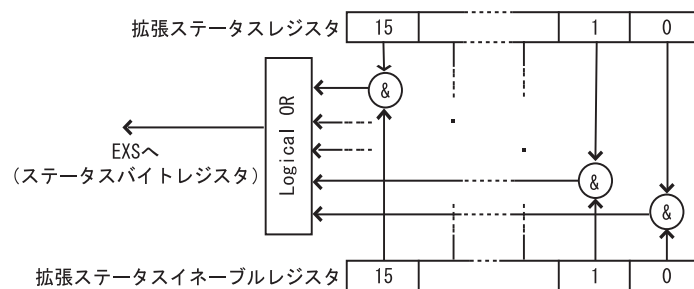
拡張ステータスレジスタの各ビットは、拡張ステータスイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのEXSビットに要約できます。

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



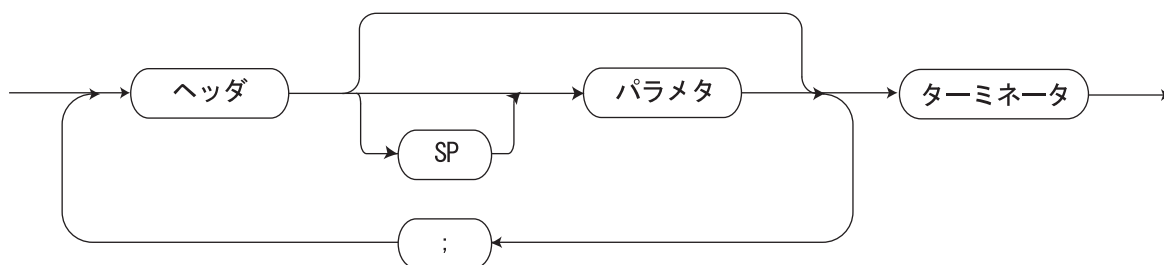
プログラムメッセージについて

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。

$\text{FRQ} \quad _ \quad \underline{50} \quad ; \quad \underline{\text{VLT}} \quad _ \quad \underline{100}$
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。

$\text{?MVR} \quad _ \quad ; \quad _ \quad \text{?MCR}$
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。

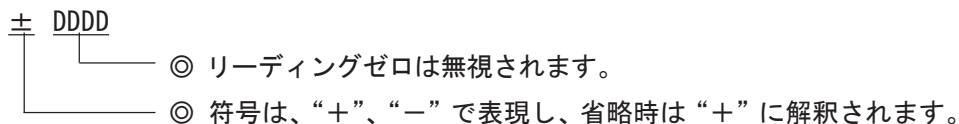
設定メッセージ

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

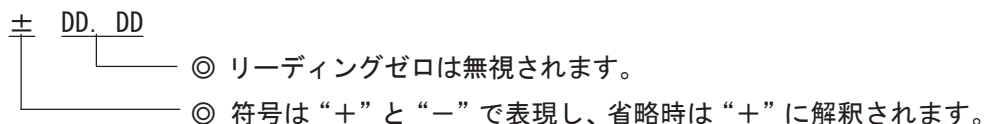
整数形式です。小数点の位置は最終桁の終わりにあるとみなされます。



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

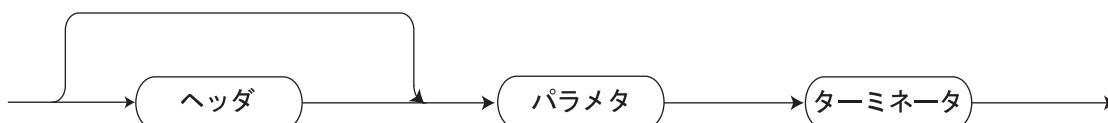
問い合わせメッセージ

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。



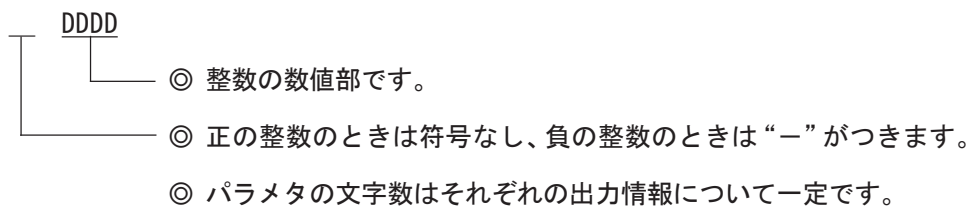
設定メッセージ“HDR 1” / “HDR 0”により、応答データに含むヘッダのオン/オフを設定可能です。電源を入れたときはオン（ヘッダを出力する）になっています。

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。

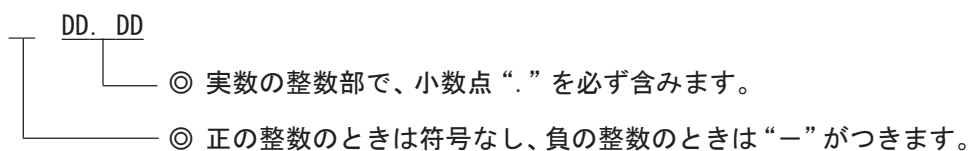


例：RNG 1

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めます。

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一覧

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

MVP: Measurement Voltage Peak

MCR: Measurement Current RMS

MCP: Measurement Current Peak

MWT: Measurement Wattage

MVA: Measurement VA

MPF: Measurement Power_Factor

MSL: Measurement Select

CPH: Current Peak Hold

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

リミット値の設定

出力電圧および出力周波数に対して、設定範囲を制限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	
VUP	交流出力相電圧上限値設定	0.0~300.0 単位：[Vrms] 分解能：0.1[Vrms]	NR2	NR2	300.0[Vrms]
	直流出力電圧上限値設定	0.0~424.0 単位：[Vdc] 分解能：0.1[Vdc]	NR2	NR2	424.0[Vdc]
	交流出力線間電圧上限値設定（三相）	0.0~519.6 単位：[Vrms] 分解能：0.2[Vrms]	NR2	NR2	519.6[Vrms]
	交流出力線間電圧上限値設定（単相三線式）	0.0~600.0 単位：[Vrms] 分解能：0.2[Vrms]	NR2	NR2	600.0[Vrms]
FUP	出力周波数上限値設定	5.0~550.0 単位：[Hz] 分解能：0.1[Hz]	NR2	NR2	550.0[Hz]
FLW	出力周波数下限値設定	5.0~550.0 単位：[Hz] 分解能：0.1[Hz]	NR2	NR2	5.0[Hz]

VUP:Voltage Upper limit

FUP:Frequency Upper limit

FLW:Frequency Lower limit

例：出力電圧上限を220Vに、周波数の上限を65Hzに制限する。

出力電圧上限を220Vに設定 VUP 220.0

出力周波数上限を65Hzに設定 FUP 65.00



気をつけて！

- 電圧上限リミット設定時、すでに設定されていた出力電圧より低い値を設定した場合は、エラーとなります。
- 周波数上限リミット値設定時、すでに設定されていた出力周波数より小さい値を設定した場合は、エラーとなります。また、すでに設定されていた周波数リミット下限値より小さい値を設定した場合は、エラーとなります。
- 周波数下限リミット値設定時、すでに設定されていた出力周波数より大きい値を設定した場合は、エラーとなります。また、すでに設定されていた周波数リミット上限値より大きい値を設定した場合は、エラーとなります。
- 三相システム、単相三線システムでの出力上限リミット値は、すべての相の相電圧に対して有効となります。

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/EP0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 出カソースの設定	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 出カソースの設定	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	
ST0	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

ST0: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 ST0 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。

インター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ー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	~	
EPO36000M	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。	
EPO24000M			0	0	1	0	1	0		1	0		
EPO18000M			0	0	1	0	0	1		1	0		
EPO12000M			0	0	0	1	1	0		1	0		
EPO6000M			0	0	0	0	1	1		1	0		
EPO12000S			0	0	0	1	1	0		0	0		
EPO10000S			0	0	0	1	0	1		0	0		
EPO6000S			0	0	0	0	1	1		0	0		
EPO4000S			0	0	0	0	1	0		0	0		
EPO2000S			0	0	0	0	0	1		0	0		
EPO2000X		(1台)	0	0	0	0	0	1		1	1		1
		(2台)	0	0	0	0	1	0		1	1		1
	(3台)	0	0	0	0	1	1	1	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	問合せ	
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 レジスタ	問い合わせ	0~255	なし	NR1	なし
SRE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ		NR1		0
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 ステータスレジスタ	問い合わせ	0~32767	なし	NR1	なし
OSE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ		NR1		0
XEC	拡張 イベントレジスタ	問い合わせ	同上			
XEE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
WSC	ワーニング イベントレジスタ	問い合わせ	同上			
WSE		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 イベントレジスタ	問い合わせ	同上			
OPE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
FLC	フェイル イベントレジスタ	問い合わせ	同上			
FLE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
OVC	オーバロード イベントレジスタ	問い合わせ	同上			
OVE		イネーブルレジスタの 設定、問い合わせ				
XSC	拡張 ステータスレジスタ	問い合わせ	同上			
XSE		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インターフェースを用いたり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 インターフェイスボードを使用した例
- 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

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。

● 8. GPIBインターフェイス ●
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。

● 8. GPIBインターフェイス ●
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。

● 8. GPIBインターフェイス ●
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。

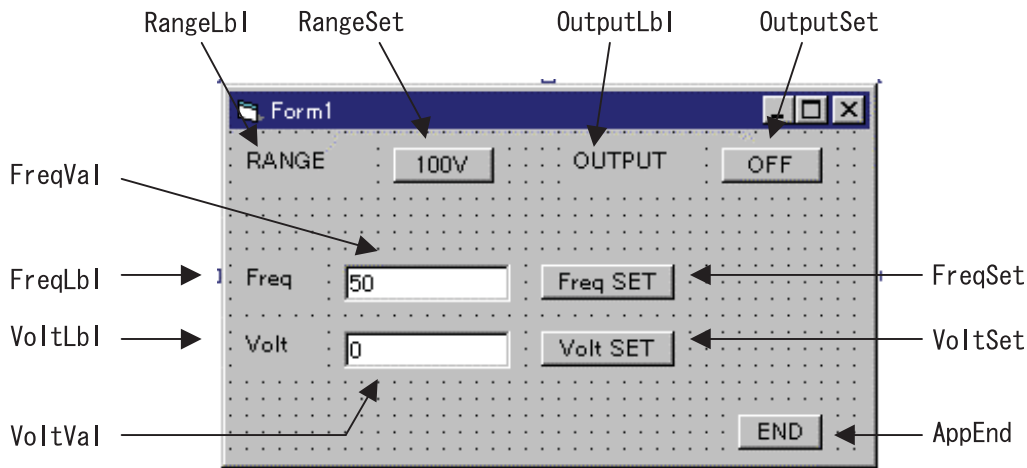
a) 設定 - KI

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、E0I有効、ターミネータをLFとしてデバイスデスクリプタ (Dev) をオープンしています。



```
OptionExplicit
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 ' 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

    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
```

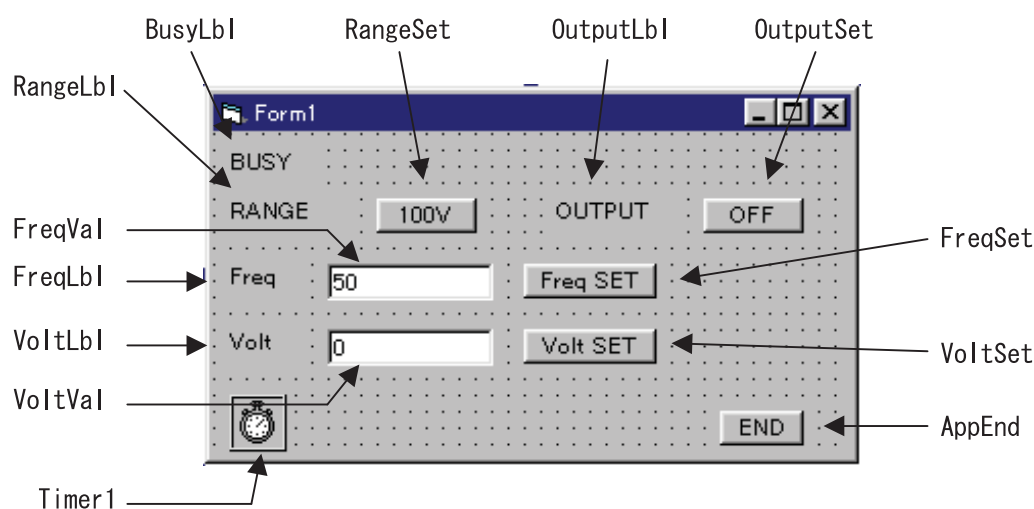
b) 問い合わせと SRQ の利用 - KI

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" & CStr(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 I 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, I, 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
        End If
        If (Out = True) And (opc = 9) Then
            OutputSet.Caption = "OFF"
            Out = False
        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

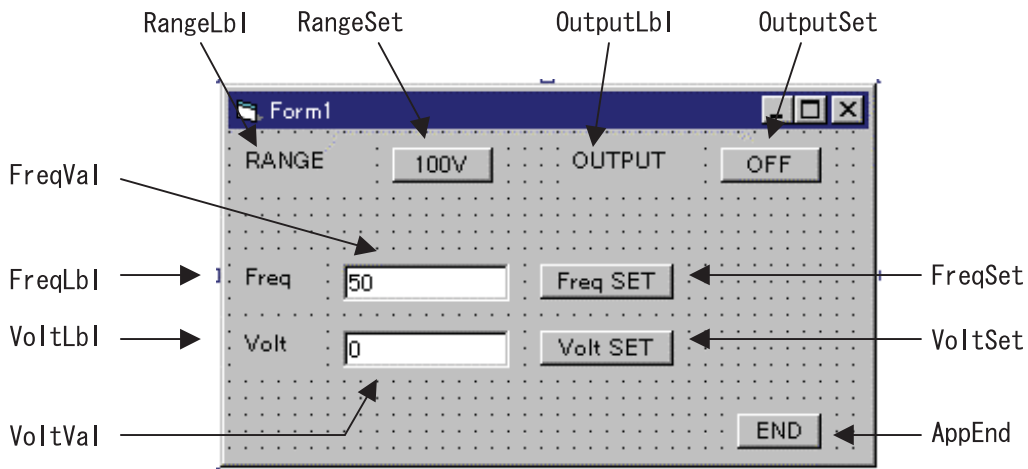
レンジ、アウトプットのボタンは押すごとに状態を切り換え、設定した状態を表示します。

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、EOI有効、ターミネータをLFとしてデバイスデスクリプタ (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
    ibonI 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

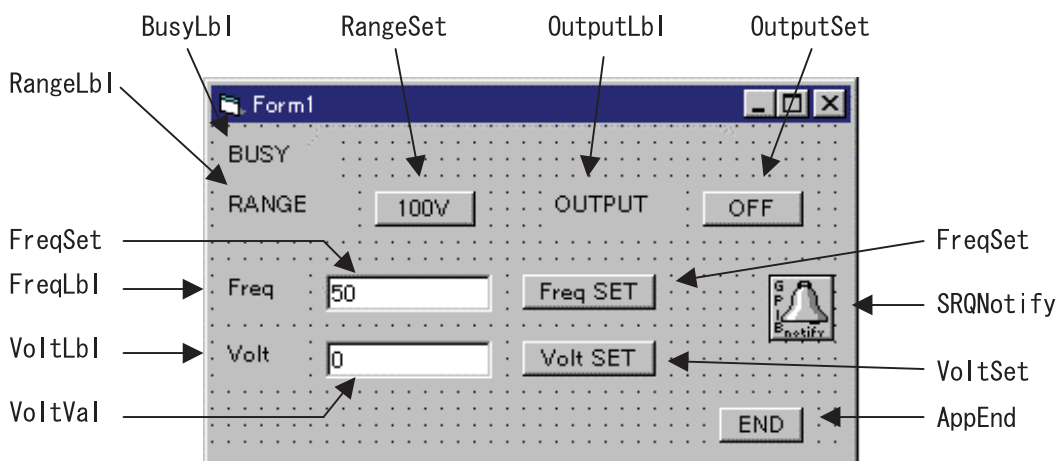
```

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 uses。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、シリアルポール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
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 LocalUd 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

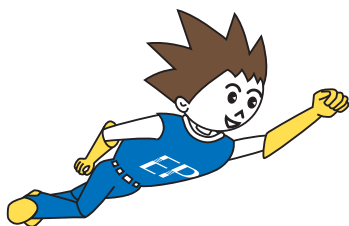
Private Sub VoltSet_Click()
    ibwrt Dev, "VLT" & VoltVal.Text & Chr(EOSCHAR) ' 電圧を設定
End Sub

```


9

RS-232 インタフェース

- RS-232インタフェースについて説明します。
まず、プログラムを利用する方のために、準備と設定について説明します。
つづいて、プログラムを作成するための説明をします。



● 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についての説明を併せてご覧ください。

a) GPIBにはあるが、 RS-232にはない機能 (GPIB固有の機能)

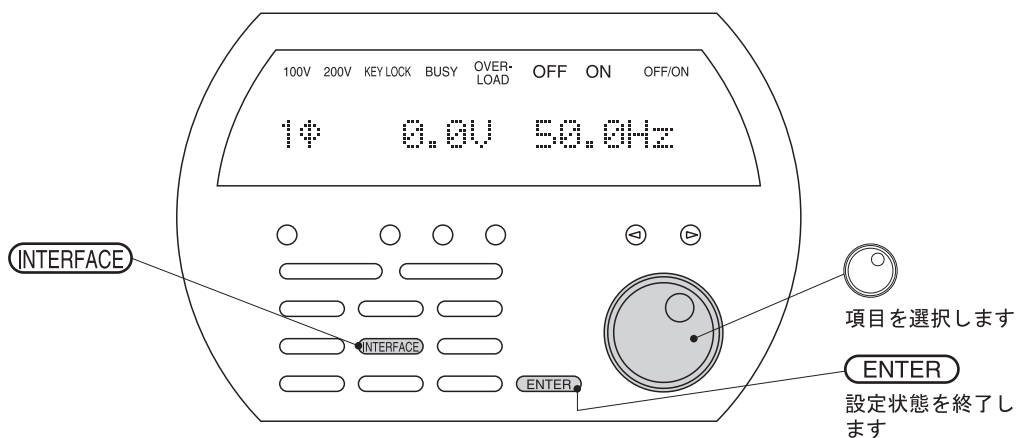
- リモート/ローカルの切り換え
- サービスリクエストによるコントローラへの割り込みとシリアルポール
 問い合わせメッセージ (?STB) などでステータスを読めます。
- デバイスクリアなどの GPIB固有のコマンド
- 多数の機器の接続

RS-232 では1対1の接続しかできません。

b) 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

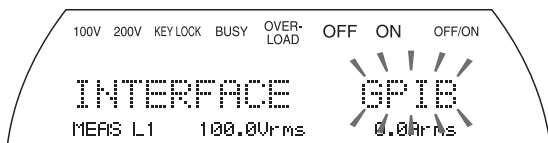
● RS-232を使用するための設定



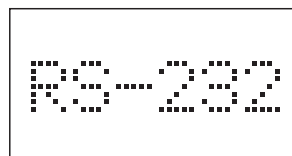
RS-232インタフェースを使用するには、RS-232ストレートケーブルで使用するコンピュータと接続して、「インタフェースの選択」「転送速度」「送信時デリミタ」「パリティ」「ストップビット」「キャラクタ長」の各設定を行います。

● インタフェースの選択

- 1 **INTERFACE** を押すと、インタ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。

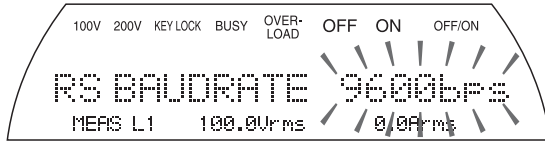


- 2 回転ノブを回して、“RS-232”に設定します。

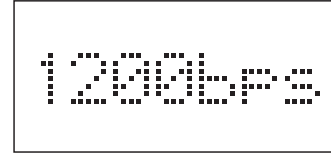


転送速度の設定

- 1 (INTERFACE) を押して、転送速度設定画面を表示します。



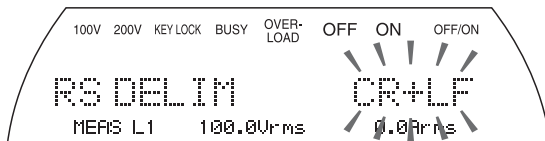
- 2 () を回して、転送速度を設定します。



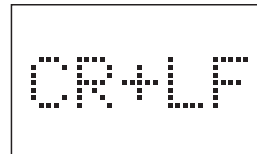
転送速度は、1200, 2400, 4800, 9600bpsの中から選びます。

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。



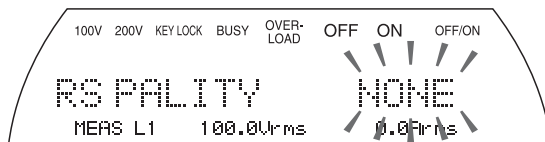
- 2 () を回して、デリミタを設定します。



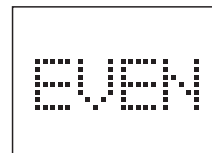
デリミタは、CR+LF, CR, LFの中から選びます。

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。



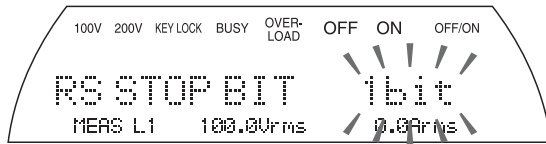
- 2 () を回して、パリティを設定します。




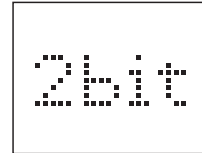
パリティは、NONE (なし), EVEN (偶数), ODD (奇数)の中から選びます。

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。



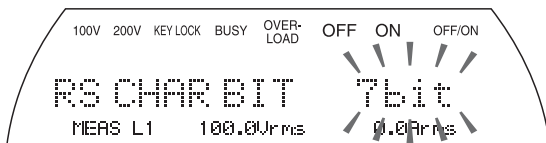
- 2  を回して、ストップビットを設定します。




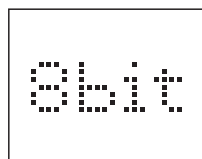
ストップビットは、1bit, 2bitのどちらかを選びます。

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-232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インターフェースの制御は、GPIBインター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。使用するインター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。



気をつけて！

インターフェース関連のパラメータは、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。

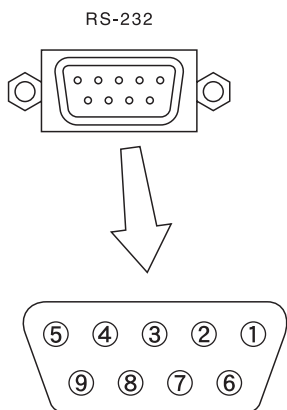
詳細は「10. 保守 バックアップ用電池」を参照してください。



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

a) 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。

b) 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インタフェー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。

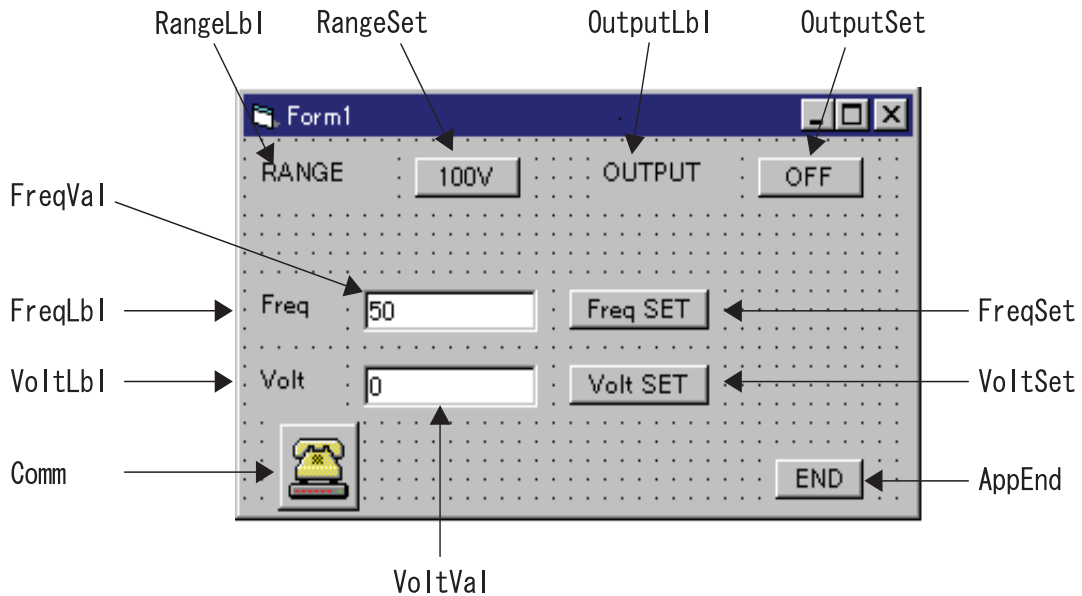
内容は、 GPIB のサンプルプログラム「Visual BasicとNational Instruments社製 GPIBインタフェースボードを使用した例」の「a) 設定」とほぼ同じです。

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インタフェース GPIB サンプルプログラム」も併せてご覧ください。

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(&HD) & 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

■この章では、バックアップ用電池と校正について説明します。



● 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。当社または販売店にご連絡ください。

● 校正

EPO 2000S/2000Xの校正が必要な場合は、当社または販売店へご連絡ください。

11

お困りのときに

■この章では、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ます。





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が出たときの原因と、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まま、起動しません。
SYSTEM FAIL 002	内部RAMの動作チェック結果に異常があるとき。	故障のおそれがあります。メッセージを確認の上、当社または販売店までご連絡ください。
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	システムケーブルの接続に誤りがあるか、または15秒以内にすべての電源が入らなかったとき。	いったん、すべての電源を切り、入れ直してください。
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、当社または販売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	システムケーブルの接続を変更したと（マスタのみこのメッセージを表示します）。	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。

バッテリー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、バッテリーバックアップして
 いる記憶内容を消去し、工場出荷時設定に初期化します。

バッテリーバックアップ 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	システムケーブル の接続が変更され た（マスタのみ）
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」)	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			
ビーブ音	オン			



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 (下二桁はユニット番号)	○	○	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 (下二桁はユニット番号)	○	○	
内部ヒートシンク過熱	SYSTEM DOWN FL0601 (下二桁はユニット番号)	○	○	通電遮断します。
直流電源部動作停止	SYSTEM DOWN FL0101 (下二桁はユニット番号)		○	ヒューズ溶断などによる動作停止を検出し、通電遮断します。
ユニットからの応答がない	SYSTEM DOWN FL0400 (下二桁は常に00)		○	内部で断線が発生しました。

● 故障かな？と思ったら

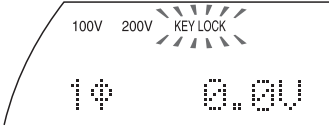
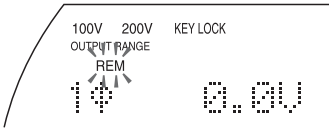
EPO 2000S/2000Xを使用していて、故障と考えられる状態が生じた場合には、下記の内容を参照して、操作や使用方法、接続に誤りがないかどうかを確認してください。

どの内容にも当てはまらない場合、電源を投入しないようにして、当社または販売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。

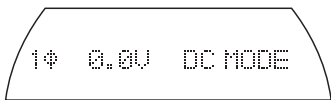
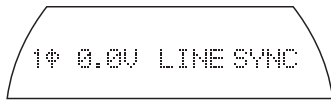
キー操作ができない

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。（参照「7. こんな機能も備えています キーロック」）
	REMが点灯していませんか。 	インターフェースの選択がRS-232なら、GPIBにしてください。（参照「8. GPIBインターフェース GPIBを使用するための設定」） インターフェースの選択がGPIBなら、パソコンからの制御中はキー操作できません。

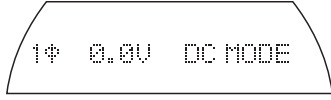
電圧レンジ設定に関する現象

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」)
	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」)

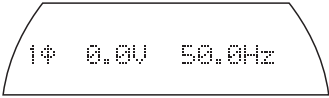
ライン同期に関する現象

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」)
	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」)

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。	負荷を確認して、定格内で使用してください。
	出力をオンにしたときですか。	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。

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。	EPO 2000Sですか。	EPO 2000Sでは、このキーは無効です。
	相モードが単相ではありませんか。 	単相では、このキーは無効です。

メモリ機能、プリセットに関する現象

現象	原因または条件	処置または説明
メモリのリコールができない。 <input type="button" value="PRESET"/> を押してもリコールできない。	EPO 2000Xで、現在の相モードとリコールしようとしている相モードが、異なっていますか。	EPO 2000Xでは、異なる相モードがストアされているアドレスをリコールできません。

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>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。</p> <p>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。</p>	EPOの直流オフセット電圧は、±100mV (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」「ライン同期」「AC/DCモード」の3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。

電源電圧AC100V近辺でも使いたい
が可能か？



定格に規定はありませんが、電源電圧85V～132V
でお使いいただくことが可能です。
ただし、一般的な100V配電系を考慮し、コンセ
ントから配線しても安全なように電源電流を約15A
以下とするため、出力電力は約800VAに制限さ
れます。また、出力電流が100Vレンジでは約
5.3A、200Vレンジでは約2.6Aに制限されます。

4kVA や6kVA のシステムが必要。接
続を変えることはないのだが、
もっと安価に構成できないか？



EPO 2000X は、マスタ間で増設が行えるよう考
慮された製品です。
必要なときのみ簡単にシステムアップして容量増
設や三相の構成ができ、普段は異なる場所で別々
に使用することができるのがメリットです。
接続を変更せず、特定の目的で使われるのであれ
ば、ファミリー製品のEPO 4000S (単相4kVA) や、
EPO 6000M (マルチ相システム6kVA) をおすすめ
します。

(ご質問の内容)

(お答えと説明)

EPO 2000X を 2 台使用してシステムを構築しているが、「SLAVE」と表示されている側の操作パネルからは操作できないか？



EPO 2000X を 2 台 (または 3 台) 使用するシステムでは、このうちの 1 台 (「SLAVE」表示ではない装置) からのみ操作できます。

EPO 2000X を 2 台使用してシステムを構築しているが、再び分離して別々に使用したい。このときメモリの内容はどうなっているか？



「SLAVE」と表示されていた装置は、単体で動作していたときの設定内容を記憶しています。単体で電源を入れれば、元の内容が使用できます。しかしマスタでは、システム構成の変更を検出するので、メモリ内容は初期化され、工場出荷時設定になります。なお、インターフェース関連の内容はこれらの影響を受けないので、変更されません。

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。

12

定 格

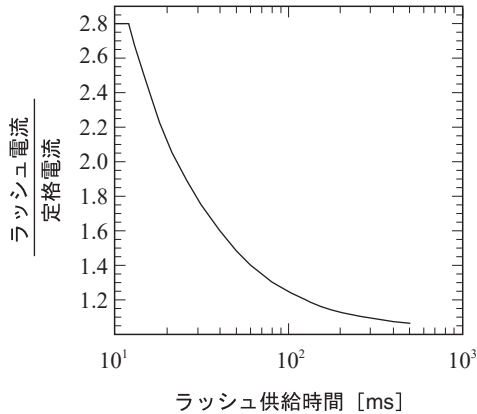
■ EPO 2000S/2000X 定格



		EPO 2000S		EPO 2000X (2台または3台を接続可能)			
				1台のみ	2台接続時	3台接続時	
出力 (ACモード)	容量		2kVA	2kVA	4kVA	6kVA	
	相モード対応		単相			単相、または 単相三線	単相、または 三相
	電圧設定範囲 *1		100Vレンジ	0V~150.0V			相電圧：0V~150.0V
				線間電圧：0V~300.0V		線間電圧：0V~259.8V	
	200Vレンジ		0V~300.0V			相電圧：0V~300.0V	
			線間電圧：0V~600.0V		線間電圧：0V~519.6V		
	最大 電流 *2	単相	100Vレンジ	20A	40A	60A	
			200Vレンジ	10A	20A	30A	
		単相三線 *3	100Vレンジ	—	20A	—	
			200Vレンジ		10A		
		三相 *3	100Vレンジ	—	20A		
			200Vレンジ		10A		
	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 (ピーク値)*4			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				
出荷ON時のスタート位相			0° / 90° / 180° / 270° 切換え				
周波数			設定範囲：5.0Hz~550.0Hz(分解能0.1Hz) 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) *5	電圧設定範囲		100Vレンジ	0V~212.0V(分解能0.1V)			
			200Vレンジ	0V~424.0V(分解能0.1V)			
	最大電流		100Vレンジ	9A	18A	27A	
			200Vレンジ	4.5A	9A	13.5A	
最大出力電力			1.3kW	2.6kW	3.9kW		
出力電圧 安定度	対負荷電流変動		40.0Hz~120.0Hz:±0.1%以内、120.1Hz~500.0Hz:±0.5%以内(typ)				
	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		170V~250V *6 48Hz~62Hz				
	相数		単相				
	効率・力率		効率 76%以上(typ) 力率 97%以上(typ) ※入力電圧200Vにて				
	入力電流 *7		14A以下	14A以下(1台当たり)			
	消費電力		2.8kVA以下	5.6kVA以下	8.4kVA以下		
機能	計測 機能 *8	ACモード *9	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レンジ(自動切換)、分解能0.01A、精度±1%FS以内 ピーク値：20A/40A/100A/200A/400Aレンジ(自動切換)、 分解能0.01A(200A/400Aは0.1A)、精度±3%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			
	DCモード	ピーク電流 保持機能	20A/40A/100A/200A/400Aレンジ、分解能0.01A(200A/400Aは0.1A)、 精度±5%FS以内				
		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は0.1A)、精度±1%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、 GPIO/RS-232インターフェイス、外部テンキー入力、キーロック機能、警告ブザー音				
環境・ 質量など	耐電圧 *10		AC 1.5kV 50Hz/60Hz 1分間	AC 1.35kV	50Hz/60Hz	1分間	
	絶縁抵抗(DC500V時) *10		10MΩ以上	5MΩ以上	3.3MΩ以上		
	周囲温度・湿度		動作：0°C~40°C / 保存：-10°C~50°C 10%~90% RH(結露なきこと)				
	質量 *11		25kg	25kg(1台当たり)			
寸法		448×176(191)H×651(685)D(1台当たり) ※単位はmm/()内は突起物を含む寸法					

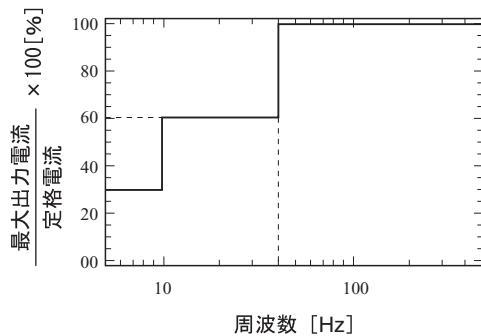
ラッシュ電流 対 供給時間

※ $V_0=100.0V$ (100Vレンジ) または $200.0V$ (200Vレンジ)、 $f=50Hz$ 、投入位相 0° 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)



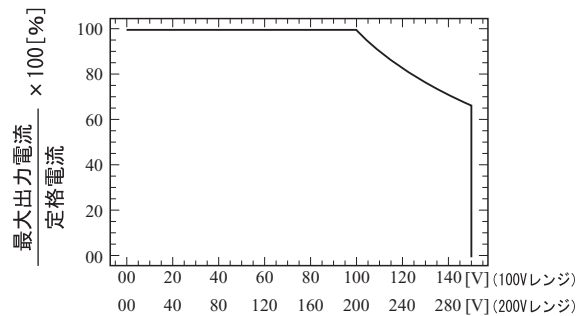
最大出力電流 対 周波数

※ 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。



備考 特に説明ない限り、[A]は[Arms]、[V]は[Vrms]を示します。信号波形は正弦波です。

- *1 設定分解能は、相電圧時 0.1V、線間電圧時 0.2V です。
- *2 正弦波にて。出力周波数が 40Hz 以下の場合は出力電流が低減します。
- *3 相電流にて。
- *4 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せませす (48Hz ~ 62Hz にて)。
- *5 単相三線、三相時には DC モードは使用できません。
- *6 EPO 2000S、EPO 2000X では 100V でも動作可能ですが、出力が 800VA に制限されます。
- *7 入力電圧 200V にて。
- *8 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。FS の 30% ~ 100% の範囲にて。
- *9 交流モードでの精度有効周波数範囲は、実効値 (電圧、電流) の場合、40Hz ~ 120Hz、ピーク値 (電圧、電流)、有効電力の場合、45Hz ~ 65Hz です。
- *10 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。
- *11 付属品、オプションを除く。

13

用語の解説

- 交流電源に関連する用語について、説明します。



用語の解説

■交流電源／交流安定化電源

各電力会社の発電所から変電所を経て、配電盤や壁面のコンセントに供給されるまでの経路では、その給電線のインピーダンスや負荷の影響により、電圧値やその波形に乱れを生じてしまいます。

このような問題を解決するには、受電端で電源を安定化する方法があります。

従来、可飽和リアクトルを利用したものや、スライドレギュレータをサーボにより制御する方法が使用されてきましたが、応答速度が遅く、波形が改善されないという大きな欠点がありました。これに代わって、電子回路を用いた方法が多く提案されるようになりました。

P-STATION/EPOはそのなかでも電力増幅器方式を採用し、内蔵の信号発生器により、ひずみの少ない、安定度の高い交流電圧を供給することができます。

■高調波電流

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

この電流が大量に電源ラインに流れた場合、電圧にひずみを生じて他の機器を誤動作させたり、変圧器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、高調波のレベルをほぼ規制値付近まで抑え、同時に力率も大幅に改善（約97% typ）しています。

■電源高調波成分イミュニティ

他の電気機器から発生する高調波電流の影響で、電源電圧に高調波成分が含まれるような場合でも、出力に影響が及びにくい、電源高調波イミュニティを有しています。

■ラッシュ電流(突入電流)

電動機や、電源入力にコンデンサインプット型整流回路を使用している電気製品などは、電源スイッチを入れた直後、定格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。

この電流を十分に供給できない電源の場合、製品によっては必要な電力が得られず、起動しないときもあります。

また、このような大きな電流が流れると、電源ラインのインピーダンスで電圧降下を生じ、供給電圧が低下するおそれがあるため、この影響を一定レベル以下に制限する規格もありますが、この試験は、十分なラッシュ供給能力のある電源で行う必要があります。

P-STATION/EPOシリーズでは、このような使用形態に対応して、定格電流の2.8倍のラッシュ電流供給能力を持っています。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がありません。

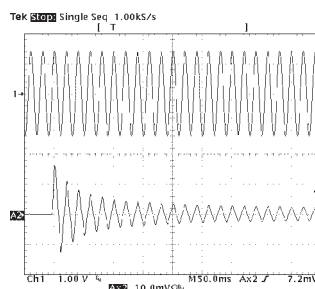
※ラッシュ電流の例

電気ドリル

(定格 AC100V/260W)

上：電圧 (100V/div)

下：ラッシュ電流 (10A/div)



小型の電気ドリルでも、電源投入直後には、15A_{pk} (約10A)のラッシュ電流が流れます。定格電流は2.6Aなので、4倍の電流が流れていることになります。

■コンデンサインプット型負荷

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入力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、与えられた正弦波電圧のピーク値付近のみ電流が流れるような波形になり、高調波成分を多く含むとともに、実効値に対するピーク値の比 (CrestFactor、CF値) が、抵抗など線形な負荷の場合 (CF = 1.41) に対して1.5～2倍程度に大きくなります。

そこでこのような負荷にもひずみの少ない電圧を供給できるよう、P-STATION/EPOでは最大でCF = 4までの電流が供給できるよう考慮されています (※出力容量2kVA当り、プレシジョンモードにて)。

■出力スタビリティ(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が、このなかで特に、負荷変動や電源入力電圧変動の影響を受けにくさを示すもの、それが「出力スタビリティ」です。

●対負荷電流変動

負荷状態の変化による出力電圧変動を指します。

一般に無負荷(負荷を何も接続していない)状態での電圧に対する、負荷接続時の電圧変動分を[%]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。P-STATION/EPOでは入力電圧変動(170V～250V)に対する、出力電圧(定格出力時)の変動分を[%]で表示して定格として規定しています。

●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。

■瞬停・電源電圧変動耐量

一般の商用電源ラインでは、電力会社により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い時間、電源電圧が0になったり(瞬時停電、“瞬停”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電気製品では正常に動作を継続することができません。

P-STATION/EPOでは、これらの現象に十分な耐量を持っており、電源環境が比較的良くない場合でも、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

P-STATION/EPO のような電力増幅器型交流電源の場合、負荷変動などによる出力電圧の変化を補償するため、電子回路によるフィードバックを行っていますが、過度に大きな値の容量性負荷を接続した場合、安定性が崩れ、発振などの異常現象が起こる場合があります。

そこでP-STATION/EPO では、このような場合には補償モードを選択することで対応できるよう考慮されています。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 $2 \mu\text{F}$ 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 $150 \mu\text{F}$ まで接続できます。

■電波暗室への応用

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ある電波暗室（シールドルーム）では、被測定対象から検出しようとする電磁波の測定に影響しないよう、非常に低ノイズ環境が要求されます。

このため、暗室への電源入力部には、特に高い抑制効果を持つノイズフィルタが使用されますが、一般に、数十 μF 以上のコンデンサ容量があり、補償が十分でない電力増幅器型電源では、動作が不安定になるおそれがあります。

そのような場合でも、P-STATION/EPO の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、フィルタの選択を妨げません。

■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 とともに実効値) とした場合に、それぞれの絶対値をとって乗じたもの ($|I_L| |V_L|$) を皮相電力と呼び、[VA] で表示します。

こうして電源から供給される電力のうち、

$$\frac{1}{T} \int_0^T \dot{i}_L v_L dt$$

($\dot{i}_L v_L$ は、瞬時値)

を有効電力と呼び、[W] で表示します。

この二つの値の比 ([W]/[VA]) が力率です。

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あり、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。

P-STATION/EPO では、検出した電圧、電流の瞬時値に対して上述と同様な演算を行うことにより、これらの値を求めています。

■実効値とピーク値

たとえば電圧の大きさを表現するとき、交流の場合はいくつかの表現のしかたがあります。

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電圧値で表現する方法です。ふつう「交流100V」といえば、実効値が100Vの交流を指します。実効値であることをはっきり示すときは、100Vrms と書きます。

ピーク値は、波形の中で最も電圧が大きくなる瞬間の電圧で表現する方法です。単位はVpkです。

交流の電流についても同様に、実効値Arms やピーク値Apk で表現します。

保 証

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

当社または販売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販売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販売店にご相談ください。

下記の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償となります。

- ・ 取扱説明書に記載されている使用方法、および注意事項に反する取扱いや保管により生じた故障の場合
- ・ お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などにより生じた故障、損傷の場合
- ・ お客様により製品に改造が加えられている場合
- ・ 外部からの異常電圧および本製品に接続されている外部機器の影響による故障の場合
- ・ 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為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、お求めになりました販売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 2000S/EPO 2000X 取扱説明書

落丁、乱丁はおとりかえします。

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** 2006

