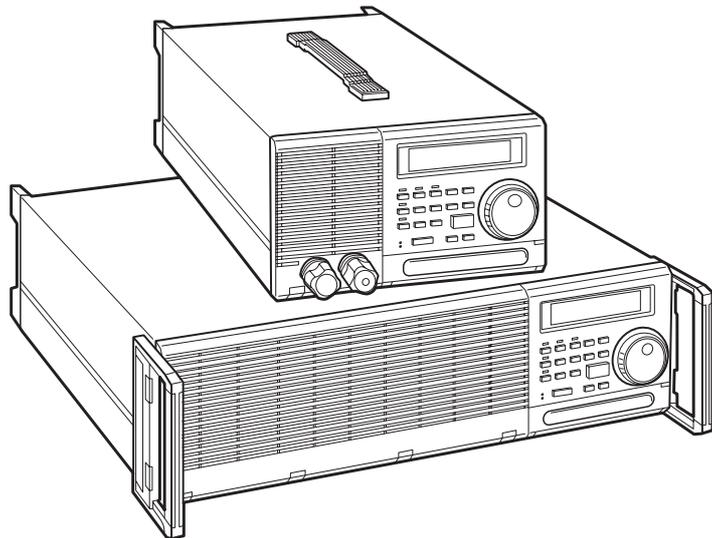


## 取扱説明書

---

電子負荷装置 PLZ-3WHシリーズ

**PLZ 153WH**  
**PLZ 303WH**  
**PLZ 603WH**  
**PLZ1003WH**



## - 保 証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

**This warranty is valid only in Japan.**

### 取扱説明書について

ご使用前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。また、製品を移動する際には、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えます。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際には、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

### 輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

当社製品を輸出する場合は、事前にお買上げ元または当社営業所にご確認ください。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。  
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

# PLZ-3WH / PLZ-3W 取扱説明書正誤表

PLZ-3WH: Part No. Z1-002-500, IB002995

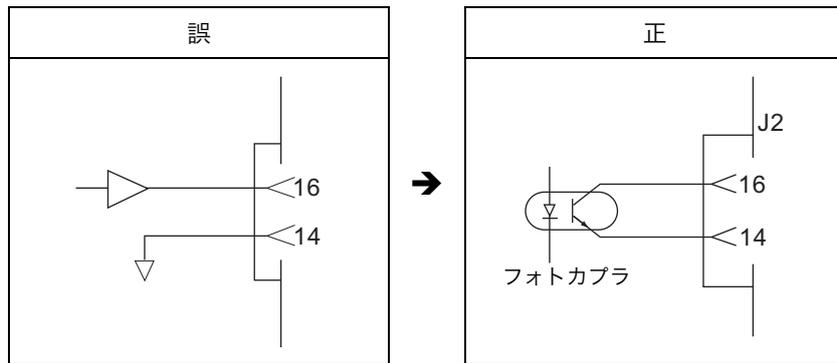
PLZ-3W: Part No. Z1-002-490, IB003034

本取扱説明書を以下のように変更いたします。お手数ですが訂正してご使用ください。

**PLZ-3WH : 4-29 ページの図 4.4-10**

**PLZ-3W : 3-37 ページの図 3.5-10**

アラーム出力端子には、オープンコレクタ形のフォトカプラが使用され、他の端子とは絶縁されています。  
 フォトカプラ受光部の最大定格は、 $V_{ceo}$ : 30 V、 $I_c$ : 5 mA、 $P_c$ : 150 mW です。



**PLZ-3WH / PLZ-3W : 7-5 ページの表 7.1-8**

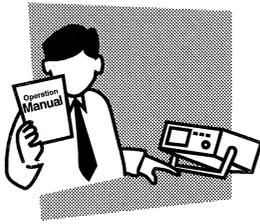
外部コントロールコネクタの仕様にアラーム出力端子の項目を追加します。

	PLZ153WH PLZ153W	PLZ303WH PLZ303W	PLZ603WH PLZ603W	PLZ1003WH PLZ1003W	単位
アラーム出力端子 (フローティング出力)	フォトカプラ (オープンコレクタ) 定格電圧 : 30 V 定格電流 : 5 mA				—



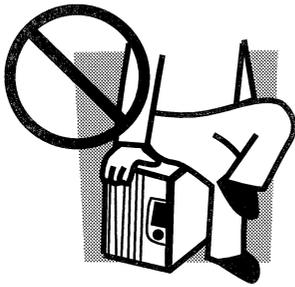
## ⚠️ ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。



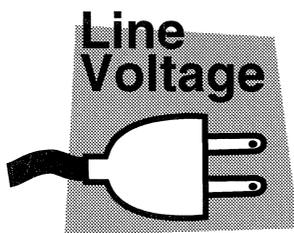
### 使用者

- 本製品は、電氣的知識（工業高校の電氣系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- 電氣的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電氣的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。



### 用途

- 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。



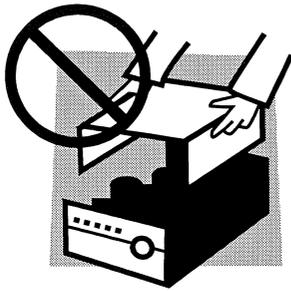
### 入力電源

- 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。ただし、入力電源電圧を切り換え可能な製品、および100V系/200V系を切り換えなしで使用可能な製品は、入力電源電圧によって付属の電源コードを使用できない場合があります。その場合は適切な電源コードを使用してください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



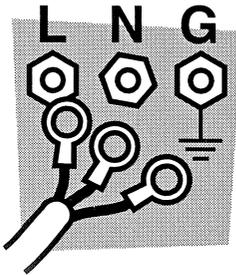
### ヒューズ

- 外面にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。



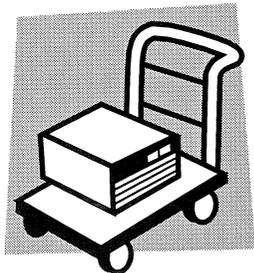
### カバー

- ・ 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。



### 設置

- ・ 本製品を設置する際は、本取扱説明書記載の「設置時の注意」をお守りください。
- ・ 感電防止のため保護接地端子は、電気設備技術基準 D種の接地工事が施されている大地アースへ、必ず接続してください。
- ・ 入力電源を配電盤より供給する場合は、電気工事事業者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。
- ・ キャスタ付き製品を設置する場合は、キャスタ止めをしてください。



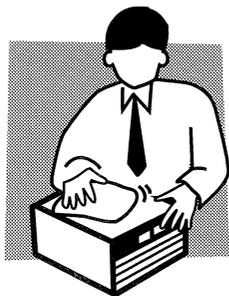
### 移動

- ・ 電源スイッチをOFFにし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
- ・ 質量（重量）が20kgを越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量（重量）は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。
- ・ 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- ・ 製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。



### 操作

- ・ ご使用前には、必ず入力電源やヒューズの定格および入力電源コードなどの外観に異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断して作業してください。
- ・ 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜くか、入力電源コードを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- ・ 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- ・ 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。



### 保守・点検

- ・ 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断してください。
- ・ 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。
- ・ 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

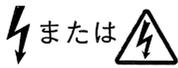


### 調整・修理

- ・ 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

# 安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を使用しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。(製品により使用されていない記号もあります。)



1000V以上の高電圧を取り扱う箇所であることを示します。本製品の電源スイッチがONの時は、絶対に手を触れないでください。触れる必要がある場合は、電源スイッチをOFFし、端子電圧を確認してから作業してください。



正しく操作しないと、傷害や死亡につながる可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。



正しく操作しないと、本製品または他の接続機器が損傷する可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。



操作手順などの補足説明を記載しています。



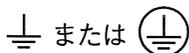
本書で使用している専門用語、動作などについて解説します。



禁止する行為を示します。



警告・危険・注意箇所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。



大地アース接続端子を示します。



シャーシグランド端子を示します。

# 取扱説明書の構成

この取扱説明書は、下記のように構成されています。

## 第1章 概説

PLZ-3WH シリーズ電子負荷装置の概要と特長を紹介します。

## 第2章 設置と使用準備

本装置の設置、負荷配線、動作確認など、使用準備手順について説明します。

## 第3章 操作部の名称と基本機能

前面および後面パネル操作部の名称と基本機能を説明します。

## 第4章 操作

本装置の基本機能と操作手順を説明します。

## 第5章 リモート・コントロール

オプションのインタフェース・ボードを使って、パソコンなどの外部装置から本装置をリモート・コントロールする操作手順とプログラミングについて説明します。

## 第6章 保守・校正

本装置の保守、点検、および校正の方法について説明します。

## 第7章 仕様

本装置の電氣的仕様、寸法と重量、付属品、オプション一覧を記載してあります。

## 付録

エラー・メッセージ一覧、シーケンス作成用シート、機能一覧表およびサンプル・プログラムを掲載しています。

## 目次

⚠ご使用上の注意 .....	I
安全記号について .....	IV
取扱説明書の構成 .....	V
<b>第1章 概要</b>	
1.1 概要 .....	1-2
1.2 特長 .....	1-2
1.3 取扱説明書とROMバージョンについて .....	1-3
<b>第2章 設置と使用準備</b>	
2.1 開梱時の点検 .....	2-2
2.2 移動時の注意 .....	2-4
2.3 設置時の注意 .....	2-5
2.4 電源電圧の確認、電源コードの接続、および接地 .....	2-6
2.4.1 電源電圧範囲の設定とヒューズ交換 .....	2-6
2.4.2 電源コードの接続 .....	2-8
2.4.3 接地について .....	2-9
2.5 動作の確認 .....	2-10
2.6 負荷配線 .....	2-12
2.6.1 負荷配線の注意事項 .....	2-12
2.6.2 負荷接続手順 .....	2-14
2.6.3 リモート・センシング .....	2-15
<b>第3章 操作部の名称と基本機能</b>	
3.1 前面パネル .....	3-2
3.2 後面パネル .....	3-8
<b>第4章 操作手順</b>	
4.1 電源投入時のディスプレイ表示 .....	4-2
4.2 パネル操作の基本的な使い方 .....	4-3
4.3 定電流、定抵抗、定電圧、定電力モード .....	4-4
4.4 基本操作手順 .....	4-8
4.4.1 CCモード操作 .....	4-8
4.4.2 CRモード操作 .....	4-12
4.4.3 CVモード操作 .....	4-15
4.4.4 CPモードで動作させる方法 .....	4-17

4.4.5	設定値の保存、呼び出し操作 .....	4-18
4.4.6	スイッチング機能 .....	4-21
4.4.7	キーロック機能 .....	4-23
4.4.8	セットアップ機能とバックアップ・メモリ .....	4-24
4.4.9	コンフィギュレーション .....	4-26
4.4.10	アラーム .....	4-28
4.4.11	ショート機能 .....	4-29
4.5	シーケンス動作 .....	4-31
4.5.1	シーケンスの解説 .....	4-31
4.5.2	シーケンス動作設定の概要 .....	4-37
4.5.3	シーケンス動作の操作手順 .....	4-38
4.6	外部コントロール .....	4-47
4.6.1	CC (定電流) モードの外部コントロール .....	4-49
4.6.2	CR (定抵抗) モードの外部コントロール .....	4-51
4.6.3	CP (定電力) モードの外部コントロール .....	4-53
4.6.4	ロードオン、オフの外部コントロール .....	4-54
4.6.5	レンジ切り換えの外部コントロール .....	4-55
4.6.6	トリガ信号 .....	4-56
4.7	並列運転 .....	4-57

## 第5章 リモート・コントロール

5.1	インタフェースの初期設定 .....	5-2
5.1.1	GPIB インタフェース (IB11) .....	5-2
5.1.2	RS-232C インタフェース (RS11) .....	5-2
5.1.3	MCB インタフェース (MC11S) .....	5-3
5.2	プログラミング・フォーマット .....	5-4
5.2.1	コマンド .....	5-4
5.2.2	レスポンス・メッセージ .....	5-5
5.2.3	アクトリッジ・メッセージ (RS-232C) .....	5-5
5.2.4	フロー制御 (RS-232C) .....	5-6
5.3	コマンドの解説 .....	5-7
5.3.1	ヘッダとデータ .....	5-7
5.3.2	コマンドの構成 .....	5-8
5.4	レジスタのビット割付け .....	5-25
5.5	レジスタと SRQ、ステータス・バイト .....	5-27
5.6	エラー・コード .....	5-28

## 第6章 保守、校正

6.1	保守、校正 .....	6-2
6.1.1	パネル面の清掃 .....	6-2
6.1.2	ダスト・フィルタの清掃 .....	6-2
6.1.3	電源コードの点検 .....	6-3
6.1.4	性能チェック .....	6-3
6.1.5	オーバホール .....	6-4

6.2	校正 .....	6-5
6.2.1	準備 .....	6-5
6.2.2	測定器具 .....	6-5
6.2.3	接続 .....	6-5
6.2.4	校正モード .....	6-6
6.2.5	校正手順 .....	6-7
6.3	修理依頼について .....	6-11

## 第7章 仕様

7.1	電氣的仕様 .....	7-2
7.2	寸法・質量 .....	7-8
7.3	付属品 .....	7-9
7.4	オプション .....	7-10

## 付録

付録1	エラー・メッセージ一覧 .....	付-2
付録2	シーケンス・コーディング用フォーマット .....	付-5
付録3	機能一覧 .....	付-8
付録4	サンプル・プログラム .....	付-9

## 索引

# 1

## 第1章 概要

PLZ-3WH シリーズ電子負荷装置の概要と特長を紹介します。

1.1	概要 .....	1-2
1.2	特長 .....	1-2
1.3	取扱説明書とROMバージョンについて .....	1-3

## 1.1 概要

PLZ-3WH シリーズは、高い信頼性と安全性を基本に設計された多機能電子負荷装置です。

本装置は、安定な動作および高速動作を可能にする高性能の電流制御回路を内蔵し、また、CPU 制御により、操作性の向上と多機能化を図っています。

特に、本装置の定電力制御機能は、電池の試験などをより効率的に実施することを可能にします。更に、オプションの各種インタフェースや専用リモート・コントローラを使用すれば、広範囲の試験、検査システムへの組み込みも可能です。そのほか、各種の負荷シミュレーションを高速で実施できます。

## 1.2 特長

PLZ-3WH シリーズ電子負荷装置の数多い特長のうち、主なものは次のとおりです。

### ■ 定電力モード

定電流、定抵抗、定電圧モードに加え、特に電池の寿命試験に威力を発揮する定電力モード制御機能を備えています。

### ■ 50 $\mu$ s の高速動作

定電流モードは、電流の立上がり、立下がり時間が 50  $\mu$ s と高速で、より正確な直流電源過渡応答試験や、疑似負荷としてのシミュレーション波形を実現できます。

### ■ シーケンス機能

任意に設定したシーケンス・パターンを内蔵メモリに保存できます。シーケンスには、1 ステップ 100  $\mu$ s きざみでプログラム可能なファースト・スピード・シーケンスと、ランプ波形を 1 ステップで設定可能なノーマル・スピード・シーケンスがあります。保存したシーケンス・パターンは、ホストのコントローラやトリガ信号を使って、インタフェースを介してパソコンから、あるいは本装置のパネルから実行できます。

### ■ 操作性

主要機能は、"1 キー1 機能"で迅速に操作できます。微細な設定作業はジョグ・シャトルで簡単に、あるいはオプションのテンキー・ユニットで、入力できます。また、オプションのリモート・コントローラで遠隔操作も可能です。設定項目の保存と呼び出しに便利なセットアップ機能、動作モード設定値の保存と呼び出しに簡単な専用キー操作機能など、反復試験に便利です。

### ■ 見やすいバックライト付き液晶ディスプレイ

LED バックライト付きの液晶ディスプレイ (LCD) を採用しているため、各種の操作、試験情報の表示が、周囲の明るさに影響されずに、楽に読みとれます。

### ■ 豊富なインタフェース・ボード (オプション)

オプションのインタフェース・ボードを利用すれば、各種のコントロール方式が可能になり、シーケンス機能との組合せで多様なシステム構築ができます。当社独自開発の拡張用シリアル・インタフェース MCB は、汎用インタフェースから最大 15 台の電子負荷装置と電源装置のオンライン・コントロールを可能にします。

## 1.3 取扱説明書とROMバージョンについて

この取扱説明書は、  
バージョン 2.00～2.09  
のいずれかのROMを搭載した製品に適用します。

製品についてのお問い合わせの際には、

- ・形名
- ・ROMのバージョン
- ・製造番号（製品後面に表示）

をお知らせください。

なお、ROMバージョンの確認方法は、本書第2章、2.5"動作確認"に記述されています。

### 警 告

本装置を初めて設置、使用する場合や、再設置の場合には、本書の"ご使用上の注意"と第2章"設置と使用準備"を必ず参照して、所定の作業を実施してください。



# 2

## 第2章 設置と使用準備

本装置の設置、負荷配線、動作確認など、使用準備手順について説明します。

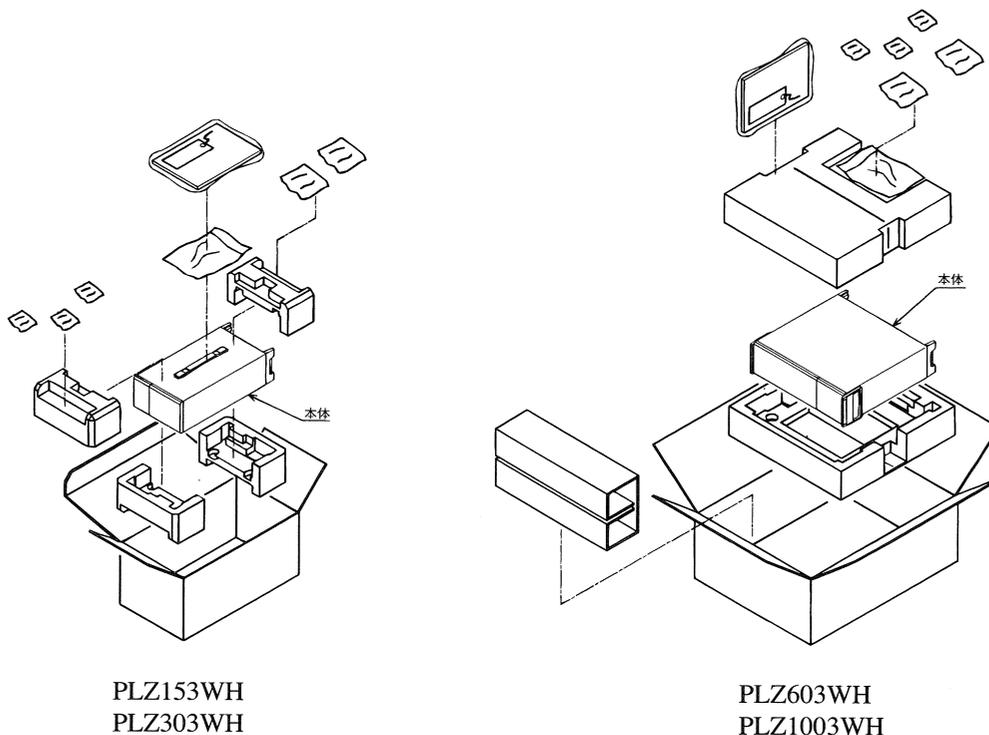
2.1	開梱時の点検 .....	2-2
2.2	移動時の注意 .....	2-4
2.3	設置時の注意 .....	2-5
2.4	電源電圧の確認、電源コードの接続、および接地 .....	2-6
2.4.1	電源電圧範囲の設定とヒューズ交換 .....	2-6
2.4.2	電源コードの接続 .....	2-8
2.4.3	接地について .....	2-9
2.5	動作の確認 .....	2-10
2.6	負荷配線 .....	2-12
2.6.1	負荷配線の注意事項 .....	2-12
2.6.2	負荷接続手順 .....	2-14
2.6.3	リモート・センシング .....	2-15

## 2.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているか、お確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

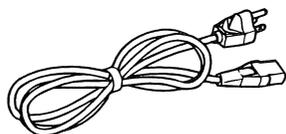
梱包図



### 注 記

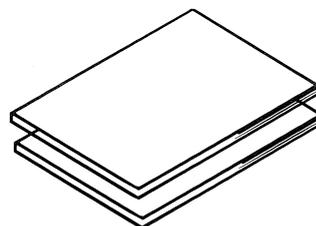
梱包材は、本装置の輸送の際には再使用する必要があるため、保存しておいてください。

付属品

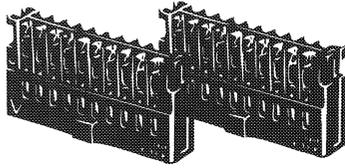


① 電源コード(1本)

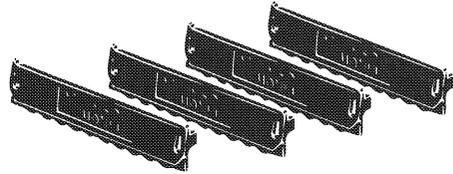
添付される入力電源コードは、出荷時の入力電源電圧範囲の設定によって異なります。



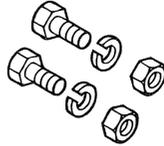
② 取扱説明書(1冊)  
シーケンスオペレーションガイドブック(1冊)



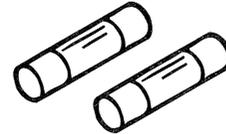
③ 外部コントロール・プラグ (2個)



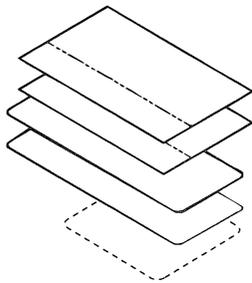
④ 外部コントロール・プラグ用カバー (4個)



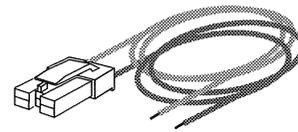
⑤ 負荷端子接続用ボルト、ナット  
およびスプリング・ワッシャ (各2個)  
M6-14 (PLZ153WH, PLZ303WH)  
M8-18 (PLZ603WH, PLZ1003WH)



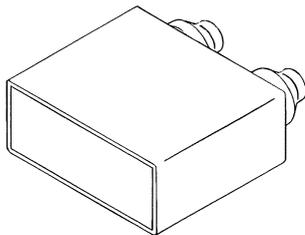
⑥ 別添付ヒューズ (2本)



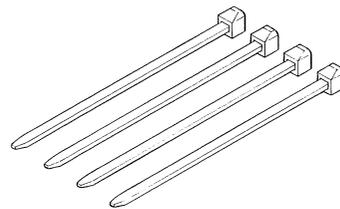
⑦ シール  
"フィルタ" 清掃表示シール 和文 (1枚)  
"Filter" 清掃" 表示シール 英文 (1枚)  
"注意" 表示シール (1枚)  
"危険・警告" 表示シール (1枚)  
"重量" 表示シール (1枚、PLZ1003WHのみ)



⑧ リモートセンシング用ワイヤーキット



⑨ 負荷端子カバー (1個)



⑩ 負荷端子カバー固定バインダ (4本)

付属ヒューズは下表のとおりです。

(定格電圧 AC250V)

	100V系出荷製品		200V系出荷製品	
	ACインレット内 100V用	別添付 200V用	ACインレット内 200V用	別添付 100V用
PLZ153WH	1.5A (S.B) 1本	1A (T) 2本	1A (T) 1本	1.5A (S.B) 2本
PLZ303WH	1.5A (S.B) 1本	1A (T) 2本	1A (T) 1本	1.5A (S.B) 2本
PLZ603WH	2A (S.B) 1本	1.6A (T) 2本	1.6A (T) 1本	2A (S.B) 2本
PLZ1003WH	3A (S.B) 1本	1.6A (T) 2本	1.6A (T) 1本	3A (S.B) 2本

## 2.2 移動時の注意

### 警告

本装置を移動するときには、必ず電源コードをコンセントから抜くか、配電盤からの給電を遮断すること。

PLZ153WH および PLZ303WH は、上面にある取っ手を持ってください。

PLZ603WH および PLZ1003WH は、右図のように本体からハンドルを引き出して使ってください。

ハンドル部の2つのロックを同時に "UNLOCK" の方向へスライドさせ、ハンドルを手前へカチッと音がするまで引き出すと、ハンドルが使用可能な状態になります。

ハンドルを収納するときは、2つのロックを同時に "UNLOCK" の方向へスライドさせ、ハンドルを押し込むとロックされます。

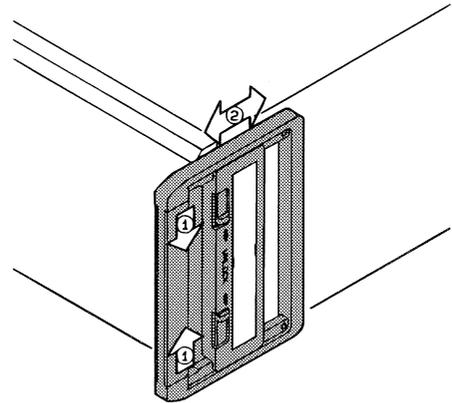


図 2.2-1

### 輸送時の注意

本装置を輸送する場合は、必ず、専用の梱包材を使用してください（前記の梱包図を参照して梱包してください）。梱包材が必要な場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

### 注意

梱包時には、電源コードおよび接続ケーブルなどは外すこと。

## 2.3 設置時の注意

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

■ 可燃性雰囲気内で使用しないこと。

爆発や火災を引き起こす恐れがあるので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近くやその雰囲気内では使用しないこと。

■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所は避けること。

窓際や、発熱設備や器具の近く、温度が急変化する場所などには置かないこと。

動作温度範囲：0～40℃

保存温度範囲：-20～70℃

■ 湿度の高い場所は避けること。

水道、湯沸かし器、加湿器、シャワーなどの近くには置かないこと。

動作湿度範囲：30～80%RH以下（結露なきこと）

保存湿度範囲：30～80%RH以下（結露なきこと）

■ 腐食性雰囲気内に置かないこと。

腐食性ガスの発生する雰囲気や、硫酸ミストの多い環境での使用は避けること。製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、最悪の場合火災につながる可能性があります。

■ ほこりや塵の多い場所に置かないこと。

■ 換気の悪い場所で使用しないこと。

換気の悪い環境での使用は避けること。本装置の後ろには30cm以上のスペースを確保し、空気取り入れ口や排気口は塞がないこと。

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないこと。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないこと。

## 2.4 電源電圧の確認、電源コードの接続、および接地

### 2.4.1 電源電圧範囲の設定とヒューズ交換

本装置は4つの入力電源電圧範囲から1つを選択して使用することができます。工場出荷時の設定が本装置へ供給する電圧に適しているか確認してください。また、ヒューズは入力電源電圧範囲に適した定格のヒューズを使用する必要があります。入力電源電圧範囲は本装置の底面に貼られたシールに示されています。

#### 警告

感電を避けるため、ヒューズを確認または交換する前に、必ず電源コードのプラグを抜くか、配電盤のスイッチをオフにすること。

#### 注意

ヒューズは、本装置に適合した形状、定格、特性のヒューズを使用すること。定格の違うヒューズやヒューズ・ホルダを短絡して使用すると本装置を損傷する恐れがあります。

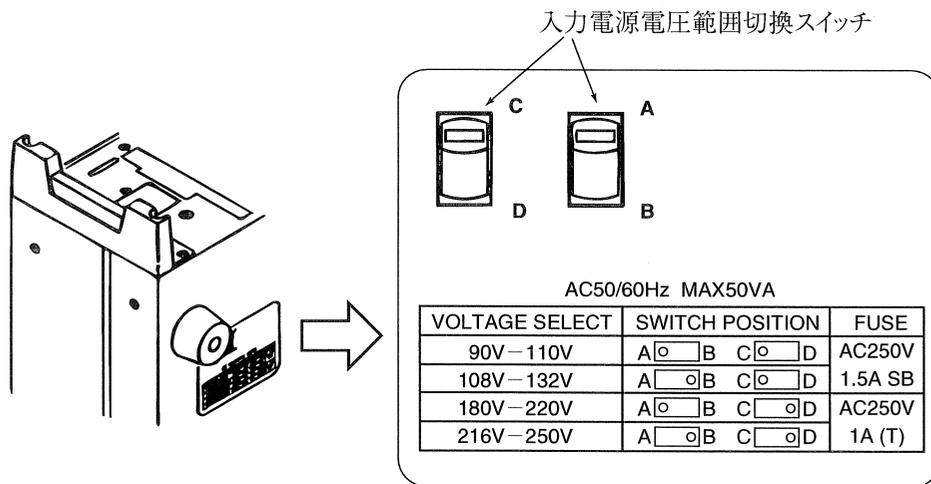


図 2.4-1

入力電源電圧範囲の確認（変更）、および入力ヒューズの確認（交換）は、以下の手順に従ってください。

- ① 本装置の [POWER] スイッチがオフになっていることを確認します。
- ② 本装置から電源コードを抜いてください。
- ③ 底面にある入力電源電圧範囲切換スイッチの設定が本装置へ供給する電圧に適合していることを確認します。

設定を変更する場合は、底面のシールに示された SWITCH POSITION の指示に従って正しく設定してください。

- ④ ヒューズ・ホルダのふたを外します。図 2.4-2 参照。
- ⑤ 実装されているヒューズの定格が入力電源電圧範囲に適合しているか確認してください。  
交換する場合は、正しいヒューズを使用してください。
- ⑥ ヒューズホルダのふたを元に戻します。

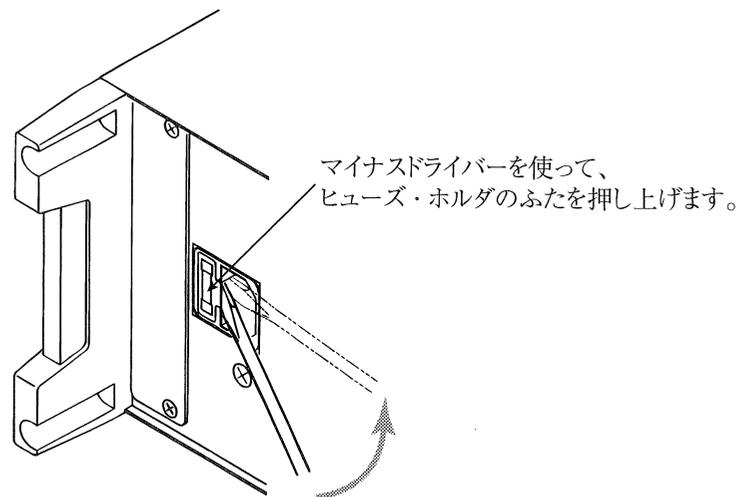
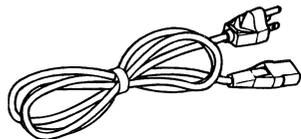


図 2.4-2

## 2.4.2 電源コードの接続

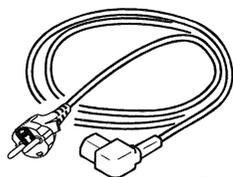
### 警告

本製品に付属する3極プラグ付き電源コード（図 2.4-3）の定格電圧は、AC 125 Vです。もし、本製品を200 V系の入力電源電圧で使用する場合は、入力電圧に適した電源コードと交換してください。適切な電源コードは専門の技術者が選択してください。電源コードの入手が困難な場合は、お買い上げ元または当社営業所へご相談ください。



この電源コードは、  
定格電圧：AC 125 V、定格電流：10 A  
です。

図 2.4-3



[85-AA-0005]

当社では、別売の200 V系電源コードとして、  
左図のプラグ付き電源コードを用意しています。  
この電源コードは、  
定格電圧：AC 250 V、定格電流：10 A  
です。

図 2.4-4

**本製品に添付された電源コードを他の機器の電源コードに使用しないでください。**

以下の手順で接続してください。

- ① 本装置の [POWER] スイッチがオフになっていることを確認します。
- ② 後面パネルの AC 電源コネクタに電源コードを接続します。  
電源コードは当社指定のもの、または専門の技術者によって選択されたものを使用してください。
- ③ 電源コードのプラグをコンセントに差し込みます。

### 2.4.3 接地について

#### 警告

- ・ 接地を行わないと、感電の危険性が生じます。
- ・ 接地は電気設備技術基準D種接地工事が施されている部分へ行うこと。

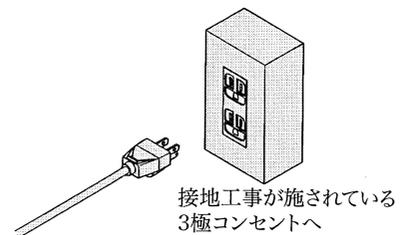
#### 注意

接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作が起きたり、本装置から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。

安全のために接地（アース）は必ず行ってください。

本装置を接地するには、次の2種類の方法があります。必ずいずれかの方法で確実に接地してください。

1. 電源コードを接地工事が施された3極電源コンセントに接続する。



2. 本装置の後面パネルにあるⓍ端子を専用の接地（GND）端子へ接続する。

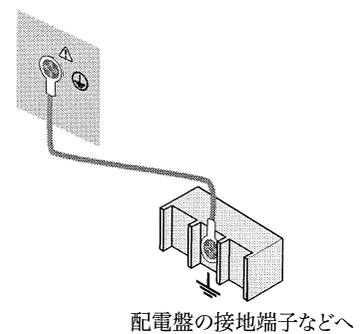


図 2.4-5

## 2.5 動作の確認

本装置の動作を、下記の手順で確認してください。

- ① 本装置の [POWER] スイッチがオフになっていることを確認します。
- ② 本装置の電源コードの本体側が接続されていることを確認します。
- ③ 電源コードの電源側を AC コンセントに接続します。配電盤に接続されている場合には、配電盤をオンにします。

### 注 意

入力電圧と周波数が定格範囲であることを確認すること。

- ④ 本装置の [POWER] スイッチをオンにします。
- ⑤ ディスプレイの表示を確認します (下記参照)。

正常な場合の表示例

```
PLZ153WH 7.5A 150W
I/F None
```

(約2秒後)

```
PLZ153WH 7.5A 150W
Ver 1.00
```

(下段は ROM のバージョン表示)

(約2秒後)

```
0.000A 0.0V 0.0W
-- ISET 0.000A H --
```

異常な場合の表示例

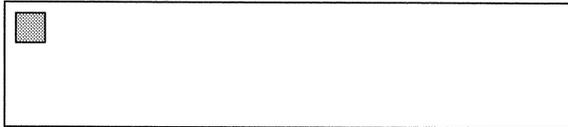
次のいずれかの表示状態のときは、本装置の異常が考えられます。併記の対策を講じても同じ状態の場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

(表示なし)

バックライトがつかず、何も表示されない。  
電源コードの接続を確認して、[POWER] スイッチを入れ直してください。

(表示なし)

バックライトはつくが、何も表示されない。  
コントラストを調整してから (コントラストは使用温度によって変化します)、[POWER] スイッチを入れ直してください。



カーソルだけが表示されている。

オプションのインタフェース・ボード使用の場合には、ボードを外して、[POWER] スイッチを入れ直して、表示を確認します。表示が正常であれば、[POWER] スイッチをオフにして、ボードを再セットし、再度 [POWER] スイッチを入れ直してください。

```

1 3 . 5 4 A   5 . 2 7 V   7 1 . 4 W
-- I S E T   0 . 0 0 A   H   --

```

異常な電流値あるいは電力値を表示する。

[POWER] スイッチを入れ直してください。

```

R A M   D a t a   E r r o r

```

エラー・メッセージを表示する。

付録1 "エラー・メッセージ"で表されているエラーに対応する処置を講じ、[POWER] スイッチを入れ直してください。

- ⑥ [ISET] キーを押し、キー上部のランプを点灯させます。定電流 (CC) モード設定可能な状態になります。
- ⑦ [LOAD] キーを押し、キー上部のランプが点灯することを確認します。
- ⑧ もう一度 [LOAD] キーを押し、キー上のランプが消えることを確認します。
- ⑨ [POWER] スイッチをオフにして、動作確認作業を終了します。

## 2.6 負荷配線

本装置の機能を正確に、安定して動作させるためには、正しい負荷配線が必須です。

本書では、本装置の後面パネルにある、試験する機器を接続して電流を流す端子を"負荷端子"と呼んでいます。また、PLZ153WHおよびPLZ303WHの前面パネルにある負荷端子は、"補助負荷端子"と呼んで区別しています。(第3章"操作部の名称と基本機能"参照。)

### 2.6.1 負荷配線の注意事項

#### ● 配線に使用する電線

負荷配線に使用する電線の抵抗が大きいと、電流を流したときに負荷端子電圧が本装置の最低動作電圧の5Vを下回ってしまう場合がありますので、できる限り太い電線を選んでください。

#### 注 意

負荷電線は、電流に対して十分に余裕のある線径で、不燃性または難燃性の丈夫な被覆を有するものを使用すること。

本装置の負荷端子接続用ボルトのサイズは下表のとおりです。

表 2.6-1

	PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH
前面パネル補助負荷端子	M6	M6	—	—
後面パネル負荷端子	M6	M6	M8	M8

#### ● 負荷配線のインダクタンス

負荷配線が長かったり、大きなループがあったりすると、インダクタンスが増大して、電流変化による大きな電圧降下が生じます。これによって、負荷端子電圧が本装置の最低動作電圧の5V以下になって電流波形が乱れたり、電流の位相遅れで本装置の制御が不安定になり発振現象を生じたりします。特に、立上がり、立下がり時間を短く設定する場合に、このような傾向が顕著に現れます。

接続する機器が誘導性である場合にも、位相が回って発振現象を起こすことがあります。容量性であれば、この問題はありません。

このような事態を防ぐために、負荷配線は下図のように短くし、撚って配線してください。

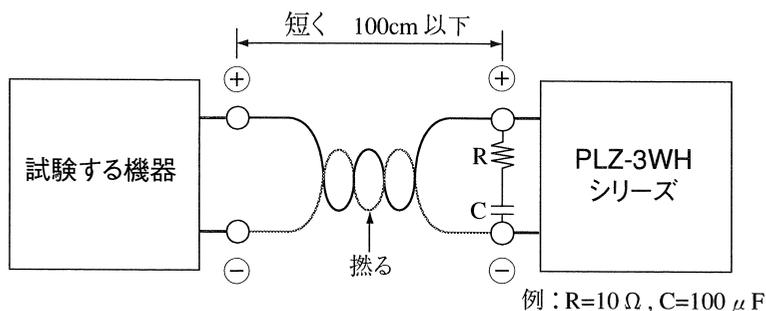


図 2.6-1

## 注 記

直流的な動作だけでよい場合は、負荷端子にコンデンサと抵抗を直列に接続することによって、発振現象を軽減できます。この場合には、コンデンサのリプル電流に注意してください。

## ● 過電圧

本装置の負荷端子に加えることのできる最大電圧はDC500Vです。これを超える過電圧を加えると本装置は破損します。

## 注 意

最大電圧DC500Vを超える電圧を負荷端子に加えないこと。万が一、過電圧が加わると、アラーム表示とともに警報が鳴り、ロードオフになります。即座に試験中の機器の電圧を下げてください。

```
0.000A 525.0V 0.0W
-- *ALARM* OVER-V --
```

## ● 極性

本装置負荷端子の極性と、試験する機器側の極性を、間違えずに接続してください。極性を間違えて接続すると、過電流が流れ本装置を破損する恐れがあります。

## 注 意

万が一、極性を間違えて接続すると、アラーム表示とともに警報が鳴ります。即座に試験中の機器の電源をオフにしてください（警報ブザーは、0.6V以上の逆電圧が加わると鳴ります）。

```
0.00A 0.00V 0.0W
-- *ALARM* REVERSE
```

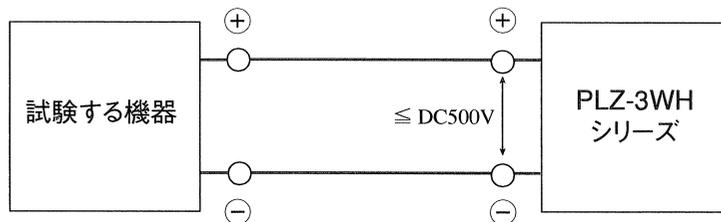


図 2.6-2

## 2.6.2 負荷接続手順

## 警告

- ・ 通電中の負荷端子には触れないこと。負荷端子には接続する機器の出力電圧が加わり感電の危険があるので、注意すること。
- ・ PLZ153WHとPLZ303WHの場合、前面パネルの補助負荷端子と後面パネルの負荷端子には同時に異なる試験対象機器を接続しないこと。また、これらの負荷端子は内部で連結されているので、一方に入力された電圧は直接もう一方に出力されるので、注意すること。

- ① 本装置の [POWER] スイッチをオフにします。
- ② 試験する機器の出力電圧がDC500V以下であることを確認します。

## 注意

本装置の最大入力電圧はDC500Vです。

- ③ 試験する機器の現在の出力電圧が0Vであることを確認します。
- ④ 前記条件に適合する電線に圧着端子を付け、負荷端子カバーに通し、極性を間違えずに、配線接続します。負荷端子カバーの使用方法は、下図を参照してください。

## 注意

必ず負荷端子カバーを使用し、電線には圧着端子を付け、付属のネジを使用して接続すること。

## 注記

PLZ153WHとPLZ303WHの場合、後面パネルの負荷端子を使用しないで前面パネルの補助負荷端子を使用することもできます。ただし、補助負荷端子では、本装置の仕様を満足しない場合があります。

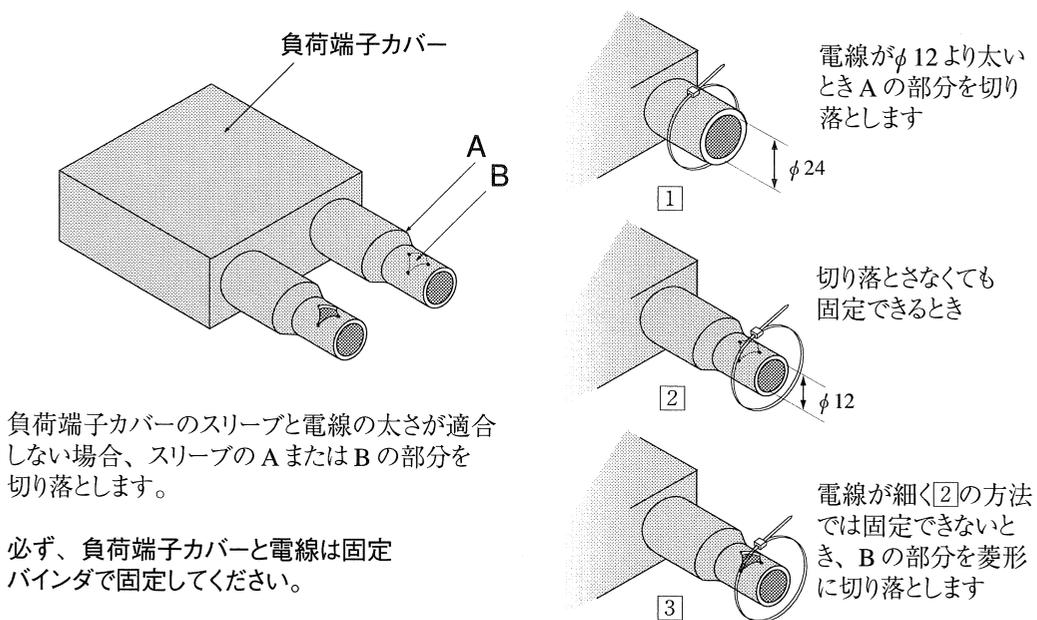


図 2.6-3

### 2.6.3 リモート・センシング

負荷配線の電圧降下を補償して、正確に抵抗や電圧、電力を設定するには、リモート・センシングを実施します。特に、CRやCPモードの過渡特性を改善でき、動作の安定化が図れますから、リモート・センシングの実施を推奨します。

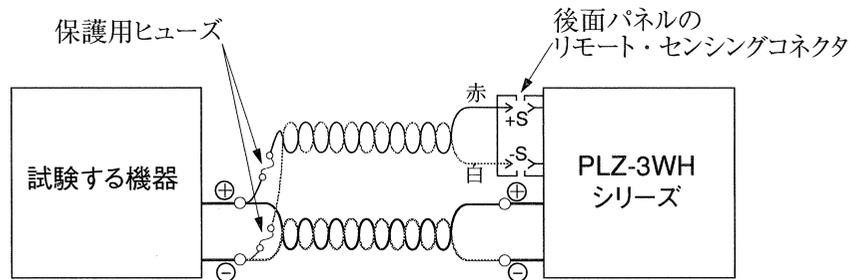


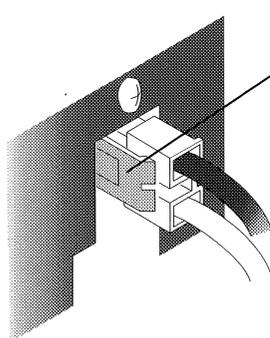
図2.6-4

#### リモート・センシングの配線

- ① リモート・センシング用ワイヤーキットの赤色の線（+S側）と白色の線（-S側）を試験する機器のプラス（+）とマイナス（-）端子へそれぞれ接続します。
- ② リモート・センシング用ワイヤーキットのコネクタ側を、本装置のリモート・センシングコネクタへ接続します。

#### 注 意

- ・ リモート・センシング実施時に負荷配線がはずれると、本装置が破損する恐れがあるので、注意すること。保護用のヒューズを接続すれば事故防止になります（上図参照）。なお、ヒューズは、0.5A、試験する機器の出力電圧以上の定格電圧のものを使うこと。
- ・ リモート・センシング機能を使用しないときは、リモート・センシング用ワイヤーキットを本装置から外してください。コネクタの外し方を下図に示します。



コネクタを抜くときは、この部分を指で押しながら（ロックが外れます）手前に引きます。

必ず、コネクタ本体を持って引き抜いてください。ワイヤー部分を持って抜きますと電線が外れる場合があります。

図2.6-5



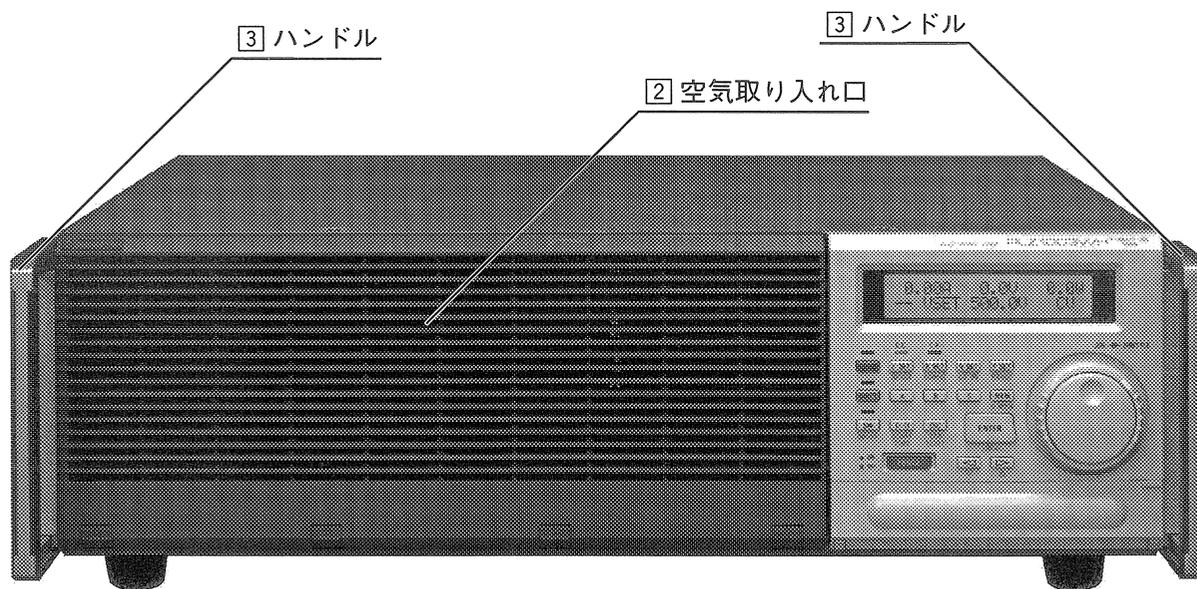
# 3

## 第3章 操作部の名称と 基本機能

前面および後面パネル操作部の名称と基本機能を説明します。機能、動作モード、設定値などの詳細と操作手順は第4章"操作手順"に記述されています。

3.1	前面パネル .....	3-2
3.2	後面パネル .....	3-8

### 3.1 前面パネル



**① 補助負荷端子 (PLZ153WH または PLZ303WH のみ)**

試験する機器を接続して簡易的に電流を流せる端子です。

後面パネルの負荷端子とは直結されていますが、仕様を満足しない場合があります。

**警 告**

- ・ 通電中は端子に触れないこと。
- ・ 補助負荷端子に印加した電圧は後面パネルの負荷端子に出力されるので、注意すること。
- ・ 補助負荷端子にテストする機器を接続した状態で、後面パネルの負荷端子には絶対に他の機器を接続しないこと。

**注 意**

- ・ 端子への接続には、適切な線径と被覆の導線を使うこと。
- ・ 端子と導線は極性を間違えずに、正しく接続すること。
- ・ 端子に過電圧を印加しないこと。

**② 空気取り入れ口**

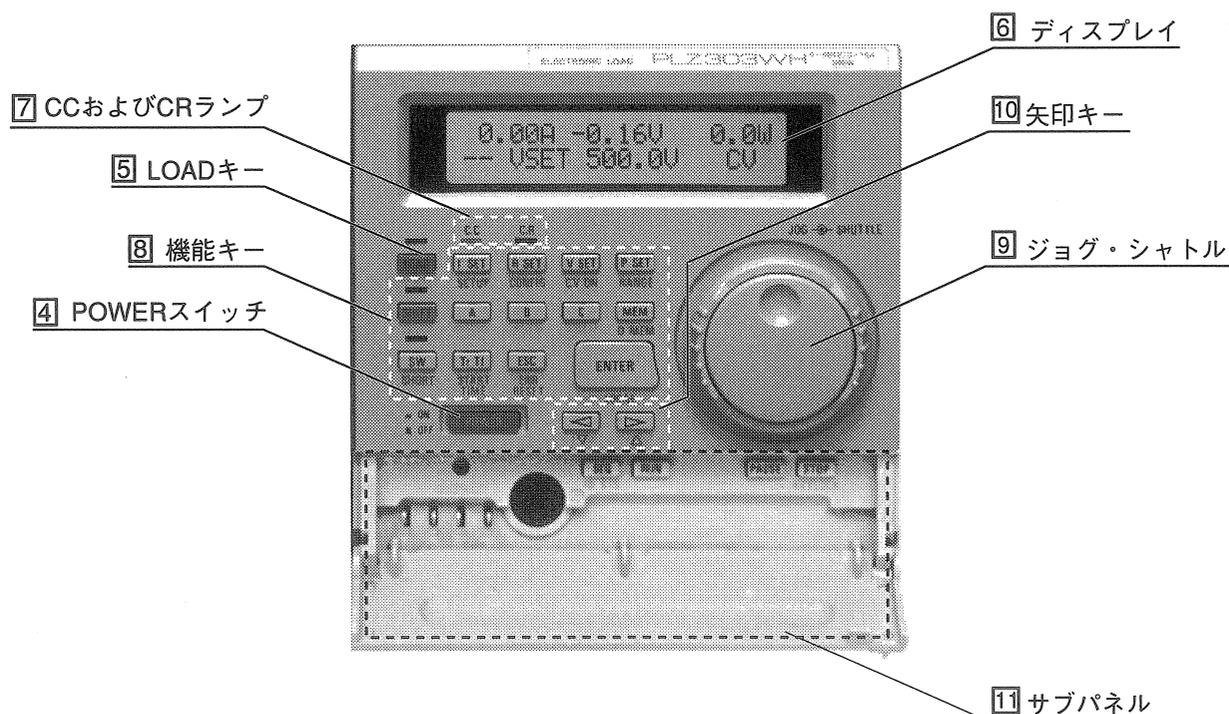
本装置の内部を冷却するための空気を取り入れます。

**注 意**

- ・ 空気取り入れ口をふさがないこと。
- ・ ダスト・フィルタは定期的に点検すること (第6章 "保守と校正" 参照)。

**③ ハンドル (PLZ603WH または PLZ1003WH のみ)**

本装置を移動する際に、引き出して使います。



#### 4 POWER スイッチ

このスイッチを押すたびに、本装置の電源をオン、オフします。  
電源をオンにすると自動的に装置機能の診断が実行され、約2秒間は装置の操作はできません。

#### 5 LOAD キー

本装置に流れる電流をオン、オフします。オンでキー上部のLEDが点灯（緑色）します。

#### 6 ディスプレイ

電流、抵抗、電圧、電力などの設定値および測定値、パラメータ、メニュー項目、各種メッセージを表示します。

#### 7 CC および CR ランプ

CCランプは [I SET] キーを押すと点灯（赤色）し、CCモードが有効であることを示します。  
CRランプは [R SET] キーを押すと点灯（黄色）し、CRモードが有効であることを示します。

#### 8 機能キー（機能詳細、手順については第4章参照）

##### I SET (SET UP)

このキーを押すとCCモードが有効になり、キー上部のCCランプが点灯（赤色）し、ディスプレイに "ISET" と表示されます。ジョグ・シャトルで定電流設定値 (ISET) を変更することが可能になります。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すと SET UP 機能が選択され、セットアップ機能メニューが表示されます。各設定値の初期化、セットアップ・メモリへの保存、呼び出しをメニューから選択できます。

## R SET (CONFIG)

このキーを押すとCRモードが有効になり、キー上部のCRランプが点灯（黄色）し、ディスプレイに"RSET"と表示されます。ジョグ・シャトルで定抵抗設定値（RSET）を変更することが可能になります。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとCONFIG機能が選択され、各種補助機能の条件を設定するためのコンフィギュレーション・メニューが表示されます。

## V SET (CV ON)

CVモードでこのキーを押せば、定電圧設定値（VSET）が表示されます。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとCV ON機能が選択されて、CVモードが有効になり、ディスプレイに"CV VSET"と表示されます。ジョグ・シャトルで定電圧設定値（VSET）を変更することが可能になります。

## P SET (RANGE)

このキーを押すとディスプレイに"PSET"と表示されます。ジョグ・シャトルで定電力設定値（PSET）を変更することが可能になります。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとRANGE機能が選択され、押すたびにCCあるいはCRモードのレンジがH、Lと交互に切り替わります。

## SHIFT

[A]、[B]、[C]、[LOAD] 以外の機能キーにはその下に青文字で別機能が表示されています。その別機能を選択するときには、この[SHIFT] キーを押しながら目的の機能キーを押します。

[SHIFT] キーを押すとキー上部のランプが点灯（緑色）します。

### A

Aメモリに保存されている設定値を呼び出し、表示します。メモリ保存モードではAメモリを選択します。

### B

Bメモリに保存されている設定値を呼び出し、表示します。メモリ保存モードではBメモリを選択します。

### C

Cメモリに保存されている設定値を呼び出し、表示します。メモリ保存モードではCメモリを選択します。

## MEM (DMEM)

メモリ保存モードを選択します。このモードで[A]、[B]、あるいは[C] キーを押すと、その選択されたメモリに現在の設定値とレンジが保存されます。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとメモリ内容変更機能（DMEM）が選択されます。この機能では、現在の設定値を保持したまま、A、B、あるいはCメモリに保存されている設定値だけを変更できます。

## SW (SHORT)

スイッチング機能を選択、解除します。選択時にはキー上部のLEDが点灯します。この機能では、メモリに保存されているCCあるいはCRモードの設定値を順次呼び出し、繰り返し実行することができます。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとショート機能（SHORT）が選択され、モードにより最大電流値（CCモード）、あるいは最小抵抗値（CRモード）が設定されます。

**TrTf (START TIME)**

CCモードでこのキーを押すと、ジョグを使っての電流立上がり、立下がり時間設定値の変更が可能になります。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとソフトスタート機能 (START TIME) が選択されます。この機能では、CCモードでの緩やかな電流立上がりを設定することができます。

**ESC (ERR RESET)**

現在選択されている機能をキャンセルします。メニュー表示状態であれば、1つ前か1階層上のメニュー表示へ戻ります。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとアラーム・リセット機能 (ERR RESET) が選択され、アラームが解除されます。

**ENTER (LOCAL)**

入力あるいは変更した設定値が確定します。メニュー表示状態であれば、1階層下のメニュー表示へ進みます。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとローカル機能 (LOCAL) が選択され、オプションのインタフェースボードを利用した外部コンピュータの操作から本装置のパネル操作に切り替わります。(第5章"リモート・コントロール"参照)

**9 ジョグ・シャトル**

内側のジョグ部を回すと設定値の微調整や選択ができます。外側のシャトル部を回せば設定値の粗調整ができます。シャトルは回す角度によって設定速度が変わります。

**10 矢印キー**

メニュー項目や設定項目を選択するときに使います。

シーケンス・モードでのプログラム編集作業で、ステップ番号を選択するときには、[SHIFT] キーを押しながら [◀] を押すと青表示の下向き (▽) 矢印キー、[▶] を押すと青表示の上向き (△) 矢印キーとして機能します。

**11 サブパネル**

カバーを開けると、モニタ出力端子、トリガ出力端子、リモコン用コネクタ、シーケンス・キー、メモ리카ード・スロット、コントラスト調整ボリュームがあります。

**I MON OUT**

電流モニタ用の出力端子で、電圧計やオシロスコープを接続して使います。

**TRIG OUT**

トリガ信号の出力端子です。

**J1**

リモコン用コネクタで、オプションの RC11、RC02-PLZ などの専用リモート・コントローラの接続に使います。

## シーケンス・キー

### • SEQ (IB STS)

このキーを押すとシーケンス・モードのメニューが表示されます。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すと GPIB ステータス表示機能 (IB STS) が選択され、ステータスが表示されます。

### • RUN

このキーを押すとシーケンス動作が実行されます。

### • PAUSE

このキーを押すとシーケンス動作が一時停止します。

### • STOP (KEYLOCK)

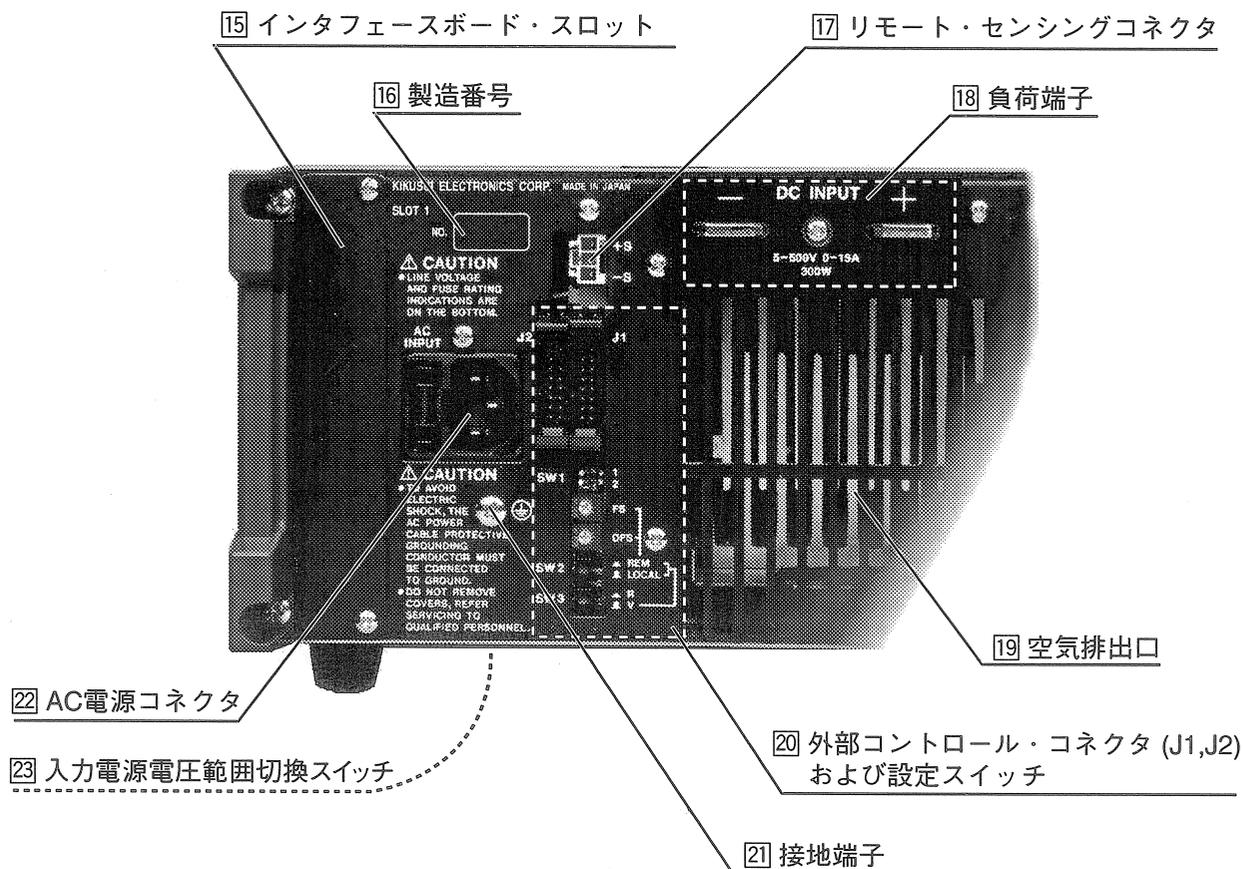
このキーを押すとシーケンス動作が終了します。

[SHIFT] キーを押しながらこのキーを押すとキーロック機能 (KEYLOCK) が選択され、パネルのキー操作が無効になります。

## CONTRAST

このボリュームを回してディスプレイのコントラストを調整します。

## 3.2 後面パネル



### 15 インタフェースボード・スロット

オプションのインタフェースボードを装着する挿入口です。装着できるインタフェースボードは、GPIB用のIB11、RS-232C用のRS11、MCB用のMC11Sです。

### 注意

インタフェースボード脱着の際には、必ず電源スイッチをオフにすること。

### 16 製造番号

本装置の製造番号です。

### 17 リモート・センシングコネクタ

負荷配線の抵抗による電圧降下補正をするときに、付属のリモートセンシング用ワイヤーキットを接続するコネクタです。

**18 負荷端子**

試験する機器を接続して電流を流します。PLZ153WHまたはPLZ303WHの場合、前面パネルにある補助負荷端子とこの端子は直結されています。

**警 告**

- ・ 通電中は端子に触れないこと。
- ・ PLZ153WHまたはPLZ303WHの場合、補助負荷端子に印加した電圧はこの端子に出力されるので、注意すること。
- ・ PLZ153WHまたはPLZ303WHの場合、補助負荷端子にテストする機器を接続した状態で、この端子には絶対に他の機器を接続しないこと。

**注 意**

- ・ 端子への接続には、適切な線径と被覆の導線を使うこと。
- ・ 端子と導線は極性を間違えずに、正しく接続すること。
- ・ 付属のネジで確実に接続すること。
- ・ 端子に過電圧を印加しないこと。

**19 空気排出口**

冷却ファンによる排気の吹出し口です。

**注 意**

- ・ 排気は室温プラス40℃程度の高温になるので注意すること。
- ・ 換気のため、本装置後部に30cm以上のスペースを確保すること。

**20 外部コントロール・コネクタ（J1, J2）および設定スイッチ**

下記の機能を外部電圧、抵抗、接点などを利用してコントロールする信号入出力用のコネクタと設定用スイッチです。

**外部コントロール機能**

- ・ 外部電圧による CC モードのコントロール
- ・ 外部抵抗による CC モードのコントロール
- ・ 外部電圧による CR モードのコントロール
- ・ 外部抵抗による CR モードのコントロール
- ・ 外部電圧による CP モードのコントロール
- ・ ロードオン、オフのコントロール
- ・ レンジ切り換えのコントロール
- ・ トリガ信号の入出力
- ・ ショート機能出力
- ・ 並列運転
- ・ アラーム出力

**SW1-1**

本装置を複数台使用する並列運転の場合に、スレーブ機はこのスイッチをオンにします。

**SW1-2**

機能拡張用のスイッチで、標準では使いません。

## FS

外部コントロールのときに最大電流値や最小抵抗値を調整するのに使います。

## OFS

外部コントロールのときに電流オフセット値や最大抵抗値を設定するのに使います。

## SW2

外部電圧によるコントロール時はREM位置に、外部抵抗によるコントロール時はLOCAL位置に設定します。

## SW3

外部電圧によるコントロール時はV位置に、外部抵抗によるコントロール時はR位置に設定します。

### 注 記

CCモードまたはCRモードの外部コントロールを行わないときは、[SW2]をLOCAL位置に、[SW3]をV位置に設定してください。

#### 21 接地端子

本装置の接地用端子です。電源コードを使って接地を行わないときは、この端子を接地してください。

### 警 告

- ・ 本装置を稼働するときは、必ず接地すること。接地を行わないと感電の危険性が生じます。
- ・ 接地は電気設備技術基準D種の接地工事が施されている部分へ行うこと。

#### 22 AC電源コネクタ

ヒューズ・ホルダー一体型の電源コード接続用コネクタです。予備ヒューズが内蔵されています。

#### 23 入力電源電圧範囲切換スイッチ（底面）

使用電源電圧に合わせて、このスイッチを設定してください。

### 警 告

- ・ スイッチ設定の際には、電源スイッチをオフにし、電源コードを外すこと。
- ・ ヒューズは指定のものを必ず使うこと。

# 4

## 第4章 操作手順

本装置の基本機能と操作手順を説明します。

4.1	電源投入時のディスプレイ表示 .....	4-2
4.2	パネル操作の基本的な使い方 .....	4-3
4.3	定電流、定抵抗、定電圧、定電力モード .....	4-4
4.4	基本操作手順 .....	4-8
4.4.1	CCモード操作 .....	4-8
4.4.2	CRモード操作 .....	4-12
4.4.3	CVモード操作 .....	4-15
4.4.4	CPモードで動作させる方法 .....	4-17
4.4.5	設定値の保存、呼び出し操作 .....	4-18
4.4.6	スイッチング機能 .....	4-21
4.4.7	キーロック機能 .....	4-23
4.4.8	セットアップ機能とバックアップ・メモリ .....	4-24
4.4.9	コンフィギュレーション .....	4-26
4.4.10	アラーム .....	4-28
4.4.11	ショート機能 .....	4-29
4.5	シーケンス動作 .....	4-31
4.5.1	シーケンスの解説 .....	4-31
4.5.2	シーケンス動作設定の概要 .....	4-37
4.5.3	シーケンス動作の操作手順 .....	4-38
4.6	外部コントロール .....	4-47
4.6.1	CC（定電流）モードの外部コントロール .....	4-49
4.6.2	CR（定抵抗）モードの外部コントロール .....	4-51
4.6.3	CP（定電力）モードの外部コントロール .....	4-53
4.6.4	ロードオン、オフの外部コントロール .....	4-54
4.6.5	レンジ切り換えの外部コントロール .....	4-55
4.6.6	トリガ信号 .....	4-56
4.7	並列運転 .....	4-57

## 4.1 電源投入時のディスプレイ表示

前面パネルの [POWER] スイッチを押して電源をオンにすると、ディスプレイには、1例として、次のような表示が現われます。

```
PLZ153WH  7.5A  150W
I/F None
```

左のディスプレイ初期表示例で、上段は本装置のシリーズ型名、定格電流、定格電力です。下段は、インタフェースボードの接続状況です（表示の種類は次の通りです）。

I/F None

インタフェースボードは接続されていません。

I/F GP01

GPIBインタフェース・ボードが接続されています。（機器アドレスは"01"です。）

I/F RS96

RS-232Cインタフェース・ボードが接続されています。（ボー・レートは9600bpsです。）

I/F MC01

MCBインタフェース・ボードが接続されています。（機器アドレスは"01"です。）

### ▼ 約2秒後

```
PLZ153WH  7.5A  150W
Ver 1.00
```

初期表示の約2秒後に、下段表示がROMのバージョンに変わります。

更にその約2秒後、下図のように変わります。

### ▼ 約2秒後

```
0.000A  0.00V  0.0W
-- ISET  0.000A  H --
```

上段には、本装置の負荷端子に供給されている電流、電圧、電力値が表示されます。下段には、動作モード（表示例は"iset"で定電流モードが使用可能な状態）、設定値（表示例は0.000A）、レンジ（表示例はHレンジ）が表示されます。

## 4.2 パネル操作の基本的な使い方

前面パネルのキーの基本的な操作手順を説明します。

### 機能の選択

本装置の基本的な機能は、それぞれに割り当てられているキーを押すだけで選択できます。現在選択されている機能から抜け出すときも、同じキーか、[ESC] キーを押すだけです。

### [SHIFT] キーの操作

キーの真下に青文字で表示されている機能を使うには、[SHIFT] キーを押す必要があります。[SHIFT] キーには、つぎの二通りの押し方があります。(どちらの操作も結果は同様です。)

- ・ まず [SHIFT] キーだけを押し、つぎに希望の機能のキーを押す。  
[SHIFT] キーを押すと、キー上部のLED (緑色) が点灯し、青文字で表示されている機能が選択できることを示します。
- ・ [SHIFT] キーを押しながら希望の機能のキーを押す。

本書では、上記二通りの [SHIFT] キーの操作を下記のように記述します (セットアップ機能の選択例)。

[SHIFT] + [I SET] (SET UP)

### 階層メニューの使用

キーに割り当てられていない機能などの選択には、階層メニューを採用しています。表示されたメニュー項目を選ぶには、[◀] や [▶] キー、[ENTER] キー、[ESC] キーを使います。

表示されているメニューに下位階層のメニューがある場合には、[ENTER] を押すたびに1階層下のメニューが表示されます。上位階層のメニューへ戻るには [ESC] を押します。メニュー項目を選ぶには [◀] や [▶] キーを使います。設定値を選ぶにはジョグを使います。

### キーの誤操作アラーム

操作の時点で無効なキーを押すとブザーが鳴ります。

## 4.3 定電流、定抵抗、定電圧、定電力モード

本装置には下記4種類の動作モードがあります。

- 定電流モード (CCモード)
- 定抵抗モード (CRモード)
- 定電圧モード (CVモード)
- 定電力モード (CPモード)

### ■ CCモードの基本動作 (図4.3-1 参照)

電流値を設定すれば、その設定値が一定電流として本装置に供給され、定電流負荷を確保します。つまり、CCモードでは、定電圧電源 ( $V_1$ ) が変化しても入力電流 ( $I$ ) は変化しません。

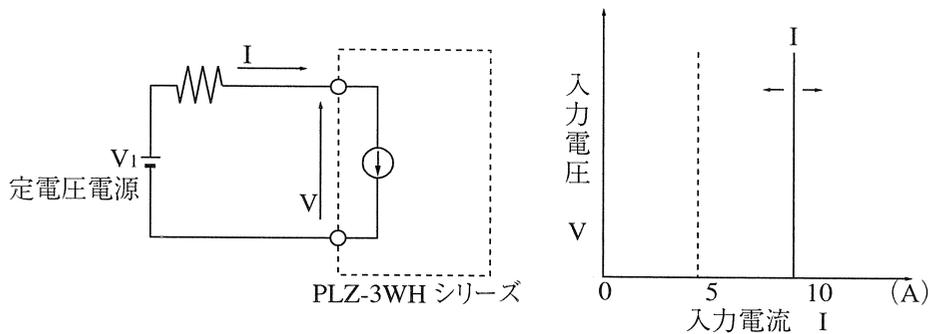


図4.3-1

### ■ CRモードの基本動作 (図4.3-2 参照)

抵抗値を設定すれば、入力電圧と入力電流が変化して設定抵抗値を保持し、定抵抗負荷を確保します。つまり、CRモードでは、定電圧電源 ( $V_1$ ) が変化しても、入力電圧 ( $V$ ) と入力電流 ( $I$ ) が変化し  $V/I$  の値を設定抵抗値 ( $R$ ) と等しく保ちます。

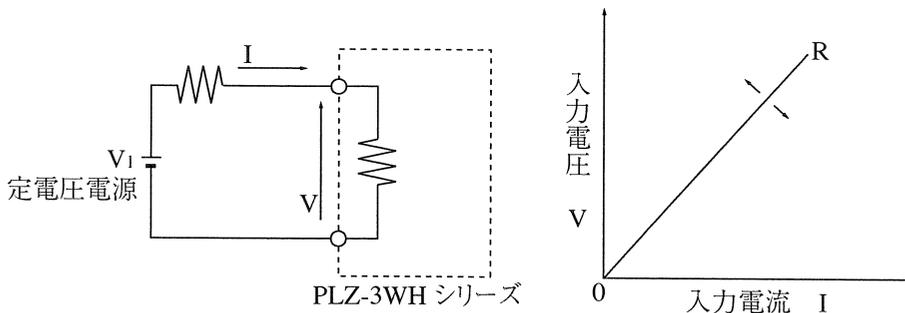


図4.3-2

### ■ CVモードの基本動作（図4.3-3参照）

電圧値を設定すれば、入力電圧が一定になって設定電圧値が保持され、定電圧負荷を確保します。つまり、CVモードでは、定電圧電源 ( $V_1$ ) の電圧が上昇して入力電流 ( $I$ ) が増加しても、入力電圧 ( $V$ ) は一定に保たれます。

$V_1 > V$  でないと入力電流 ( $I$ ) は流れません。また、抵抗値 ( $R_1$ ) によっては、正しく動作しないことがあります。

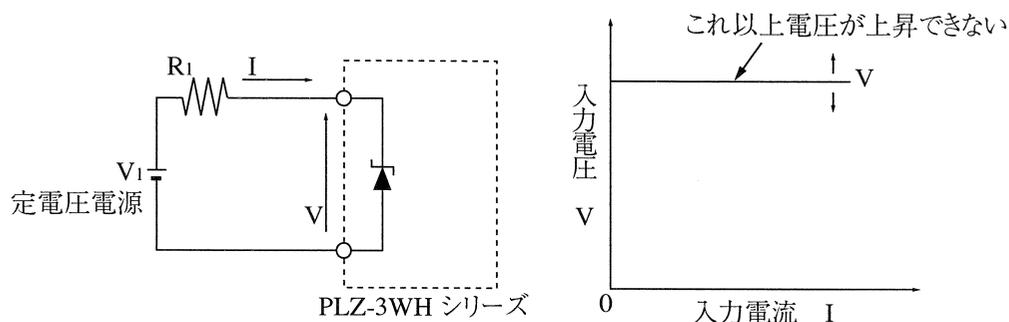


図4.3-3

### ■ CPモードの基本動作（図4.3-4参照）

電力値を設定すれば、定電圧電源の電圧が上昇すると入力電流が減少して、本装置で消費する電力を定電力負荷として確保します。

つまり、CPモードでは、定電圧電源 ( $V_1$ ) の電圧が上昇すると入力電流 ( $I$ ) が減少し、設定電力値 ( $P$ ) を " $P = V \times I$ " に保ちます。なお、図では  $V_2 \times I_2 = V_3 \times I_3 = V \times I$  となります。

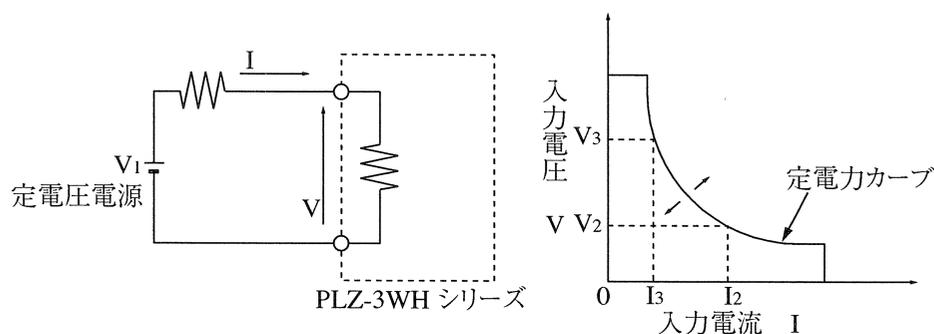


図4.3-4

## ■ 本装置の動作領域

本装置の動作は定格電流、定格電圧、定格電力で制限され、右図に網掛けで示されている領域内で動作が可能です。なお、入力電圧が5V未満では定格電流を流すことができないので、諸特性の仕様を満足させることはできません。

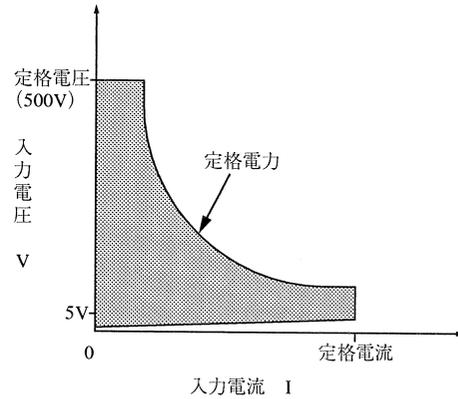


図 4.3-5

## ■ 本装置の動作点

本装置の動作は、使用する動作モードとその設定値によって動作点が変わります。また、テストする機器の電圧と電流の条件によっても異なります。

基本となるCCモードと、CRモードで、入力電圧あるいは入力電流を変化させた場合の、本装置の動作点の遷移（モードの遷移）状態を説明します。

### ◎ CCモードでの動作点遷移

右図でA-Bの線上はCCモードの動作点、B-Cの線上はCPモードの動作点になります。定電圧電源の電圧 ( $V_1$ ) を上昇させていくと、A点からCCモードで動作し、B点へ来るとCPモードの動作に変わります。さらに  $V_1$  を上昇させていくと、電流値は減少していきます。（上述"CCモードの基本動作"参照。）

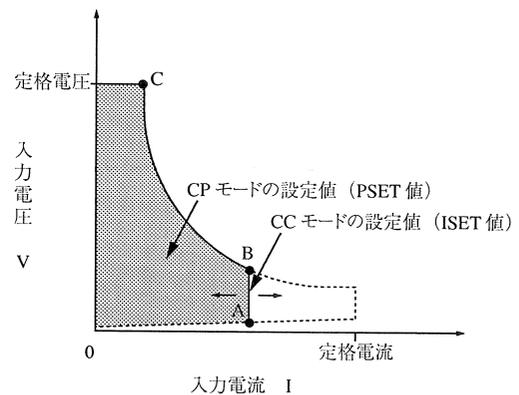


図 4.3-6

[SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作でCVモードを選択すると、動作点は右図のように変わります。CVモード動作状態では、動作点はE-Dの線上に来ます。

CVモードでは、定電圧電源の電圧 ( $V_1$ ) が入力電圧 ( $V$ ) を上回ると ( $V_1 > V$ )、 $V$  を一定に保つように電流が流れます。 $V_1$  を更に上昇させ、D点へ来るとCCモードの動作に変わります。（上述"CVモードの基本動作"参照。）なお、 $V_1$  を更に上昇させるとCPモード動作に変わります。

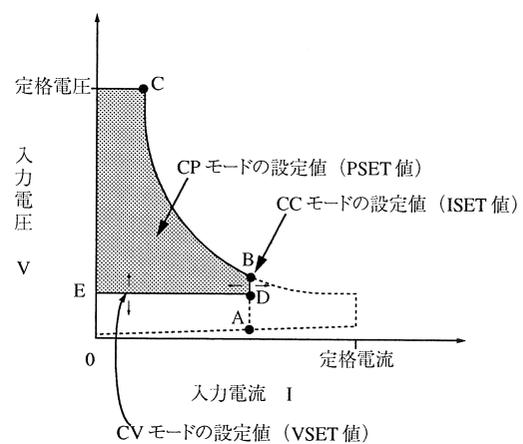


図 4.3-7

◎ CRモードでの動作点遷移

右図でF-Gの線上はCRモードの動作点、G-Hの線上はCPモードの動作点になります。定電圧電源の電圧 ( $V_1$ ) を上昇させていくと、F点からCRモードで動作し、G点へ来るとCPモードの動作に変わります。(上述"CRモードの基本動作"参照)

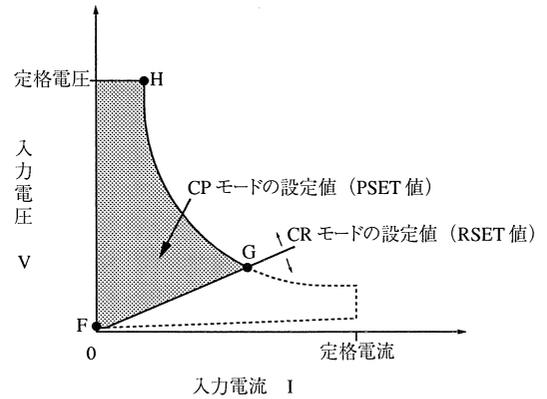


図 4.3-8

[SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作でCVモードを選択すると、動作点は右図のように変わります。CVモード動作状態では、動作点はJ-Iの線上来ます。

CVモードでは、定電圧電源の電圧 ( $V_1$ ) が入力電圧 ( $V$ ) を上回ると ( $V_1 > V$ )、 $V$  を一定に保つように電流が流れます。 $V_1$  を更に上昇させ、I点へ来るとCRモードの動作に変わります。(上述"CVモードの基本動作"参照。) なお、 $V_1$  を更に上昇させるとCPモード動作に変わります。

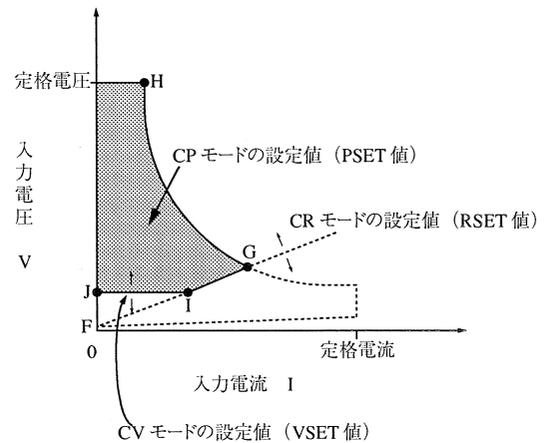
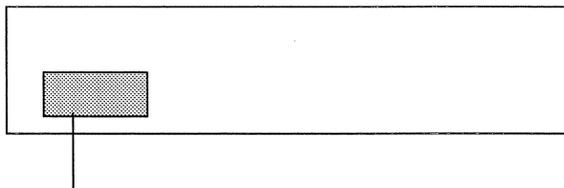


図 4.3-9

◎ モードのディスプレイ表示

現在選択されている動作モードはディスプレイの左下部分に表示されます。



- CC ..... CCモードで動作していることを示しています。[I SET] キー上部のCCランプ (赤色) も点灯します。
- CR ..... CRモードで動作していることを示しています。[R SET] キー上部のCRランプ (黄色) も点灯します。
- CV ..... CVモードで動作していることを示しています。
- CP ..... CPモードで動作していることを示しています。
- ..... いずれのモードでもないことを示しています。

## 4.4 基本操作手順

ここでは、例としてPLZ153WHのパネルを使って基本的な操作手順を説明します。

各操作手順は、本装置が初期化されていることを前提として説明してあります。初期化するには、[SHIFT] + [I SET] (SET UP) キー操作で表示されるメニューの項目 "1: Initialize Setup" を選択し、[ENTER] キーを押します。

動作モードの設定値については、CCモード電流設定値を "ISET 値"、CRモード抵抗設定値を "RSET 値"、CVモード電圧設定値を "VSET 値"、CPモード電力設定値を "PSET 値" と記述してあります。

### 4.4.1 CCモード操作

#### (a) 基本操作

##### ● 予備設定

ディスプレイ右下部に "—" が表示されていることを確認します。もしも "CV" が表示されているときには、[SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作でCVモードを解除します。

[P SET] キーを押してディスプレイに "P S E T" を表示させ、ジョグ・シャトルを使ってPSET値を設定します。この場合の設定値は、テストする最大電力以上かつ、過大の電力をテストする機器から取らない程度にしておきます。

なお、上記の初期化実行時にPSET値は自動的に本装置の最大電力値に設定されます。変更の必要がなければ、この予備設定手順は不要です。

##### ● ISET値の設定、ロードオン・オフ、レンジ切り換え操作

下図に示す条件を例として、CCモードでISET値を5.00Aに設定、ロードオン、オフし、レンジを切り換える操作を説明します。

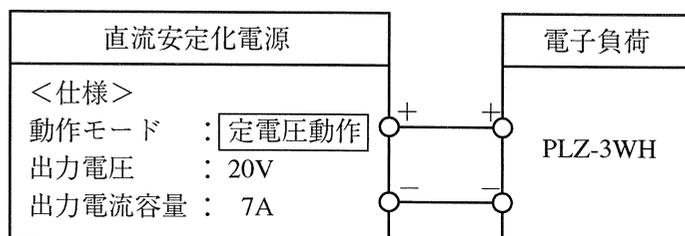


図4.4-1

- ① [ISET] キーを押します。

[ISET] キーを押して、上部のCCランプを点灯 (赤色LED) させ、CCモードを有効にします。

ディスプレイ下段に " I S E T " が表示され、ISET値の設定が可能になります (右側に表示されているのは現在の設定値) 。" H " はHレンジであることを示します。

```
0.000A 20.0V 0.0W
-- ISET 0.000A H --
```

### 注 記

黄色のCRランプが点灯、ロードオンの状態で [ISET] キーを押すと、ロードオフになります。

- ② シャトルを回しておおよそのISET値を設定します。時計方向に回すと増加し、反時計方向に回すと減少します。回す角度によって増減速度が変化します。

```
0.000A 20.0V 0.0W
-- ISET 4.500A H --
```

- ③ ジョグを回して正確な値を設定します。

時計方向に回すと設定値が微増加し、反時計方向に回すと微減少します。

以上で ISET 値が設定されました (この例では、5.000A に設定)。次にロードオン、オフの手順を説明します。

```
0.000A 20.0V 0.0W
-- ISET 5.000A H --
```

- ④ [LOAD] キーを押し、上部のランプを点灯 (緑色LED) させると、電流が供給されロードオンの状態になります。

ディスプレイ左下部に " C C " が表示され、本装置がCCモードで作動していることを示します。上段表示は現在の電流、電圧、電力値に変わります。

```
5.000A 19.9V 99.5W
CC ISET 5.000A H --
```

### 注 記

電圧表示が初期の20.0Vから19.9Vに下がったのは、直流安定化電源の負荷変動や負荷配線の電圧降下によるものです。なお、負荷配線の電圧降下はリモート・センシングで補正できます (第2章、2.6.3"リモート・センシング"参照)。

- ⑤ ロードオフにするには、[LOAD] キーを押します。キー上部のランプが消灯し、ディスプレイは1手順前の表示に戻ります。

```
0.000A 20.0V 0.0W
-- ISET 5.000A H --
```

### 注 意

ロードオフする際、テストする機器や配線のインダクタンスが非常に大きい場合には、電流を十分減少させてからオフにすること。(参考までに、本装置のロードオン、オフ速度は約400  $\mu$ sです。)

次に、レンジの切り換え手順を説明します。

- ⑥ まず、[LOAD] キーを押してロードオンの状態にします。ジョグ・シャトルを使って ISET 値を設定します。ロードオン状態で ISET 値を変えると、本装置の電流値も同時に変化します。この例では、ISET 値を 6.000A に変えたので、左上部に表示されている電流値も 6.000A に変化しています。(現在のレンジ H は右下部に表示されています。)
- ⑦ [SHIFT] + [P SET] (RANGE) キー操作でレンジを切り換えます。この例では L に切り換えたので、電流は L レンジの最大値 (この例では 0.7875A) に制限されます。最大値以上の ISET 値を設定することはできません。
- ⑧ レンジを H に戻すには、[SHIFT] + [P SET] (RANGE) キー操作でレンジ表示を H に切り換えます。ISET 値の表示は L レンジ最大電流値のままですが、ジョグ・シャトルで変えることができます。

6.000 A	19.9 V	119.4 W
CC	ISET	6.000 A H --

0.788 A	19.9 V	15.7 W
CC	ISET	0.7875 A L --

0.788 A	19.9 V	15.7 W
CC	ISET	0.7875 A H --

注 記

L レンジでの設定分解能は H レンジの 10 倍になりますが、動作範囲は 1/10 になります。

(b) 立ち上がり、立ち下がり時間の設定

CC モードで、ジョグ・シャトル、シーケンス動作、メモリ、スイッチング、外部コントロールなどを使って設定電流を急変させる場合、設定値に到達するまでの電流の立ち上がり時間 (Tr)、立ち下がり時間 (Tf) を変えることができます。ただし、ロードオン、オフ時には適用できません。

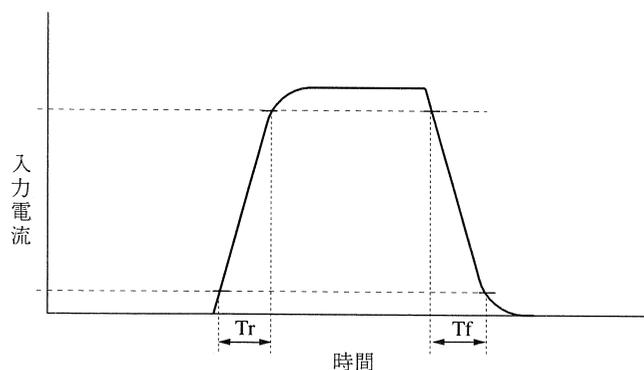


図 4.4-2

テストする機器に L 成分があったり、負荷配線を長くしたい場合には、Tr と Tf を遅い値に設定して L 成分による過電圧の発生を抑制できます。

注 意

配線などの L 成分が大きい場合、特に負荷端子電圧が低いと、本装置の動作が不安定になって発振現象が発生することがあります。

● TrとTfの設定操作

① [TrTf] キーを押すとディスプレイ下段に"Tr Tf"が表示され、立ち上がり、立ち下がり時間の設定が可能になります。右側には現在のTrTf設定値が表示されます（この例では50μs）。

0.000A	12.0V	0.0W
--	Tr Tf	50μs

② ジョグを時計方向に回して設定時間を選択します（この例では10ms）。選択できる設定値は次のとおりです。

0.000A	12.0V	0.0W
--	Tr Tf	10ms

50μs, 100μs, 200μs, 500μs, 1ms, 2ms, 5ms, 10ms

③ 再度 [TrTf] キーを押すか、[ESC] キーを押して、設定作業前の表示に戻します。

0.000A	12.0V	0.0W
--	IS E T	6.000A H --

(c) ソフトスタート立ち上げ時間の設定

CCモードで、テストする機器の出力電圧の立ち上がりに対して、本装置の入力電流を緩やかに立ち上げる機能がソフトスタートです。下図のようなCCモードによるテスト構成で、S1をオンすると、ソフトスタート立ち上げ時間0.5msのとき入力電圧（V）と入力電流（I）の関係はようになります。

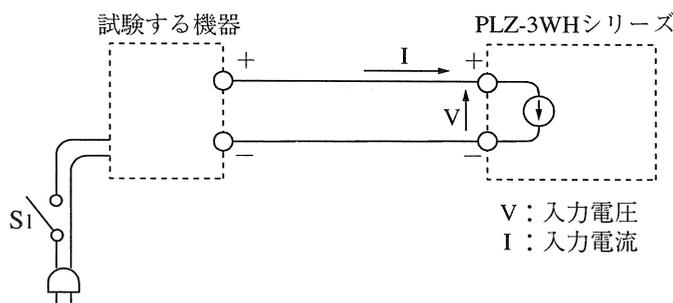


図4.4-3

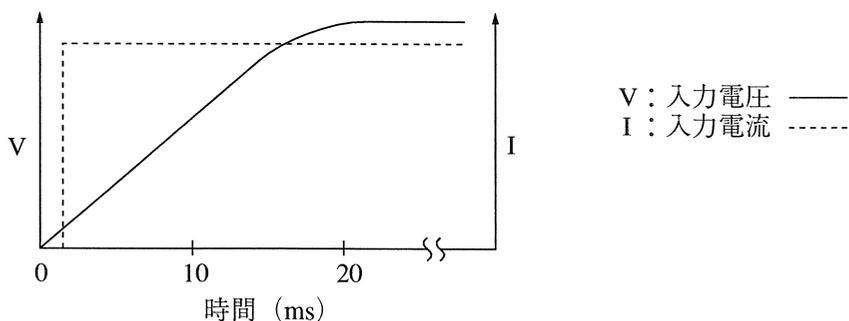


図4.4-4

ソフトスタート立ち上げ時間を20msにすると、VとIの関係は次の図のようになります。このように、ソフトスタート時間を適切に設定すれば、テストする機器の電圧上昇にはほぼ追従して本装置の入力電流が立ち上がります。

注 意

スイッチ (S1、図 4.4-3) のオンとオフの時間間隔は 1 秒以上にする。

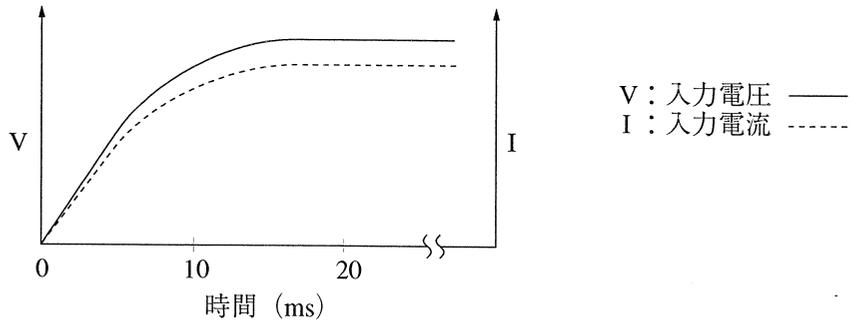


図 4.4-5

● ソフトスタート時間の設定操作

① [SHIFT] + [TrTf] (START TIME) キー操作でディスプレイ下段に " S T A R T T I M E " が表示され、立ち上げ時間の設定が可能になります。右側には現在の設定値が表示されます (この例では 0.5ms)。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- START TIME 0.5ms
```

② ジョグを時計方向に回して設定時間を選択します (この例では 20ms)。選択できる設定値は次のとおりです。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- START TIME 20ms
```

0.5ms, 1ms, 2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms

③ 再度 [SHIFT] + [TrTf] (START TIME) キー操作をするか、[ESC] キーを押して、設定作業前の表示に戻します。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- ISET 6.000A H --
```

## 4.4.2 C R モード操作

● 予備設定

ディスプレイ右下部に " -- " が表示されていることを確認します。もしも " C V " が表示されているときには、[SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作で C V モードを解除します。

[P SET] キーを押してディスプレイに " P S E T " を表示させ、ジョグ・シャトル使って PSET 値を設定します。この場合の設定値は、テストする最大電力以上かつ、過大の電力をテストする機器から取らない程度にしておきます。

なお、前記の初期化実行時に PSET 値は自動的に本装置の最大電力値に設定されます。変更の必要がなければ、この予備設定手順は不要です。

注 記

定格を超える電流が流れると、本装置の過電流保護回路が作動して電流が制限され、アラームが発生します。

### ● RSET 値の設定、ロードオン・オフ、レンジ切換え操作

下図に示す条件を例として、CRモードでRSET値を2.880Ωに設定、ロードオン、オフし、レンジを切り換える操作を説明します。

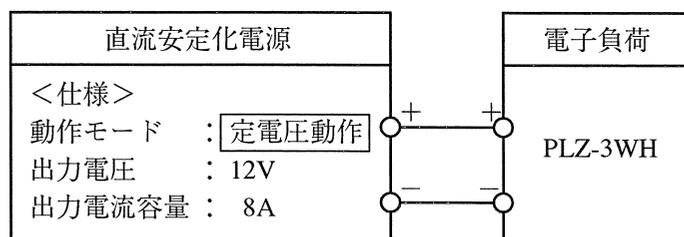


図4.4-6

- ① [R SET] キーを押して、上部のCRランプを点灯（黄色LED）させ、CRモードを有効にします。

ディスプレイ下段に"RSET"が表示され、RSET値の設定が可能になります（右側に表示されているのは現在の設定値）。"H"はHレンジであることを示します。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- RSET 20000Ω H --
```

#### 注 記

赤色のCCランプが点灯、ロードオンの状態で[R SET]キーを押すと、ロードオフになります。

- ② シャトルを回しておおよそのRSET値を設定します。時計方向に回すと減少し、反時計方向に回すと増加します。回す角度によって増減速度が変化します。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- RSET 3.000Ω H --
```

- ③ ジョグを回して正確な値を設定します。

時計方向に回すと設定値が微減少し、反時計方向に回すと微増加します。

以上でRSET値が設定されました（この例では、2.880Ωに設定）。次にロードオン、オフの手順を説明します。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- RSET 2.880Ω H --
```

- ④ [LOAD] キーを押し、上部のランプを点灯（緑色LED）させると、電流が供給されロードオンの状態になります。

ディスプレイ左下部に"CR"が表示され、本装置がCRモードで作動していることを示します。上段表示は現在の電流、電圧、電力値に変わります。

```
4.132A 11.9V 49.2W
CR RSET 2.880Ω H --
```

注 記

電圧表示が初期の12.0Vから11.9Vに下がったのは、直流安定化電源の負荷変動や負荷配線の電圧降下によるものです。なお、負荷配線の電圧降下はリモート・センシングで補正できます(第2章、2.6.3"リモート・センシング"参照)。

- ⑤ ロードオフにするには、[LOAD] キーを押します。キー上部のランプが消灯し、ディスプレイは1手順前の表示に戻ります。

0.000A	12.0V	0.0W
-- RSET	2.880Ω	H --

注 意

ロードオフにする際、テストする機器や配線のインダクタンスが非常に大きい場合には、電流を十分減少させてからオフにすること。(参考までに、本装置のロードオン、オフ速度は約400μsです。)

次に、レンジの切り換え手順を説明します。

- ⑥ まず、[LOAD] キーを押してロードオンの状態にします。ジョグ・シャトルを使ってRSET値を設定します。ロードオン状態でRSET値を変えると、本装置の電流値も同時に変化します。この例では、RSET値を1.700Ωに変えた結果、左上部に表示されている電流値が7.018Aに変化しています。(現在のレンジHは右下部に表示されています。)

7.018A	11.9V	83.5W
CR RSET	1.700Ω	H --

- ⑦ [SHIFT] + [P SET] (RANGE) キー操作でレンジを切り換えます。この例ではLに切り換えたので、抵抗はLレンジの最小値(この例では15.24Ω)に制限され、電流は減少します。最小値以下のRSET値を設定することはできません。

0.786A	11.9V	9.4W
CR RSET	15.24Ω	L --

- ⑧ レンジをHに戻すには、[SHIFT] + [P SET] (RANGE) キー操作でレンジ表示をHに切り換えます。RSET値の表示はLレンジ最小抵抗値のままですが、ジョグ・シャトルで変えることができます。

0.786A	11.9V	9.4W
CR RSET	15.24Ω	H --

注 記

Lレンジでの設定分解能はHレンジの10倍になりますが、動作範囲は1/10になります。

### 4.4.3 CVモード操作

CVモードは、接続した機器の定電流動作のテストに有効です。

#### ● 予備設定

[P SET] キーを押してディスプレイに "P S E T" を表示させ、ジョグ・シャトルを使って PSET 値を設定します。この場合の設定値は、テストする最大電力以上かつ、過大の電力をテストする機器から取らない程度にしておきます。

なお、ISET 値や RSET 値には、テストする機器からの許容入力電流以上の値を設定しておきます（下記の例では 7A）。

#### ● VSET 値の設定とロードオン操作

下図に示す条件を例として、CVモードで VSET 値を 15V に設定、ロードオンする操作を説明します。

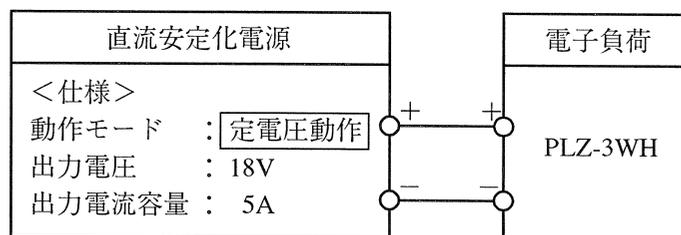


図4.4-7

- ① [SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作で、ディスプレイ右下部に "C V" が表示され、CVモードが有効になります。

```
0.000A 18.0V 0.0W
-- ISET 7.000A H CV
```

- ② [V SET] キーを押します。ディスプレイ下段に "V S E T" が表示され、VSET 値の設定が可能になります（右側に表示されているのは現在の設定値）。

```
0.000A 18.0V 0.0W
-- VSET 0.00V H CV
```

- ③ ジョグ・シャトルを使って、VSET 値を直流安定化電源の出力電圧（この例では 18V）よりも低く設定します（この例では 15.00V）。

```
0.000A 18.0V 0.0W
-- VSET 15.00V H CV
```

- ④ [LOAD] キーを押します。キー上部のランプが点灯（緑色 LED）し、ディスプレイ左下部に "C V" が表示され、本装置が CVモードで作動していることを示します。ディスプレイ上段には現在の電流、電圧、電力値が表示されます。これで、電源の最大電流が流れます（この例では、ディスプレイ左上部に表示されている 5.000A）。

```
5.000A 15.0V 75.0W
CV VSET 15.00V H CV
```

注 記

- ・ ISET値が直流安定化電源の定電流設定値より小さいと、本装置はCVモードで動作しませんので注意してください。
- ・ CCまたはCRモードからCVモードへ切り換える場合に、直流安定化電源の出力コンデンサや応答速度によって、電圧にオーバーシュートやアンダーシュートが発生することがあります。この現象を減少させるためには、まずVSET値をCV作動しない高い電圧に設定し、ロードオンさせてから、設定値を下げてCV動作を実行させます。あるいは、設定値を徐々に目標値へ近づけることでも減少できます。

#### 4.4.4 CPモードで動作させる方法

##### ● 予備設定

ディスプレイ右下部に"---"が表示されていることを確認します。もしも"CV"が表示されているときには、[SHIFT] + [V SET] (CV ON) キー操作でCVモードを解除します。

なお、ISET値やRSET値には、テストする機器から流れる電流以上の値を設定しておきます（下記の例では7A）。

##### ● PSET値の設定とロードオン操作

下図に示す条件を例として、CPモードでPSET値を80Wに設定、ロードオンする操作を説明します。

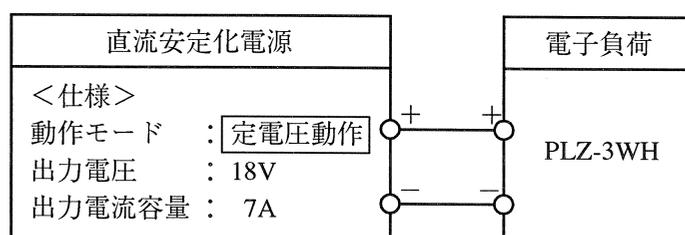


図4.4-8

- ① [P SET] キーを押します。ディスプレイ下段に" P S E T "が表示され、PSET値の設定が可能になります（右側に表示されているのは現在の設定値）。

0.000A	18.0V	0.0W
--	PSET	157.5W --

- ② ジョグ・シャトルを使ってPSET値を設定します（この例では80.0W）。

0.000A	18.0V	0.0W
--	PSET	80.0W --

- ③ [LOAD] キーを押し、上部のランプを点灯（緑色LED）させると、電流が供給されロードオンの状態になります。

4.460A	17.9V	79.8W
CP	PSET	80.0W --

ディスプレイ左下部に"CP"が表示され、本装置がCPモードで作動していることを示します。上段表示は現在の電流、電圧、電力値です。

#### 注 記

- ・ 電圧表示が初期の18.0Vから17.9Vに下がったのは、直流安定化電源の負荷変動や負荷配線の電圧降下によるものです。なお、負荷配線の電圧降下はリモート・センシングで補正できます（第2章、2.6.3"リモート・センシング"参照）。
- ・ ロードオン操作を急激に実行してCPモードに入ると、電流にオーバーシュートが発生します。

### 4.4.5 設定値の保存、呼び出し操作

下記設定値は、用途や使い勝手に合わせて、A、B、Cいずれのメモリにも保存し、呼び出して使用できます。

CCモード	ISET 値、レンジ設定、スイッチング実行時間設定値
CRモード	RSET 値、レンジ設定、スイッチング実行時間設定値
CVモード	VSET 値
CPモード	PSET 値

#### 注 記

スイッチング機能とメモリの利用については、4.4.6"スイッチング機能"も参照してください。

#### (a) メモリへの保存とメモリ内容の修正

設定値とレンジをメモリへ保存するには [MEM] キーを使います。スイッチング実行時間の設定と保存、保存されている設定値とレンジの修正は、[SHIFT] + [MEM] (DMEM) キー操作で実行します。

メモリへの保存は、ロードオン、オフに関係なく行えます。例では、ロードオンの状態で行っています。

#### ● [MEM] キーによる保存手順

ディスプレイに表示されている現在の設定値とレンジを保存します。

- ① [I SET]、[R SET]、[P SET] あるいは [V SET] キーを押して、保存する設定値の動作モードを選びます。

```
5.000A  12.0V  60.0W
CC ISET  5.000A  H  --
```

この例はCCモードで、現在のISET値とレンジ設定が表示されています。

- ② 現在値を修正して保存する場合には、ISET値はジョグ・シャトルで、レンジは[SHIFT]+[PSET] (RANGE) キー操作で修正します。

```
7.000A  12.0V  84.0W
CC ISET  7.000A  H  --
```

この例では、ISET値を7.000Aに修正し、レンジはHのまま保存します。

- ③ まず [MEM] キーを押します。ディスプレイ下に "MEM<ABC>Save Mode" と表示されます。

```
7.000A  12.0V  84.0W
CC MEM<ABC>Save Mode
```

- ④ [A]、[B] あるいは [C] キーで保存先メモリを指定すると同時に、ISET値とレンジが指定したメモリに保存されます。

この例では、[A] キーを押してAメモリを指定したので、ディスプレイ右下部に "A" と表示されています。同じ設定値を別のメモリにも保存する場合には、このままの状態でも [B] あるいは [C] キーを押せば、"A" 表示が "B" あるいは "C" 表示に変わって、指定したメモリに保存されます。

```
7.000A  12.0V  84.0W
CC MEM<ABC>Save A
```

- ⑤ [MEM] か [ESC] キーを押すと保存操作前の表示に戻ります。別の設定値を保存するには、手順①あるいは②から繰り返します。

```
7.000A  12.0V  84.0W
CC ISET  7.000A  H  --
```

● [SHIFT] + [MEM] (DMEM) キー操作による修正保存手順

この方法では、現在の動作モード設定値とレンジとは無関係に、メモリに保存されている内容だけを修正し、保存します。CCとCRモードのスイッチング実行時間の設定、保存もこの方法で行います。

- ① ロードオンの状態で、[I SET]、[R SET]、[P SET] あるいは [V SET] キーを押して、保存されている設定値の動作モードを選びます。

この例はCCモードで、現在のISET値とレンジ設定が表示されています。

```
5. 000A   12. 0V   60. 0W
CC ISET   5. 000A   H   --
```

- ② [SHIFT] + [MEM] (DMEM) キー操作で、ディスプレイ下段に"Ivalue"と表示されます(右側の"<>"の中は保存されているメモリを示します。)

この例で、右下部に表示されている7.000AはAメモリに保存されているISET値です。左上部には保持されている現在値5.000Aが表示されています。

保存されている設定値の修正にはジョグ・シャトルを使います。(修正値はこの修正保存作業を終了させた時点で再保存されます。)

```
5. 000A   12. 0V   60. 0W
CC I value<A> 7. 000A
```

- ③ [▷] キーを押すとディスプレイ下段の表示が"Irange"に変わり、レンジ設定の修正が可能になります。

この例で、右下部に表示されている"High"はAメモリに保存されているCCモードの電流レンジがHであることを示しています。この場合のレンジ修正にはジョグを使います。

```
5. 000A   12. 0V   60. 0W
CC I range<A> High
```

- ④ [▷] キーを押すとディスプレイ下段の表示が"itime"に変わり、スイッチング実行時間設定の修正が可能になります。

この例では、Bメモリにある時間設定を修正するために、まず[B]キーを押してBメモリへ移行してから[▷]キーを押しています。右下部に表示されている"1ms"が保存されている設定値です。時間設定値の修正にはジョグを使います。

```
5. 000A   12. 0V   60. 0W
CC I time <B>           1ms
```

- ⑤ 別のメモリへ移行するには、該当するメモリ・キーを押し、修正する設定値へは[◀]あるいは[▷]キーで移行できます。

この例では、CメモリにあるISET値を修正するために、まず[C]キーを押してCメモリへ移行してから[◀]キーを2回押しています。後は手順2と同じです。

```
5. 000A   12. 0V   60. 0W
CC I value<C> 3. 000A
```

- ⑥ [SHIFT] + [MEM] (DMEM) キー操作、あるいは [ESC] キーを押すと保存操作前の表示に戻ります。

(b) メモリの呼び出し

メモリに保存されている設定値を呼び出すと、その設定値がそのまま直接に現在の設定値として直ちに有効になります。

メモリの呼び出しは、ロードオン、オフに関係なく行えます。例では、ロードオンの状態で行っています。

- ① 呼び出す設定値の動作モードに応じて [I SET]、[R SET]、[PSET] あるいは [V SET] キーを押し、動作モードを選択します。

5.000 A	12.0 V	60.0 W	
CC	I SET	5.000 A	H --

この例では、[I SET] キーで CC モードを有効にしてあります。

- ② [A]、[B] あるいは [C] キーで保存元メモリを指定します。キーを押すと、下段に保存設定値が表示されると同時に上段の現行設定値も置き換えられます。

この例では、Aメモリに保存されている ISET 値 7.000A を呼び出して、現在の設定値 5.00A を 7.000A に置き換えています。

7.000 A	12.0 V	84.0 W	
CC	I SET	7.000 A	H --

右の例では、Bメモリに保存されている ISET 値 0.600A を呼び出して、新しい設定値としています。この例の場合、LレンジがBメモリに保存されているので、レンジも H から L に切り変わっています。

0.600 A	12.0 V	7.2 W	
CC	I SET	0.600 A	L --

注 意

メモリから呼び出す保存設定値を把握していない場合は、必ず保存設定値を確認してから現行設定値と置き換えること。テストする機器を破損する恐れがあります。

注 記

メモリから呼び出された保存設定値を確認してから現行設定値と置き換えたい場合には、以下の方法を取ります。

- ・ あらかじめ、[SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でコンフィギュレーション・メニューを表示させ、メニュー項目 "4:Recall ABC Mem." を選び、"Safety" を指定しておきます (4.4.9"コンフィギュレーション"参照)。
- ・ これによって、[ENTER] キーを押さない限り、現行設定値は呼び出された保存値に自動的に置き換えられることはありません。不適当な保存値であれば、[ESC] キーを押して作業をキャンセルし、やり直します。

## 4.4.6 スイッチング機能

CCまたはCRモードには、Aメモリ、Bメモリ、Cメモリに保存した設定値をABC順で順次呼び出し、そのモードの実行時間だけ、それぞれの保存設定値で、繰り返し実行する機能を適用できます。これをスイッチング機能と呼んでいます。直流安定化電源などの過渡特性試験には最適です。

### ● 予備設定

CCモードにスイッチング機能を適用する場合には、まず、4.4.1"CCモード操作"記載の予備設定と、立上がり (Tr) および立下がり (Tf) 時間設定を実行します。さらに、使用する設定値を各メモリに保存します。

CRモードにスイッチング機能を適用する場合には、4.4.2"CRモード操作"記載の予備設定を実行してから、使用する設定値を各メモリに保存します。

### 注 記

- ・ CCモードの電流立上がり、立下がり時間は、スイッチング機能作動中でも [TrTf] キーとジョグを使って設定値を変更できます。
- ・ CC、CRいずれのモードでも、スイッチング機能作動中に、[SHIFT] + [MEM] (DMEM) キー操作で設定値や実行時間を変更できます。
- ・ メモリにLレンジが保存されていても、スイッチング機能ではHレンジとして実行されます。
- ・ CRモードでは、入力電圧を一定にした場合、スイッチング動作における電流立上がり、立下がり時間は  $200 \mu s$  です。

### ● スイッチング動作 (CCモードの場合)

下記のようなCCモード対応の内容がメモリに保存されているとき、スイッチング動作は図4.4-9に示すように実行されます。

	ISET 値	実行時間	レンジ
Aメモリ	7A	5ms	H
Bメモリ	3.5A	10ms	H
Cメモリ	1.5A	20ms	H

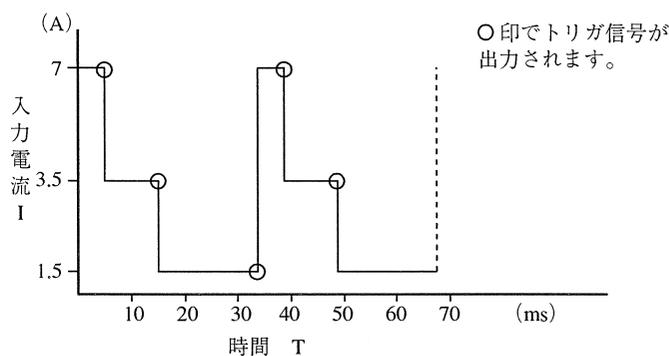


図 4.4-9

### 注 記

- ・ スイッチングのタイミングでトリガ信号を出力するには、[SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でコンフィギュレーション・メニューを表示させ、メニュー項目 "8:SW Trig Out" を選び、"ON" を指定します (4.4.9"コンフィギュレーション"参照)。これによって、上図に示したポイントでトリガ信号が出力されます。
- ・ 本装置のトリガ出力端子はサブパネル (前面パネル下部) にあります。なお、後面の外部コントロール・コネクタからもトリガ信号を取り出せます。

## ● スイッチング操作手順

- ① スイッチング機能を実行する動作モードを設定します。

この例では、[I SET] キーでCCモードを設定しています。CRモードの場合には [R SET] キーを押します。

0.000A	12.0V	0.0W
-- ISET	6.000A	H --

## 注 記

CCモードに設定した場合には、スイッチング動作はA、B、Cメモリに保存されている ISET 値で実行されます。CRモードに設定した場合には、スイッチング動作はA、B、Cメモリに保存されている RSET 値で実行されます。

- ② [SW] キーを押すと、キー上部のランプが点灯 (緑色LED) し、スイッチング動作が開始されます。ディスプレイ下段には実行中の設定値が保存されているメモリ名、設定値、実行時間が、順次表示されます。

この例では、メモリ名 "C"、設定値 "1.500A"、実行時間 "20ms" が表示されています。上段の電流、電圧、電力値表示では、この時点で負荷がまだオンになっていないことが分かります。

0.000A	12.0V	0.0W
-- I<C>	1.500A	20ms

- ③ [LOAD] キーを押すと、キー上部のランプが点灯 (緑色LED) し、ロードオンになります。ディスプレイ左下部には "CC" が表示され、上段には実際の電流、電圧、電力値が表示されます。

1.500A	11.9V	17.9W
CC I<C>	1.500A	20ms

## 4.4.7 キーロック機能

キーロック機能は、サブパネルを含む前面パネルにあるすべてのキーとジョグ・シャトルを無効にして、誤操作を防ぎます。

この機能は、[SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作だけで有効になります。このキー操作はキー機能停止中でも有効で、同じキー操作でキーロック機能をいつでも解除できます。

### ● キーロック操作手順

- ① [SHIFT]+[STOP] (KEYLOCK) キー操作でキーロック機能を有効にします。

ディスプレイ下段に "<<Keys Locked>>" と表示されてキーロック状態が有効であることを示します。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- << Keys Locked >>
```

- ② キーロック機能を解除するには、同様に [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作を実行すれば、ロックが解除され、元の表示に戻ります。

```
0.000A 12.0V 0.0W
-- ISET 7.500A H --
```

### 注 記

[ESC] キーでは解除できません。

なお、スイッチングやショート機能の選択などに使う [SW] キーおよびその [SHIFT] キーとの組合せ、メモリの選択や呼び出しに使う [A]、[B]、[C] キーは、コンフィギュレーション・メニューでこれらのキー操作機能だけを無効にできます。

手順としては、[SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でコンフィギュレーション・メニューを開き、[SW] キーはメニュー項目 "6: SW Key" を選択して "Lock" に設定、その [SHIFT] キーとの組合せはメニュー項目 "7: SHORT Key" を選択して "Lock" に設定、メモリ・キーはメニュー項目 "5: ABC Key" を選択して "Lock" に設定します。(4.4.9 "コンフィギュレーション" 参照。)

## 4.4.8 セットアップ機能とバックアップ・メモリ

本装置は、電源をオフにする直前の設定状態（セットアップ）を自動的に記憶、保存します。

また、下記設定値の一部か全部をセットアップ値としてバックアップしておき、異なる条件での本装置の設定を容易にすることができます。

バックアップとしては、内蔵のバックアップ・メモリに4組のセットアップ値を保存できます。

内蔵バックアップ・メモリは、内蔵の充電式電池で保持されます。この電池は、本装置の電源がオンになっている間に充電され、電源を切ってから約1カ月間はメモリをバックアップできます。

内蔵バックアップ・メモリに保存するセットアップ値は、セットアップ機能メニューで指定します。

セットアップ値として保存できる内容と初期値は次の通りです。

- ・コンフィギュレーション設定値（工場出荷時の初期値）
- ・ロードオン／オフ（オフ）
- ・I S E T値（0A）
- ・R S E T値（最大値）
- ・V S E T値（0V）
- ・P S E T値（最大値）
- ・C C / C Rモード・レンジ（H）
- ・T r T f値（50  $\mu$  s）
- ・ソフトスタート時間設定（0.5ms）
- ・C Vオン／オフ（オフ）
- ・A、B、Cメモリの内容（各動作モードで上記初期設定値）

保存するセットアップ値の選択は、セットアップ機能メニューを呼び出して行います。上記セットアップ値のすべて（ALL）、ABCメモリ内容を除くすべて（SET）、あるいはABCメモリ内容だけ（MEM）を保存指定できます。セットアップ機能メニューの項目と内容は次のとおりです（操作手順は次頁に記述）。

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1: Initialize Setup | セットアップ値をすべて初期化します。                          |
| 2: Store [ALL]      | すべてのセットアップ値を、バックアップ・メモリに保存します。              |
| 3: Recall [ALL]     | すべてのセットアップ値を、バックアップ・メモリから呼び出します。            |
| 4: Store [SET]      | ABCメモリ内容以外のすべてのセットアップ値を、バックアップ・メモリに保存します。   |
| 5: Recall [SET]     | ABCメモリ内容以外のすべてのセットアップ値を、バックアップ・メモリから呼び出します。 |
| 6: Store [MEM]      | ABCメモリ内容だけを、バックアップ・メモリに保存します。               |
| 7: Recall [MEM]     | ABCメモリ内容だけを、バックアップ・メモリから呼び出します。             |

### 注 記

"1: Initialize Setup"を実行すると、自動的にメニューは閉じられます。それ以外の項目については、作業完了後に [ESC] キーを押してメニューを閉じます。

## ● セットアップ操作手順

- ① [SHIFT] + [ISET] (SET UP) キー操作でセットアップ機能を選択します。セットアップ機能メニューの第一項目が表示されます。セットアップ値を初期化する場合に限り [ENTER] キーを押します。(初期化が完了すると、自動的にセットアップ機能選択前の表示に戻ります。)

```
>1: Initialize Setup
      Push [ENTER]
```

- ② 初期化を実行した場合に限り、[SHIFT]+[ISET] (SET UP) キー操作で再度セットアップ機能を選択します。第一項目が表示されたままの場合には、[D] キーで次の項目を表示させます(前の項目に戻るには [◀] キーを使います)。

```
>2: Store [ALL]
      1
```

第二項目が表示されているこの例で、下段の数字はメモリ番号です。内蔵バックアップ・メモリには1から4までの番号が割り当てられていて4組のセットアップ値が保存できます。

- ③ 表示させたメニュー項目でメモリ番号を変えるには、ジョグを使って番号を設定し [ENTER] キーを押します。[ENTER] キーを押すと同時に保存が開始されます。ディスプレイ表示が "Completed" に変わり、メニュー表示に戻れば完了です。(呼び出しを選択した場合も同様の手順です。)

```
>2: Store [ALL]
      4
```

- ④ セットアップ機能を終了させるには [ESC] キーを押すか、[SHIFT] + [ISET] (SET UP) キー操作で機能選択前の表示に戻ります。

```
0.000A    5.0V    0.0W
-- RSET 5000.Ω H --
```

## 4.4.9 コンフィギュレーション

コンフィギュレーション・メニューを使って、本装置の操作上の条件を選択、設定するのがコンフィギュレーション作業です。

コンフィギュレーション・メニューは、[SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でディスプレイに表示します。ディスプレイには1項目ずつしか表示されませんので、次の項目へ進むには [D] キーを、前の項目へ戻るには [L] キーを使います。1階層下のメニューへ進むには [ENTER] キーを、1階層上のメニューへ戻るには [ESC] キーを押します。メニュー中の操作条件の選択にはジョグを使います。項目 10、11、12、13 ではシャトルも使えます。選択あるいは設定の確定には [ENTER] キーを押します。

### 注 記

確定時に [ENTER] キーを押すと、正常に登録されれば "Completed" 表示、異常であればエラー表示と同時にブザーが鳴ります。

コンフィギュレーション・メニューを閉じるには、メインメニューが表示されているときに [ESC] キーを押すか、[SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作で終了させます。

メニューの項目と選択できる操作条件は下記のとおりです。

### コンフィギュレーション・メニューと操作条件内容

#### コンフィギュレーション・メニュー

- |  |  |
|--|--|
| 1: Power-on Load<br>[OFF]<br>[ON]          | 電源オン時のロードオン、オフの選択<br>ロードオフの状態で立ち上げる (初期値)。<br>ロードオンの状態で立ち上げる。                |
| 2: Power-on Keylock<br>[OFF]<br>[ON]       | 電源オン時のキーロック状態の選択<br>キーロック解除の状態で立ち上げる (初期値)。<br>キーロック状態で立ち上げる。                |
| 3: Preset<br>[OFF]<br>[ON]                 | [ENTER] キーで設定値確定可否の選択<br>[ENTER] キーの使用なしで確定 (初期値)。<br>[ENTER] キーを押して確定。      |
| 4: Recall ABC Mem.<br>[Direct]<br>[Safety] | [ENTER] キーで ABC メモリ確定可否の選択<br>[ENTER] キーの使用なしで確定 (初期値)。<br>[ENTER] キーを押して確定。 |
| 5: ABC Key<br>[Lock]<br>[Unlock]           | ABC メモリ用キー操作可否の選択<br>操作禁止<br>操作可能 (初期値)                                      |
| 6: SW Key<br>[Lock]<br>[Unlock]            | [SW] キー操作可否の選択<br>操作禁止<br>操作可能 (初期値)   |
| 7: SHORT Key<br>[Lock]<br>[Unlock]         | [SHORT] キー操作可否の選択<br>操作禁止<br>操作可能 (初期値)                                      |
| 8: SW Trig Out<br>[OFF]<br>[ON]            | スイッチングのタイミングでトリガ信号出力可否の選択<br>出力しない (初期値)。<br>出力する。                           |

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 9: Interface         | 各インタフェース動作環境の選択  |
| 1: GPIB Address      | GPIB のアドレス (初期値はアドレス 1)  |
| 2: Power-on SRQ      | パワーオン・サービス・リクエスト   |
|                      | [Enable]   |
|                      | [Disable] (初期値)  |
| 3: MCB Address       | MCB のアドレス (初期値は 15)  |
| 4: RS-232C Speed     | ボーレート  |
|                      | [9600 bps] (初期値)   |
|                      | [4800 bps]   |
|                      | [2400 bps]   |
|                      | [1200 bps]   |
| 5: RS-232C Data bit  | データ長   |
|                      | [8 bit] (初期値)  |
|                      | [7 bit]  |
| 6: RS-232C Stop bit  | ストップ・ビット長  |
|                      | [1 bit]  |
|                      | [1.5 bit]  |
|                      | [2 bit] (初期値)  |
| 7: RS-232C Parity    | パリティ・ビット   |
|                      | [None] (初期値)   |
|                      | [Odd]  |
|                      | [Even]   |
| 10: Resolution (I)   | ジョグの 1 クリックあたりの電流変化量 (分解能) の設定<br>(初期値は 0.0100A。ただし、PLZ153WH は 0.0010A)                |
| 11: Resolution (1/R) | ジョグの 1 クリックあたりの抵抗変化量 (分解能) の設定。<br>(初期値は 0.0100 siemens。ただし、PLZ153WH は 0.0010 siemens) |
| 12: Resolution (V)   | ジョグの 1 クリックあたりの電圧変化量 (分解能) の設定<br>(初期値は 0.010V)  |
| 13: Resolution (P)   | ジョグの 1 クリックあたりの電力変化量 (分解能) の設定<br>(初期値は 0.100W)  |
| 14: Parallel Ope     | 並列運転台数の設定 (初期値は 1)   |
| 16: Calibration      | キャリブレーション  |

## 4.4.10 アラーム

## (a) アラームの種類、動作、表示

本装置が使用するアラームの種類、動作、表示は下表のとおりです。

表 4.4-1

種 類	動 作	表示 (ディスプレイ下段)
逆電圧検出	負荷端子に逆電圧が加わるとアラーム状態になり、ブザーが鳴る。	*ALARM* REVERSE
過電圧検出	負荷端子に約DC 52.5V以上の電圧が加わるとアラーム状態になり、ブザーが鳴る。このとき、ロードオフとなり、アラーム出力端子はLレベルになる。	*ALARM* OVER-V
オーバヒート検出	内部パワーユニットの温度が約100℃を超えるとアラーム状態になり、ブザーが鳴る。このとき、ロードオフとなり、アラーム出力端子はLレベルになる。	*ALARM* OHP
ヒューズ溶断検出	内部パワーユニットのヒューズが溶断するとアラーム状態になり、ブザーが鳴る。このとき、ロードオフとなり、アラーム出力端子はLレベルになる。	*ALARM* FB3
過電流検出	定格電流の約105%の電流が流れるとアラーム状態になり、ブザーが鳴る。入力電流はこの電流値に制限される。	*ALARM* OCP
アラーム入力検出	外部コントロール・コネクタのアラーム入力端子からの信号でアラーム状態になる。このとき、ロードオフとなり、アラーム出力端子はLレベルになる。	*ALARM* EXT

## 注 記

- ・ ディスプレイに表示されるのは最後に検出されたアラームです。
- ・ アラーム出力端子は、後面パネルの外部コントロール・コネクタにあります。
- ・ 過電圧検出、オーバヒート検出、ヒューズ溶断検出、アラーム入力検出が2回以上連続して発生した場合、またはアラームの発生要因を残したままアラームを解除した場合、PSET値は0.0Wに設定されます。再度PSETを設定してください。
- ・ 外部接点によりロードオンしている場合、過電圧検出、オーバヒート検出、ヒューズ溶断検出、アラーム入力検出が作動し、ロードオフになってもロードランプは消灯しません。

## (b) アラームの解除

発生したアラームは、[SHIFT] + [ESC] (ERR RESET) キー操作でいったんは解除できますが、発生要因が取り除かれな限り、再度アラームが発生します。

## 注 記

- ・ 過電流アラームは、アラーム状態が解消すると自動的に解除します。別途アラームを解除する必要はありません。
- ・ アラーム入力検出によるアラームが発生した場合は、まず、外部コントロール・コネクタに接続されている、アラームの発生した機器のアラームを解除してから、本装置のアラームを解除してください。

- ・ 後面パネルの外部コントロール・コネクタにあるアラーム出力端子は右図のようになっています。

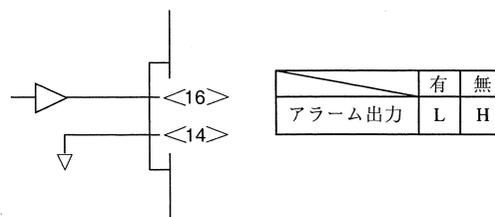


図 4.4-10

- ・ 過電圧検出、オーバヒート検出、ヒューズ溶断検出、アラーム入力検出が2回以上連続して作動したあと、アラームを解除するとPSETが0.0Wに設定されます。再度PSETを設定してください。

#### 4.4.11 ショート機能

ショート機能を利用すると、CCモードでは最大電流値、CRモードでは最小抵抗値に自動設定され、それによって電流が流されます。

さらに、負荷端子電圧が5V以下になると、外部コントロール・コネクタのショート信号出力端子がオンになります。この出力端子はリレー接点で、下図のように外部の大電流リレーなどを駆動して負荷端子をショートさせることができます。本装置の動作電圧は5V以上なので、ショート信号出力は直流安定化電源の電流制限垂下特性試験を5V以下の領域で実施するときなどに利用できます。

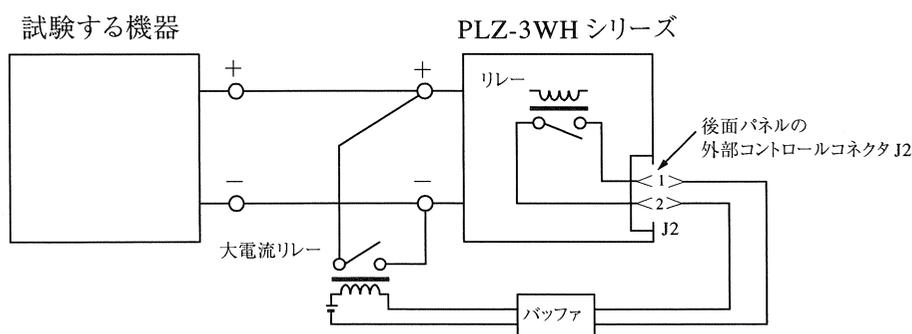


図 4.4-11

#### 注 記

- ・ 大電流リレーを駆動するときには、必ずバッファを使ってください。
- ・ 上図で、接点1と2の容量は、最大開閉電流が500mA、電圧がDC60Vです。

#### ● ショート機能操作手順

下図に示す条件を例として、CCモードでISET値を5.00Aに設定、ロードオンして20V、5Aの電流を流し、ショート機能を実行させる操作を説明します。

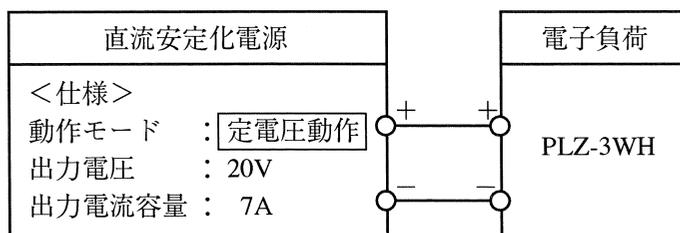


図 4.4-12

- ① ロードオンの状態で、[SHIFT]+[SW] (SHORT) キー操作します。ディスプレイ下段に "<<SHORT >>" と表示され、ショート動作が実行されます。

7.500 A	4.0 V	30.0 W
CC	<< SHORT >>	

この例で、直流安定化電源の電流制限がその垂下特性のA点（下図）の7.500A、4.0Vで作動していることが、ディスプレイ上段に表示されています。このとき ISET 値は 7.500A に設定されています。

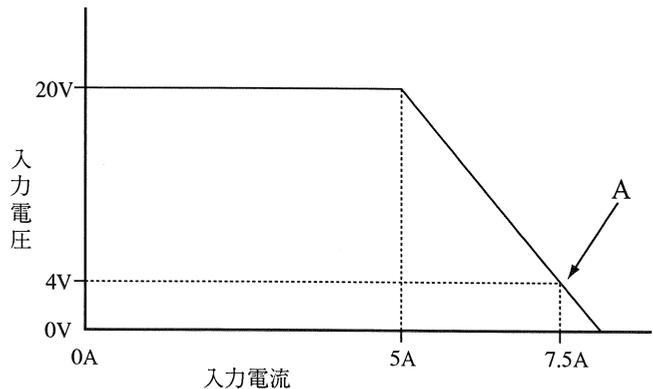


図 4.4-13

- ② ショート機能を解除するには、[SHIFT]+[SW] (SHORT) キー操作します。機能実行前の状態、表示に戻ります。

5.000 A	20.0 V	100.0 W
CC	ISET 5.000 A	H

ディスプレイ左上部の表示値は下がり、ISET値が5.000Aになったことを示しています。ショート機能は、[SHIFT]+[SW] (SHORT) キー操作で繰り返し適用できます。

## 4.5 シーケンス動作

あらかじめ設定したモード設定値（ISET、RSET、VSET、PSET 値）などの時間変化を自動的に実行するのがシーケンス動作で、任意の波形で電流を制御できます。

本装置では、シーケンス動作をプログラムして、内蔵のバックアップメモリに保存し、呼び出して実行することができます。

### 注 記

シーケンス動作では、1つの動作モードの設定値（CCモードならばISET 値）のみ変化させることができます。

#### ● シーケンス実行例

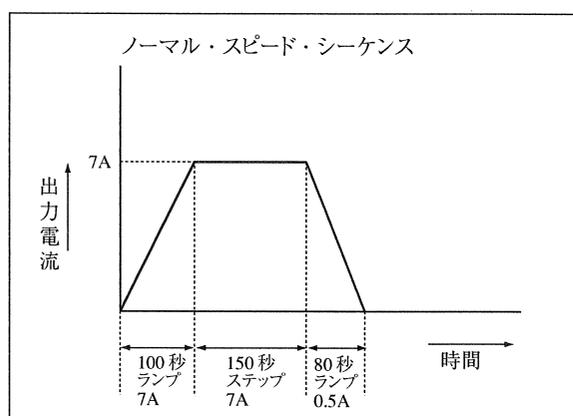


図 4.5-1

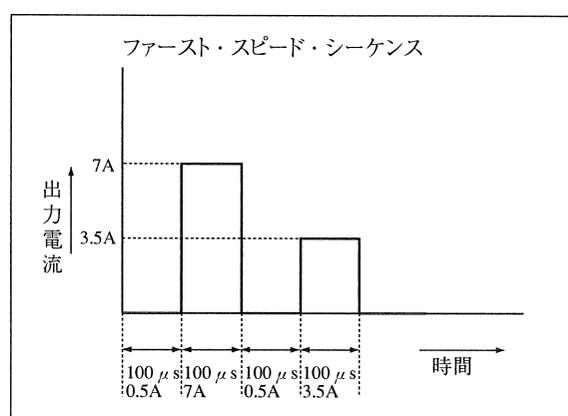


図 4.5-2

### 4.5.1 シーケンスの解説

#### (a) シーケンス動作の種類

##### ● 概要

シーケンス動作は、実行速度と動作モードによって、6種類のシーケンス・モードに分類されます。

#### ノーマル・スピード・シーケンス

CCシーケンス（NIモード）  
CRシーケンス（NRモード）  
CVシーケンス（NVモード）  
CPシーケンス（NPモード）

#### ファースト・スピード・シーケンス

CCシーケンス（FIモード）  
CRシーケンス（FRモード）

これらのシーケンス・モードの内容は次のとおりです。

NIモード	主としてISET 値をノーマル・スピードでシーケンス動作させるモード
NRモード	主としてRSET 値をノーマル・スピードでシーケンス動作させるモード
NVモード	主としてVSET 値をノーマル・スピードでシーケンス動作させるモード
NPモード	主としてPSET 値をノーマル・スピードでシーケンス動作させるモード
FIモード	主としてISET 値をファースト・スピードでシーケンス動作させるモード
FRモード	主としてRSET 値をファースト・スピードでシーケンス動作させるモード

シーケンス動作させるモードの設定値以外の設定値は、シーケンス・モードに入る直前の値が保持されます。例えば、NIモードでISET値をシーケンス実行する場合、実行直前のPSET値とVSET値が保持されます。

#### ● ノーマル・スピード・シーケンスとファースト・スピード・シーケンスの比較

ノーマル・スピード・シーケンスとファースト・スピード・シーケンスの相違点は、動作速度（実行時間）、ステップ設定項目、最大ステップ数、ポーズ機能の有無と、トリガによるポーズ解除の有無です。下表を参照してください。

表 4.5-1

	ノーマル・スピード	ファースト・スピード
ステップの設定項目	ISET値 (NIモード) RSET値 (NRモード) VSET値 (NVモード) PSET値 (NPモード) トリガ出力 ロードオン、オフ ショート機能設定 ステップまたはランプ遷移の指定 ポーズ機能	ISET値 (FIモード) RSET値 (FRモード)  トリガ出力
ステップ実行時間	ステップごとに時間設定可能、ただし、レンジはシーケンス単位で固定 1. ミリ秒 (msec), 1ms ~ 9999ms 2. 秒 (sec), 1s ~ 999.9s 3. 分 (minute second), 1s ~ 999min59s 4. 時 (hour minute), 1min ~ 999h59min	ステップの時間はシーケンス単位で設定 ミリ秒 (msec), 0.1ms ~ 100ms
ポーズ機能	有り	なし
トリガ入力によるポーズ解除	解除可	解除不可
最大ステップ数	256 (* 1)	1024 (* 1)
ループ回数 (* 2)	1 ~ 9998, および無限回 (9999 を指定)	1 ~ 9998, および無限回 (9999 を指定)
プログラム数	16	16
シーケンスの数	8	8

\*1) 全プログラムの合計ステップ数の最大値。例えば、ノーマル・スピード・シーケンスで使う1つのプログラムに255ステップあれば、ステップ数が1の別のプログラム1つを使えます。

\*2) プログラムの反復回数。

NIあるいはFIモードで、1ステップの実行時間がTrTfの設定値より速い場合、実際に流れる電流がプログラムで設定された値に達しないことがあります。

ファースト・スピード・シーケンス動作において、1ステップあるいは2ステップのプログラムを相互にチェインし、高速に繰り返し実行した場合、RS-232Cからのコマンドに対し受信エラーが発生し、正常に処理できない可能性があります。シーケンスの設定内容を工夫するか、またはGPIBにより制御してください。

NRあるいはFRモードで1ステップの実行時間がCRモードの電流立上がり、立下がり時間約200 $\mu$ sより速い場合、実際に流れる電流がプログラムで設定された値に達しないことがあります。

0Aが設定されているステップから次のステップへ移行するとき、数百 $\mu$ sの遅れで電流が立ち上がることもあり、0A設定のステップ以後の数ステップでは実際に電流が流れないことがあります。この場合、0Aを定格電流の1%程度に設定することで電流立ち上がりの遅れを減少できます。

## (b) ステップ、プログラム、シーケンス

### ● ステップ

ステップはシーケンス動作の最も基本的な単位で、1番から順次実行されます。ステップには、表4.5-1に記載した設定項目が設定されます。なお、ノーマル・スピード・シーケンスでは、ステップにステップ実行時間とポーズ機能を設定できます。

### ● プログラム

プログラムはシーケンス動作を実行する基本的なパターンです。1つのプログラムはステップの集合で、最大16のプログラムに、ノーマル・スピード・シーケンスで最大256ステップ、ファースト・スピード・シーケンスで最大1024ステップを割り当てることができます。各プログラムは単独でも実行することができます。

### ● シーケンス

シーケンスはプログラムの実行を管理します。1つのシーケンスには、実行する任意の1つのプログラムを指定します。指定項目は次のとおりです。

- ・ プログラム番号
- ・ ループ回数 (指定したプログラムの反復回数)
- ・ ステップ実行時間 (ステップ時間幅)
- ・ チェイン・シーケンス (次に実行するシーケンス)
- ・ エンド・プログラム (シーケンスの終了状態)

## (c) シーケンス・ファイル

シーケンスは最大8本まで1つのファイルに保存でき、1つのシーケンス・ファイルを内蔵のバックアップメモリに保存できます。1つのシーケンス・ファイルは下図のように構成されます。

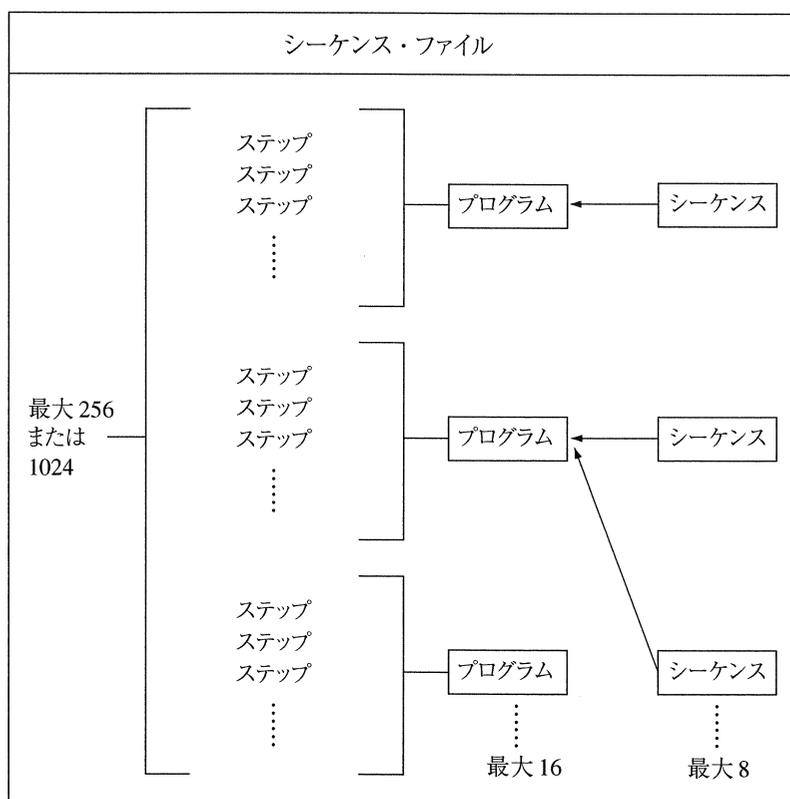


図 4.5-4

シーケンスをノーマル・スピードあるいはファースト・スピードのいずれで実行するかは、新しいシーケンスを作成するときにシーケンス動作メニューを使って、シーケンス・ファイル単位で決定されます。(4.5.2"シーケンス動作設定の概要"以降を参照。)

#### (d) シーケンスの実行形態

シーケンス動作の各ステップには、動作モード設定値 (ISET 値など) のほかに次の項目について設定できます (表 4.5-1 参照)。

- ・ 出力遷移 (ステップまたはランプ)
- ・ トリガ出力
- ・ ポーズとトリガ入力によるポーズ解除
- ・ ロードオン、オフ
- ・ ショート機能

上記のうち、出力遷移、トリガ出力と、ポーズとトリガ入力によるポーズ解除を設定した場合の、シーケンス実行例について説明します。

#### ● 出力遷移 (ランプ遷移はノーマル・スピード・シーケンス・モードのみ)

ステップ遷移は、出力が階段状に変化します (図 4.5-5)。

ランプ遷移は、出力がスローブ状に変化します (図 4.5-6)。

(例) ステップ遷移 1秒・10A

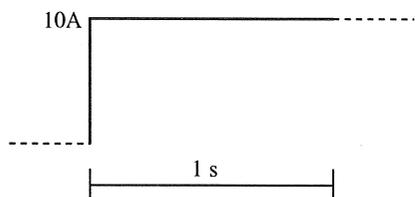


図 4.5-5

(例) ランプ遷移 1秒・10A

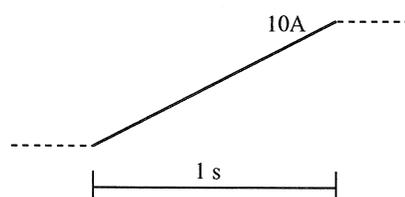


図 4.5-6

#### ● トリガ出力

トリガ出力を設定しておくで、プログラムのステップが変化するとき、サブパネルの TRIG OUT 端子からトリガ信号が出力されます (図 4.5-7)。

(例) ステップn+1番目にトリガ設定

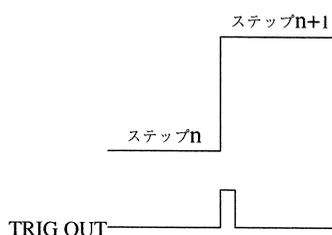


図 4.5-7

● ポーズとトリガ入力によるポーズ解除（ノーマル・スピード・シーケンス・モードのみ）

サブパネルにある [PAUSE] キーを押すと、シーケンス動作が一時停止（ポーズ）します。外部コントロール・コネクタのトリガ入力端子からトリガ信号が入力されるか、もう一度 [PAUSE] キーを押すと、シーケンス動作が再開されます。

プログラムによるポーズとトリガ入力によるポーズ解除の例

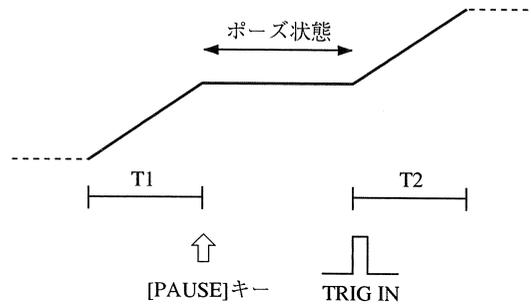


図 4.5-8

[PAUSE] キーによるポーズとポーズ解除の例

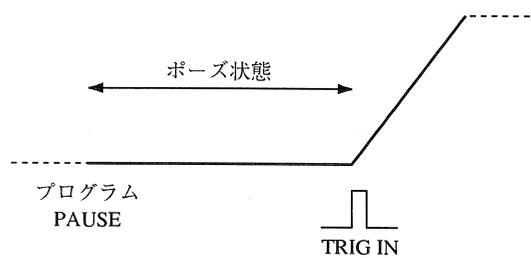


図 4.5-9

注 記

トリガ入力端子の電氣的仕様については、7.1"電氣的仕様"を参照してください。

● ノーマル・スピード・シーケンス実行例

ノーマル・スピードにおけるステップ、プログラム、シーケンスの実行例を下図に示します。この例では、シーケンス1を実行することによって、以降のシーケンスの実行が下図に示すように展開されます。

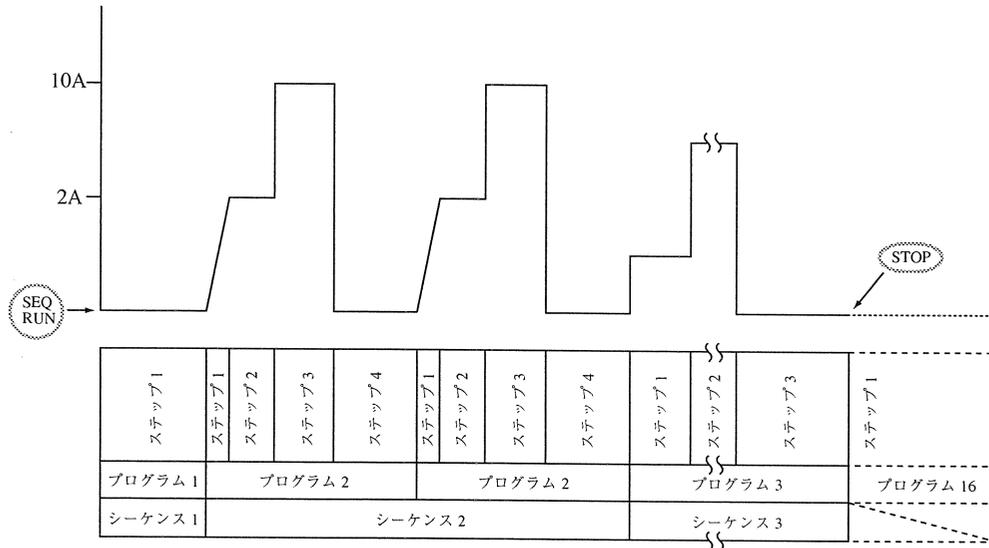


図4.5-10

- ・ シーケンス1は、プログラム1を1回実行し、シーケンス2へチェイン移行します。
- ・ シーケンス2は、プログラム2を2回実行し、シーケンス3へチェイン移行します。
- ・ シーケンス3は、プログラム3を1回実行し、プログラム16（エンド・プログラム）のステップ1の状態を終了します。

注 記

ノーマル・スピード・シーケンスの実行に関する注記

- ・ どのシーケンスのどのプログラムから実行するかは、任意に指定できます。
- ・ 実行するシーケンスを、別のシーケンス・ファイルに保存されているシーケンスにチェイン接続することはできません。
- ・ エンド・プログラムはプログラム終了時の状態を指定するもので、指定されたプログラムのステップ1だけが実行されます。したがって、ポーズや時間データは無効になります。
- ・ エンド・プログラムへの移行には数ミリ秒から数十ミリ秒の時間を要します。
- ・ エンド・プログラムの属するシーケンスにチェイン指定がある場合には、エンド・プログラムを実行しないで、チェイン指定されているシーケンスへ移行します。
- ・ [STOP] キーなどでシーケンスを強制的に停止させると、実行中のシーケンス番号内のエンド・プログラムのステップ1が実行されます。エンド・プログラムが指定されていなければ、停止時点で実行されていたステップで終了します。エンド・プログラムが指定されていない場合には、ディスプレイに"E\*\*"と表示されています。

ファースト・スピード・シーケンスの実行に関する注記

- ・ シーケンスにチェイン指定がある場合には、最後に実行したステップの実行時間が設定時間と異なる場合があります。

## 4.5.2 シーケンス動作設定の概要

シーケンス動作の設定には、シーケンス・ファイルの管理、シーケンス・パラメータの作成と編集などが必要です。手順については、4.5.3"シーケンス動作の操作手順"を参照してください。

### ● シーケンス動作設定メニュー

シーケンス動作設定作業に使うメニューの内容は下記のとおりです。

#### シーケンス・メニュー

##### 1: Edit エディット・メニュー

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| 1:Edit Program  | シーケンス実行メモリのプログラム追加、挿入、変更、削除 |
| 2:Edit Sequence | シーケンス実行メモリのパラメータ作成、編集       |
| 3:New           | シーケンス実行メモリの初期化              |

##### 2: Run 実行メニュー

シーケンス実行メモリのシーケンスの実行

### ● シーケンス動作の操作概念

シーケンス動作の操作概念を下図に示します。操作手順は4.5.3"シーケンス動作の操作手順"参照。

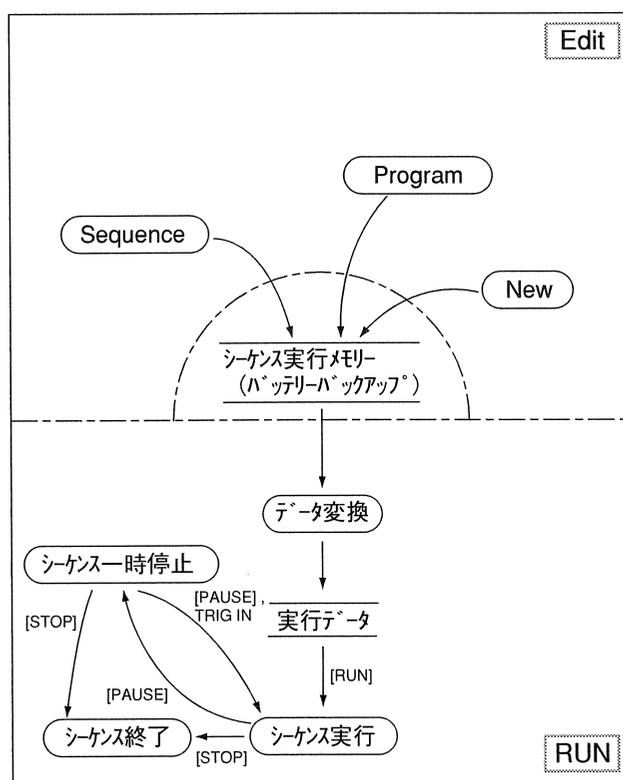


図 4.5-11

### 4.5.3 シーケンス動作の操作手順

シーケンス動作を実施する際には、付録2に添付の"コーディング・シート"をコピーして、必要なシーケンス動作のパラメータをあらかじめ記入しておくことをお勧めします。付録2に併記されている記入例は、以下に説明するシーケンス例をコーディングしたものです。なお、この例では5V、20Aの電源を使用しています。

上記コーディング例のシーケンス作成手順を（a）と（b）で説明します。

#### （a）シーケンス実行メモリの新規作成

シーケンス動作を実施するには、まずシーケンス実行メモリを作成する必要があります。1つのメモリには、同一のシーケンス・モードであれば、8個までのシーケンスを作成できます。なお、既に作成されているシーケンス実行メモリの管理については、"（c）シーケンス・ファイルの管理"で説明します。

#### ● シーケンス・モードの設定とシーケンス実行メモリの初期化（例）

この例では、メニューを使い、シーケンス・モードとステップ実行時間レンジを選び、シーケンス実行メモリを初期化します。

#### 注 記

シーケンス実行メモリを初期化すると、現在保存されている4つのシーケンス・ファイルの内容すべてが消去されてしまいますから、注意してください。必要であれば、初期化作業の前に別途保存してください。保存手順は"（c）シーケンス・ファイルの管理"を参照してください。

- ① サブパネルの [SEQ] キーを押してシーケンス・メニューを表示します。ジョグか [▷] と [◁] キーを使いメニュー項目の "1:Edit" を選択します。(このメニューに限り、ジョグでも項目の選択ができます。)

```
> 1 : Edit
   2 : Run
```

- ② [ENTER] キーを押して選択を確定させるとサブメニューに変わります。ジョグか [▷] と [◁] キーを使いメニュー項目の "3:New" を選択します。

```
 2 : Edit Sequence
> 3 : New
```

- ③ [ENTER] キーを押して選択を確定させると初期化確認のメッセージが表示されます。作業をキャンセルするときは、[ESC] キーを押します。

```
Create New Sequence
      Sure?
```

- ④ [ENTER] キーを押して確認すると、設定画面に変わります。上段にはシーケンス・モード、下段にはステップ実行時間レンジが表示されます。

```
Mode -> NR
Unit  : msec
```

- ⑤ まず、ジョグを使って "NI" モードを選択します (モード名は順次循環表示されます)。次に、ジョグか [▷] と [◁] キーで画面の "→" を下段に表示されている "Unit" へ移動し、ジョグで時間レンジを選択します。(時間レンジについては表 4.5-1 を参照。)

```
Mode  : NI
Unit -> msec
```

- ⑥ [ENTER] キーを押すと初期化が実行されます (シーケンス実行メモリに現在保存されているプログラムは消去されてしまいます)。作業をキャンセルするときは、[ESC] キーを押します。実行すると "Completed" と約1秒間表示されます。
- ⑦ 初期化が完了すると、表示はサブメニューへ戻ります。

```
Completed
```

```
2 : Edit Sequence
>3 : New
```

## (b) プログラムとシーケンスの編集

シーケンス実行メモリの初期化が終了したら、続いてプログラムを作成し、シーケンスを編集します。

### ● プログラムの作成 (例)

この例では、プログラム1の領域としてステップ1を指定し、プログラムの遷移、ISET値、実行時間などの設定項目をコーディング例に従って設定します。更に、プログラム2、プログラム3、プログラム16についても、同様にコーディング例に従って設定します。

#### プログラム領域の指定

- ① シーケンス・メニューからエディット・メニューを開き、"1:Edit Program" を選択し、[ENTER] キーを押すと、プログラム番号を指定する表示に変わります。

```
Program: 01          : NI
          000 Step   [T000]
```

上段にはプログラム番号とシーケンス・モードが、下段左にはそのプログラムのステップ数、右には全プログラムの総ステップ数が表示されます。

- ② 作成するプログラムの番号をジョグで選択し、[ENTER] キーを押して確定します。この例では、プログラム領域がまだ確保されていないので、このようなメッセージ表示になります。

```
N001
End of step
```

- ③ 再度 [ENTER] キーを押すと、エディット・メニューの1階層下のメニューが表示されます。メニュー内容は下記のとおりです。

```
N001
>1: Modify
```

"1:Modify"	プログラム・ステップ毎のパラメータ変更
"2:Insert"	プログラム領域 (ステップ数) の追加
"3:Delete"	プログラム領域 (ステップ数) の削除

新規のプログラム編集作業では、"2:Insert" を選択してプログラム領域を確保します。

- ④ ジョグか [▷] と [◁] キーで "2:Insert" を選択し、[ENTER] キーを押します。プログラム 1 に必要なステップ数を指定する表示になり、カーソルがステップ数上で点滅します。

```
Insert:001
How many Steps? 1
```

- ⑤ ジョグで必要なステップ数（本例では1）を選択し、[ENTER] キーを押します。約1秒間 "Completed" と表示され、設定が終了すると、メニュー表示に戻ります。引き続き次の作業へ進みます。

```
N001 S 0.00A
>2: Insert
```

**遷移、ISET 値、実行時間などの設定**

- ⑥ ジョグか [▷] と [◁] キーで "1:Modify" を選択します。

```
N001 S 0.00A
>1: Modify
```

- ⑦ [ENTER] キーを押すと、プログラム編集表示になり、ステップのパラメータを設定することができます。

```
N001 S 0.00A
1ms .L..
```

編集操作手順の説明へ進む前に、ディスプレイの編集表示の内容を下図に示します。

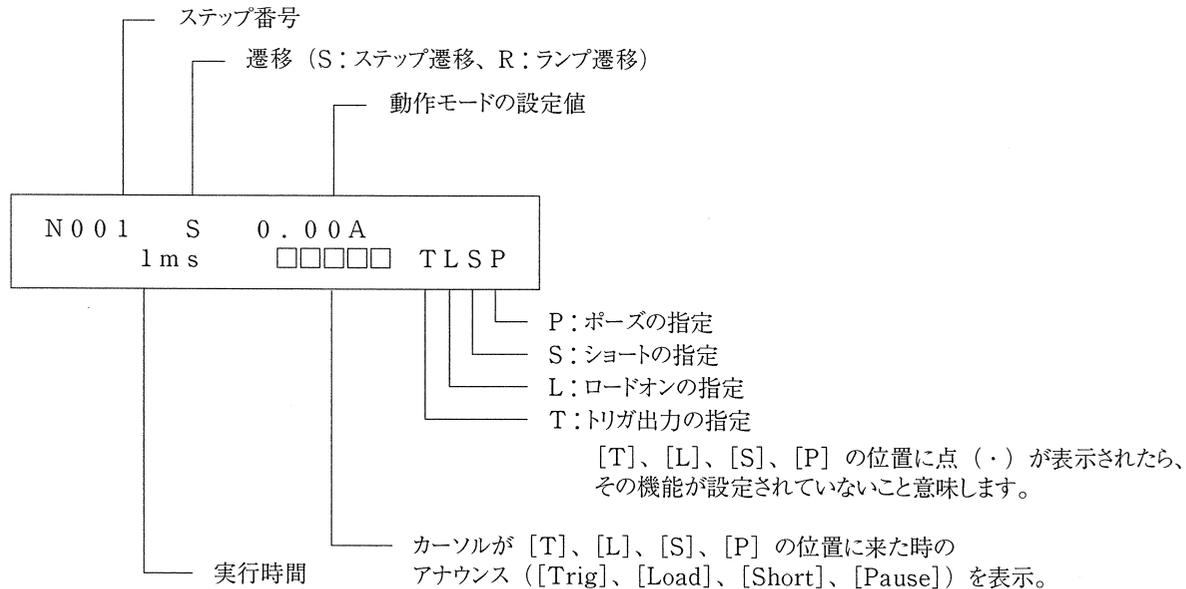


図4.5-12

**注 記**

ファースト・スピード・シーケンス・モードの場合、下段にはトリガ指定のみ表示。

ステップ番号は、[SHIFT] + [▷] (△) キー操作で大きい番号へ、[SHIFT] + [◁] (▽) キー操作で小さい番号へ変えられます。ステップ番号を変えることによって、それぞれの設定を一覧できます。

ステップ番号以外の設定項目 (P、S、L、T) は、[▷] と [◁] キーで選択します。選択された項目上でカーソルが点滅します。設定値はジョグで入力します。

以下、上記の作業手順⑦に続く手順を説明します。

- ⑧ [▷] キーでカーソルを "0.00A" へ移動し、ジョグで "0.50A" に修正、設定します。

```
N 0 0 1   S   0. 5 0 A
                1 m s           · L · ·
```

- ⑨ [▷] キーでカーソルを "1ms" へ移動し、ジョグで "50ms" に修正、設定します。プログラム1の設定は、これでコーディング例どおりに設定されました。引き続き次の作業へ進みます。

```
N 0 0 1   S   0. 0 0 A
                5 0 m s           · L · ·
```

### プログラム2、3、16の設定

- ⑩ [ESC] キーを3回押し、上記手順1のプログラム番号入力表示に戻ります。

```
Program: 0 1           : N I
          0 0 1 Step   [T 0 0 1]
```

- ⑪ 上記手順の1から9を実行して、プログラム2のステップ01を作成します。

```
N 0 0 1   R   1 0. 0 0 A
                1 0 m s           T L · ·
```

- ⑫ [SHIFT] + [▷] (△) キー操作でプログラム2のステップ02へ移行して、ステップを作成します。

前のステップの内容を確認したり、訂正する場合には、[SHIFT] + [◁] (▽) キー操作でそのステップへ戻ります。

```
N 0 0 2   S   1 0. 0 0 A
                2 0 m s           · L · ·
```

- ⑬ [SHIFT] + [▷] (△) キー操作でプログラム2のステップ03へ移行して、ステップを作成します。

```
N 0 0 3   S   2 0. 0 0 A
                3 0 m s           · L · ·
```

- ⑭ [SHIFT] + [▷] (△) キー操作でプログラム2のステップ04へ移行して、ステップを作成します。

```
N 0 0 4   S   0. 5 0 A
                4 0 m s           · L · ·
```

- ⑮ [ESC] キーを3回押し、上記手順1のプログラム番号入力表示に戻り、上記手順の1から9を実行して、プログラム3のステップ01を作成します。

```
N 0 0 1   S   5. 0 0 A
                3 0 m s           · L · ·
```

- ⑯ [SHIFT] + [▷] (△) キー操作でプログラム3のステップ02へ移行して、ステップを作成します。

```
N 0 0 2   S   1 5. 0 0 A
                8 0 0 0 m s       · L · ·
```

- ⑰ [SHIFT] + [▷] (△) キー操作でプログラム3のステップ03へ移行して、ステップを作成します。

```
N 0 0 3   S   0 . 5 0 A
          5 0 m s           . L . .
```

- ⑱ [ESC] キーを3回押し、上記手順1のプログラム番号入力表示に戻り、上記手順の1から9を実行して、プログラム16のステップ01を作成します。

```
N 0 0 1   S   0 . 5 0 A
          1 m s           . . . .
```

- ⑲ [ESC] キーを5回押し、最初のシーケンスメニューへ戻ります。

```
> 1 : E d i t
   2 : R u n
```

● ステップの確認、変更、削除、追加

プログラムとステップ内容の確認、プログラムからのステップの削除、プログラムへのステップの追加作業手順を説明します。

プログラムとステップ内容の確認

- ① エディットメニューから"1:Edit Program"を選択し、[ENTER] キーを押します。

```
P r o g r a m : 0 1           : N I
          0 0 1   S t e p   [ T 0 0 9 ]
```

- ② 目的のステップが含まれているプログラムの番号をジョグで指定し、[ENTER] キーを押します。プログラム内容を確認できます。ジョグか[▷]と[◁]キーでステップ番号を指定すれば、ステップ内容を確認できます。

```
N 0 0 1   S   0 . 5 0 A
          5 0 m s           . . . .
```

- ③ [ENTER] キーを押すと、エディットメニューの1階層下のメニューが表示されます。"1:Modify"を選択して[ENTER]キーを押せば、ステップの編集が可能になります(前述の編集作業手順(以降と同じ手順で作業できます))。

```
N 0 0 1   R 1 0 . 0 0 A
          > 1 : M o d i f y
```

ステップの削除

- ① エディットメニューの[3:Delete]をジョグか矢印キーで選択して[ENTER]キーを押します。

```
D e l e t e : 0 0 1
          H o w   m a n y   S t e p s ?       1
```

"Delete"右の表示は、削除する先頭のステップ番号を表しています。ステップ番号は[SHIFT] + [▷] (△) か、[SHIFT] + [◁] (▽) キー操作で変えます。

下段は、上段で指定したステップ番号から連番で削除されるステップ数を表しています。ステップ数はジョグで設定します。

- ② 上記の設定をしてから、[ENTER] キーを押します。"Completed" が約1秒間表示されます。

```
Completed
```

- ③ 削除が完了すると、表示がエディット・メニューへ戻ります。

```
N001
>3: Delete
```

### ステップの追加挿入

- ① エディット・メニューの"2:Insert"をジョグか [▷] と [◁] キーで選択して [ENTER] キーを押します。

```
Insert:001
How many Steps? 1
```

"Insert" 右の表示は、挿入する位置のステップ番号を表しています。ステップ番号は [SHIFT] + [▷] (△) か、[SHIFT] + [◁] (▽) キー操作で変えます。

下段は、上段で指定したステップ番号の前に挿入されるステップ数を表しています。ステップ数はジョグで設定します。

- ② 上記の設定をしてから、[ENTER] キーを押します。"Completed" が約1秒間表示されます。

```
Completed
```

- ③ 挿入が完了すると、表示がエディット・メニューへ戻ります。挿入されたステップの内容は不定です。

```
N001 S 0.00A
>2: Insert
```

### ● シーケンスの編集

付録2のコーディング例に従って、シーケンス1から3の各シーケンスの設定項目を編集する操作手順を説明します。編集する設定項目は、実行プログラム番号、ループ回数(プログラムの反復回数)、チェイン先のシーケンス番号、エンド・プログラム番号です。

- ① シーケンス・メニューで"1:Edit"を選択、[ENTER] キーを押してエディット・メニューを表示させ、"2:Edit Sequence"を選択、[ENTER] キーを押します。

```
Sequence:1 :NI
P01, L0000, C*, E**
```

"Sequence" 右の表示はシーケンス番号です。下段にはそのシーケンスの内容が表示されます。シーケンス番号はジョグか [▷] と [◁] キーで変えられます。

- ② シーケンス番号を指定してから、[ENTER] キーを押します。左上部に表示されたプログラム番号上でカーソルが点滅します。

```
P01, L0000,
C*, E**
```

編集操作手順の説明へ進む前に、ディスプレイの編集表示の内容を下図に示します。

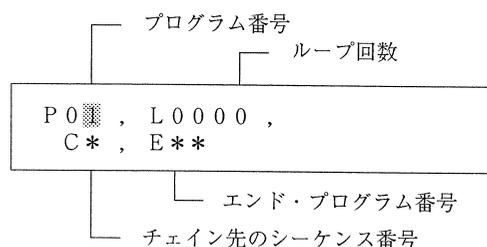


図4.5-13

注 記

- ・チェーン先のシーケンス番号に"\*"を指定した場合は、チェーン動作は行われません。
- ・エンド・プログラム番号に"\*\*"を指定した場合は、エンド・プログラムは実行されません。

- ③ [D] と [L] キーで設定項目表示を選び、ジョグでそれぞれの数値を設定します。

この表示例は、コーディング例に従って編集されたシーケンス1です。

```
P 0 1,  L 0 0 0 1,
      C 2,  E 1 6
```

- ④ 設定が完了したら、[ESC] キーを押して操作手順1へ戻ります。次に編集するシーケンスの番号をジョグで指定し、[ENTER]キーを押します。

表示例は、上がシーケンス2、下がシーケンス3の編集結果です。

```
P 0 2,  L 0 0 0 2,
      C 3,  E 1 6
```

```
P 0 3,  L 0 0 0 1,
      C *,  E 1 6
```

- ⑤ シーケンス編集を終了するには、[ESC] キーを2回押します。表示がエディット・メニューへ戻ります。

```
1 :  E d i t   P r o g r a m
>2 :  E d i t   S e q u e n c e
```

## (c) プログラムとシーケンスの実行

## ● プログラムの実行

指定したプログラムを1回だけ実行する手順を説明します。

- ① シーケンス・メニューで "1:Edit" を選択、  
[ENTER] キーを押してエディット・メニューを  
表示させ、"1:Edit Program" を選択、[ENTER]  
キーを押します。

```
Program: 03          :NI
          003 Step   [T009]
```

実行するプログラムの番号を、ジョグか [▷] と  
[◁] キーで指定します。この例では、プログラ  
ム3を指定しています。

- ② プログラムを指定したら、[RUN] キーを押しま  
す。プログラムの実行が開始されます。表示例  
は、プログラム実行中の表示です。

```
15.00A   5.0V   75.0W
CC S3, P03, L0000, 0002
```

## ● シーケンスの実行

指定したシーケンスを1回だけ実行する手順を説明します。

- ① シーケンス・メニューで "2:Run" を選択、  
[ENTER] キーを押すと、シーケンス表示に変わ  
ります。(メニューで項目選択せずに、[RUN]  
キーを押してもこの表示になります。)ジョグか  
[▷] と [◁] キーでシーケンス番号を指定しま  
す。

```
Sequence: 1          :NI
          P01, L0001, C2, E16
```

- ② シーケンスを指定したら、[RUN] キーを押しま  
す。シーケンスの実行が開始されます。表示例  
は、シーケンス実行中の表示で、シーケンス番  
号 (S3) が点滅します。

```
15.00A   5.0V   75.0W
CC S3, P03, L0000, 0002
```

シーケンス実行中のディスプレイ表示内容を下図に示します。

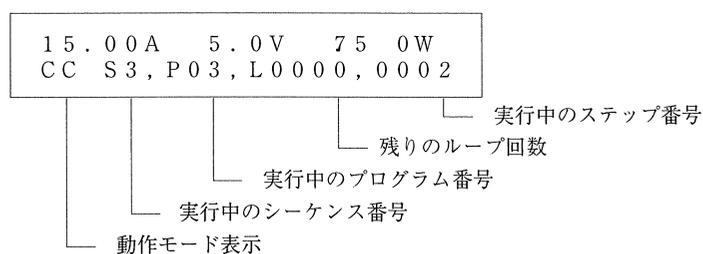


図 4.5-14

## 注 記

実行中はシーケンス番号が点滅し、一時停止 (ポーズ) 中は点灯したままになります。

シーケンス実行中に、実行を一時停止あるいは強制終了する手順は下記のとおりです。なお、一時停止(ポーズ)機能は、ファースト・スピード・シーケンス・モードでの実行には適用できません。

#### 一時停止と実行再開

- ① シーケンス実行中に [PAUSE] キーを押すと、シーケンス動作が表示状態のまま一時停止(ポーズ)し、シーケンス番号表示の点滅が停止します。
- ② 一時停止しているシーケンスの実行を再開するときは、再度 [PAUSE] キーを押します。シーケンス番号表示が点滅し、実行が再開されます。

```
15.00A    5.0V    75.0W
CC S3, P03, L0000, 0002
```

```
15.00A    5.0V    75.0W
CC S3, P03, L0000, 0002
```

#### 注 記

[PAUSE] キーの操作には時間遅延が伴うことがあります。なお、一時停止が解除されると、停止したステップの残り時間を実行してから、次のステップへ進みます。

#### 実行の強制終了

シーケンス実行中に [STOP] キーを押すと、シーケンス動作は強制的に停止され、実行は終了します。表示は最初のシーケンス表示へ戻ります。

```
Sequence:1           :NI
P01, L0001, C2, E16
```

## 4.6 外部コントロール

本装置の後面パネルには、外部コントロール・コネクタ J 1 と J 2 があります（以下、単に J 1、J 2 と呼びます）。これらのコネクタに本装置以外の機器を接続して、外部から本装置を操作したり、状態を確認したりすることができます。主として、J 1 は信号の出力端子として、J 2 は信号の入力端子として使います。

J 1 および J 2 は M I L 系標準タイプの 16 P コネクタで、ロック・レバーが装備されていますから確実な接続と簡単な脱着ができます。両コネクタの端子配置と機能を下記に示します。

表 4.6-1

J 1 コネクタ	端子番号	J 2 コネクタ
NC	1	ショート出力 (+)
NC	2	ショート出力 (-)
トリガ信号出力 (+)	3	トリガ信号入力 (+)
トリガ信号出力 (-)	4	トリガ信号入力 (-), D. COM
ロードオン/オフ・モニタ出力 (+)	5	ロードオン/オフ入力 (+)
ロードオン/オフ・モニタ出力 (-)	6	ロードオン/オフ入力 (-)
NC	7	CC/CR 電圧コントロール
A. COM	8	A. COM
子機 (スレーブ) 出力	9	スレーブ入力
電流 S U M 入力	10	電流 S U M 出力
NC	11	外部抵抗コントロール (+)
NC	12	外部抵抗コントロール (-)
NC	13	CP 電圧コントロール
D. COM	14	アラーム出力 (-)
NC	15	レンジ切換え
アラーム入力	16	アラーム出力 (+)

### 注 記

トリガ信号出力端子は、サブパネル内左下の TRIG OUT 端子と内部接続されています。

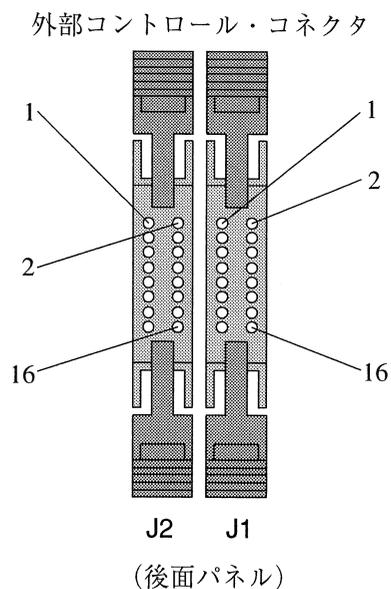


図 4.6-1

J 1 および J 2 への接続には、本装置付属のコネクタか、下表のものをお使いください。

表 4.6-2

メーカー	品名	備考
オムロン	XG5M-1632 または XG5M-1635 XG5S-0801 (2個)	ばら線用
オムロン	XG4M-1630 XG4T-1604	フラット・ケーブル用
KEL	6200-016-601	フラット・ケーブル用

### 注 意

- ・ フラット・ケーブル使用の場合には、必ずストレイン・リリーフを併用すること。
- ・ ばら線、フラット・ケーブルの圧接には、必ず専用工具を使用すること。詳細はメーカーの取扱説明書を参照。
- ・ コネクタ脱着時には、必ず本装置の [POWER] スイッチをオフにすること。

#### SW2 および SW3 スイッチの設定

CCモードまたはCRモードの外部コントロールを行わないときは、[SW2]をLOCAL位置に、[SW3]をV位置に設定してください。

## 4.6.1 CC（定電流）モードの外部コントロール

### (a) 外部電圧による方法

本装置に0 Vから約10 Vの範囲の外部電圧を加え、それに比例した入力電流を流す方法です。

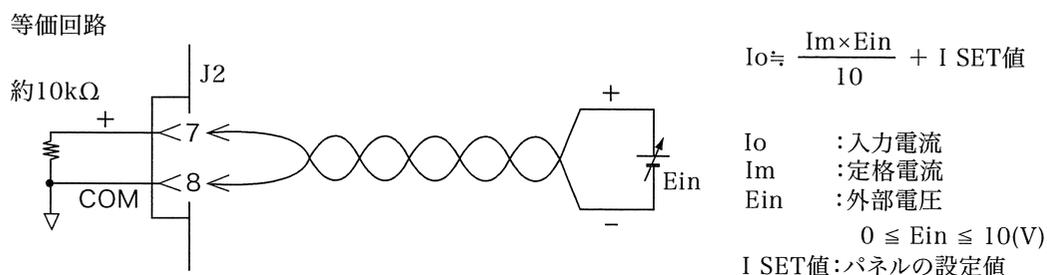


図 4.6-2

#### ● 設定手順

- ① [POWER] スイッチを押して電源をオフにします。
- ② 後面パネルにある J 2 端子 7、8 に外部電圧を接続します。
- ③ 後面パネルにある外部コントロール設定スイッチ [SW 2] を "REM" 位置に、[SW 3] を "V" 位置に設定します。
- ④ [POWER] スイッチを押して電源をオンにします。
- ⑤ 前面パネルの [ISET] キーを押し、CCモードを有効にします。
- ⑥ 後面パネルにある半固定抵抗器 [OFS] で電流オフセット値を、[FS] で最大電流値を調整します。
- ⑦ [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作で本装置をキーロック状態にします。

#### 注 意

- ・ J 2 端子 7 - 8 間に印加できる最大電圧は ±11V で、これを超過すると本装置が破損する恐れがあります。また、0V 以下および 10V 以上の範囲では精度などを保証できません。
- ・ J 2 端子 8 は内部で負荷端子のマイナス側と接続されているので、端子 8 が他の端子に触れないように注意すること。

外部電圧による外部コントロールを行う場合、入力電流は、外部電圧に比例する電流値と、本装置のパネルで設定する ISET 値の和になりますが、ディスプレイには ISET 値のみ表示されます。つまり、入力電流は ISET 値とは異なるわけです。したがって、ISET 値が誤って変更されるのを防ぐために、本装置をキーロック状態にしておきます。

信号線は、ノイズ障害を防ぐために、ツイストかシールド線を使ってください。また、外部電圧にはノイズが少なく、安定度の高いものを使ってください。

外部電圧による外部コントロールでは、CCモードであっても、CRモードと同じ端子を利用するので、操作時には動作モードを再確認してください。

### (b) 外部抵抗による方法

本装置に0Ωから約10kΩの範囲の外部抵抗を接続し、それに反比例した入力電流を流す方法です。

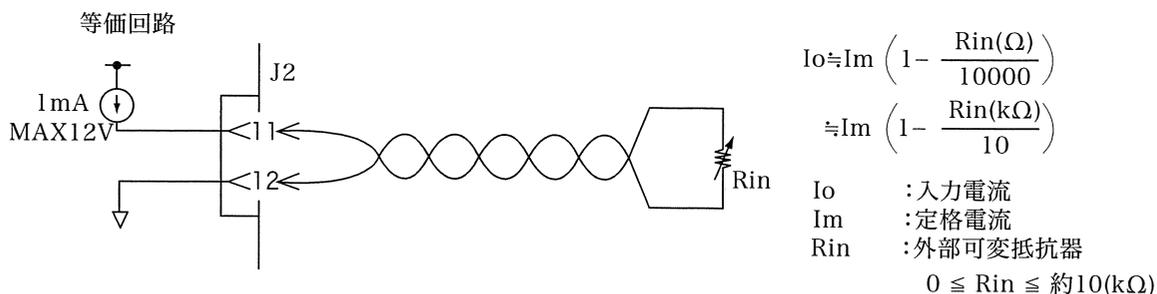


図 4.6-3

#### ● 設定手順

- ① ロードオフになっていることを確認し、前面パネルから ISET 値を定格電流に設定します。
- ② [POWER] スイッチを押して電源をオフにします。
- ③ 後面パネルにある J 2 端子 11、12 に外部可変抵抗器を接続し、抵抗値を最大にします。
- ④ 後面パネルにある設定スイッチ [SW 2] を "LOCAL" 位置に、[SW 3] を "R" 位置に設定します。
- ⑤ [POWER] スイッチを押して電源をオンにします。
- ⑥ 前面パネルの [ISET] キーを押し、CCモードを有効にします。
- ⑦ [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作で本装置をキーロック状態にします。

接続する外部可変抵抗器は、温度や経年変化による変動が少なく、残留抵抗値が300Ω以下ものを使ってください。巻線抵抗器、金属皮膜抵抗器、あるいは多回転ポテンショメータの使用を推奨します。信号線は、ノイズ障害を防ぐために、ツイストかシールド線を使ってください。

ISET 値を定格電流以外の値に設定すると、電流設定範囲は規格値をカバーできません。また、ISET 値を0Aに設定すると、外部抵抗によるコントロールは不可能になり、負荷端子には定格電流が流れるので、注意してください。

外部抵抗による外部コントロールでは、CCモードであっても、CRモードと同じ端子を利用するので、操作時には動作モードを再確認してください。

$R_{in} = 10k\Omega$  のとき、 $I_o$  は確実に0Aになります。したがって、下図に示すように若干のオフセットが生じる場合があります。

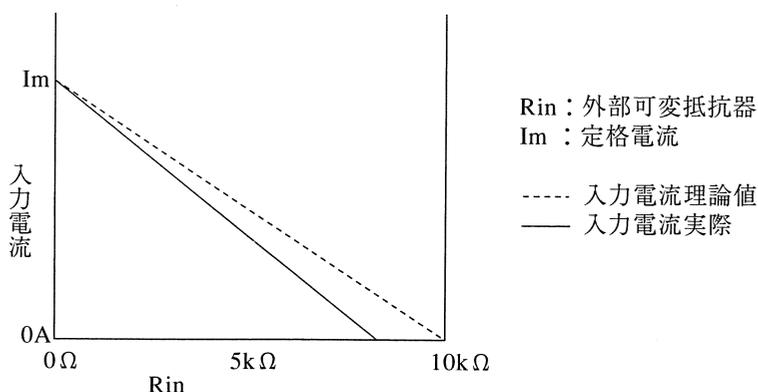


図 4.6-4

## 4.6.2 CR（定抵抗）モードの外部コントロール

### (a) 外部電圧による方法

本装置に0 Vから約10 Vの範囲の外部電圧を加え、それに比例して抵抗値を変化させる方法です。

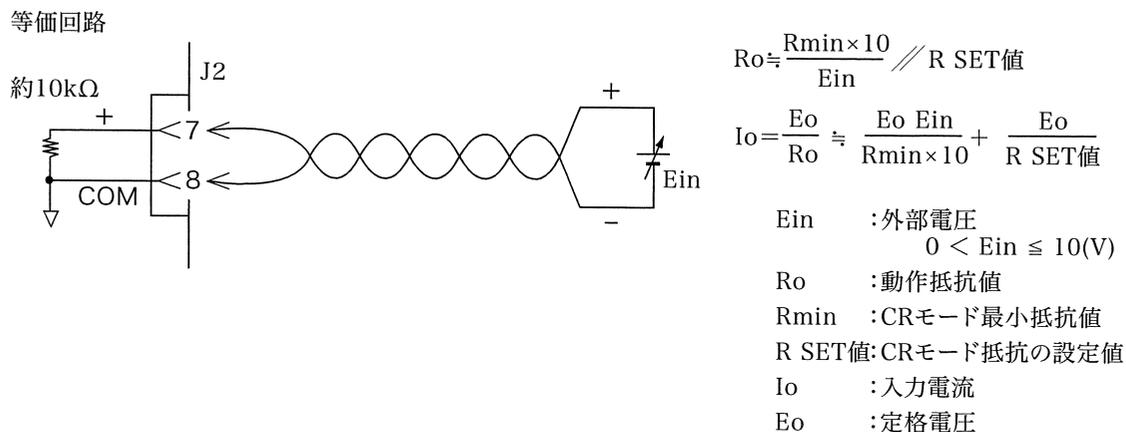


図 4.6-5

#### ● 設定手順

- ① [POWER] スイッチを押して電源をオフにします。
- ② 後面パネルにあるJ2端子7、8に外部電圧を接続します。
- ③ 後面パネルにある外部コントロール設定スイッチ [SW2] を "REM" 位置に、[SW3] を "V" 位置に設定します。
- ④ [POWER] スイッチを押して電源をオンにします。
- ⑤ 前面パネルの [RSET] キーを押し、CRモードを有効にします。
- ⑥ 外部電圧を0 Vにし、後面パネルにある半固定抵抗器 [OFS] で最大抵抗値を調整します。さらに、外部電圧を10Vにして、後面パネルのスイッチ [FS] で最小抵抗値を調整します。
- ⑦ [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作で本装置をキーロック状態にします。

#### 注 意

- ・ J2端子7-8間に印加できる最大電圧は±11Vで、これを超過すると本装置が破損する恐れがあります。また、0V以下および10V以上の範囲では精度などを保証できません。
- ・ J2端子8は内部で負荷端子のマイナス側と接続されているので、端子8が他の端子に触れないように注意すること。

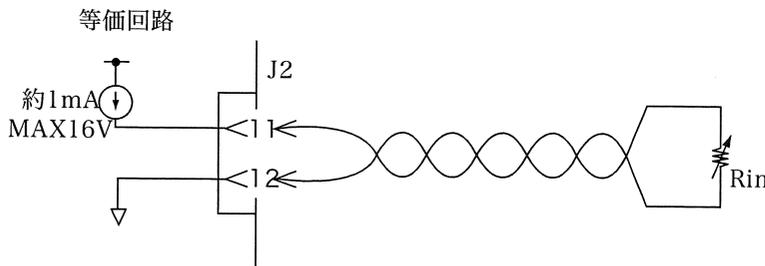
外部電圧による外部コントロールを行う場合、動作抵抗値は、外部電圧に比例する抵抗値と、本装置のパネルで設定するRSET値の和になりますが、ディスプレイにはRSET値のみ表示されます。つまり、動作抵抗値はRSET値とは異なるわけです。したがって、RSET値が誤って変更されるのを防ぐために、本装置をキーロック状態にしておきます。

信号線は、ノイズ障害を防ぐために、ツイストかシールド線を使ってください。また、外部電圧にはノイズが少なく、安定度の高いものを使ってください。

外部電圧による外部コントロールでは、CRモードであっても、CCモードと同じ端子を利用するので、操作時には動作モードを再確認してください。

(b) 外部抵抗による方法

本装置に0Ωから約10kΩの範囲の外部抵抗を接続し、それに比例して抵抗値を変化させる方法です。



$$R_o \approx \frac{10k}{10k \times R_{in}} \times R_{min}$$

$$I_o \approx \frac{E_o(10k \times R_{in})}{10k \times R_{min}}$$

$R_{in}$  : 外部可変抵抗器  
 $0 \leq R_{in} \leq \text{約}10(k\Omega)$

$R_o$  : 動作抵抗値

$R_{min}$  : CRモード最小抵抗値

$I_o$  : 入力電流

$E_o$  : 定格電圧

図4.6-6

● 設定手順

- ① ロードオフになっていることを確認し、前面パネルからRSET値を最小抵抗値に設定します。
- ② [POWER] スイッチを押して電源をオフにします。
- ③ 後面パネルにあるJ2端子11、12に外部可変抵抗器を接続し、抵抗値を最大にします。
- ④ 後面パネルにある設定スイッチ[SW2]を"LOCAL"位置に、[SW3]を"R"位置に設定します。
- ⑤ [POWER] スイッチを押して電源をオンにします。
- ⑥ 前面パネルの[RSET]キーを押し、CRモードを有効にします。
- ⑦ [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作で本装置をキーロック状態にします。

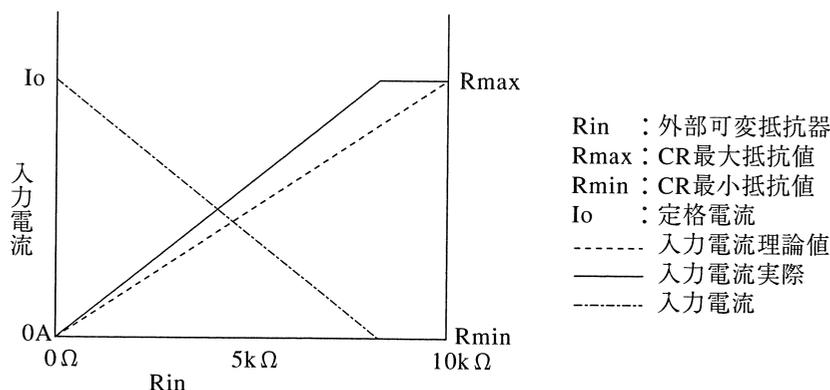
接続する外部可変抵抗器は、温度や経年変化による変動が少なく、残留抵抗値が300Ω以下ものを使ってください。巻線抵抗器、金属皮膜抵抗器、あるいは多回転ポテンショメータの使用を推奨します。

信号線は、ノイズ障害を防ぐために、ツイストかシールド線を使ってください。

RSET値を最小抵抗値以外の値に設定すると、動作抵抗範囲は規格値をカバーできません。また、RSET値を最大抵抗値に設定すると、外部抵抗によるコントロールは不可能になり、動作抵抗値は最小になります。

外部電圧による外部コントロールでは、CRモードであっても、CCモードと同じ端子を利用するので、操作時には動作モードを再確認してください。

$R_{in} = 10k\Omega$  のとき、 $I_o$  は確実に0Aになります。したがって、下図に示すように若干のオフセットが生じる場合があります。



$R_{in}$  : 外部可変抵抗器  
 $R_{max}$  : CR最大抵抗値  
 $R_{min}$  : CR最小抵抗値  
 $I_o$  : 定格電流  
 ----- 入力電流理論値  
 ———— 入力電流実際  
 - - - - - 入力電流

図4.6-7

### 4.6.3 CP（定電力）モードの外部コントロール

本装置に0Vから約10Vの範囲の外部電圧を加え、電力値を変化させる方法です。

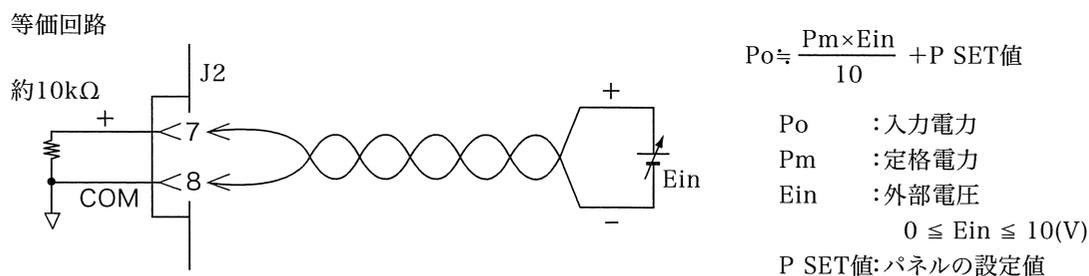


図 4.6-8

#### ● 設定手順

- ① [POWER] スイッチを押して電源をオフにします。
- ② 後面パネルにある J 2 端子 8、13 に外部電圧を接続します。
- ③ [POWER] スイッチを押して電源をオンにします。
- ④ 前面パネルの [PSET] キーを押し、PSET 値を設定します。
- ⑤ [SHIFT] + [STOP] (KEYLOCK) キー操作で本装置をキーロック状態にします。

#### 注 意

- ・ J 2 端子 8 - 13 間に印加できる最大電圧は ±11V で、これを超過すると本装置が破損する恐れがあります。また、0V 以下および 10V 以上の範囲では精度などを保証できません。
- ・ J 2 端子 8 は内部で負荷端子のマイナス側と接続されているので、端子 8 が他の端子に触れないように注意すること。

外部電圧による外部コントロールを行う場合、動作電力値は、外部電圧に比例する電力値と、本装置のパネルで設定する PSET 値の和になりますが、ディスプレイには PSET 値のみ表示されます。つまり、動作電力値は PSET 値とは異なるわけです。したがって、PSET 値が誤って変更されるのを防ぐために、本装置をキーロック状態にしておきます。

信号線は、ノイズ障害を防ぐために、ツイストかシールド線を使ってください。また、外部電圧にはノイズが少なく、安定度の高いものを使ってください。

### 4.6.4 ロードオン、オフの外部コントロール

外部コントロール・コネクタを利用して、ロードオン、オフを外部からコントロールしたり、オン、オフの状態を確認することができます。また、接続した複数台の本装置のロードオン、オフを同時にコントロールすることもできます。

#### (a) 外部接点によるコントロール（本装置1台）

本装置後面パネルのJ2端子5、6に外部接点を接続します（下図参照）。これによって、ロードオン、オフを外部からコントロールできます。外部接点でロードオン/オフするには前面パネルの[LOAD]キーでロードオフ状態にしておいてください。

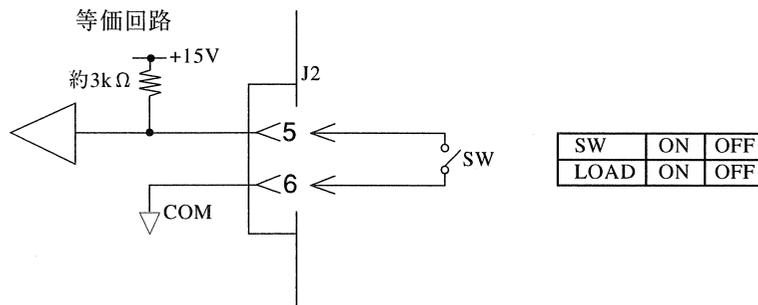


図 4.6-9

#### 注 記

外部接点がロードオン状態になっている場合、過電圧検出、オーバヒート検出、ヒューズ溶断検出、アラーム入力検出が作動してもロードランプは消灯しません。

外部接点 (SW) には約 4.5mA の電流が流れ、開放電圧は約 +15V です。電流は必ず J 2 端子 6 に戻してください。

#### (b) ロードオン、オフ・モニタ出力

後面パネルのJ1端子5、6の出力信号をモニタすることで、本装置のロードオン、オフ状態を確認することができます。

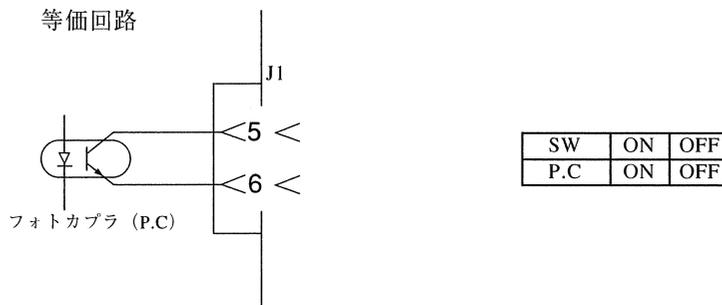


図 4.6-10

## 注 記

外部接点がロードオン状態になっている場合、過電圧検出、オーバヒート検出、ヒューズ溶断検出、アラーム入力検出が作動してもロードオン/オフ・モニタ出力はオンのままとなります。

これらの端子にはオープンコレクタ形のフォト・カプラを採用しているため、他の端子とは絶縁されています。フォト・カプラ受光部の最大定格は、 $V_{ceo}$ : 30V、 $I_c$ : 5mA、 $P_c$ : 150mWです。

## (c) 外部接点によるコントロール (本装置複数台)

複数台の本装置を下図のように接続すれば、全装置のロードオン、オフを外部から同時にコントロールすることができます。J1端子5、6は負荷端子と絶縁されているため、各装置のマイナス負荷端子間に電位差が生じるような場合でも、動作は確保されます。

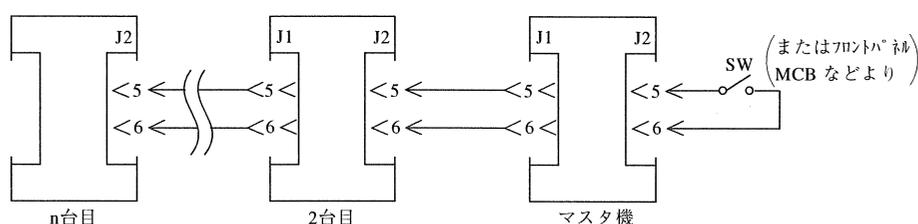


図4.6-11

## 4.6.5 レンジ切り換えの外部コントロール

外部コントロール・コネクタを利用して、CCあるいはCRモードでのレンジ切り換えを外部からコントロールすることができます。ただし、外部からのレンジ切り換えには、パネルから設定されたレンジがHレンジであることが必要です。

本装置後面パネルのJ2端子4、15に外部接点を接続します（下図参照）。

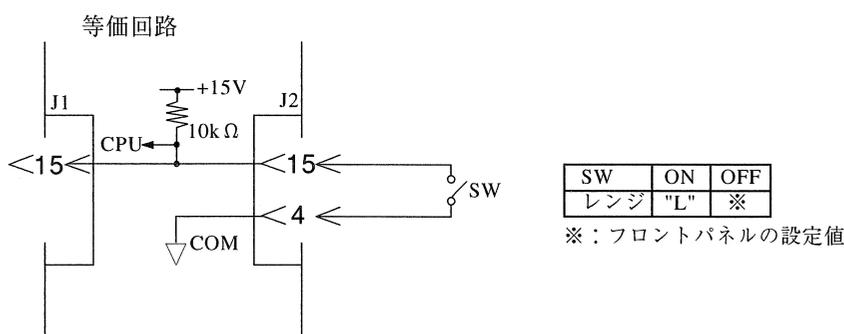


図4.6-12

## 注 記

レンジ切り換えは、外部接点スイッチ (SW) が優先しますから、スイッチがオンでLレンジが選択されているときには、パネルからレンジをHにすることはできません。外部接点スイッチには約0.5mAの電流が流れ、開放電圧は約+15Vです。電流は必ずJ2端子4に戻してください。

## 4.6.6 トリガ信号

トリガ信号は、オシロスコープでスイッチング動作の波形を観測するときに同期信号として、また、シーケンス動作時の実行一時停止（ポーズ）を解除するのに使うことができます。

### (a) トリガ信号出力

トリガ信号は、後面パネルの J 1 端子 3、4 と、サブパネルの TRIG OUT 端子から出力されます（下図参照）。

トリガ信号が出力されるのは、次の場合です。

- ・ シーケンス動作でトリガ出力が指定されている場合。
- ・ トリガ入力端子に信号が入力された場合。
- ・ GPIB 上に "GET" コマンドが入力された場合。
- ・ スwitching動作でトリガ信号を出力するように設定した場合。

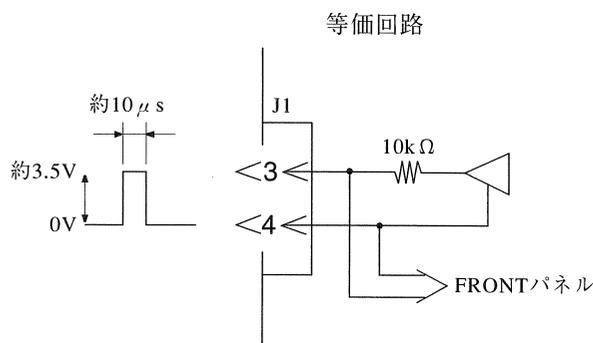


図 4.6-13

### 注 記

トリガ信号出力電圧は約3.5V、パルス幅は5 $\mu$ s以上、出力インピーダンスは約10k $\Omega$ です。トリガ出力端子はすべて他の端子とは絶縁されています。

### (b) トリガ信号入力

トリガ信号の入力端子は、後面パネルの J 2 端子 3、4 です。これらの端子に最大許容電圧6V、パルス幅20 $\mu$ s以上の信号電圧を入力すると、本装置を別の本装置と同期させることができます（下図参照）。

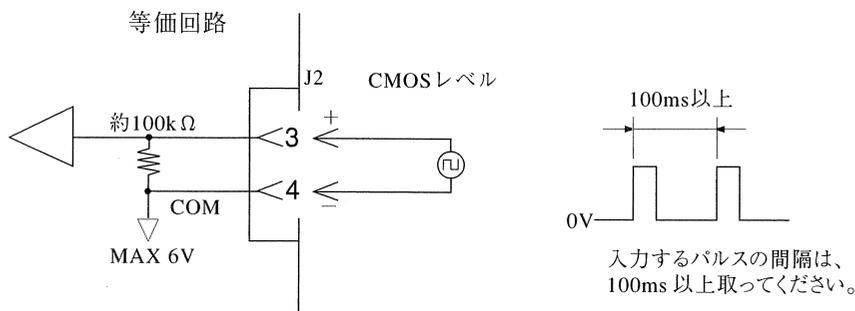


図 4.6-14

### 注 記

トリガ信号入力端子に入力されるパルスの立上がりで、トリガ信号出力端子にトリガ信号が発生します。入力端子は約100k $\Omega$ の抵抗でCOMに接続されていて、最大許容電圧は6Vです。動作のしきい値レベルはTTLです。

## 4.7 並列運転

同一機種の本装置を複数台、並列運転することによって、電流容量、電力容量を増加できます。並列運転では、1台のマスタ機が複数台のスレーブ機をコントロールします。マスタ機とスレーブ機は、コントロール・ラインをMIL系コネクタ使用のフラット・ケーブルで接続するので、増設も簡単です。

### 注意

- PLZ153WH および PLZ303WH の場合、並列運転は必ず後面パネルの負荷端子を使用すること。
- 直列運転はできません。

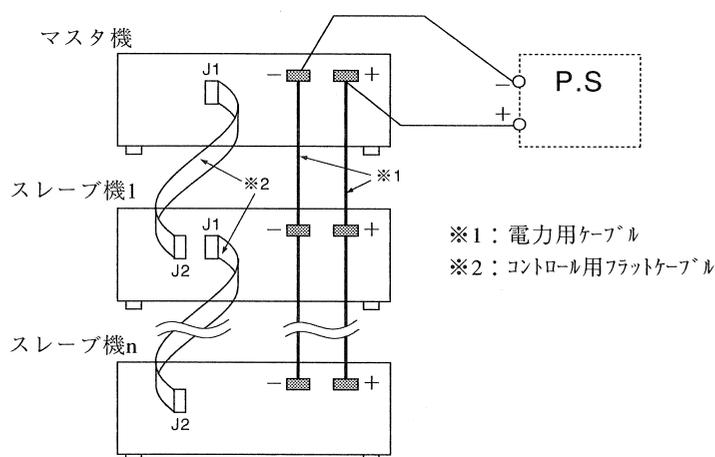


図 4.7-1

### ● 設定手順

- ① 接続されている全装置の [POWER] スイッチをオフにします。
- ② マスタ機とスレーブ機の負荷端子 [DC INPUT] を確実に接続します (上図参照)。
- ③ フラット・ケーブルで、マスタ機の J 1 とスレーブ機 1 の J 2 を、スレーブ機 1 の J 1 とスレーブ機 2 の J 2 を、スレーブ機 2 の J 1 とスレーブ機 3 の J 2 を、という具合に順次接続します。
- ④ 各スレーブ機の後面パネルにあるディップ・スイッチ [SW1-1] を "ON" にセットします。
- ⑤ マスタ機のパネルから [SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でコンフィギュレーション・メニューを呼び出して、メニュー項目の "14:Parallel Ope" を選び、マスタ機を含めた並列運転全台数を設定します。
- ⑥ [ESC] キーを押して設定前の表示に戻します。

### 注 記

マスタ機の電流、電力、抵抗の設定範囲が拡大されますが、設定値は並列運転設定前の値のままです。特に CP モード以外で並列運転する場合は、必ずマスタ機の PSET 値を必要な電力値に変更してください。

[POWER] スイッチは、全装置同時か、スレーブ機からオンにしてください。アラーム "\*ALARM EXT" が表示される場合もあります。

J 1、J 2 の接続を間違えると、本装置を破損する恐れがありますから、注意してください。  
 並列運転可能台数は、同一機種で最大5台です。それ以上の台数の並列運転が必要な場合には、当社営業所にお問い合わせください。

接続に使う負荷電線とフラット・ケーブルはできる限り短くしてください。負荷電線については、使用電流を考慮して、十分な太さのものを選んでください。また、負荷電線とフラット・ケーブルはできる限り離して配置し、不安定動作の原因にならないようにしてください。

スレーブ機の [SW1-1] ディップ・スイッチをオンにすると、ディスプレイに "<SLAVE>" と表示され、並列運転モードであることを示します。スレーブ機の動作モード表示がマスタ機表示と異なる場合がありますが、問題はありません。また、スレーブ機ディスプレイに表示される電流値は、そのスレーブ機の入力電流で、他機と数%のバラツキが生じることもあります。

並列運転台数を増やすと、マスタ機の電流、電力、抵抗の設定範囲が拡大されます。マスタ機に表示される電流値（電力値）は、並列運転されている機器に流れる電流値（電力値）の総和となります。また、マスタ機に表示される電流は、総電流に対し数%の誤差を生じる場合があります（本章末尾に記載の手順で電流計の校正をしてください）。

並列運転時の入力電流のリップルは、およそ並列運転台数倍になります。

並列運転中にアラームが発生すると、全装置がロードオフになり（ただし、過電流検出、逆接続検出アラームは除外）、"\*ALARM EXT" が表示されます。アラームの解除は、J 1 に接続されている他機のアラームを先に解除してください。

並列運転から単独運転に戻す場合は、フラット・ケーブルを外し、並列運転台数を "1" に設定します。このとき、定格を越えて設定された ISET、RSET、PSET 値は各モードの最大値（RSET 値は最小抵抗値）になります。

### フラット・ケーブル

並列運転接続用には、可能な限りシールドを施したフラット・ケーブルを使って、シールドをシャーシへ接続してください。

接続には、必ず右図のようにストレイン・リリーフ措置を施し、P 1 と P 2 の端子が正しく対応するように結線してください。なお、L 寸法は装置の設置状況に合わせて決めてください（本装置を2台上下に重ねて設置した場合の最小 L 寸法は 20cm です）。

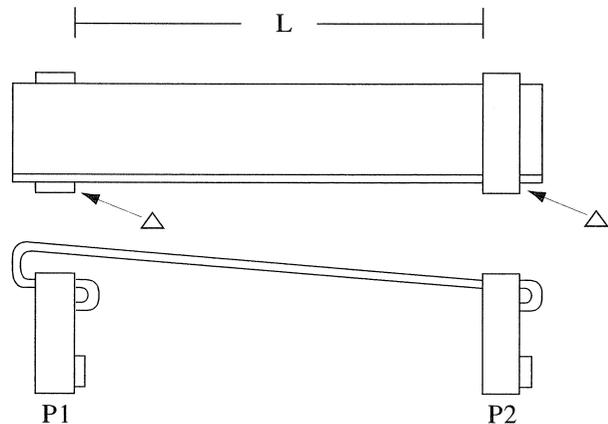
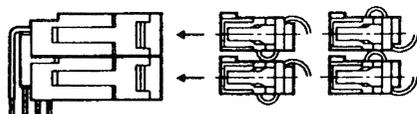


図 4.7-2

ストレイン・リリーフ付のコネクタを使う場合は、フラット・ケーブルの干渉を避けるために、ケーブルの折返しをできるだけ小さくして、下図のように折返しが同じ方向を向くようにしてください。



フラットケーブル用コネクタ  
 KEL社製 6200-016-601  
 オムロン社製 XG4M-1630、XG4T-1604

図 4.7-3

## 並列運転時の電流計の校正

本装置個々の電流計は工場出荷時に校正されていますが、並列接続した状態で校正することによって一層の精度が得られます。

並列運転のための設置、接続が完了したらマスタ機で下記のように校正を実施してください。なお、作業の準備、測定器具、接続方法、校正モードの入り方については、第6章"保守、校正"を参照してください。

- ① 校正モードを選択して、メニューから電流計のオフセット校正用項目 "offsIadSum" を [▷] と [◁] キーで選び、[LOAD] キーを押してロードオンにします。電圧計が 20.0V になるように負荷端子に電圧を印加し、ジョグ・シャトルを使って電流計表示を 0.00A にします。

```
0. 00 A    20. 0 V    0. 0 W
CC  o f f s I a d S u m      3 5
```

- ② 次に、メニューから電流計の最大値校正用項目 "gainIadSum" を [▷] と [◁] キーで選びます。[LOAD] キーを押してロードオンにしてから、電圧計が 20.0V になるように負荷端子に電圧を印加し、ジョグ・シャトルを使って電流計表示を下表に示す値にします。

```
25. 20 A    20. 0 V    126. 0 W
CC  g a i n I a d S u m    2 2 5 3 9
```

### 注 記

オフセット校正後、最大値の校正を実施すると、オフセットが狂うことがあるので、両校正を交互に反復実施して合わせ込んでください。

- ③ [ESC] キーを押して校正モードを終了します。

### 電流計最大値校正時の機種別電流計表示値

機種名	並列運転			
	2台	3台	4台	5台
PLZ153WH	3.150A	4.725A	6.300A	7.875A
PLZ303WH	6.30A	9.45A	12.60A	15.75A
PLZ603WH	12.60A	18.90A	25.20A	31.50A
PLZ1003WH	21.00A	31.50A	42.00A	52.50A

g a i n I a d S u m 校正時の電流計表示値



# 5

## 第5章 リモート・コントロール

オプションのインタフェース・ボードを使って、パソコンなどの外部装置から本装置をリモート・コントロールする操作手順とプログラミングについて説明します。

5.1	インタフェースの初期設定 .....	5-2
5.1.1	GPIB インタフェース (IB11) .....	5-2
5.1.2	RS-232C インタフェース (RS11) .....	5-2
5.1.3	MCB インタフェース (MC11S) .....	5-3
5.2	プログラミング・フォーマット .....	5-4
5.2.1	コマンド .....	5-4
5.2.2	レスポンス・メッセージ .....	5-5
5.2.3	アクノリッジ・メッセージ (RS-232C) .....	5-5
5.2.4	フロー制御 (RS-232C) .....	5-6
5.3	コマンドの解説 .....	5-7
5.3.1	ヘッダとデータ .....	5-7
5.3.2	コマンドの構成 .....	5-8
5.4	レジスタのビット割付け .....	5-25
5.5	レジスタと SRQ、ステータス・バイト .....	5-27
5.6	エラー・コード .....	5-28

## 5.1 インタフェースの初期設定

GPIB、RS-232C、MCB インタフェースの初期設定について説明します。

### 5.1.1 GPIB インタフェース (IB11)

#### (a) GPIB アドレスの設定

工場出荷時のGPIBアドレスは"1"に設定されています。変更、設定については、第4章"操作手順"、4.4.9"コンフィギュレーション"を参照してください。

#### (b) レスポンス・メッセージ・ターミネータ (デリミタ) の設定

レスポンス・メッセージ・ターミネータとして、下記4種類の中から1つを選択してください。

CRLF+EOI、CR+EOI、LF+EOI、EOI

レスポンス・メッセージ・ターミネータの設定には、TERM コマンド (5.3.2- (h) 参照) を使います。外部コントローラとインタフェース間で信号を送受信する場合には、レスポンス・メッセージ・ターミネータを正しく設定しておかないと、送受信できないことがあります。

#### 注 記

工場出荷時には"CRLF+EOI"に設定されています。

#### (c) パワーオン・サービス・リクエスト (Power-on SRQ) の設定

パワーオン・サービス・リクエストの設定については、第4章"操作手順"、4.4.9"コンフィギュレーション"を参照してください。

#### 注 記

工場出荷時には、"Disable"に設定されています。

### 5.1.2 RS-232C インタフェース (RS11)

#### (d) RS-232C プロトコルの設定

工場出荷時の設定は次のとおりです。

ボーレート	9600 bps	ストップ・ビット長	2 bit
データ長	8 bit	パリティ・ビット	None

設定については、第4章"操作手順"、4.4.9"コンフィギュレーション"を参照してください。

#### (e) レスポンス・メッセージ・ターミネータ (デリミタ) の設定

レスポンス・メッセージ・ターミネータとして、下記4種類の中から1つを選択してください。

CRLF、CR、LF、None

レスポンス・メッセージ・ターミネータの設定には、TERM コマンド (5.3.2- (h) 参照) を使います。外部コントローラとインタフェース間で信号を送受信する場合には、レスポンス・メッセージ・ターミネータを正しく設定しておかないと、送受信できないことがあります。

#### 注 記

工場出荷時には"CRLF"に設定されています。

### 5.1.3 MCB インタフェース (MC11S)

#### MCB アドレスの設定

このインタフェースを使うときには、機器アドレスを次のように設定する必要があります。

スレーブ機      1～15 (任意、工場出荷時は 15)

マスタ機      GPIB か RS-232C ボードによって自動的に 0 に設定、固定されます。

設定については、第4章 "操作手順"、4.4.9 "コンフィギュレーション" を参照してください。

## 5.2 プログラミング・フォーマット

一般的なプログラミングのフォーマットについて説明します。

### 5.2.1 コマンド

GPIB コントローラや RS-232C ターミナルから本装置に送られるコマンドは、下記のとおりです。

#### (a) プログラム・メッセージ

本装置を作動させるコマンドです。ヘッダ、データなどのアスキー・コード文字列です。(ヘッダとデータについては、5.3.1 "ヘッダとデータ" 参照。)

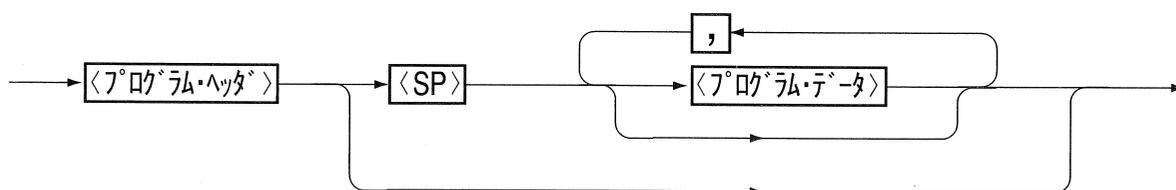


図 5.2-1

#### (b) クエリ・メッセージ

本装置に関する情報を要求するコマンドです。疑問符 (?) 付きヘッダ、データなどのアスキー・コード文字列です。



図 5.2-2

#### (c) 複合メッセージ

複数のプログラム・メッセージとクエリ・メッセージを構成します。

GPIB インタフェースには固有の "ホールド・オフ" 機能があります。プログラム・メッセージやクエリ・メッセージの末尾に "@" を付ければ、そのメッセージが実行完了するまで "ホールド・オフ" 状態を保つことができます。

ただし、EOI だけのプログラム・メッセージ・ターミネータの場合は "@@" としてください。

ホールド・オフは GPIB インターフェース・ボード (IB11) 固有のものです。

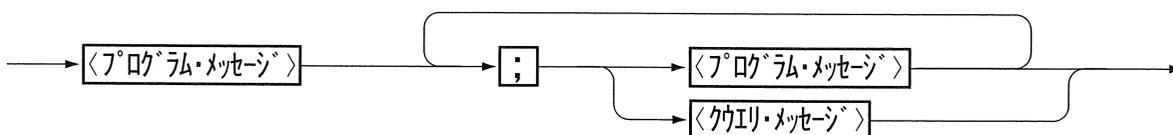


図 5.2-3

## 5.2.2 レスポンス・メッセージ

レスポンス・メッセージは、クエリ・メッセージに応答して、本装置から GPIB コントローラや RS-232C ターミナルへ返される情報です。ヘッダ、数値データなどのアスキー・コード文字列で、すべて大文字で構成されます。

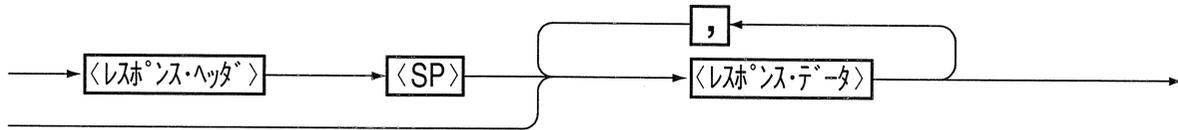


図 5.2-4

## 5.2.3 アクノリッジ・メッセージ (RS-232C)

アクノリッジ・メッセージは、RS-232C インタフェース固有の機能です。このメッセージは、プログラム・メッセージに対し本装置から RS-232C ターミナルへ返され、プログラム・メッセージの処理完了を通知します。ヘッダだけのアスキー・コード文字列です。



図 5.2-5

アクノリッジ・メッセージには次の 3 種類があります。

"OK"	正常終了。
"ERROR"	シンタックス・エラーなどの異常発生。
"TIME OUT"	MCB のアドレス・エラー発生。

アクノリッジ・メッセージは、SILENT コマンドでオン、オフさせることができます (5.3.2- (j) 参照)。工場出荷時はオフに設定されています。

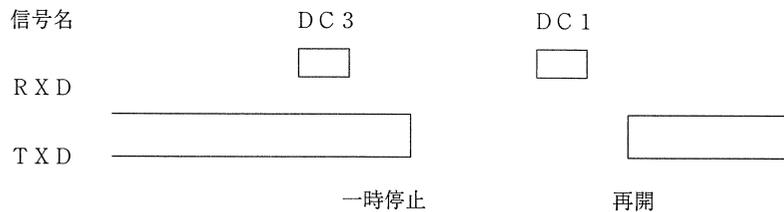
## 5.2.4 フロー制御 (RS-232C)

RS-232C インタフェース固有の機能で、送受信を XON/XOFF フロー制御します。制御は、デバイス・コントロール (DC) コードを使って行います (下表参照)。

表 5.2-1

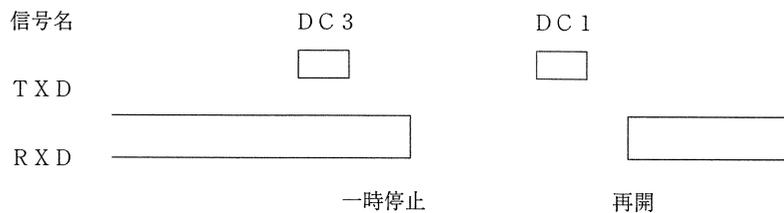
	機能	ISO、EIA コード
DC1	送信要求	11h
DC3	送信停止要求	13h

### (a) RS-232C ターミナルからインタフェースへの送信制御



上図で、DC3 を受信してから 3 キャラクタ以内に、送信が一時停止します。

### (b) RS-232C インタフェースからターミナルへの送信制御



上図で、DC3 を受信してから 10 キャラクタ以内に、送信が一時停止します。

### 注 意

送受信は、必ず、フロー制御か、アクノリッジ・メッセージを使って制御すること。一方的な送信では、正しく送受信できないことがあります。

## 5.3 コマンドの解説

コマンドの内容について説明します。

本書の付録4にコマンドを使ったサンプル・プログラムを記載していますので、プログラミングの参考にしてください。

### 5.3.1 ヘッダとデータ

#### (a) ヘッダ

ヘッダは、コマンドのキーワードで、アスキー・コード文字列を使います。本書では大文字で表記していますが、小文字でも支障ありません。ただし、文字間にスペースなど他の文字は入れないでください。

#### (b) データ

ヘッダに続く引数（アークギュメント）で、ヘッダごとに書式が定義されています（下表参照）。

表 5.3-1

データ種類	書式
NR1	1 (ON) / 2 (OFF)
NR2	10 進整数
NR3	16 進整数
NR4	実数（注記参照）
"string"	英数文字列（制御コード使用不可）、文字列前後に引用符（"）を付けること。
sp	スペース・コード（20h）
?	"?" キャラクタ・コード（3Fh）
,	"," キャラクタ・コード（2Ch）

### 注 記

整数、小数、指数型いずれの実数も受け付けます（8、1.25、2.56E+1 など）。解読できる単位は次のとおりです。

電圧	KV、V、MV（省略時は"V"）。
電流	KA、A、MA（省略時は"A"）。
電力	KW、W、MW（省略時は"W"）。
抵抗	KOHM、OHM、MOHM（省略時は"OHM"）。
時間	S、MS、US（省略時は"S"）。

### 5.3.2 コマンドの構成

(a) 基本コマンド

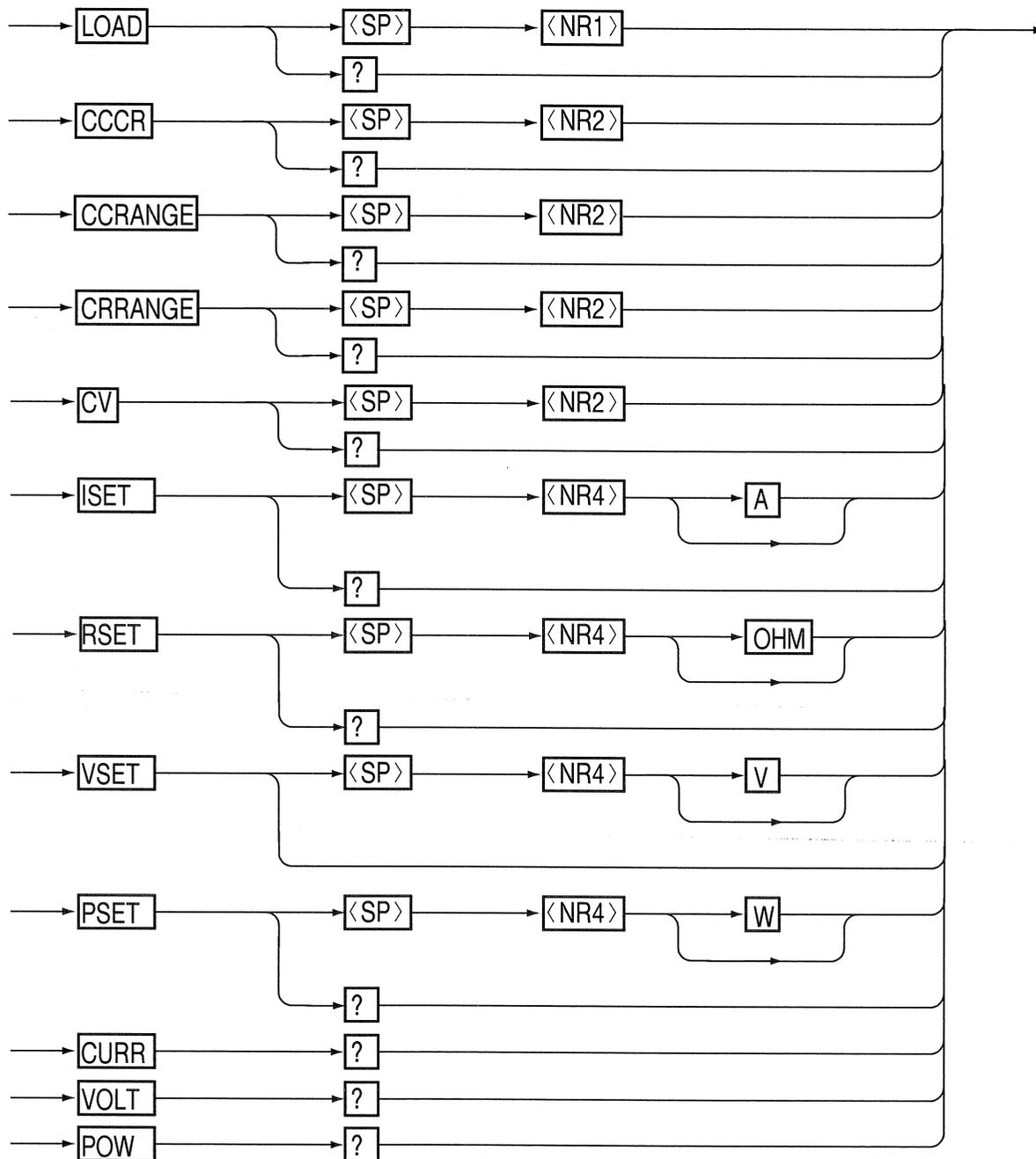


図 5.3-1

表 5.3-2

ヘッダ	データ	動作	バックアップ
LOAD	0 (OFF)	ロードオフにする。	無
	1 (ON)	ロードオンにする。	
LOAD?		"0, 1"を返す。	
CCCR	1	CCモードを有効にする。	有
	2	CRモードを有効にする。	
CCCR?		"0, 1"を返す。	無
CCRANGE	0	CCモードのレンジをLにする。	有
	1	CCモードのレンジをHにする。	
CCRANGE?		"0, 1"を返す。	無
CRRANGE	0	CRモードのレンジをLにする。	有
	1	CRモードのレンジをHにする。	
CRRANGE?		"0, 1"を返す。	無
CV	0 (OFF)	CVモードを無効にする。	有
	1 (ON)	CVモードを有効にする。	
CV?		"0, 1"を返す。	無
ISET	0 ~ 最大定格値 [A]	ISET 値を設定する。	有
ISET?		ISET 値を返す。	無
RSET	最小抵抗値 ~ 最大抵抗値 [OHM]	RSET 値を設定する。	有
RSET?		RSET 値を返す。	無
VSET	0 ~ 最大定格値 [V]	VSET 値を設定する。	有
VSET?		VSET 値を返す。	無
PSET	0 ~ 最大定格値 [W]	PSET 値を設定する。	有
PSET?		PSET 値を返す。	無
CURR?		入力電流値を返す。	無
VOLT?		入力電圧値を返す。	無
POW?		入力電力値を返す。	無

(b) トリガ設定コマンド

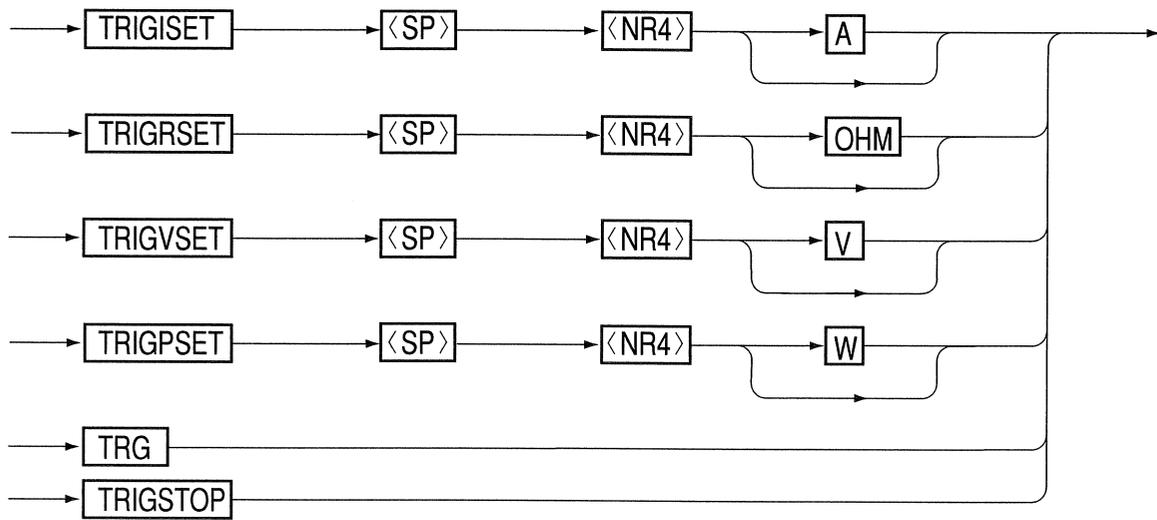


図 5.3-2

表 5.3-3

ヘッダ	データ	動作	バックアップ
TRIGSET	0～最大定格値 [A]	直後の TRG コマンドで ISET 値を設定。	無
TRIGRSET	最小抵抗値～最大抵抗値 [OHM]	直後の TRG コマンドで RSET 値を設定。	無
TRIGVSET	0～最大定格値 [V]	直後の TRG コマンドで VSET 値を設定。	無
TRIGPSET	0～最大定格値 [W]	直後の TRG コマンドで PSET 値を設定。	無
TRG		直後の TRIG:xxxx コマンドの内容を実行して、TRG バッファをクリアする。	無
TRIGSTOP			無

TRIG:xxxx コマンドで TRG バッファに内容をセットした後、TRG コマンド以前に他のコマンドが実行されると、TRG バッファはクリアされます。TRG バッファがクリアされているときは、TRG コマンドを受けても実行されません。TRG コマンドが実行されると、TRG バッファはクリアされます。TRG コマンドの代わりに GET コマンドを使っても同様です。

CCモードのときは、TRIGRSET はエラー (Diff. Mode 15) になります。

CRモードのときは、TRIGSET はエラー (Diff. Mode 15) になります。

(c) メモリ・コマンド

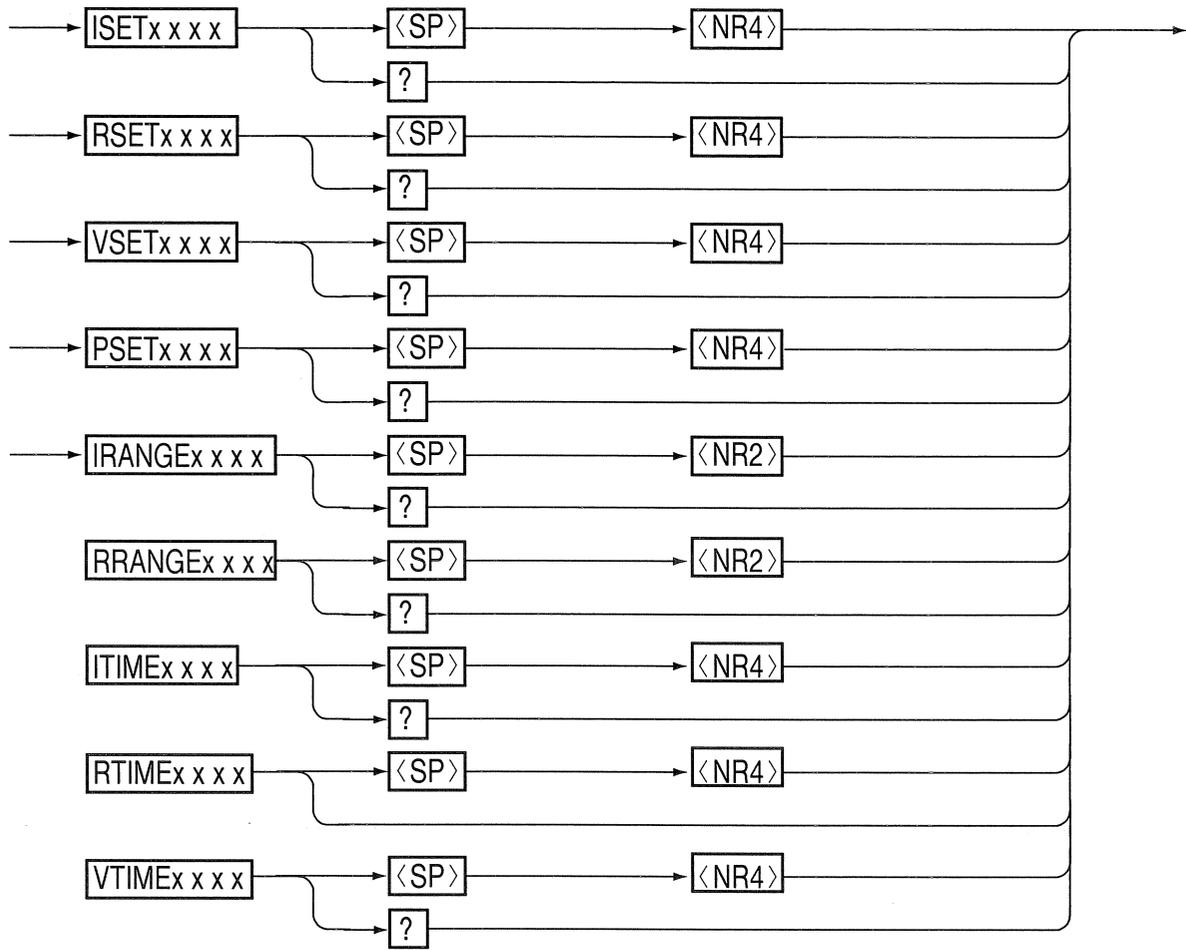


図 5.3-3

xxxx AメモリにアクセスするときはAMEM、BメモリにアクセスするときはBMEM、CメモリにアクセスするときはCMEM.

表 5.3-4

ヘッダ名	データ	動作	バックアップ
ISETxxxx	0～最大定格値 [A]	xxxxで指定したメモリにISET値を保存する。	有
ISETxxxx?		xxxxで指定したメモリのISET値を返す。	無
RSETxxxx	最小抵抗値～最大抵抗値 [OHM]	xxxxで指定したメモリにRSET値を保存する。	有
RSETxxxx?		xxxxで指定したメモリのRSET値を返す。	無
VSETxxxx	0～最大定格値 [V]	xxxxで指定したメモリにVSET値を保存する。	有
VSETxxxx?		xxxxで指定したメモリのVSET値を返す。	無
PSETxxxx	0～最大定格値 [W]	xxxxで指定したメモリにPSET値を保存する。	有
PSETxxxx?		xxxxで指定したメモリのPSET値を返す。	無
IRANGExxxx	0	xxxxで指定したメモリにCCのレンジLを保存する。	有
	1	xxxxで指定したメモリにCCのレンジHを保存する。	
IRANGExxxx?		xxxxで指定したメモリのCCのレンジ(0,1)を返す。	無
RRANGExxxx	0	xxxxで指定したメモリにCRのレンジLを保存する。	有
	1	xxxxで指定したメモリにCRのレンジHを保存する。	
RRANGExxxx?		xxxxで指定したメモリのCRのレンジ(0,1)を返す。	無
ITIMExxxx	0～5 [s]	xxxxで指定したメモリにCCの実行時間を保存する。	有
ITIMExxxx?		xxxxで指定したメモリのCCの実行時間を返す。	無
RTIMExxxx	0～5 [s]	xxxxで指定したメモリにCRの実行時間を保存する。	有
RTIMExxxx?		xxxxで指定したメモリのCRの実行時間を返す。	無
VTIMExxxx	0～5 [s]	xxxxで指定したメモリにCVの実行時間を保存する。	有
VTIMExxxx?		xxxxで指定したメモリのCVの実行時間を返す。	無

(d) スペシャル・ファンクション・コマンド

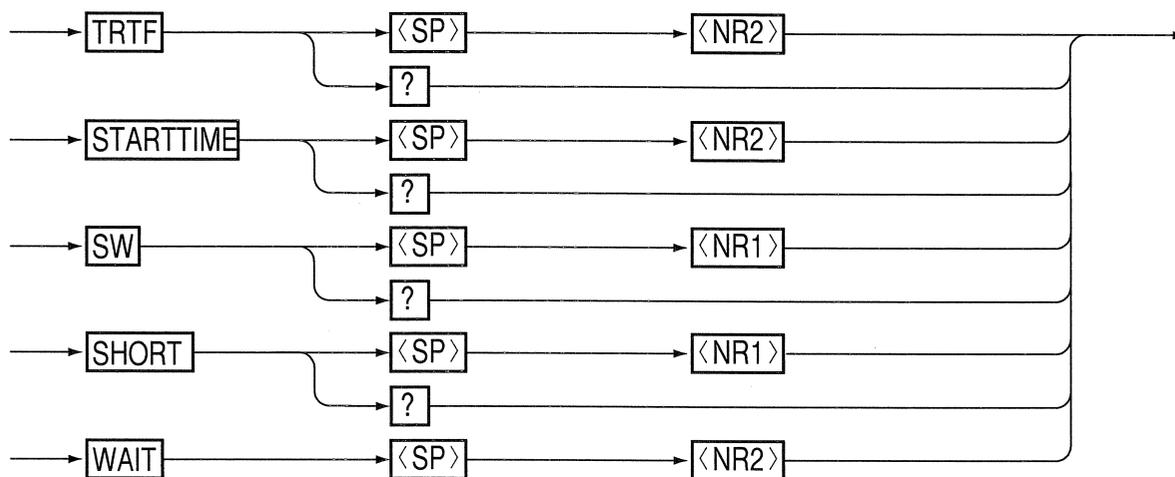


図 5.3-4

表 5.3-5

ヘッダ名	データ	動作説明	バックアップ
TRTF	0	Tr Tf 値を 50 $\mu$ s に設定する。	有
	1	Tr Tf 値を 100 $\mu$ s に設定する。	
	2	Tr Tf 値を 200 $\mu$ s に設定する。	
	3	Tr Tf 値を 500 $\mu$ s に設定する。	
	4	Tr Tf 値を 1ms に設定する。	
	5	Tr Tf 値を 2ms に設定する。	
	6	Tr Tf 値を 5ms に設定する。	
	7	Tr Tf 値を 10ms に設定する。	
TRTF?		Tr Tf 値を返す。	無
STARTTIME	0	ソフトスタート・タイムを 0.5ms に設定する。	有
	1	ソフトスタート・タイムを 1ms に設定する。	
	2	ソフトスタート・タイムを 2ms に設定する。	
	3	ソフトスタート・タイムを 5ms に設定する。	
	4	ソフトスタート・タイムを 10ms に設定する。	
	5	ソフトスタート・タイムを 20ms に設定する。	
	6	ソフトスタート・タイムを 50ms に設定する。	
	7	ソフトスタート・タイムを 100ms に設定する。	
STARTTIME?		ソフトスタート・タイムを返す。	無
SW	0 (OFF)	スイッチング動作を終了する。	無
	1 (ON)	スイッチング動作を開始する。(CC, CR コマンドで動作可能なモードを予め選択しておく。	
SW?		0, 1 を返す。	
SHORT	0 (OFF)	ショート動作を終了する。	無
	1 (ON)	ショート動作を開始する。	
SHORT?		0, 1 を返す。	
WAIT	0 ~ 5 [s]	<NR2>秒間の空白処理を実行。	無

(e) セットアップ・コマンド

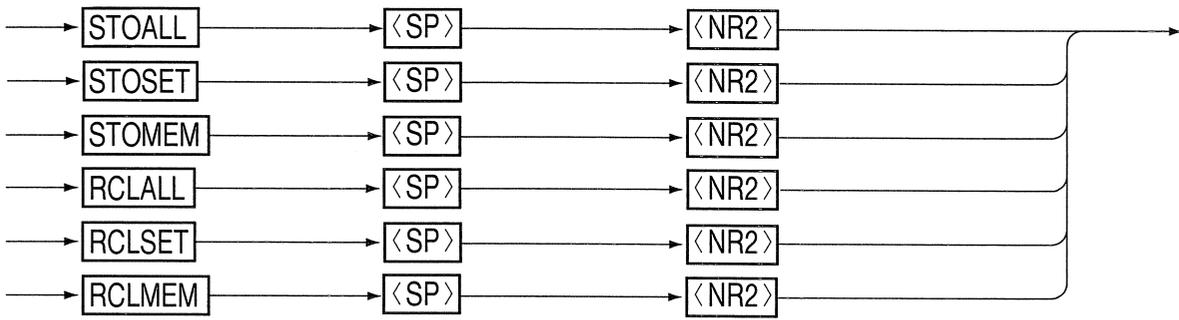


図 5.3-5

表 5.3-6

ヘッダ名	データ	動作	バックアップ
STOALL	1～4	ALLの部分の設定値を、指定したセットアップ・メモリに保存する。	無
STOSET	1～4	SETの部分の設定値を、指定したセットアップ・メモリに保存する。	無
STOMEM	1～4	MEMの部分の設定値を、指定したセットアップ・メモリに保存する。	無
RCLALL	0～4	指定したセットアップ・メモリからALLの部分を読み出す。 0を指定するとALLの部分の初期値を読み出す。	無
RCLSET	0～4	指定したセットアップ・メモリからSETの部分を読み出す。 0を指定するとSETの部分の初期値を読み出す。	無
RCLMEM	0～4	指定したセットアップ・メモリからMEMの部分を読み出す。 0を指定するとMEMの部分の初期値を読み出す。	無

(f) シーケンス・コマンド (1)

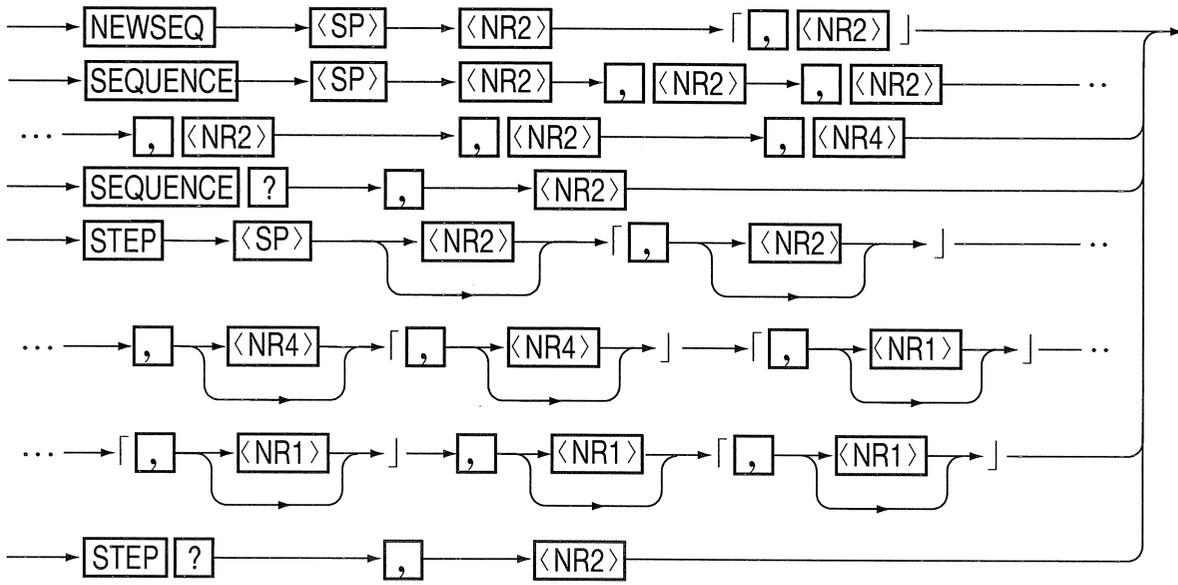


図 5.3-6

表 5.3-7

ヘッダ名	引数番号	データ	動作	バックアップ
NEWSEQ	①	1	NVモードに設定する。(第②引数有り)	無
		2	NIモードに設定する。(第②引数有り)	
		4	NRモードに設定する。(第②引数有り)	
		5	NPモードに設定する。(第②引数有り)	
		11	FIモードに設定する。	
		12	FRモードに設定する。	
	②	1	msecレンジに設定する。	
		2	secレンジに設定する。	
3		minuteレンジに設定する。		
4		hourレンジに設定する。		
SEQUENCE	①	1~8	シーケンス番号を指定する。	有
	②	1~16	スタート・プログラムを指定する。	
	③	1~9999	ループ回数を指定する。(9999は無限回)	
	④	0, 1~8	チェイン先シーケンス番号を指定する。(0は指定なし)	
	⑤	0, 1~16	エンド・プログラム番号を指定する。(0は指定なし)	
	⑥	0.0001~0.1	FIまたはFRモード時の実行時間をs単位で指定する。	
SEQUENCE?		1~8	指定されたシーケンス番号のパラメータを返す。	無
STEP	①	1~	ステップ番号を指定する。	有
	*②	0	ステップ遷移を指定する。	
		1	ランプ遷移を指定する。	
	③	設定値	各モードでの設定値を設定する。	
	*④	(時間)	時間をs単位で設定する。	
	⑤	0(OFF)	トリガ出力をオフに指定する。	
		1(ON)	トリガ出力をオンに指定する。	
	*⑥	0(OFF)	ロードオフに指定する。	
		1(ON)	ロードオンに指定する。	
	*⑦	0(OFF)	ショート機能を解除する。	
1(ON)		ショート機能を有効にする。		
*⑧	0(OFF)	ポーズをオフに指定する。		
	1(ON)	ポーズをオンに指定する。		
STEP?		1~	指定されたステップ番号のパラメータを返す。	無

\*印はFIモード, FRモードでは不要。

(g) シーケンス・コマンド (2)

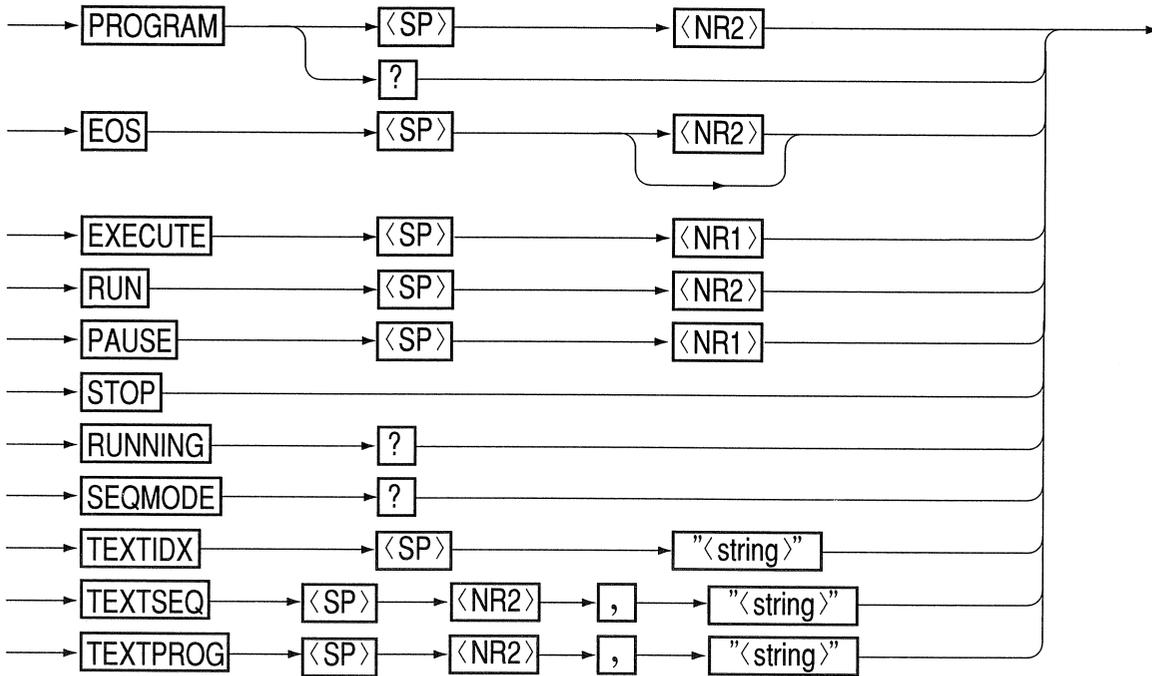


図 5.3-7

表 5.3-8

ヘッダ名	データ	動作説明	バックアップ	
PROGRAM	1 ~ 16	プログラム番号を指定する。(以後, STEP, EOSモードに有効)	無	
PROGRAM?		指定されているプログラム番号を返す。		
EOS	1 ~ 1024	指定されたプログラムのステップの最終番号を設定する。 (データを省略可)	無	
EXECUTE	1 (ON)	実行モードになり、RUN、STOP、PAUSE キーを有効にする。	無	
	0 (OFF)	実行モードを解除する。		
RUN	1 ~ 8	指定した番号のシーケンスを実行する。	無	
PAUSE	1 (ON)	シーケンス動作を一時停止 (ポーズ) する。	無	
	0 (OFF)	シーケンス動作のポーズを解除する。		
STOP		シーケンス動作を強制終了する。	無	
RUNNING?		シーケンス実行状態の情報を返す。 <1 ~ 3>, <SEQ.NO>, <PROG.NO>, <STEP.NO>, <LOOP> 1 ..... STOP 2 ..... RUN 3 ..... PAUSE	無	
SEQMOD?		シーケンス・モードの情報を返す。 1 ..... NVモード 2 ..... NIモード 4 ..... NRモード 5 ..... NPモード 1 1 ... FIモード 1 2 ... FRモード	無	
TEXTIDX	文字列	シーケンス実行メモリに最長6文字のインデックスを付ける。	有	
TEXTSEQ	①	1 ~ 8	シーケンス番号を指定する。	有
	②	文字列	指定されたシーケンス番号に最長6文字のコメントを付ける。	
TEXTPROG	③	1 ~ 16	プログラム番号を指定する。	有
	④	文字列	指定されたプログラム番号に最長6文字のコメントを付ける。	

(h) システム・コマンド

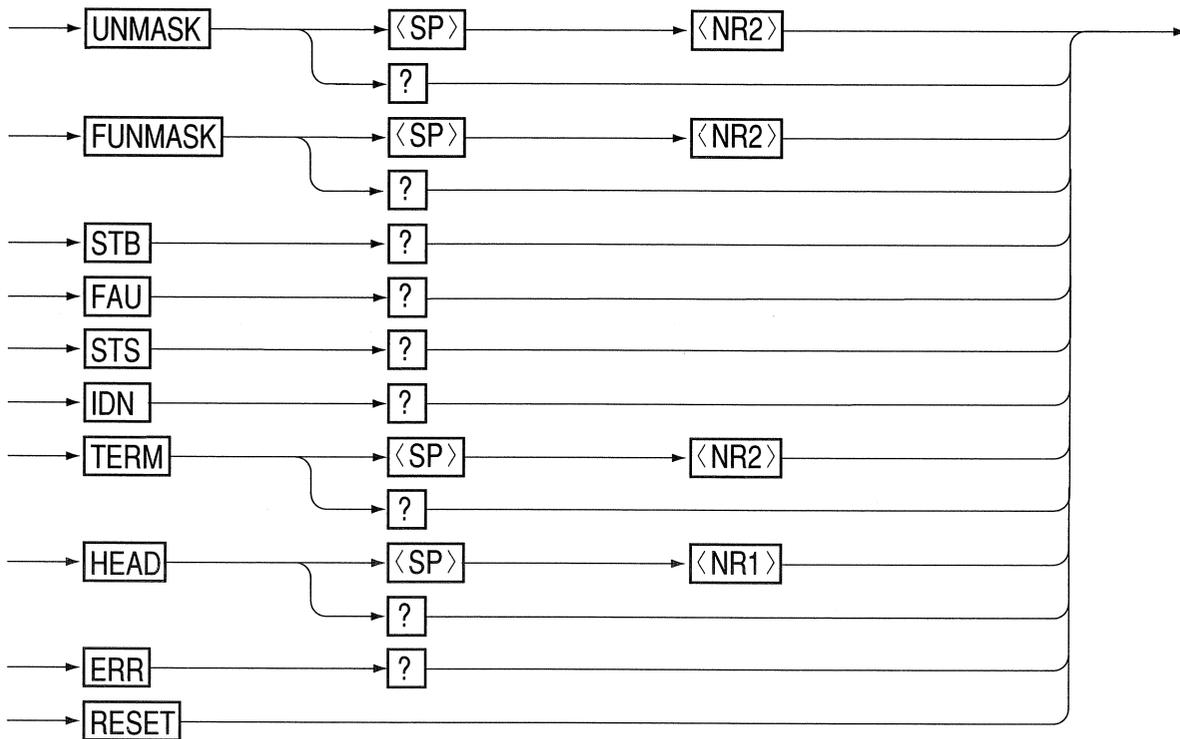


図 5.3-8

表 5.3-9

ヘッダ名	データ	動作	バックアップ
UNMASK	0 ~ 255	アンマスク・レジスタを設定する。	無
UNMASK?		アンマスク値を10進数で返す。	
FUNMASK	0 ~ 255	フォールト・アンマスク・レジスタを設定する。	無
FUNMASK?		フォールト・アンマスク・レジスタ値を10進数で返す。	
STB?		ステータス・バイト・レジスタ値を10進数で返す。	無
FAU?		フォールト・レジスタ値を10進数で返す。	無
STS?		ステータス・レジスタ値を10進数で返す。	無
IDN?		機種名、ROMバージョンなどを返す。	無
TERM	0	レスポンス・ターミネータを"CRLF"に設定する。	無
	1	レスポンス・ターミネータを"CR"に設定する。	
	2	レスポンス・ターミネータを"LF"に設定する。	
	3	レスポンス・ターミネータを"EOI"に設定する。	
TERM?		0, 1, 2, 3を返す。	
HEAD	1	クウェリ・メッセージにヘッダを付ける。	無
	0	クウェリ・メッセージにヘッダを付けない。	
HEAD?		0, 1を返す。	
ERR?		エラー・コードを返す。(5.6"エラー・コード"参照)	無
RESET	なし	アラームを解除する。	無

## (i) MCB 専用コマンド

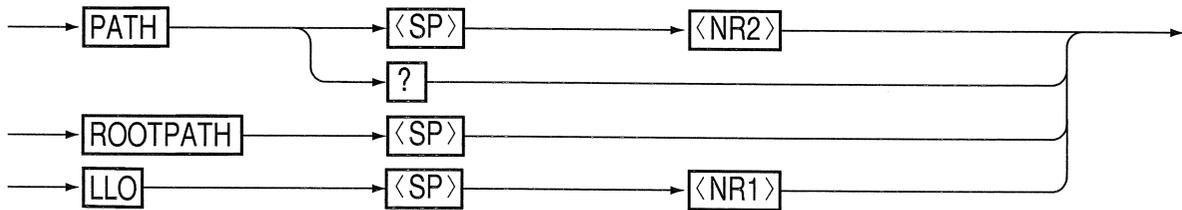


図 5.3-9

表 5.3-10

ヘッダ名	データ	動作説明	バックアップ
PATH	アドレス (0~15、16)	MCBのパス・アドレスを設定する。 (16は全アドレス対象)	無
PATH?		MCBのパス・アドレス値を返す。	
ROOTPATH		パス・アドレスを0にする。	無
LLO	1 (ON)	ローカル・ロックアウトを設定する。	無
	0 (OFF)	ローカル・ロックアウトを解除する。	

## 注 記

- ・ MCBのパス・アドレスは、必ず実在するアドレスを指定してください。存在しないアドレスを指定してしまった場合には、 GPIBへDCLコマンドを送れば、パス・アドレスが0 (マスター機) に設定されます。
- ・ パス・アドレス"16"に対するクウェリ・メッセージの応答として、パス・アドレス0 (マスター機) のデータを返します。



## 5.4 レジスタのビット割付け

ビットは、"真"のとき"1"になります。

### (a) ステータス・バイト・レジスタ

7	6	5	4	3	2	1	0
X	RQS	X	MCB	ERR	SE	PON	FAU

- ビット0 (FAU)            フォールト・レジスタ内のいずれかのビットが"真"であることを示す。  
 ビット1 (PON)            電源がオンの状態を示す。  
 ビット2 (SE)            シーケンスが終了したことを示す。  
 ビット3 (ERR)           シンタックス・エラーなどが発生したことを示す。  
 ビット4 (MCB)           MCBからサービス・リクエストが来ていることを示す。  
 ビット5 (X)            不定  
 ビット6 (RQS)           サービス・リクエストの発生を示す。  
 ビット7 (X)            不定

ビット1と6は、GPIB インタフェース・ボードでのみ有効です。ビット3は、ERR?クエリでリセットされます。ビット6は、GPIBのシリアル・ポールでリセットされます。ビット1と2は、STB?クエリに対しては不定です。

### (b) アンマスク・レジスタ

7	6	5	4	3	2	1	0
			MCB	ERR	SE		FAU

- ビット0 (FAU)            フォールト・レジスタ内のいずれかのビットが"真"のとき、サービス・リクエストを発生させます。  
 ビット1  
 ビット2 (SE)            シーケンスが終了したとき、サービス・リクエストを発生させる。  
 ビット3 (ERR)           シンタックス・エラーなどが発生したとき、サービス・リクエストを発生させる。  
 ビット4 (MCB)           MCBからのサービス・リクエストに対し、サービス・リクエストを発生させる。  
 ビット5  
 ビット6  
 ビット7

使用しないビットには、0 (ゼロ) をセットしておいてください。

## (c) フォールト・レジスタ

7	6	5	4	3	2	1	0
CP	CV	EXTALM	FB	REV	OHP	OCP	OV

ビット0 (OV)	過電圧検知
ビット1 (OCP)	OCP 動作
ビット2 (OHP)	OHP 動作
ビット3 (REV)	逆電圧検知
ビット4 (FB)	ヒューズ溶断検知
ビット5 (EXTALM)	外部アラーム検知
ビット6 (CV)	CV 動作
ビット7 (CP)	CP 動作

このレジスタのビットには、ラッチ機能があり、FAU?クエリで読み出されるまでセット状態を保持します。

## (d) フォールト・アンマスク・レジスタ

7	6	5	4	3	2	1	0
CP	CV	EXTALM	FB	REV	OHP	OCP	OV

ビット0 (OV)	フォールト・レジスタのOVビットの動作を可能にする。
ビット1 (OCP)	フォールト・レジスタのOCPビットの動作を可能にする。
ビット2 (OHP)	フォールト・レジスタのOHPビットの動作を可能にする。
ビット3 (REV)	フォールト・レジスタのREVビットの動作を可能にする。
ビット4 (FB)	フォールト・レジスタのFBビットの動作を可能にする。
ビット5 (EXTALM)	フォールト・レジスタのEXTALMビットの動作を可能にする。
ビット6 (CV)	フォールト・レジスタのCVビットの動作を可能にする。
ビット7 (CP)	フォールト・レジスタのCPビットの動作を可能にする。

使用しないビットには、0 (ゼロ) をセットしておいてください。

## (e) ステータス・レジスタ

7	6	5	4	3	2	1	0
CP	CV	EXTALM	FB	REV	OHP	OCP	OV

ビット0 (OV)	過電圧検知
ビット1 (OCP)	OCP 動作
ビット2 (OHP)	OHP 動作
ビット3 (REV)	逆電圧検知
ビット4 (FB)	ヒューズ溶断検知
ビット5 (EXTALM)	外部アラーム検知
ビット6 (CV)	CV 動作
ビット7 (CP)	CP 動作

## 5.5 レジスタとSRQ、ステータス・バイト

本装置は、各種レジスタを使って、内部で発生する事象をコントローラに通知します。レジスタとSRQおよびステータス・バイトとの関係を下図に示します。(SRQは GPIB 固有の機能です。)

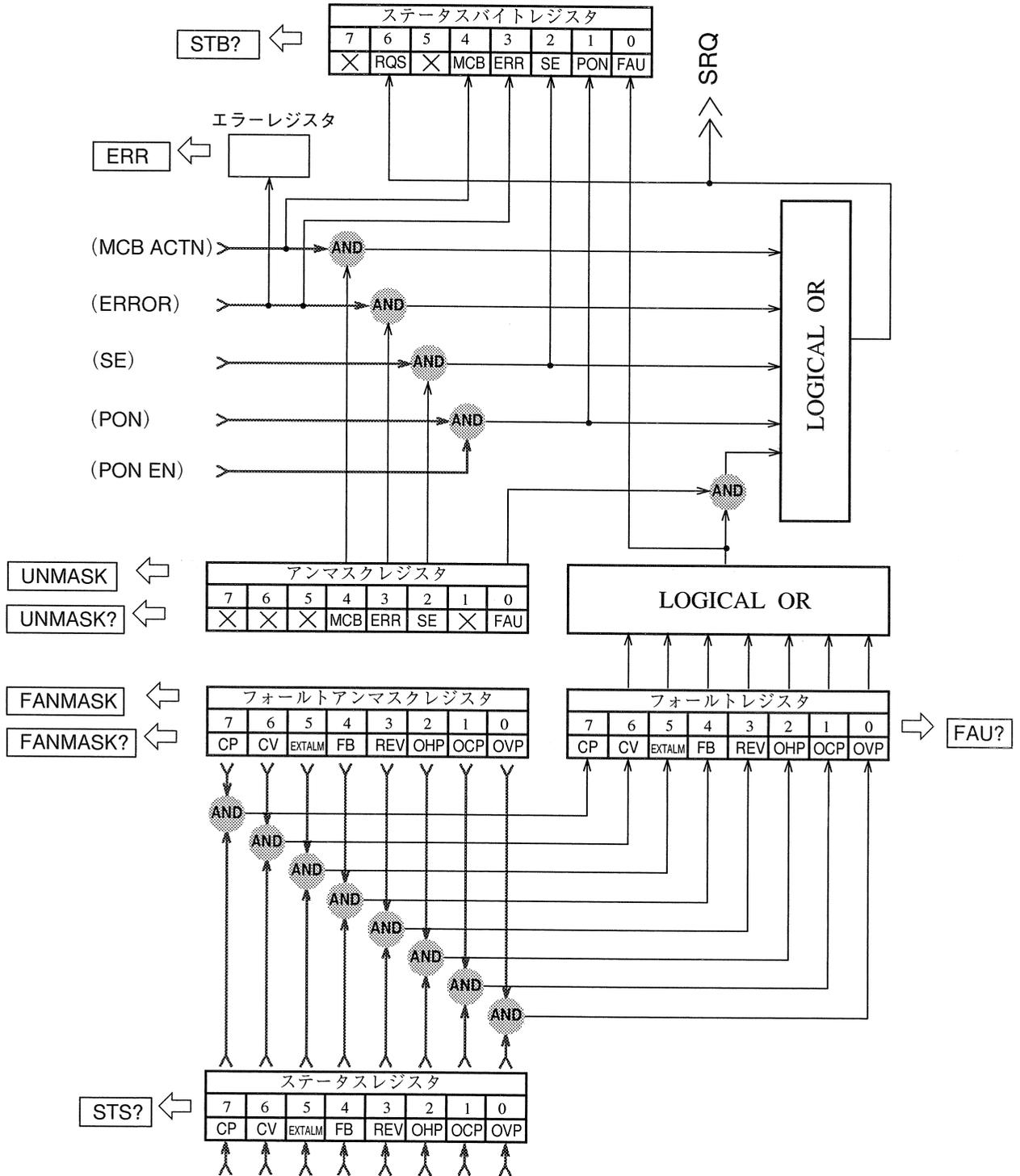


図 5.5-1

## 5.6 エラー・コード

本装置が使用するエラー・コードの一覧を下表に示します。

表 5.6-1

エラー・メッセージ	エラー・コード	原因
Syntax Error	1	入力されたコマンドに文法的誤りがある。
Argument Err	2	コマンドラインの引数に誤りがある。
Memory Full	14	シーケンス・プログラムのステップを書き込むための容量が不足。
Diff. Mode	15	基本動作モードの設定が、送られたコマンドに不適合。
Warning Data	16	シーケンスの中に定格以上の設定値がある。
SW State	21	スイッチング動作中に無効なコマンドが入力された。
SEQ State	22	シーケンス動作中（RUN あるいはPAUSE）に無効なコマンドが入力された。
SHORT State	23	ショート動作中に無効なコマンドが入力された。
Alarm state	25	スレーブ動作中に無効なコマンドが入力された。
EXECUTE 0	27	シーケンス実行不能（EXECUTE 1 コマンドを実行してから、RUN で実行可能）。
Invalidity	28	無効なコマンドが入力されている。

発生したエラーはレジスタに書き込まれます。したがって、ERR?クウェリに返されるエラー・コードは、最後に発生したエラーのものです。また、ERR?クウェリ後、CLR、DCLあるいはSDC コマンドでエラー・レジスタをクリアできます。

# 6

## 第6章 保守、校正

本装置の保守、点検、および校正の方法について説明します。

6.1	保守、校正 .....	6-2
6.1.1	パネル面の清掃 .....	6-2
6.1.2	ダスト・フィルタの清掃 .....	6-2
6.1.3	電源コードの点検 .....	6-3
6.1.4	性能チェック .....	6-3
6.1.5	オーバホール .....	6-4
6.2	校正 .....	6-5
6.2.1	準備 .....	6-5
6.2.2	測定器具 .....	6-5
6.2.3	接続 .....	6-5
6.2.4	校正モード .....	6-6
6.2.5	校正手順 .....	6-7
6.3	修理依頼について .....	6-11

## 6.1 保守、校正

本装置の初期の性能を長期にわたって維持するには、定期的な保守、点検が必要です。

### 6.1.1 パネル面の清掃

清掃をするときは、必ず入力電源プラグを抜くか、配電盤を遮断してください。  
パネル面の汚れは、水で薄めた中性洗剤を柔らかい布につけて、軽く拭き取ります。

#### 注 意

ベンジン、シンナーなどの溶剤は使わないこと。ディスプレイ表面が白濁したり、文字が消えたり、パネル表面が変色することがあります。

### 6.1.2 ダスト・フィルタの清掃

清掃をするときは、必ず入力電源プラグを抜くか、配電盤を遮断してください。

フィルタの目詰まりは、装置内部の冷却効果を低下させ、故障や、寿命の短縮などの原因になります。目詰まりがひどくなる前に、定期的に清掃してください。

#### ルーバーの脱着

ルーバーを取り外すには、その下部の爪を押し下げて引き出します。ただし、PLZ153WHとPLZ303WHについては、補助負荷端子のつまみを外してから、ルーバーを取り外します。取り付けには、ルーバー上部の凸部と本体の凹部を合わせて、ルーバーの下部をはめ込み、爪を押し上げて固定します。

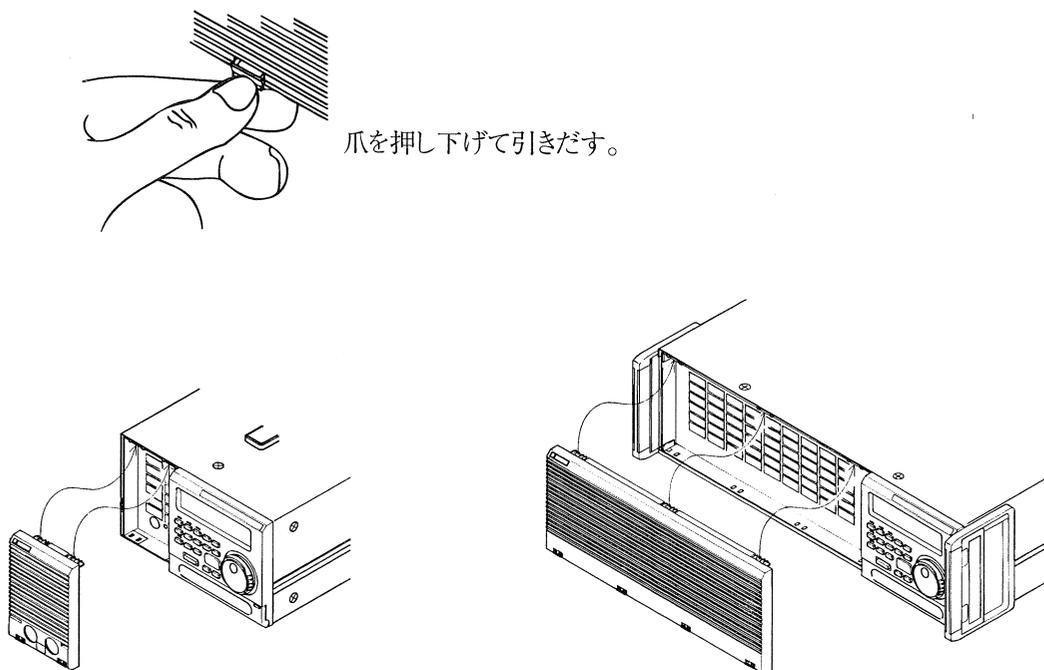


図 6.1-1

### 6.1.3 電源コードの点検

被覆の破れ、プラグの割れやがたつき、取り付けネジのゆるみなどを点検します。

### 6.1.4 性能チェック

本装置は厳密な校正を実施して出荷されていますが、その精度を期するために、定期的な性能チェックの実施を推奨します。チェック方法は下記のとおりです。

#### ● 準備

性能チェックを実施する前に20分以上通電し、ウォームアップしておきます。これは、初期ドリフトによる測定誤差を小さくするためです。また、周囲温度は  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  に保ちます。

#### ● 測定器具

下記の器具が必要です。

- ・0.1%級のシャント抵抗 (本装置の定格電流値以上のもの)
- ・測定精度0.02%以上の電圧計 (DVM)
- ・直流安定化電源 (定電圧、定電流電源)、本装置の定格電圧と定格電流を供給できるもの。

#### ● 接続

本装置と測定器具は、下図のように接続します。

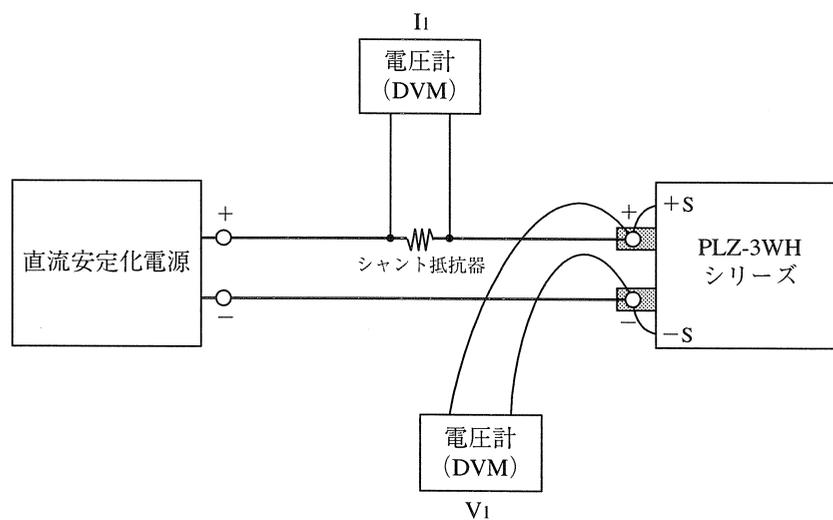


図 6.1-2

電圧計は、下図のように、負荷端子の ET ラグの部分に接続します。

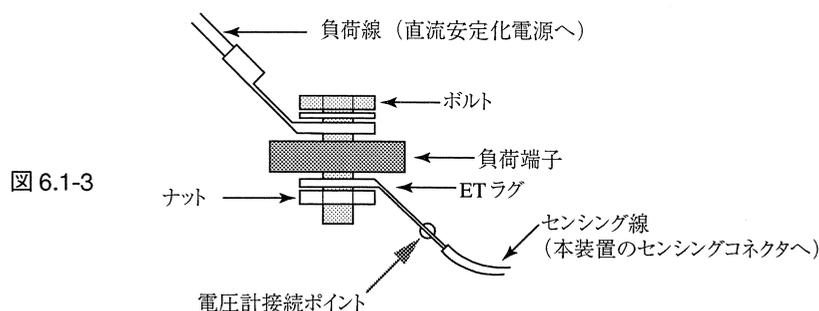


図 6.1-3

## ● チェック方法

性能チェックの方法は下表のとおりです。

表6.1-1

チェック項目	設 定	確 認
定電流モード の設定確度	負荷端子電圧が5.0Vになるように 直流安定化電源の出力を設定する。 ISET値を定格電流に設定する。 (PSETは最大、CVはオフ。)	$ISET値 - I_L$ が仕様設定確度以内であることを 確認する。
定抵抗モード の設定確度	負荷端子電圧を12.0Vにし、RSET値 を最小抵抗値に設定する。 (PSET値は最大、CVはオフ。)	$V_L / RSET値 - I_L$ が仕様設定確度以内であることを 確認する。
定電力モード の設定確度	負荷端子電圧を20.0Vにし、CP値 を定格電力に設定する。 (ISET値は最大、あるいはRSET値最小、 CVはオフ。)	$PSET値 - V_L \times I_L$ が仕様設定確度以内であることを 確認する。
定電圧モード の設定確度	直流安定化電源の出力を22Vにし、 電流を1Aに設定する。 CVをオンにし、VSET値を20Vに 設定する。 (ISET値、PSET値はともに最大)	$VSET値 - V_L$ が仕様設定確度以内であることを 確認する。

検査の結果、仕様設定確度外だった場合には校正作業が必要です。方法については、6.2"校正"を参照してください。

### 6.1.5 オーバホール

本装置内部の電解コンデンサやファン・モータ、およびバックアップ・メモリに使われている充電式電池は消耗部品です。使用状況によって異なりますが、稼働およそ10,000時間に1回は、内部の点検、清掃を兼ねて、本装置をオーバーホールすることを推奨します。オーバーホールは、お買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。

## 6.2 校正

校正作業は、本装置の性能チェックの結果が仕様設定確度外だった場合に必要です。その方法を以下に説明します。

### 6.2.1 準備

校正実施前に20分以上通電し、ウォームアップしておきます。これは、初期ドリフトによる校正誤差を小さくするためです。また、周囲温度は $23 \pm 5^\circ\text{C}$ に保ちます。

### 6.2.2 測定器具

下記の器具が必要です。

- ・ 測定精度 0.01% 以上の直流電圧計 (DVM)
- ・ 0.1% 以上のシャント抵抗 (本装置の定格電流値以上のもの)
- ・ 直流定電圧定電流電源

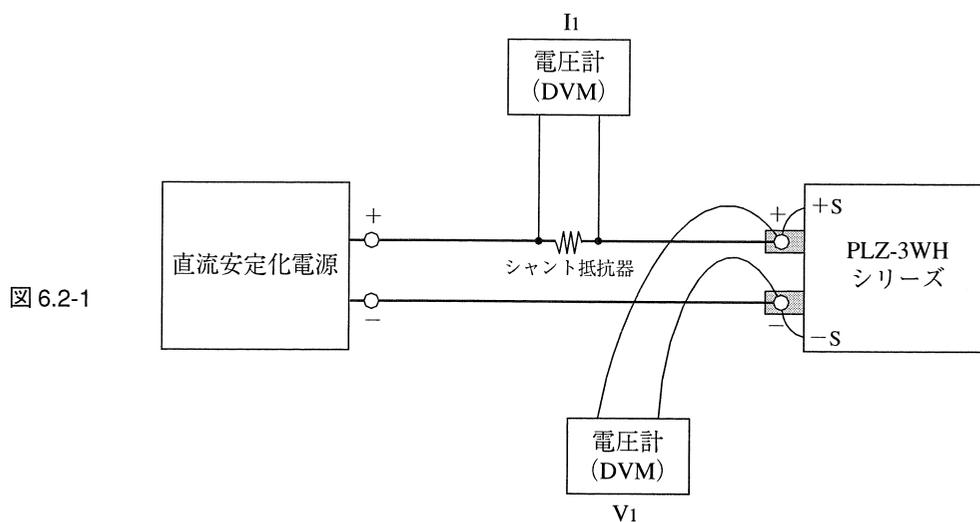
本装置は低電圧大電流、高電圧小電流を扱うので、電源1台で対応するためには大容量の電源が必要です。しかし、低電圧大電流の部分と高電圧小電流の部分とを2台に分けることができます。当社のPAD-LまたはPANシリーズ電源装置の組合せ使用例を下表に示します。

表 6.2-1

校正項目	機種名			
	PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH
①～⑧、⑪、⑫ ⑮～⑱	PAN35-10 PAD35-10L	PAN35-20 PAD35-20L	PAN35-30 PAD35-30L	PAD35-50L
⑨、⑩、⑬、⑭	PAD500-0.6A	PAD500-0.6A	PAD500-1.2A	PAD500-2L

### 6.2.3 接続

電圧計 ( $V_1$ ) は、本装置の負荷端子に接続します。入力電流 ( $I_1$ ) は、シャント抵抗器に生じる電位差を電圧計で読み、電流に換算します。



## 6.2.4 校正モード

校正作業を行うには、まず、下記手順で本装置を校正モードにします。

### 注 意

下記手順途中で作業キャンセルするときは、[ESC] キーを押せばコンフィギュレーション・メニューへ戻ります。電源をオフにする場合には、メニューへ戻ってからにしてください。メニューへ戻らないで電源をオフにすると、校正値は無効になってしまいます。

- ① [SHIFT] + [R SET] (CONFIG) キー操作でコンフィギュレーション・メニューを表示し、矢印キーでメニュー項目 "16:Calibration" を選択し、[ENTER] キーを押します。

```
>16:Calibration
      Push [ENTER]
```

- ② 本装置のID番号を設定する表示になります。ジョグ・シャトルで番号を設定します。各機種別のID番号は次のとおりです。

PLZ153WH: 0153

PLZ303WH: 0303

PLZ603WH: 0603

PLZ1003WH: 1003

```
>1:Start Calibration
      ID? 0000
```

- ③ 表示例は "0153" を設定したものです。ID番号を設定したら、[ENTER] キーを押します。ID番号が間違っているとブザーが鳴ります。そのときは、設定し直します。

```
>1:Start Calibration
      ID? 0153
```

- ④ これで、校正作業待機状態になります。表示例では、CCモード、Hレンジのオフセットの校正が選ばれています。負荷端子に20.0Vが印加され、工場出荷時か前回校正時のデータが "62" であったことがわかります。

```
0.00A    20.0V    0.0W
-- offsCCdaH          62
```

### 注 意

- ・校正では電流を変化させるので、負荷配線による電圧降下によって負荷端子に印加される電圧が変化します。指定の電圧になるように再度調整が必要です。
- ・各モードについてオフセットと最大値を校正しますが、オフセット校正後に最大値を校正すると、オフセット値が狂うことがあるので、両値を正しく校正するために校正作業を交互に繰り返して合わせ込んでください。

## 6.2.5 校正手順

校正項目①から⑫は、CC、CR、CR、CP各モードのレンジ・オフセットと最大値の校正を実行します。ディスプレイ上段に表示される数値は校正前のもので、外部測定値とは異なる場合があります。

校正項目⑬から⑱は、電流計および電圧計の校正を実行します。(電力計は、電流計と電圧計の指示値を乗算した値を指示するので、校正の必要はありません。)

校正項目と、各機種種の基準校正値を下表に示します。

表 6.2-2

校正項目	機種名			
	PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH
① offsCCdaH	78.8mA	158mA	315mA	525mA
② gainCCdaH	6.30A	12.60A	25.20A	42.00A
③ offsCCdaL	7.9mA	16mA	32mA	53mA
④ gainCCdaL	0.630A	1.260A	2.520A	4.200A
⑤ offsCRdaH	78.8 mA	158 mA	315 mA	525 mA
⑥ gainCRdaH	6.30A	12.60A	25.20A	42.00A
⑦ offsCRdaL	7.9 mA	16 mA	32 mA	53 mA
⑧ gainCRdaL	0.630A	1.260A	2.520A	4.200A
⑨ offsCVda	5.00V	5.00V	5.00V	5.00V
⑩ gainCVda	400.0V	400.0V	400.0V	400.0V
⑪ offsCPda	78.8mA	158mA	315mA	525mA
⑫ gainCPda	6.30A	12.60A	25.20A	42.00A
⑬ offsVad	5.00V	5.00V	5.00V	5.00V
⑭ gainVad	400.0V	400.0V	400.0V	400.0V
⑮ offsIadNorm	0.00A	0.00A	0.00A	0.00A
⑯ gainIadNorm	6.30A	12.60A	25.20A	42.00A
⑰ offsIadSum	0.00A	0.00A	0.00A	0.00A
⑱ gainIadSum	1.58A	3.15A	6.30A	10.50A

校正項目の選択には [▷] および [◁] キーを使います。選択時には、安全のため自動的にロードオフになります。校正開始には、改めて [LOAD] キーを押します。

ディスプレイ上段には、負荷端子に実際に印加されている電圧値と電流値、および電力値が表示されます。下段には、選ばれている校正項目と現在の校正値が表示されます。校正は、表示されている現在の校正値をメモしておいてから、実行してください。

1項目について基準校正値を設定したら、[▷] および [◁] キーで次の校正項目を選ぶか、[ESC] キーを押してコンフィギュレーション・メニューへ戻ります。

以下、各校正項目について手順を説明します (番号は項目番号です)。

- ① offsCCdaH (CCモード、Hレンジのオフセット校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 20.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.079A	20.0V	1.6W
CC	offsCCdaH	62

- ② gainCCdaH (CCモード、Hレンジの定格電流校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 20.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

6.300A	20.0V	126.0W
CC	gainCCdaH	25205

- ③ offsCCdaL (CCモード、Lレンジのオフセット校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 20.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.008A	20.0V	0.2W
CC	offsCCdaL	178

- ④ gainCCdaL (CCモード、Lレンジの最大電流校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 20.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.630A	20.0V	12.6W
CC	gainCCdaL	25456

- ⑤ offsCRdaH (CRモード、Hレンジのオフセット校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 12.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.079A	12.0V	1.6W
CR	offsCRdaH	72

- ⑥ gainCRdaH (CRモード、Hレンジの最小抵抗値校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 12.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

6.300A	12.0V	75.6W
CR	gainCRdaH	21293

- ⑦ offsCRdaL (CRモード、Lレンジのオフセット校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 12.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.008A	12.0V	0.2W
CR	offsCRdaL	112

- ⑧ gainCRdaL (CRモード、Lレンジの最小抵抗値校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして負荷端子に 12.0V を印加します。ジョグ・シャトルで入力電流  $I_1$  を基準校正値にします。

0.630A	12.0V	7.6W
CR	gainCRdaL	23456

## ⑨ offsCVda (CVモードのオフセット校正)

項目選択後、ロードオフの状態では電源の電圧を450V、電流制限を0.20Aに設定します。それから、[LOAD] キーを押してロードオンにして、ジョグ・シャトルで入力電圧 $V_1$ を基準校正値にします。

0.200A	5.0V	2.0W
CV	offsCVda	-6

## ⑩ gainCVda (CVモードの最大値校正)

項目選択後、ロードオフの状態では電源の電圧を450V、電流制限を0.20Aに設定します。それから、[LOAD] キーを押してロードオンにして、ジョグ・シャトルで入力電圧 $V_1$ を基準校正値にします。

0.200A	400.0V	96.0W
CV	gainCVda	21985

## ⑪ offsCPda (CPモードのオフセット校正)

項目選択後、ロードオフの状態では電源の電圧を20.0Vに設定します。それから、[LOAD] キーを押してロードオンにして、ジョグ・シャトルで入力電流 $I_1$ を基準校正値にします。

0.079A	20.0V	1.6W
CP	offsCPda	123

## ⑫ gainCPda (CPモードの最大値校正)

項目選択後、ロードオフの状態では電源の電圧を20.0Vに設定します。それから、[LOAD] キーを押してロードオンにして、ジョグ・シャトルで入力電流 $I_1$ を基準校正値にします。

6.300A	20.0V	126W
CP	gainCPda	22345

## ⑬ offsVad (電圧計のオフセット校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に5.00Vを印加します。ジョグ・シャトルで電圧計表示電圧を基準校正値にします。

0.00A	5.0V	0.0W
CC	offsVad	1

## ⑭ gainVad (電圧計の最大値校正)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に400.0Vを印加します。ジョグ・シャトルで電圧計表示電圧を基準校正値にします。

0.00A	400.0V	0.0W
CC	gainVad	28593

## ⑮ offsIadNorm (電流計のオフセット校正。本装置単体使用の場合)

項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に20.0Vを印加します。ジョグ・シャトルで電流計表示電流を基準校正値にします。

0.00A	20.0V	0.0W
CC	offsIadNorm	-11

- ⑩ gainIadNorm (電流計の最大値校正。本装置単体使用の場合)  
 項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に20.0Vを印加します。ジョグ・シャトルで電流計表示電流を基準校正値にします。

6.300A	20.0V	126W
CC	gainIadNorm	26671

- ⑪ offsIadSum (電流計のオフセット校正。本装置複数台並列運転の場合)  
 項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に20.0Vを印加します。ジョグ・シャトルで電流計表示電流を基準校正値にします。

0.000A	20.0V	0.0W
CC	offsIadSum	-12

- ⑫ gainIadSum (電流計の最大値校正。本装置複数台並列運転の場合)  
 項目選択後 [LOAD] キーを押し、ロードオンにして、負荷端子に20.0Vを印加します。ジョグ・シャトルで電流計表示電流を基準校正値にします。

1.575A	20.0V	31.5W
CC	gainIadSum	26689

## 6.3 修理依頼について

本装置が正常に作動しない場合、修理を依頼する前にその症状をもう一度確認してください。下記のような症状のときには、記述されている対策を講じてみてください。それでも症状が改善されない場合には、直ちに電源プラグを抜くか、配電盤をオフにして、お買い上げ元または当社営業所へ修理をご依頼ください。

### 【症状】

[POWER] スイッチをオンにしても、ディスプレイに何も表示されないし、作動しない。

- |        |   |
|--------|---|
| チェック項目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源入力端子に電圧は印加されているか。</li> <li>・ ヒューズは切れていないか。</li> </ul>                    |
| 原因     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源コードの断線。</li> <li>・ ヒューズの熔断。</li> </ul>                                   |
| 対策     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源コードの点検。</li> <li>・ 予備ヒューズに交換。(第2章、2.4.1"電源電圧範囲の設定とヒューズ交換"参照。)</li> </ul> |

### 【症状】

[POWER] スイッチをオンにした後、ディスプレイが暗い。

- |        |   |
|--------|---|
| チェック項目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源電圧は低くないか。</li> <li>・ 入力電源電圧範囲切換スイッチは正しく設定されているか。</li> </ul>                                  |
| 原因     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源電圧が仕様範囲内で印加されていない。</li> <li>・ 入力電源電圧範囲切換スイッチが正しく設定されていない。</li> </ul>                         |
| 対策     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電源電圧を仕様範囲内で印加する。</li> <li>・ 入力電源電圧範囲切換スイッチを正しく設定する (第2章、2.4.1"電源電圧範囲の設定とヒューズ交換"参照。)</li> </ul> |

### 【症状】

入力電流が不安定、あるいは発振状態になる。

- |        |   |
|--------|---|
| チェック項目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 負荷配線に大きなループができていないか。</li> <li>・ 負荷配線が長くないか。</li> </ul>                     |
| 原因     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 負荷配線に大きなループができています。</li> <li>・ リモート・センシングをしていない。</li> </ul>                |
| 対策     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ リモート・センシングを実施する。</li> <li>・ 入力端子にコンデンサを入れてみる。(第2章、2.6"負荷配線"参照。)</li> </ul> |

【症状】

設定値を確定できない。

- チェック項目 ・ コンフィギュレーションは正しく設定されているか。
- 原因 ・ コンフィギュレーションの "3:Preset" が "ON" になっている。
- 対策 ・ "ON" 設定のときは [ENTER] キーを押さないと確定されない。(第4章、4.4.9" コンフィギュレーション"参照。)

【症状】

[A]、[B]、[C] キーでいずれのメモリも呼び出されない。

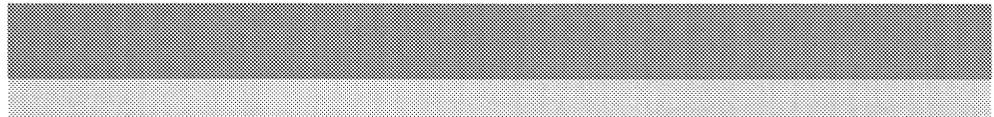
- チェック項目 ・ コンフィギュレーションは正しく設定されているか。
- 原因 ・ コンフィギュレーションの "4:Recall ABC Mem" が "Safety" になっている。
- 対策 ・ "Safety" 設定のときは [ENTER] キーを押さないと確定されない。(第4章、4.4.9" コンフィギュレーション"参照。)

【症状】

ジョグで設定値を選択、設定できない。

- チェック項目 ・ コンフィギュレーションは正しく設定されているか。
- 原因 ・ コンフィギュレーションの "10:Resolution (I) ", "11:Resolution (1/R) ", "12:Resolution (V) ", "13:Resolution (P) " が "0" になっている。
- 対策 ・ 所要値を設定する。(第4章、4.4.9" コンフィギュレーション"参照。)

# 7



## 第7章 仕様

本装置の電氣的仕様、寸法・重量、付属品・オプションなどの一覧を掲載しています。

7.1	電氣的仕様 .....	7-2
7.2	寸法・質量 .....	7-7
7.3	付属品 .....	7-8
7.4	オプション .....	7-9

# 7.1 電氣的仕様

表 7.1-1

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位		
定格	動作電圧 (DC) * 1	5 ~ 500				V		
	電流	7.5	15	30	50	A		
	電力	150	300	600	1000	W		
定電流モード (CCモード)	動作範囲	Hレンジ	0 ~ 7.5	0 ~ 15	0 ~ 30	0 ~ 50	A	
		Lレンジ	0 ~ 0.75	0 ~ 1.5	0 ~ 3	0 ~ 5	A	
	設定精度 (定格電流値に対して) * 2	± (0.3% + 7.5mA)				—		
	設定分解能	Hレンジ	2	4	8	13	mA	
		Lレンジ	0.2	0.4	0.8	1.3	mA	
	安定度	ライン変動 * 3	3				mA	
		入力電圧変動 * 4	20				mA	
	温度係数	定格電流の± 100 (標準値)				PPM/°C		
	リップル・ノイズ * 5	RMS * 6	測定電流	7.5A にて	15A にて	30A にて	50A にて	mA
			測定電流	7.5A にて	15A にて	30A にて	50A にて	mA
Peak to Peak * 7		測定電流	20	20	30	50	mA	
		測定電流	7.5A にて	15A にて	30A にて	50A にて	mA	

- \* 1 1V ~ 5V の範囲でも電流を流すことはできますが、仕様を満足しません。
- \* 2 23°C ± 5°C の範囲にて
- \* 3 入力電圧 20V の定格電流にて、入力電源電圧の中心値 ± 10% の変動に対して
- \* 4 定格電力 / 500V の電流にて、入力電圧を 5V ~ 500V まで変動させた時の値
- \* 5 入力電圧 20V 定格電流にて
- \* 6 5Hz ~ 500kHz
- \* 7 DC ~ 15MHz

表 7.1-2

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位	
定抵抗モード (CRモード)	動作範囲	Hレンジ	1.6 ~ 20k	0.8 ~ 10k	0.4 ~ 5k	0.24 ~ 3k	OHM [Ω]
			$0.625 \sim 5 \times 10^{-5}$	$1.25 \sim 1 \times 10^{-4}$	$2.5 \sim 2 \times 10^{-4}$	$4.17 \sim 3.3 \times 10^{-4}$	siemens [S]
		Lレンジ	16 ~ 200k	8 ~ 100k	4 ~ 50k	2.4 ~ 30k	OHM [Ω]
			$0.0625 \sim 5 \times 10^{-6}$	$0.125 \sim 1 \times 10^{-5}$	$0.25 \sim 2 \times 10^{-5}$	$0.417 \sim 3.3 \times 10^{-5}$	siemens [S]
	設定分解能	Hレンジ	0.156	0.3125	0.625	1	millisiemens
		Lレンジ	0.0156	0.03125	0.0625	0.1	[mS]
	設定精度 (電流換算) * 1	± (定格電流の 1% + α) * 3				—	
	安定度	入力電圧変動 * 2	6				%
	温度係数	最小抵抗値において ± (1000ppm/°C + 4m Ω /°C) (標準値)				—	
	リップル・ノイズ * 4	グラフ 1 による (標準値)				—	

- \* 1 23°C ± 5°C の範囲にて、入力電圧 12V にて
- \* 2 最小抵抗値において、入力電圧の 5V ~ 12V の変化に対して  
それ以外の抵抗値は、全入力電圧の変動に対し設定レンジの最大コンダクタンス [S] 値の 6% 以内です。  
負荷端子リモートセンシングをして
- \* 3  $\alpha = 12V \div \text{設定抵抗} - 12V \div (\text{設定抵抗} + 120m \Omega)$
- \* 4 約 155kHz の繰り返しノイズが入力電流に重畳することがあります。

注 記

コンダクタンス [S] × 入力電圧 [V] = 負荷電流 [A]  
 コンダクタンス [S] = 1 / 抵抗値 [Ω]

表 7.1-3

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位
定電圧モード (CVモード)	動作範囲 (DC)	5 ~ 500				V
	設定確度 * 1	定格電圧の± 0.1				%
	設定分解能	125mV				mV
	入力電流変動 * 2	定格電圧の 0.01				%
	温度係数	定格電圧の± 100 (標準値)				PPM/°C

\* 1 23°C±5°Cの範囲にて (負荷端子をリモート・センシングして)

\* 2 入力電圧 5V で定格の 10% ~ 100% の電流の変化に対して (リモート・センシングをして)

表 7.1-4

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位
定電力モード (CPモード)	動作範囲	15 ~ 150	30 ~ 300	60 ~ 600	100 ~ 1000	W
	設定確度 * 1	定格電力の± 2				%
	設定分解能	定格電力の 0.025				%
	入力電圧変動 * 2	定格電力の 2				%
	リップル * 3	グラフ 2 による (標準値)				—
	温度係数	定格電力の± 1000 (標準値)				PPM/°C

\* 1 23°C±5°Cの範囲において (リモート・センシングをして) 入力電圧 20 V にて

\* 2 定格電力にて、入力電圧 20V ~ 500V の変化に対して (リモート・センシングにて)

\* 3 入力電圧のリップル・ノイズは 5 mV 以下にて

表 7.1-5

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位
電流計	表示桁	7.500	15.00	30.00	50.00	A
	確度 * 1	± (0.25% of FS + 2digit)	± (0.25% of FS + 1digit)			—
	温度係数	± 100 of FS (標準値)				PPM/°C
電圧計	表示桁	500.0				V
	確度 * 1	± (0.2% of FS + 2digit)				—
	温度係数	± 100 of FS (標準値)				PPM/°C
電力計	表示桁	150.0	300.0	600.0	1000	W
		電流値と電圧値の乗算結果を表示 ± 8% of FS				—

\* 1 23°C±5°Cの範囲にて

表 7.1-6

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位
T 設定 r f の * 1	動作モード	定電流				μ s
	設定範囲	50, 100, 200, 500				
		1, 2, 5, 10				ms
	設定確度 * 2	設定値の± 30% ± 15 μ s				—
ス動作 イ作 ツチ ンゲ	動作モード	定電流、定抵抗				—
	時間設定範囲	1 ~ 5000				ms
	時間設定確度	設定値の± 5				%
ソフト ト動作 スタ * 1	動作モード	定電流 (CC)				—
	設定範囲	0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100				ms
	設定確度	設定値の± 30% ± 100 μ s				—
リモート・センシング センシング電圧 * 3		5				V
保護機能	過電流保護 (OCP)	定格電流の約+ 5%にてリミット動作				
	過熱保護 (OHP)	ヒートシンク温度約 105℃にて負荷電流を遮断				
	逆接続保護	ダイオードおよびヒューズによる				
	パワー・トランジスタ保護	ヒューズによる				
	過電圧保護 (OVP)	ロードスイッチ OFF				

- \* 1 入力電圧 12V ~ 500V の範囲にて  
立上り時間 (T r)、立下り時間 (T f) は電流波形の 10% から 90% に達する時間
- \* 2 T r T f の設定は負荷電流の変化範囲が定格電流値の 2% ~ 1000% の範囲にて有効
- \* 3 片側 2.5V

表 7.1-7

(サブパネル)

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位
電流モニタ端子		定格電流にて 1 V 出力				—
リモート・コントロール・コネクタ		8P ミニ・コネクタ (RC11、RC02-PLZ を接続可能)				
ト出力 リ力 ガ端 子 信号	出力抵抗	10k Ω				
	出力電圧	3.5V				
	パルス幅	約 10 μ s				

(後面パネル)

表 7.1-8

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位	
I/Oスロット		IB11、RS11、MC11Sのいずれか1台が挿入可能				—	
外部 コント ロー ル・ コネ クタ	CC/CR 電圧コントロール端子 * 1	0Vのとき0A、10Vのとき定格電流 0Vのとき最大抵抗、10Vのとき最小抵抗		(CCモード) (CRモード)		—	
	CC/CR 抵抗コントロール端子	約0Ωのとき定格電流、約10kΩのとき0A 約0Ωのとき最小抵抗、約10kΩのとき最大抵抗		(CCモード) (CRモード)		—	
	CP 電圧コントロール端子	約10Vのとき定格電圧				—	
	ロードオン/オフ・モニタ出力端子 (フローティング出力)	フォト・カプラ (オープン・コレクタ) 定格電圧:30V 定格電流:5mA				—	
	ロードオン/オフ信号入力端子	コンパレータ・レベル:約7V 3.3kを15Vでプルアップ				—	
	レンジ切換え信号入力端子	CMOSレベル 10kΩを5Vでプルアップ				—	
	トリガ信号出力端子 (フローティング出力)	出力抵抗	10kΩ				—
		出力電圧	3.5V				—
		パルス幅	約10μs				—
	トリガ入力端子	CMOSレベル 100kΩでプルダウン				—	
	電流モニタ端子 (電流SUM出力)	定格電流/1V				—	
ショート信号出力	リレー接点出力 (DC25V 0.5A)				—		

\* 1 フル・スケール、オフセット調整可能

表 7.1-9

		PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	単位															
入力電源 (AC)	入力電源電圧範囲 AC	<table border="1" style="border-style: dashed; border-color: gray;"> <thead> <tr> <th></th> <th>範囲</th> <th>中心電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>90 ~ 110</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>108 ~ 132</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>180 ~ 220</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>216 ~ 250</td> <td>240</td> </tr> </tbody> </table> <p>①、②、③、④を切換え可能</p>					範囲	中心電圧	①	90 ~ 110	100	②	108 ~ 132	120	③	180 ~ 220	200	④	216 ~ 250	240	V
			範囲	中心電圧																	
		①	90 ~ 110	100																	
		②	108 ~ 132	120																	
		③	180 ~ 220	200																	
④	216 ~ 250	240																			
周波数	AC50/60Hz				—																
消費電力 (GP I Bボード搭載時)	約50 (60)	約50 (50)	約65 (75)	約80 (90)	VA																
突入電流	約18	約22	約28	約32	A																
耐電圧	1次—負荷端子	AC1500V 1分間				—															
	1次—シャーシ	AC1500V 1分間				—															
	負荷端子—シャーシ	DC500V 1分間				—															
絶縁抵抗	1次—負荷端子	DC1000V 30MΩ以上				—															
	1次—シャーシ	DC1000V 30MΩ以上				—															
	負荷端子—シャーシ	DC1000V 20MΩ以上				—															
動作温度範囲	0 ~ 40				℃																
動作湿度範囲	30 ~ 80 (ただし結露無きこと)				%RH																
保存温度範囲	-20 ~ 70				℃																
保存湿度範囲	30 ~ 80 (ただし結露なきこと)				%RH																

表 7.1-10

	PLZ153WH	PLZ303WH	PLZ603WH	PLZ1003WH	Unit
電磁適合性	以下の規格に適合 *1 IEC61326-1:1997-03 / A1:1998-05 Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC requirements Radiated Emissions Class A Conducted Emissions Class A IEC61000-4-2:1995-01 / A1:1998-01 Electrostatic discharge IEC61000-4-3:1995-02 Radiated, radio-frequency, electromagnetic field IEC61000-4-4:1995-01 Electrical fast transient/Burst IEC61000-4-5:1995-02 Surge IEC61000-4-6:1996-04 Conducted disturbances IEC61000-4-11:1994-06 Voltage dips, short interruptions and voltage variations				
安全性	以下の規格に適合 *1 European Community Requirements (73/23/EEC)				

\*1: CE マーキングはヨーロッパ圏内で販売する製品のみに貼り付けられています。

■ グラフ 1

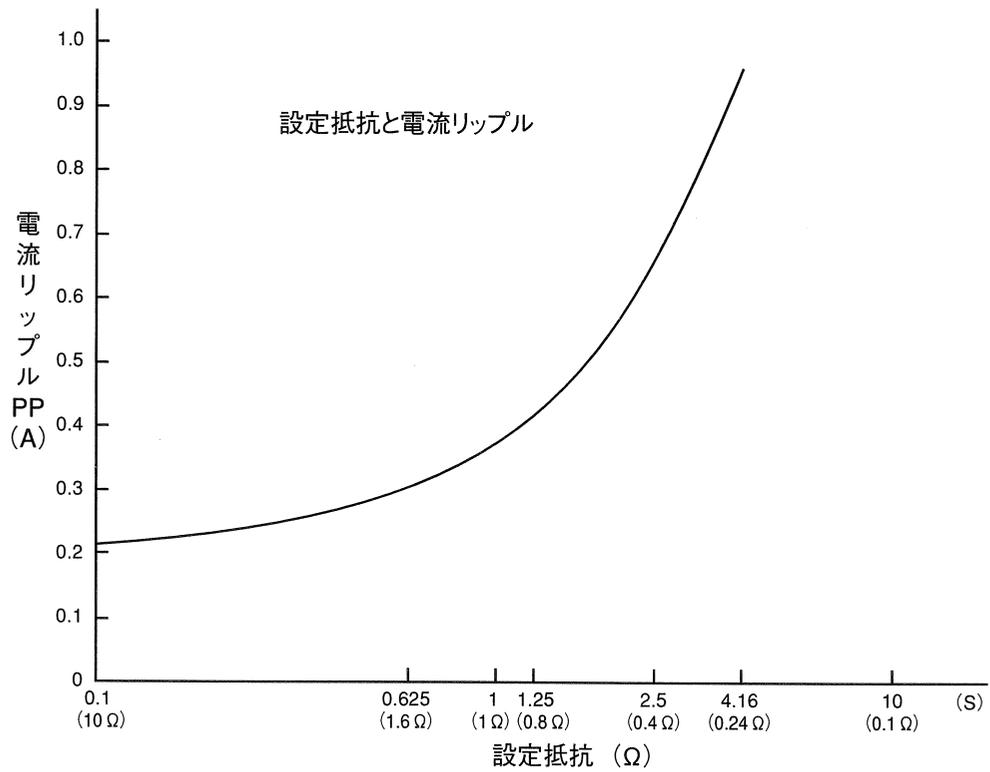


図 7.1-1

■ グラフ 2

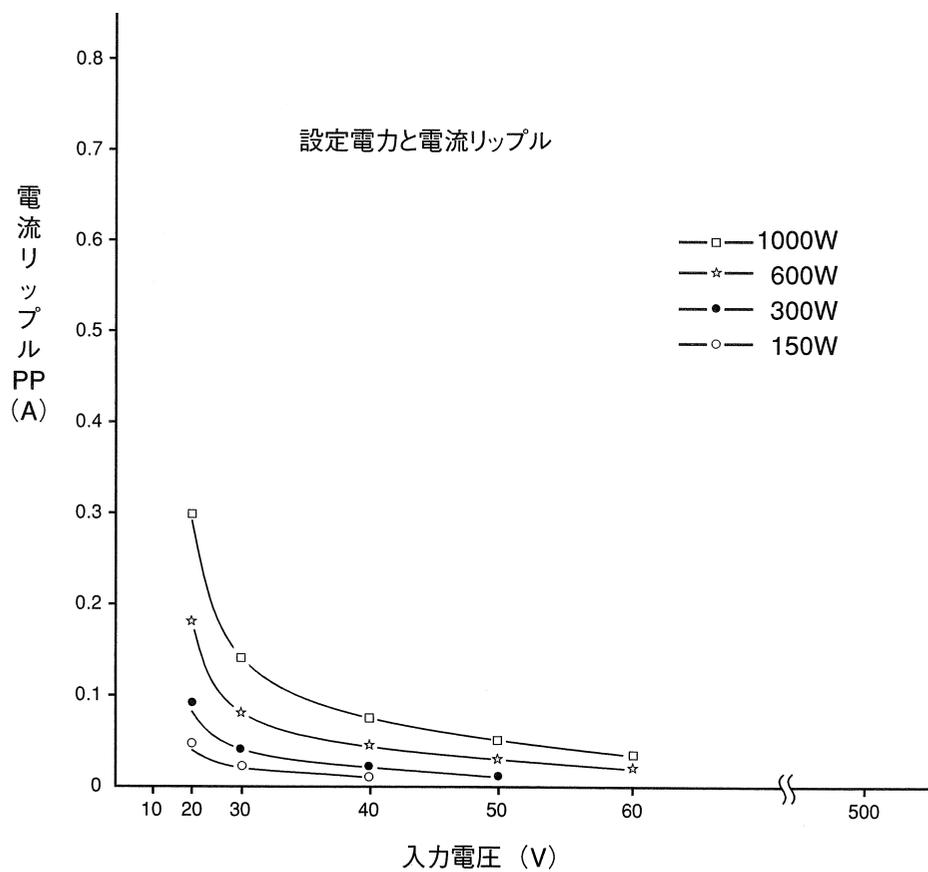
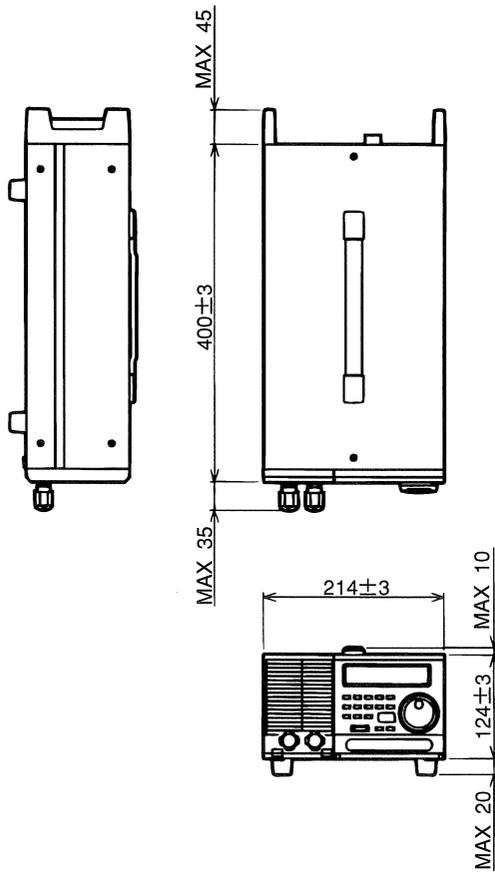


図 7.1-2

## 7.2 寸法・質量

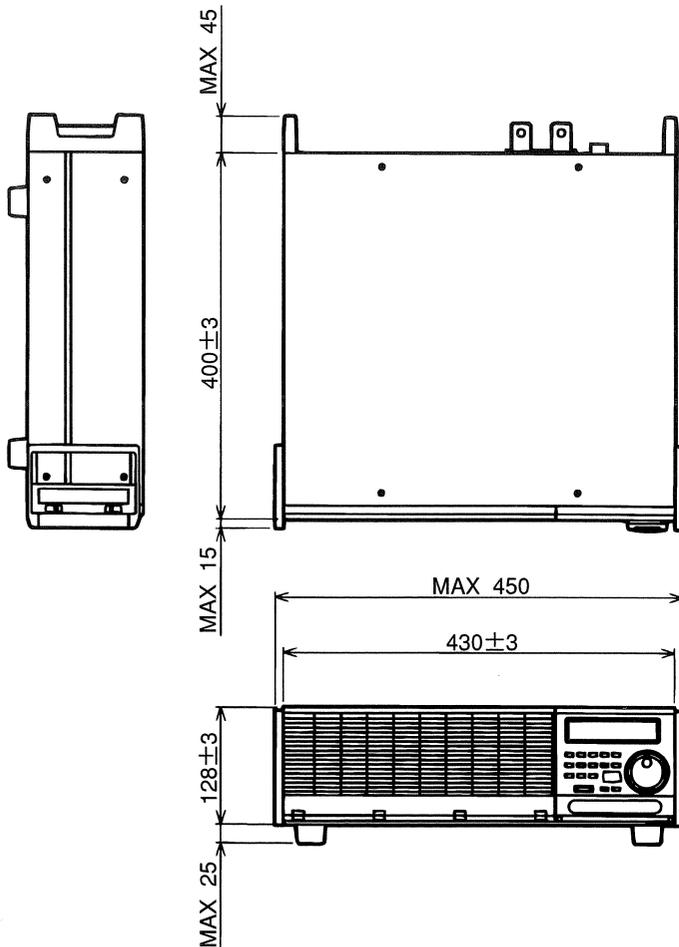


PLZ153WH : 約8.5 kg

PLZ303WH : 約10 kg

単位 : mm

図7.2-1



PLZ603WH : 約16 kg

PLZ1003WH : 約19.5 kg

単位 : mm

図7.2-2

## 7.3 付属品

表 7.3-1

品名	個数	備考
① 電源コード	1本	
② 取扱説明書	1冊	
シーケンスオペレーションガイドブック	1冊	
③ 外部コントロール・プラグ	2個	
④ 外部コントロール・プラグ用カバー	4個	
⑤ リモートセンシング用ワイヤーキット	1個	
⑥ 負荷端子接続用ボルト、ナットおよびスプリング・ワッシャ		
M6-14	2個	PLZ153WHまたはPLZ303WHに付属
M8-18	2個	PLZ603WHまたはPLZ1003WHに付属
⑦ 別添付ヒューズ	2本	表7.3-2参照
⑧ シール		
"フィルタ"清掃表示シール 和文	1枚	
"Filter"清掃表示シール 英文	1枚	
"注意"表示シール	1枚	
"危険・警告"表示シール	1枚	
"重量"表示シール	1枚	PLZ1003WHに付属
⑨ 負荷端子カバー	1個	
⑩ 負荷端子カバー固定バイнда	4本	

下表のヒューズが添付されています。

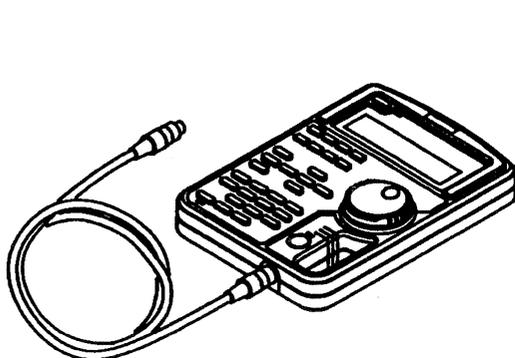
表 7.3-2

定格電圧 AC250V

	100V系出荷製品		200V系出荷製品	
	ACインレット内	別添付 200V用	ACインレット内 200V用	別添付 100V用
PLZ153WH	1.5A (S.B) 1本	1A (T) 2本	1A (T) 1本	1.5A (S.B) 2本
PLZ303WH	1.5A (S.B) 1本	1A (T) 2本	1A (T) 1本	1.5A (S.B) 2本
PLZ603WH	2A (S.B) 1本	1.6A (T) 2本	1.6A (T) 1本	2A (S.B) 2本
PLZ1003WH	3A (S.B) 1本	1.6A (T) 2本	1.6A (T) 1本	3A (S.B) 2本

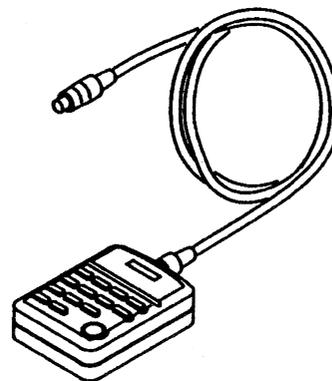
## 7.4 オプション

### ■ 専用リモート・コントローラ



RC02-PLZ  
(全パネル機能のコントロールおよびテンキー入力ができます。)

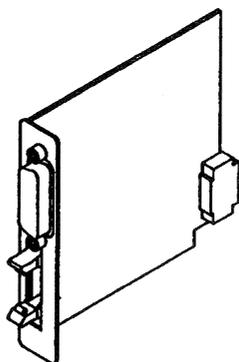
図 7.4-1



RC11  
(各設定値のテンキー入力ができます。)

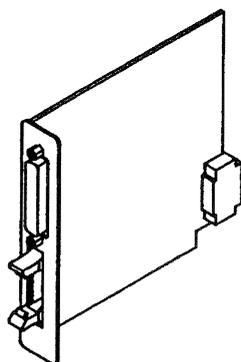
図 7.4-2

### ■ インタフェース・ボード



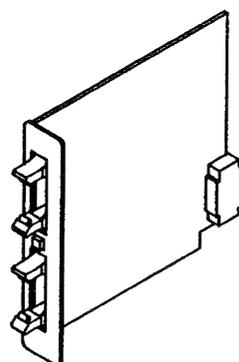
IB11  
(GPIB)

図 7.4-3



RS11  
(RS-232C)

図 7.4-4

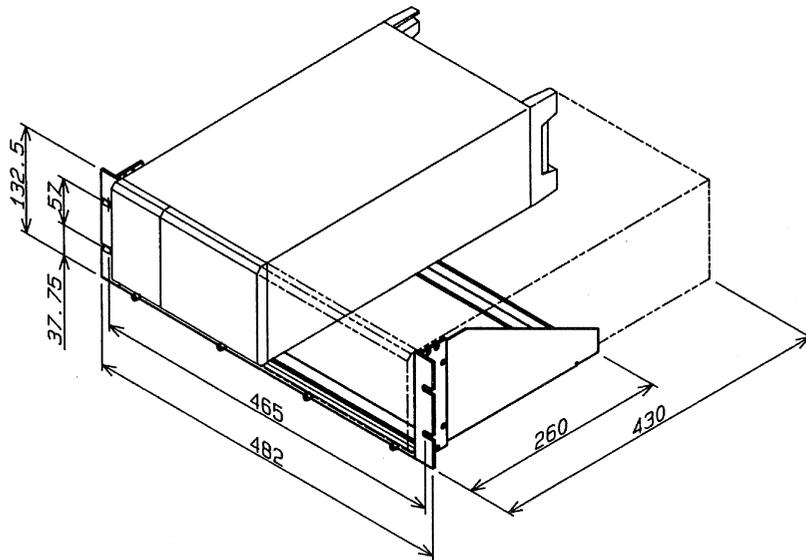


MC11S  
(MCB:マルチチャネル・バス)

図 7.4-5

■ ラックマウント・フレーム (PLZ153WH、PLZ303WH用)

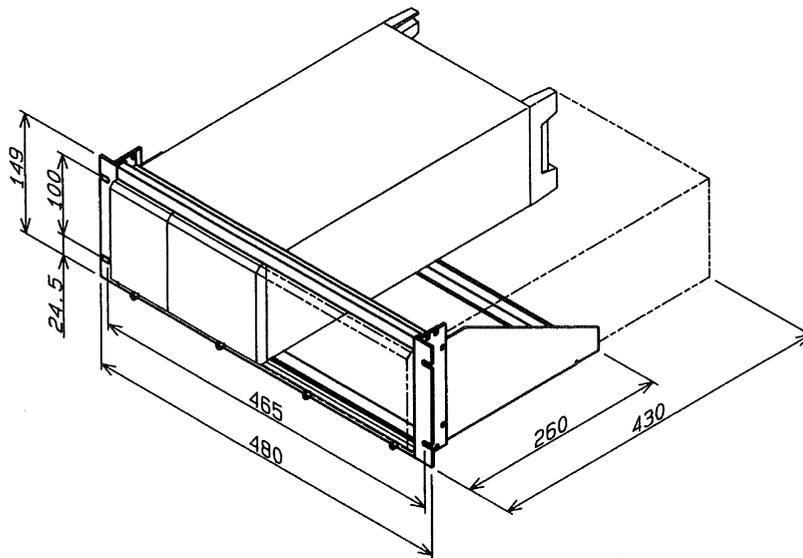
KRA3 (EIA規格ラック用)



単位：mm

図 7.4-6

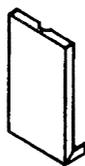
KRA150 (JIS規格ラック用)



単位：mm

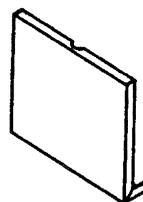
図 7.4-7

ブランク・パネル (KRA3、KRA150用)



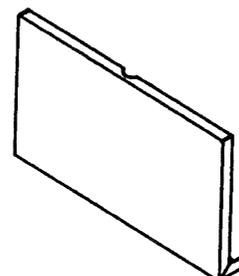
KBP3-6 (1/6幅)

図 7.4-8



KBP3-3 (1/3幅)

図 7.4-9



KBP3-2 (1/2幅)

図 7.4-10

■ ラックマウント・フレーム (PLZ603WH、PLZ1003WH用)

KRB3 (EIA規格ラック用)

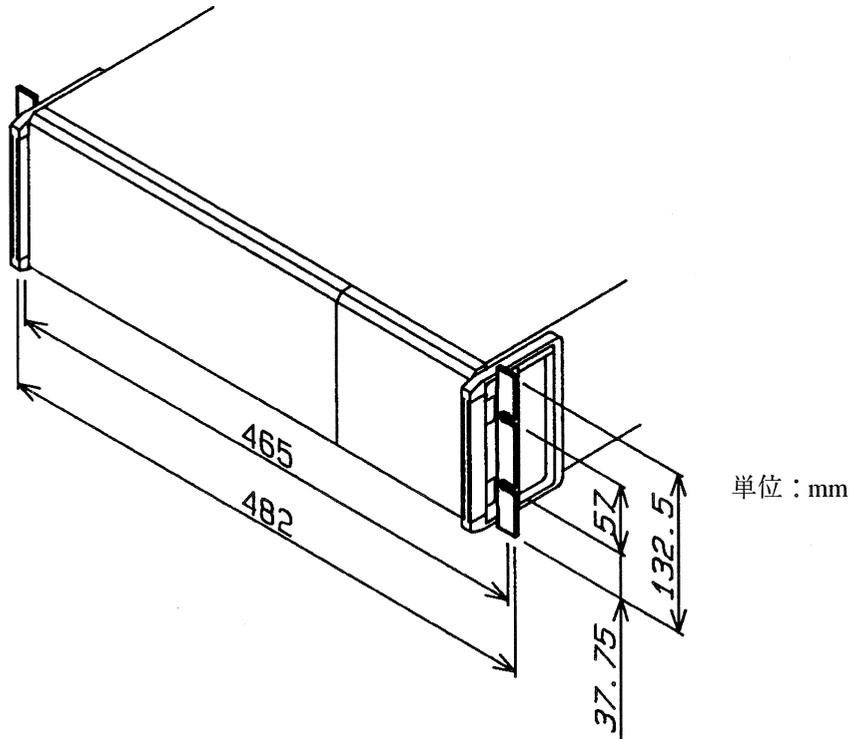


図 7.4-11

KRB150 (JIS規格ラック用)

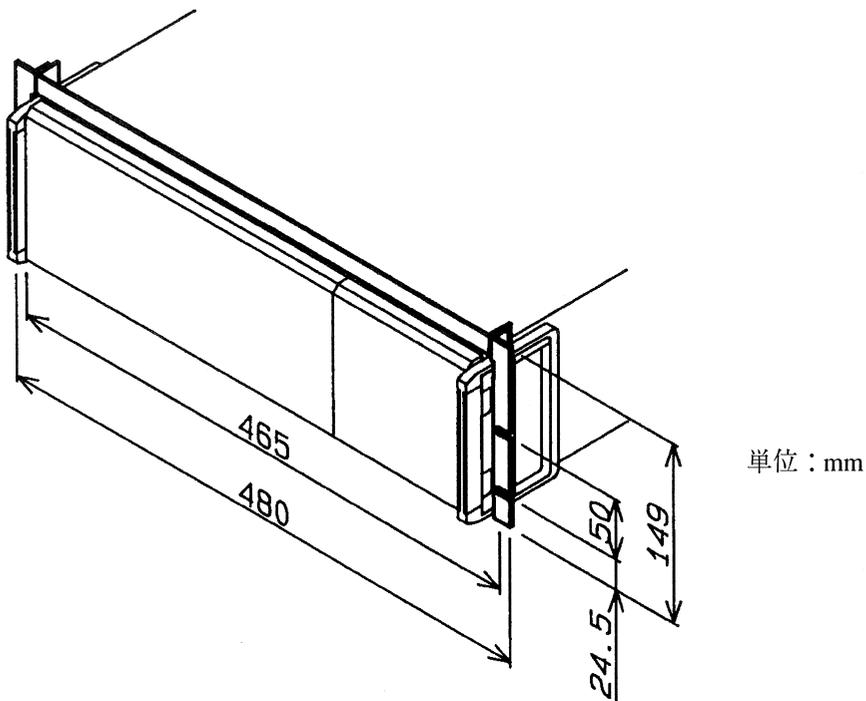


図 7.4-12

# 付 録

エラー・メッセージ一覧、シーケンス作成用シート、機能一覧表およびサンプル・プログラムを掲載しています。

付録1	エラー・メッセージ一覧 .....	付-2
付録2	シーケンス・コーディング用フォーマット .....	付-5
付録3	機能一覧 .....	付-8
付録4	サンプル・プログラム .....	付-9

## 付録1 エラー・メッセージ一覧

エラー・メッセージ	原因と対策
Alarm Status	アラーム状態発生中にコマンドを入力した。アラームの原因を取り除いて解除してからコマンドを入力する。
Argument Err	コマンド・ラインのアーギュメントに誤りがある。","などの欠落とか、設定値の動作範囲に誤りはないか。
Change To CC Mode	シーケンスの動作モードとパネルのモード設定が対応していない。[ISET] キーでCCモードに変更する。
Change To CR Mode	シーケンスの動作モードとパネルのモード設定が対応していない。[RSET] キーでCRモードに変更する。
Data Clip	シーケンス・データに本装置の定格以上の値が設定されている。データがクリップされるので注意する。レンジ設定がLになっているのではないか。
Diff. Mode	基本動作モードの設定が、コマンドに適合していない。CCCR コマンドでモードを設定する。
EXECUTE 0	シーケンス実行不能。EXECUTE1 コマンドを実行してから再実行する。
Framing Error	RS-232C通信でフレーミング・エラーが発生した。ビット落ちがあるので、ボーレートなどを確認する。
Invalidity	無効なコマンドが入力された。現在の設定を確認する。
Loop: 0	プログラム・ループ回数が0になっている。1以上に設定する。

エラー・メッセージ	原因と対策
Memory Full	シーケンス・プログラムのステップを書き込むのに十分なメモリ容量がない。(このエラーは、ステップ数が256か1024を超えると発生する。)
Parity Error	RS-232C通信でパリティ・チェック・エラーが発生した。通信設定を確認する。
RAM Data Error	内蔵電池の消耗でバックアップ・メモリのデータが破壊されたか、RAMのデータが破壊されている。データが初期値に戻るので、しばらく電源オンの状態にしておくこと。
RX Overflow	RS-232C通信で受信バッファにオーバーフローが発生した。通信設定を確認する。
SEQ Status	シーケンス動作実行中あるいは一時停止中に無効なコマンドが入力された。必要であれば、実行を強制終了させてから入力する。
SHORT Status	ショート動作中に無効なコマンドが入力された。必要であれば、動作を解除してから入力する。
SLAVE Status	スレーブ動作中に無効なコマンドが送られた。動作を解除する。
Step None	シーケンス・プログラムのステップ削除で、範囲外を削除しようとした。
Step:0	シーケンス・プログラムのステップ領域が確保されていない。エディット・メニューの下層メニューから "2:Insert" を選んで領域を確保する。
Syntax Error	入力したコマンドに文法的誤りがある。

エラー・メッセージ	原因と対策
SW Status	スイッチング動作中に無効なコマンドが入力された。必要であれば、動作を解除してから入力する。
TX Overflow	RS-232C通信で送信バッファにオーバフローが発生した。通信設定を確認する。
Warning Data	シーケンス・データに本装置の定格以上の値が設定されている。データがクリップされるので注意する。レンジ設定がしになっているのではないか、ステップ領域が確保されていないのではないか、あるいはループ回数が0になっていないか。
*ALARM* EXT	外部コネクタからアラーム信号が入力された。
*ALARM* FB3	内部ヒューズが溶断した。本装置の使用を中止して、修理を依頼する。
*ALARM* OCP	許容範囲を超える負荷電流が流れた。動作モードを確認し、負荷電流を許容範囲内に減らす。
*ALARM* MCB	MCBバスから他の機器のアラームが通知された。
*ALARM* OHP	ヒートシンクの温度が許容範囲を超えた。ダスト・フィルタが目づまりして吸気を妨げていないか。
*ALARM* OVER-V	負荷端子に規定値以上の電圧が印加された。内部素子破壊の危険があるので、直ちに負荷電圧を下げる。
*ALARM* REVERSE	負荷端子に逆電圧が印加されている。

### 注 意

- ・ "■"の付いたエラー・メッセージは、リモート・プログラミング関連のものです。ただし、"MemoryFull"はパネル操作にも適用されます。リモート・プログラミングの際のエラー・メッセージは、約 1.5 秒間表示され、同時にブザーが鳴ります。
- ・ 原因を取り除いても、同じエラー・メッセージが再度表示されるような場合には、修理を依頼してください。





■ 記入例

コーディング・シート (ノーマル・スピード・シーケンス用)

Title: Example Date: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_

Mode : NI, NR, NV, NP Description: \_\_\_\_\_

Time unit: msec, sec, minute, hour

Sequence

No.	Execute Program	Loop	Chain Sequence	End Program	Comments
S01	P 1	L 1	C 2	E 16	
S02	P 2	L 2	C 3	E 16	
S03	P 3	L 1	C 0	E 16	
S04	P	L	C	E	
S05	P	L	C	E	
S06	P	L	C	E	
S07	P	L	C	E	
S08	P	L	C	E	

Program No. - - -

Step No.	S/R	Specified Value	Time	Trig	Load	Pause	Short	Comments
1	S	0.50A	50ms	0	0	0	0	-Program 1
1	R	10.00A	10ms	1	1	0	0	-Program 2
2	S	10.00A	20ms	0	1	0	0	
3	S	20.00A	30ms	0	1	0	0	
4	S	0.50A	40ms	0	1	0	0	
1	S	5.00A	30ms	0	1	0	0	-Program 2
2	S	15.00A	8000ms	0	1	0	0	
3	S	0.50A	50ms	0	1	0	0	
1	S	0.50A	1ms	0	0	0	0	-Program 16

### 付録3 機能一覧

	機 能	動作モード			
		C . C	C . R	C . V	C . P
1 パ ネ ル 操 作 機 能	パネル面からのコントロール	○			
	ロードオン/オフ機能	○			
	スイッチング機能	○	○	---	---
	ソフトスタート機能	○	---	---	---
	メモリ機能	○			
	セットアップ機能	○			
	ショート機能	○			
	ノーマル・スピード・シーケンス機能	○			
	ファースト・スピード・シーケンス機能	○	○	---	---
	コンフィギュレーションの設定	○			
2 外 部 コ ン ト ロ ー ル 機 能	外部電圧コントロール機能	○	○	---	○
	外部抵抗コントロール機能	○	○	---	---
	ロードオン/オフ機能	○			
	レンジ切換え機能	○	○	---	---
	トリガ信号出力	○			
	電流モニタ出力	○			
	ショート信号出力	○			
	ロードオン/オフ信号出力	○			
3 パ ネ ル 機 能 表 示	電圧表示	○			
	電流表示	○			
	電力表示	○			
	モード表示	○			
	アラーム表示	○			
	GP I Bステータスの表示	○			
4 そ の 他	各種保護機能	○			
	並列運転機能	○			
	自動ファン・スピード・コントロール	○			
	リモート・センシング	○			
5 付 加 機 能 オ プ シ ョ ン に よ る	コンピュータ・コントロール (下記のいずれか一方式)				
	・ GP I Bによる方式 ( I B 1 1 による) ・ RS - 2 3 2 C による方式 ( R S 1 1 による) ・ MCB による方式 ( M C 1 1 S による)	○			
	パネル操作のフル・リモート・コントロール ( R C O 2 - P L Z による)	○			
	設定値のテンキー入力 ( R C 1 1 , R C O 2 - P L Z による)	○			

## 付録4 サンプル・プログラム

### サンプル・プログラム 1

このプログラムは、GPIBを用いて機種情報とコマンド・エラー情報を本装置より読み出して表示しています。なお、GPIBやコマンドのエラー処理は便宜的に表示だけを行っています。

```
' Sample 1
' <<機種情報とコマンドエラーの取得>>
' <GPIB デバイスのオープン>
  Call ibfind("DEV1", bd)
  If ibsta < 0 Then
    MsgBox "GPIB: ibfind error!"
    Exit Sub
  End If
' レスポンス・ヘッダの設定>
  Call ibwrt(bd, "HEAD 0")
  If ibsta < 0 Then
    MsgBox "GPIB: ibwrt error!"
    Exit Sub
  End If
' <機種情報を取得する>
  Call ibwrt(bd, "IDN?")
  If ibsta < 0 Then
    MsgBox "GPIB: ibwrt error!"
    Exit Sub
  End If
  Dim sModelName As String
  sModelName = Space(128)
  Call ibrd(bd, sModelName)
  If ibsta < 0 Then
    MsgBox "GPIB: ibrd error!"
    Exit Sub
  End If
  MsgBox Left$(sModelName, ibcnt1)
' エラー情報を取得する>
  Call ibwrt(bd, "ERR?")
  If ibsta < 0 Then
    MsgBox "GPIB: ibwrt error!"
    Exit Sub
  End If
  Dim sErrorRegister As String
  sErrorRegister = Space(128)
```

' デバイスを開き、ユニット記述子を得る。  
' ibfindでの GPIB エラーをチェックする。  
' エラーメッセージを出力。  
' 以下のプログラムを行わず終了する。  
' エラー If 文の終了

' 以後のレスポンス・ヘッダを無しに設定する。

' 機種情報の取得コマンドを送る。

' 読み出し文字列用の変数 sModelName を宣言する。  
' 変数 sModelName の領域 128 バイト分を確保する。  
' 機種情報を取得を読み出し、変数に格納する。

' 読み出した機種情報を表示する。

' エラー情報の取得コマンドを送る。

' 読み出し文字列用の変数 sErrorRegister を宣言する。  
' 変数 sErrorRegister の領域 128 バイト分を確保する。

```

Call ibrd(bd, sErrorRegister)      ' エラー情報を読み出し、変数に格納する。
If ibsta < 0 Then
  MsgBox "GPIB: ibrd error!"
  Exit Sub
End If
Dim iErrorValue As Integer        ' 変換用の整数変数 iErrorValue を宣言する。
iErrorValue = Val(Left$(sErrorRegister, ibcnt1)) ' エラー情報を文字列から数値に変換する。
MsgBox "ERR Register = " & Str$(iErrorValue)    ' 読み出したエラー情報を表示する。

If iErrorValue <> 0 Then          ' エラーをチェックする。
  MsgBox "PLZ-3WH: Occur an error!" ' エラーの発生をメッセージ出力する。
  Exit Sub
End If

```

## サンプル・プログラム 2

このプログラムは、RS-232Cを用いて機種情報とコマンド・エラー情報を本装置より読み出して表示しています。なお、RS-232Cやコマンドのエラー処理は便宜的に表示だけを行っています。

```

' Sample 2
' << 機種情報とコマンドエラーの取得 >>
' <RS-232C デバイス用の変数宣言 >
  Dim hFile As Integer          ' ファイルハンドル変数
  Dim rs As Integer            ' デバイスからの戻り値

' <RS-232C デバイスのオープン COM2:>
  hFile = rsinit(2, 9600, NOPARITY, 8, ONESTOPBIT, False, 10000)
  If hFile < 0 Then             ' RS-232C エラーをチェックする。
    MsgBox "RS-232C: rsinit error!" ' エラーメッセージを出力。
    Exit Sub                   ' 以下のプログラムを行わず終了する。
  End If                       ' エラー If 文の終了

' <レスポンス・ヘッダの設定 >
  rs = rswrts(hFile, "HEAD 0") ' 以後のレスポンス・ヘッダを無しに設定する。
  If rs < 0 Then
    MsgBox "RS-232C: rswrts error!"
    Exit Sub
  End If

' <機種情報を取得する >
  rs = rswrts(hFile, "IDN?")    ' 機種情報の取得コマンドを送る。
  If rs < 0 Then
    MsgBox "RS-232C: rswrts error!"
    Exit Sub
  End If
  Dim sModelName As String      ' 読み出し文字列用の変数 sModelName を宣言する。

```

```

sModelName = Space(128)          ' 変数 sModelName の領域 128 バイト分を確保する。
rs = rsrds(hFile, sModelName, 128) ' 機種情報を取得を読み出し、変数に格納する。
If rs < 0 Then
  MsgBox "RS-232C: rsrds error!"
  Exit Sub
End If
MsgBox Left(sModelName, InStr(sModelName, Chr$(13))) ' 読み出した機種情報を表示する。

' << エラー情報を取得する >>
rs = rswrts(hFile, "ERR?")      ' エラー情報の取得コマンドを送る。
If rs < 0 Then
  MsgBox "RS-232C: rsrds error!"
  Exit Sub
End If
Dim sErrorRegister As String    ' 読み出し文字列用の変数 sErrorRegister を宣言する。
sErrorRegister = Space(128)     ' 変数 sErrorRegister の領域 256 バイト分を確保する。
rs = rsrds(hFile, sErrorRegister, 128) ' エラー情報を読み出し、変数に格納する。
If rs < 0 Then
  MsgBox "RS-232C: rsrds error!"
  Exit Sub
End If
Dim iErrorValue As Integer      ' 変換用の整数変数 iErrorValue を宣言する。
iErrorValue = Val(sErrorRegister) ' エラー情報を文字列から数値に変換する。
MsgBox "ERR Register = " & iErrorValue ' 読み出したエラー情報を表示する。

If iErrorValue <> 0 Then        ' エラーをチェックする。
  MsgBox "PLZ-3WH: Occur an error!" ' エラーの発生をメッセージ出力する。
End If

' <RS-232C デバイスのクローズ>
rs = rsdone(hFile)             ' プログラム終了時、必ずクローズすること。

```

### サンプル・プログラム 3

このプログラムは、先ず本装置に接続された直流電源装置の電流を変化させ（CV動作）、次に電圧を変化させ（CC動作）しています。なお、以後は GPIB を使用したサンプルプログラムですが、GPIB デバイスのオープンやエラー処理は省略しています。

```

' Sample3
' << PLZ-3WH に 25V/6A の電源を接続して、PLZ-3WH 側に CC, CV 動作をさせる >>
' < 電力を 150W, 定電流モードを H レンジに設定する >
Call ibwrt(bd, "HEAD 0")      ' 以後のレスポンス・ヘッダを無しに設定する。
Call ibwrt(bd, "PSET 150")    ' 電力を 150W に設定する。
Call ibwrt(bd, "CCRANGE 1")   ' 定電流モードを H レンジに設定する。
MsgBox ("Set Power Supply 25V/6A.") ' 接続された電源を 25V/6A にセットする。

```

' <PLZ-3WH を CC 動作させる >

```

Call ibwrt(bd, "CV OFF")          ' 定電圧動作を解除する。
Call ibwrt(bd, "ISET 0")         ' 電流を 0A に設定する。
Dim sCurrent As String           ' 読み出し文字列用の変数 sCurrent を宣言する。
Dim fCurrent As Single           ' 変換用の実数変数 fCurrent を宣言する。
Dim sVoltage As String           ' 読み出し文字列用の変数 sVoltage を宣言する。
Dim fVoltage As Single           ' 変換用の実数変数 fVoltage を宣言する。
Dim iSetCurrent As Integer       ' 電流設定用の変数 iSetCurrent を宣言する。
Call ibwrt(bd, "LOAD ON@@" )    ' ロード・オンする。(ホルード・オフ)
For iSetCurrent = 1 To 5
    Call ibwrt(bd, "ISET " & Str$(iSetCurrent)) ' 電流を可変する。
    WaitTimer (.5)                ' 測定値が確定するまでのデレイ時間(500ms)
    Call ibwrt(bd, "CURR?")
    sCurrent = Space(128)         ' 変数 sCurrent の領域 128 バイト分を確保する。
    Call ibrd(bd, sCurrent)       ' 電流値を読み出し、変数に格納する。
    fCurrent = Val(Left$(sCurrent, ibcnt1)) ' 計測電流値を文字列から数値に変換する。
    Call ibwrt(bd, "VOLT?")
    sVoltage = Space(128)        ' 変数 sVoltage の領域 128 バイト分を確保する。
    Call ibrd(bd, sVoltage)       ' 電圧値を読み出し、変数に格納する。
    fVoltage = Val(Left$(sVoltage, ibcnt1)) ' 計測電圧値を文字列から数値に変換する。
    MsgBox "Current:" & Str$(fCurrent) & "A, " & "Voltage:" & Str$(fVoltage) & "V"
    ' 測定値を表示する。
Next iSetCurrent

```

' <PLZ-3WH を CV 動作させる >

```

Call ibwrt(bd, "CV ON")          ' 定電圧動作を設定する。
Call ibwrt(bd, "VSET 23")       ' 定電圧を 23V に設定する。
Dim iSetVoltage As Integer       ' 電圧設定用の変数 iSetVoltage を宣言する。
Call ibwrt(bd, "ISET 7.5")      ' 電流値を 7.5A に設定する。
For iSetVoltage = 15 To 10 Step -1
    Call ibwrt(bd, "VSET " & Str$(iSetVoltage)) ' 電圧を可変する。
    WaitTimer (.5)                ' 測定値が確定するまでのデレイ時間(500ms)
    Call ibwrt(bd, "CURR?")
    sCurrent = Space(128)         ' 変数 sCurrent の領域 128 バイト分を確保する。
    Call ibrd(bd, sCurrent)       ' 電流値を読み出し、変数に格納する。
    fCurrent = Val(Left$(sCurrent, ibcnt1)) ' 計測電流値を文字列から数値に変換する。
    Call ibwrt(bd, "VOLT?")
    sVoltage = Space(128)        ' 変数 sVoltage の領域 128 バイト分を確保する。
    Call ibrd(bd, sVoltage)       ' 電圧値を読み出し、変数に格納する。
    fVoltage = Val(Left$(sVoltage, ibcnt1)) ' 計測電圧値を文字列から数値に変換する。
    MsgBox "Voltage:" & Str$(fVoltage) & "V, " & "Current:" & Str$(fCurrent) & "A"
    ' 測定値を表示する。
Next iSetVoltage
Call ibwrt(bd, "LOAD OFF@@" )   ' ロード・オフする。(ホルード・オフ)

```

## サンプル・プログラム 4

このプログラムは、本装置に電流値と時間をメモリに設定して、スイッチング・モードで動作させています。

'Sample4

'<<スイッチング・モードで動作させる。>>

'<メモリに電流を設定する。>

Call ibwrt(bd, "ISETAMEM 1.5") 'Aメモリに1.5Aを設定する。

Call ibwrt(bd, "ISETBMEM 2.8") 'Bメモリに2.8Aを設定する。

Call ibwrt(bd, "ISETCMEM 3.2") 'Cメモリに3.2Aを設定する。

'<メモリに時間を設定する。>

Call ibwrt(bd, "ITIMEAMEM 1.0") 'Aメモリに1.0sを設定する。

Call ibwrt(bd, "ITIMEBMEM 2.0") 'Bメモリに2.0sを設定する。

Call ibwrt(bd, "ITIMECMEM 3.0") 'Cメモリに3.0sを設定する。

MsgBox ("Start SW Operation")

Call ibwrt(bd, "SW ON;LOAD ON") 'ロード・オンする。

MsgBox ("Stop SW Operation")

Call ibwrt(bd, "LOAD OFF;SW OFF") 'ロード・オフする。

## サンプル・プログラム 5

このプログラムは、NIモード・secレンジで3つのシーケンスを組み合わせて順次電流値と時間をシーケンシャルに動作させます。また、"プログラム2"を5回繰り返します。

'Sample5

'<<シーケンス動作を実行する。>>

'<シーケンス・モードの設定>

Call ibwrt(bd, "HEAD 0") '以後のレスポンス・ヘッダを無しに設定する。

Call ibwrt(bd, "EXECUTE OFF") 'エクゼキュート・モードを解除する。

Call ibwrt(bd, "NEWSEQ 2,2") 'シーケンス・モードをNI・sに設定する。

'<シーケンスの設定>

Call ibwrt(bd, "SEQUENCE 1,1,1,2,16") 'シーケンス番号1を設定する。

Call ibwrt(bd, "SEQUENCE 2,2,3,3,16") 'シーケンス番号2を設定する。

Call ibwrt(bd, "SEQUENCE 3,3,1,0,16") 'シーケンス番号3を設定する。

'<プログラムの書き込み>

Call ibwrt(bd, "PROGRAM 1") 'プログラム番号1を指定する。

Call ibwrt(bd, "STEP 1,0,0.0,1.0,0,0,0") 'ステップ番号1に0A,1s,LOAD OFFを設定する。

Call ibwrt(bd, "EOS") 'プログラム番号1の書き込みを終了する。

Call ibwrt(bd, "PROGRAM 2") 'プログラム番号2を指定する。

Call ibwrt(bd, "STEP 1,1,1.0,2.1,1,1,0,0") 'ステップ番号1に1.0A,2.1s,LOAD ONを設定する。

Call ibwrt(bd, "STEP ,0,1.5,2.2,0,1,0,0") 'ステップ番号2に1.5A,2.2s,LOAD ONを設定する。

Call ibwrt(bd, "STEP ,0,1.0,2.3,0,1,0,0") 'ステップ番号3に1.0A,2.3s,LOAD ONを設定する。

Call ibwrt(bd, "STEP ,0,1.5,2.4,0,1,0,0") 'ステップ番号2に1.5A,2.4s,LOAD ONを設定する。

Call ibwrt(bd, "EOS") 'プログラム番号2の書き込みを終了する。

```

Call ibwrt(bd, "PROGRAM 3")          ' プログラム番号3を指定する。
Call ibwrt(bd, "STEP 1,0,2.0,3.1,0,1,0,0") ' ステップ番号1に2.0A,3.1s,LOAD ONを設定する。
Call ibwrt(bd, "STEP ,0,2.5,3.2,0,1,0,0") ' ステップ番号2に2.5A,3.2s,LOAD ONを設定する。
Call ibwrt(bd, "STEP ,1,0.0,0.0,0,1,0,0") ' ステップ番号3に0A,1.0s,LOAD ONを設定する。
Call ibwrt(bd, "EOS")                ' プログラム番号3の書き込みを終了する。
Call ibwrt(bd, "PROGRAM 16")         ' プログラム番号16を指定する。
Call ibwrt(bd, "STEP 1,0,0.0,0.001,0,0,0,0") ' ステップ番号1に0A,1ms,LOAD OFFを設定する。
Call ibwrt(bd, "EOS")                ' プログラム番号16の書き込みを終了する。
' <コメントの書き込み>
Call ibwrt(bd, "TEXTIDX " & Chr$(34) & "Sample" & Chr$(34)) ' FILE INDEX : "Sample"
Call ibwrt(bd, "TEXTSEQ 1," & Chr$(34) & "Start" & Chr$(34)) ' Seq1 Name : "Start"
Call ibwrt(bd, "TEXTSEQ 2," & Chr$(34) & "Main" & Chr$(34)) ' Seq2 Name : "Main"
Call ibwrt(bd, "TEXTSEQ 3," & Chr$(34) & "End" & Chr$(34)) ' Seq2 Name : "End"

' <シーケンスの実行>
MsgBox ("Are you ready?")
Call ibwrt(bd, "EXECUTE ON;RUN 1@@" ) ' シーケンス番号1を実行する。(ホールドオフ)

Dim sRunningStatus As String        ' 読み出し文字列用の変数sRunningStatusを宣言する。
Dim iSeqInfo As Integer              ' シーケンス実行状態を示す整数iSeqInfoを宣言する。
Do                                   ' シーケンスの終了まで繰り返す。
Call ibwrt(bd, "RUNNING?")          ' シーケンスの実行情報の取得コマンドを送る。
sRunningStatus = Space(128)         ' 変数sRunningStatusの領域128バイト分を確保する。
Call ibrd(bd, sRunningStatus)       ' シーケンスの実行情報を読み出し、変数に格納する。
sRunningStatus = Left$(sRunningStatus, ibentl)
txtBox.Text = "Running:" & sRunningStatus ' 読み出した実行情報を表示する。
iSeqInfo = Val(sRunningStatus)

Loop Until iSeqInfo = 1              ' シーケンスの終了をチェック

' <シーケンス終了>
txtBox.Text = "The end"              ' シーケンスの終了を表示する。

```

## サンプル・プログラム 6

このプログラムは、ステータス・レジスタをモニタしてFB（フェーズ断）とOV（過電圧）を監視するプログラムです。

```

' Sample6
' <<CP(定電力動作)とOV(過電圧)をフォールトレジスタにて監視する>>
' <電力を135W,電流モードを5Aに設定する>
Call ibwrt(bd, "HEAD 0")            ' 以後のレスポンス・ヘッダを無しに設定する。
Call ibwrt(bd, "PSET 135")          ' 電力を135Wに設定する。
Call ibwrt(bd, "ISET 5.0")          ' 電流を5.0Aに設定する。
' <レジスタの設定と事前のリセット>
Call ibwrt(bd, "UNMASK 1")          ' アンマスク・レジスタのFAUビットをセットする。
Call ibwrt(bd, "FUNMASK 144")      ' フォールト・アンマスク・レジスタのCP,OVビットとセットする。
Call ibwrt(bd, "STB?")              ' ステータス・レジスタをリセットする。

```

```

Dim sStaRegister As String
sStaRegister = Space(128)
Call ibrd(bd, sStaRegister)
Call ibwrt(bd, "FAU?")
Dim sFauRegister As String
sFauRegister = Space(128)
Call ibrd(bd, sFauRegister)

Call ibwrt(bd, "LOAD ON@")

Dim iStaReg As Integer
Do
,
,
DoEvents
Call ibwrt(bd, "STB?")
sStaRegister = Space(128)
Call librd(bd, sStaRegister)
sStaRegister = Left$(sStaRegister, ibcnt1)
txtBox.Text = "STB: " & sStaRegister
iStaReg = Val(sStaRegister)
Loop While (iStaReg And 1) = 0

Call ibwrt(bd, "UNMASK 0")
Call ibwrt(bd, "FAU?")
sFauRegister = Space(128)
Call ibrd(bd, sFauRegister)
sFauRegister = Left$(sFauRegister, ibcnt1)
Dim iFauReg As Integer
iFauReg = Val(sFauRegister)
Dim sStaMsg As String
If (iFauReg And 1) = 1 Then
sStaMsg = "OV bit is set."
ElseIf (iFauReg And 128) = 128 Then
sStaMsg = "CP bit is set."
ElseIf (iFauReg And 144) = 144 Then
sStaMsg = "CP and OV bits are set."
Else
sStaMsg = "Any other bits are set."
End If
MsgBox sStaMsg
Call ibwrt(bd, "LOAD OFF@")

```

’ 読み出し文字列用の変数 sStaRegister を宣言する。  
’ 変数 sStaRegister の領域 128 バイト分を確保する。  
’ リセットのためのダミー読み出し  
’ フォールト・アンマスク・レジスタをリセットする。  
’ 読み出し文字列用の変数 sFauRegister を宣言する。  
’ 変数 sFauRegister の領域 128 バイト分を確保する。  
’ リセットのためのダミー読み出し

’ ロード・オンする。(ホールド・オフ)

’ 変数 iStaReg を宣言する。  
’ CP と OV の監視

’ ステータス・レジスタの読み出し。

’ 読み出したステータス・レジスタを表示する。

’ ステータス・レジスタの FAU ビットをチェック

’ 再度の SRQ の割り込みを禁止する。(SRQ を使用の場合)  
’ フォールト・アンマスク・レジスタの読み出し。

’ フォールト・レジスタの OV ビットをチェック

’ フォールト・レジスタの CP ビットをチェック

’ フォールト・レジスタの CP&OV ビットをチェック

’ ロード・オフする。(ホールド・オフ)

## サンプル・プログラムについて

- ・本書に記載されているサンプルプログラムは、コマンド・メッセージの使い方の例として記述されています。従って、実際のアプリケーションソフトウェアでは、保護やチェックを強化する必要があります。

- ・サンプルプログラムは、下記の環境で作成されています。

使用パーソナルコンピュータ : IBM PC/AT互換機  
 OS : Windows3.1/Windows95  
 使用言語 : Visual Basic3.0, Visual Basic4.0

### 使用モジュール (GPIB インタフェースの場合)

GPIBボード : NI-488.2, NI-488.2M仕様のGPIBボード  
 (National Instruments社製)  
 GPIBドライバ(16Bit) : GPIB.DLL (National Instruments社製)  
 GPIBドライバ(32Bit) : GPIB-32.DLL (National Instruments社製)  
 Visual Basic用モジュールファイル(16Bit)  
 : NIGLOBAL.BAS, VBIB.BAS  
 (National Instruments社製)  
 Visual Basic用モジュールファイル(32Bit)  
 : NIGLOBAL.BAS, VBIB-32.BAS  
 (National Instruments社製)

- \* National Instruments社製 GPIB ボードを使用する場合、専用のドライバを事前にインストールする必要があります。このドライバは、GPIB ボードに付属されています。インストールの方法やコンフィグレーションについては、GPIBボードのマニュアルを参照してください。

### 使用モジュール (RS232C インタフェースの場合)

RS-232Cポート : COM1  
 RS-232ドライバ(16Bit) : RS232.DLL (菊水電子工業(株)製)  
 RS-232ドライバ(32Bit) : RSDRV32.DLL (菊水電子工業(株)製)  
 Visual Basic用モジュールファイル(16Bit)  
 : RSCOMM16.BAS (菊水電子工業(株)製)  
 Visual Basic用モジュールファイル(32Bit)  
 : RSCOMM32.BAS (菊水電子工業(株)製)

- \* Visual Basic 以外にも Visual C++, Delphi 用にドライバが用意されています。これらのドライバは、以下のBBS にアップロードされていますので、ご利用ください。

#### アップロード BBS

NIFTY-Serve : Windows 通信環境フォーラム (FWINCOM)  
 「通信ツール」ライブラリ #370  
 CompuServe : Microsoft Basic フォーラム (MSBASIC)  
 16bit/32bit OCX/DLL ライブラリ  
 いずれも RS232 Drivers For Instrumentation で登録されています。  
 (キーワード RS232 で検索できます。)

IBMは米国IBM社の登録商標です。

Windows, Visual Basic, Visual C++は米国Microsoft社の登録商標です。

Delphiは米国Borland社の登録商標です。

NI-488.2, NI-488.2Mは米国National Instruments社の登録商標です。

## 索引

## コマンド

"@" 5-24  
 <XOFF> 5-24  
 <XON> 5-24  
 CCCR 5-9  
 CCRANGE 5-9  
 CRRANGE 5-9  
 CTRLZ 5-24  
 CURR? 5-9  
 CV 5-9  
 DCL 5-24  
 EOS 5-21  
 ERR? 5-23  
 EXECUTE 5-21  
 FAU? 5-23  
 FUNMASK 5-23  
 GET 5-24  
 HEAD 5-23  
 IDN? 5-23  
 IRANGExxxx 5-12  
 ISET 5-9  
 ISETxxxx 5-12  
 ITIMExxxx 5-12  
 LLO 5-22, 5-24  
 LOAD 5-9  
 NEWSEQ 5-18  
 PATH 5-22  
 PAUSE 5-21  
 POW? 5-9  
 PROGRAM 5-21  
 PSET 5-9  
 PSETxxxx 5-12  
 RCLALL 5-16  
 RCLMEM 5-16  
 RCLSET 5-16  
 RESET 5-23  
 ROOTPATH 5-22  
 RRANGExxxx 5-12  
 RSET 5-9  
 RSETxxxx 5-12  
 RTIMExxxx 5-12  
 RUN 5-21  
 RUNNING? 5-21  
 SDC 5-24  
 SEQMOD? 5-21  
 SEQUENCE 5-18  
 SHORT 5-15  
 SILENT 5-24  
 STARTTIME 5-15  
 STB? 5-23  
 STEP 5-18  
 STOALL 5-16  
 STOMEM 5-16  
 STOP 5-21  
 STOSET 5-16  
 STS? 5-23  
 SW 5-15  
 TERM 5-23  
 TEXTIDX 5-21  
 TEXTPROG 5-21  
 TEXTSEQ 5-21  
 TRG 5-11  
 TRIGSET 5-11  
 TRIGPSET 5-11  
 TRIGRSET 5-11  
 TRIGSTOP 5-11  
 TRIGVSET 5-11  
 TRTF 5-15  
 UNMASK 5-23  
 VOLT? 5-9  
 VSET 5-9  
 VSETxxxx 5-12  
 VTIMExxxx 5-12  
 WAIT 5-15

## C

CCモード 4-4, 4-8  
 CPモード 4-5  
 CRモード 4-4, 4-12  
 CVモード 4-5, 4-15

## F

FIモード 4-31  
 FRモード 4-31

## G

GPIB アドレス 5-2  
 GPIB インタフェース 5-2  
 GPIB 専用コマンド 5-24

## H

Hレンジ 4-10, 4-14

## L

Lレンジ 4-10, 4-14

## M

MCB アドレス 5-3  
 MCB インタフェース 5-3  
 MCB 専用コマンド 5-23

## N

NIモード 4-31  
 NPモード 4-31  
 NRモード 4-31  
 NVモード 4-31

## R

ROM のバージョン 2-10  
 RS-232C インタフェース 5-2  
 RS-232C 専用コマンド 5-24  
 RS-232C プロトコル 5-2

## S

[SHIFT] キー 4-3  
 SRQ 5-27

## T

T f 4-10  
 T r 4-10

## ア

アクノリッジ・メッセージ 5-5  
 アラーム 4-28  
 アンダーシュート 4-16  
 アンマスク・レジスタ 5-25

## イ

インダクタンス 2-12

## エ

エラー・コード 5-28  
 エラー・メッセージ 付-2  
 エンド・プログラム 4-36

## オ

オーバーシュート 4-16

## カ

外部コントロール 4-47  
 CCモードのー 4-49  
 CPモードのー 4-53  
 CRモードのー 4-51  
 レンジ切り換えのー 4-55  
 ロードオン、オフのー 4-54

## キ

キーロック機能 4-23  
 基本コマンド 5-8

## ク

クウェリ・メッセージ 5-4

## コ

校正 6-5  
 校正手順 6-7  
 校正モード 6-6  
 コマンド 5-4  
 GPIB 専用ー 5-24  
 MCB 専用ー 5-23  
 RS-232C 専用ー 5-24  
 基本ー 5-8  
 シーケンスー 5-18, 5-20  
 システムー 5-22  
 スペシャル・ファンクションー 5-14  
 セットアップー 5-16  
 トリガ設定ー 5-10

メモリー 5-12  
 コンフィギュレーション・メニュー 4-26

## サ

サンプル・プログラム 付-9

## シ

シーケンス 4-33  
 シーケンス・コマンド 5-18, 5-20  
 シーケンス動作 4-31  
 シーケンス・ファイル 4-33  
 シーケンス・メニュー 4-37  
 システム・コマンド 5-22  
 修理 6-11  
 ショート機能 4-29

## ス

スイッチング機能 4-21  
 ステータス・バイト 5-27  
 ステータス・バイト・レジスタ 5-25  
 ステータス・レジスタ 5-26  
 ステップ 4-33  
 スペシャル・ファンクション・コマンド 5-14

## セ

制御コード 5-24  
 性能チェック 6-3  
 接地 2-9  
 セットアップ機能 4-24  
 セットアップ・コマンド 5-16

## ソ

ソフトスタート 4-11

## タ

ダスト・フィルタ 6-2  
 立ち上がり時間 4-10  
 立ち下がり時間 4-10

## チ

直列運転 4-57

## テ

データ 5-7  
 デリミタ 5-2  
 電圧降下 2-12, 2-15

電源コード 2-8

## ト

動作点 4-6  
 動作の確認 2-10  
 動作モード 4-4, 4-7  
 動作領域 4-6  
 特殊コード 5-24  
 トリガ信号 4-21, 4-56  
 トリガ設定コマンド 5-10

## ニ

入力電源電圧範囲切換スイッチ 2-6

## ノ

ノーマル・スピード・シーケンス 4-31, 4-32

## ハ

配電盤 2-8  
 バックアップ・メモリ 4-24  
 発振現象 2-12, 4-10  
 ハンドル 2-4

## ヒ

ヒューズ 2-6

## フ

ファースト・スピード・シーケンス 4-31, 4-32  
 フォールト・アンマスク・レジスタ 5-26  
 フォールト・レジスタ 5-26  
 負荷端子カバー 2-14  
 負荷配線 2-12  
 複合メッセージ 5-4  
 フロー制御 5-6  
 プログラム 4-33  
 プログラム・メッセージ 5-4

## ヘ

並列運転 4-57  
 並列運転時の電流計の校正 4-59  
 ヘッダ 5-7

## ホ

ポーズ 4-35

メ

- メモリ 4-18
- メモリ・コマンド 5-12
- メモリの呼び出し 4-20
- メモリへの保存 4-18

リ

- リモート・センシング 2-15

レ

- レスポンス・メッセージ 5-5
- レスポンス・メッセージ・ターミネータ 5-2