

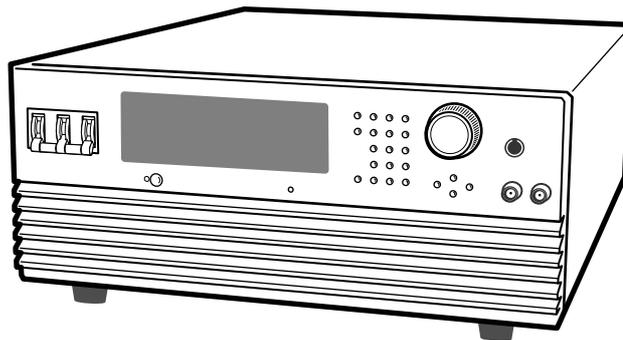
Part No. Z1-003-530, IB009409  
Dec. 2013

## 取扱説明書

---

回生電子負荷装置

# PLZ6000R



## 取扱説明書について

ご使用の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、お取り替えいたします。

本書を紛失または汚損した場合には、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合も購入先または当社営業所にご依頼ください。その際は、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、外国為替および外国貿易法の政令／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、該当の場合に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には、事前に購入先または当社営業所にご確認ください。

Microsoft、Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

その他、このマニュアルに記載されている会社名、商品名、製品名などは、一般に各社の商標もしくは登録商標です。

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。

## 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、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）

 または 	1 000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。 不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合には、安全を確保してから作業してください。
<b>危険</b> DANGER	この表示の内容を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定されることを示します。
 <b>警告</b> WARNING	この表示の内容を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定されることを示します。
 <b>注意</b> CAUTION	この表示の内容を無視して誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定されることを示します。
	禁止する行為を示します。
	危険・警告・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には、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。
	保護導体端子を示します。
	シャシ（フレーム）端子を示します。
	オン（電源）を示します。
○	オフ（電源）を示します。
	ラッチ付き押しボタンスイッチの押されている状態を示します。
	ラッチ付き押しボタンスイッチの出ている状態を示します。

## 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。

本書で指定していない方法による使用は、本製品が備えている保護機能を損なうことがあります。

### 使用者



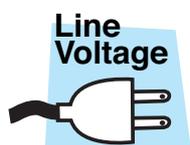
- 本製品は、電氣的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- 電氣的知識の無い方が使用される場合には、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電氣的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。

### 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。
- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

### 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、指定の電源ケーブルをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。
- 本製品は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）として設計されています。

### カバー

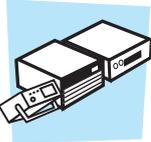


- 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

### 接地



- 本製品は IEC 規格 Safety Class I の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のため本製品の保護導体端子を、電気設備技術基準 D 種接地工事が施されている大地アースへ、必ず接地してください。

<p><b>設 置</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本製品は屋内使用で安全が確保されるように設計されています。必ず屋内で使用してください。</li> <li>• 本製品を設置する際は、本取扱説明書の「2.2 設置場所の注意」をお守りください。</li> <li>• 電源コードを配電盤へ接続するときは、専門の技術者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。</li> </ul>
<p><b>移 動</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POWER スイッチをオフにして、配線ケーブル類を外してから移動してください。</li> <li>• 質量が 20 kg を超えます。移動する際には、必ず二人以上で移動してください。本製品の質量は後面パネル、および取扱説明書の仕様欄に記載しています。</li> <li>• 本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。</li> </ul>
<p><b>操 作</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ご使用前には、必ず入力電源電圧および電源ケーブルの外観などに異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず配電盤のブレーカをオフにしてください。</li> <li>• 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て、電源ケーブル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。</li> <li>• 出力配線または負荷用電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。</li> <li>• 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には、購入元または当社営業所へご相談ください。</li> </ul>
<p><b>保守・点検</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず配電盤のブレーカをオフにしてください。</li> <li>• 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。</li> <li>• 本製品の性能、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。</li> </ul>
<p><b>調整・修理</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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には、購入元または当社営業所へご依頼ください。</li> </ul>

# 本書の読み方

## はじめに

このたびは回生電子負荷装置 PLZ6000R をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。

本書は、本製品を初めてご使用になる方を対象に、電子負荷装置の概要、各種設定、測定方法、SCPI コマンド、保守、使用上の注意事項などについて記載しています。

本製品の機能を効果的にご利用いただくために、本書を最後までお読みください。本製品をご使用中に操作がわからなくなったり、問題が生じたりしたときにも読み直してご利用いただけます。

## 本書の読み方

本書は通読型の構成になっています。本製品を初めてご使用になる前には、はじめから順番にお読みいただくことをお勧めします。

## 本書の対象読者

本書は、回生電子負荷装置 PLZ6000R を使用される方、または操作の指導をされる方を対象に制作しています。

負荷装置に関する電氣的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方を前提に説明しています。

なお、SCPI コマンドについては、パーソナルコンピュータを使用して電子負荷装置を制御するための基礎知識を十分に有する方を前提に記載しています。

## 本書の表記

- 本文中では、回生電子負荷装置 PLZ6000R を「PLZ6000R」と呼ぶことがあります。
- 本文中の「コンピュータ」は、パーソナルコンピュータやワークステーションの総称です。
- 本文中では、説明に以下のマークを使用しています。



この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。



この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。



知っておいて頂きたいことを示しています。



用語や動作原理などの説明です。



詳細についての参照先を記しています。

### SHIFT+ スイッチ名（青色表示）

SHIFT スイッチを押しながら青色表示の付いたスイッチを押す操作を示します。

## 構成

本書は以下のように構成されています。各章の概要を説明します。

### 第1章 概説

この章では、概要および特徴について説明します。

### 第2章 設置と使用準備

この章では、開梱から設置までを説明します。

### 第3章 操作方法

この章では、各動作モードの操作と基本的な製品の機能を説明します。

### 第4章 応用操作

この章では、ABC プリセットメモリ、シーケンス機能、外部コントロールなど応用的な機能について説明します。

### 第5章 リモートコントロール

この章では、リモートコントロールの概要とリモートコントロールで使用するSCPI コマンドの構造、記述方法、各コマンドの詳細、レジスタについて説明します。

### 第6章 保守

この章では、クリーニング、点検、校正、および動作不良への対応などの保守について説明します。

### 第7章 仕様

この章では、仕様と外形寸法を記載します。

### 付録

付録として、基本的な動作モード、動作領域、電力回生機能についての説明と、シーケンスプログラム作成表、作成例、エラーメッセージ一覧、メッセージ一覧を掲載しています。

1

2

3

4

5

6

7

付録

# 目次

安全記号について	i
ご使用上の注意	ii
本書の読み方	iv
目次	vi
機能別目次	x
前面パネル	xii
後面パネル	xiv

## 第 1 章 概説

1.1 本書について	1-2
1.2 概要	1-2
1.3 特徴	1-3
1.4 オプション	1-4

## 第 2 章 設置と使用準備

2.1 開梱時の点検	2-2
2.2 設置場所の注意	2-3
2.3 移動時の注意	2-4
2.4 ラックマウントフレームへの取り付け	2-5
2.5 電源ケーブルの接続	2-6
2.6 負荷配線	2-8
2.6.1 配線に関する留意事項	2-8
2.6.2 負荷入力端子の接続	2-10

## 第 3 章 操作方法

3.1 パネル操作の基本	3-2
3.2 電源の投入	3-3
3.3 ロードオン/ロードオフ	3-4
3.4 保護機能とアラーム	3-5
アラームの発生と解除	3-5
保護機能	3-6
3.5 動作モード	3-8
動作モードの切り替え	3-9
3.5.1 定電流 (CC) モード	3-9
3.5.2 定抵抗 (CR) モード	3-10
3.5.3 定電圧 (CV) モード	3-11
3.5.4 定電力 (CP) モード	3-12
3.5.5 レンジ切り替え	3-12
3.6 メニュー設定	3-13
3.7 ソフトスタート時間	3-15
3.8 応答速度	3-15



3.9	その他の設定	3-16
	パネル操作のロック	3-16
	ディスプレイのコントラスト	3-17
	リモートからローカルに切り替え	3-17
	AC 電力表示	3-18
	工場出荷時の設定	3-18

## 第4章 応用操作

4.1	ABC プリセットメモリ	4-2
4.1.1	ABC プリセットメモリへの保存 (ストア)	4-2
4.1.2	ABC プリセットメモリの呼び出し (リコール)	4-2
4.2	セットアップメモリ	4-3
4.2.1	セットアップメモリへの保存 (ストア)	4-3
4.2.2	セットアップメモリの呼び出し (リコール)	4-4
4.3	経過時間表示と自動ロードオフタイマ	4-5
	経過時間表示 (Count Time)	4-5
	自動ロードオフタイマ (Cut Off Time)	4-5
4.4	シーケンス機能	4-6
4.4.1	シーケンスの設定	4-11
	プログラムの確認・再編集	4-13
4.4.2	シーケンス作成例	4-14
4.4.3	シーケンスの実行/一時停止/中止	4-17
4.4.4	シーケンスが実行できない場合	4-18
4.5	リモートセンシング機能	4-18
4.6	外部コントロール	4-20
4.6.1	外部コントロールの概要	4-20
4.6.2	J1 コネクタについて	4-21
4.6.3	各モードの外部コントロール	4-23
	外部電圧によるコントロール	4-23
	外部抵抗によるコントロール	4-25
4.6.4	ロードオン/オフの外部コントロール	4-28
4.6.5	トリガ信号によるコントロール	4-29
4.6.6	アラーム信号によるコントロール	4-30
4.6.7	レンジ切り替えの外部コントロール	4-31
4.6.8	モードの外部コントロール	4-32
4.7	モニタ用信号出力	4-33
4.8	並列運転	4-34
4.8.1	並列運転時の各機能	4-34
4.8.2	接続 (並列運転)	4-34
	マスタ/スレーブの設定	4-37
4.8.3	並列運転時のアラーム	4-37
4.8.4	並列運転時の応答速度	4-37
4.8.5	並列運転の解除	4-37

## 第5章 リモートコントロール

5.1	リモートコントロールの概要	5-2
-----	---------------	-----

1

2

3

4

5

6

7

付録

5.2	計測器インターフェース規格	5-2
5.3	VISA ライブラリ	5-2
5.4	インターフェース	5-3
5.4.1	GPIB インターフェース	5-3
5.4.2	RS232C インターフェース	5-5
5.4.3	USB インターフェース	5-7
5.5	メッセージの概説	5-8
5.5.1	コマンドの記述	5-8
5.5.2	パラメータ	5-11
5.6	本書のコマンド解説	5-13
5.7	デフォルトの状態	5-14
5.8	IEEE488.2 共通コマンド	5-15
5.9	本製品で使用する SCPI コマンド	5-19
5.9.1	基本操作	5-19
	動作モードの設定	5-19
	電流の設定	5-19
	コンダクタンスの設定	5-20
	電力の設定	5-21
	電圧の設定	5-21
	ロードオン/ロードオフ	5-22
	その他の設定	5-23
	測定動作のコマンド	5-24
5.9.2	保護機能	5-25
5.9.3	アラーム解除	5-27
5.9.4	測定動作とトリガ機能	5-27
	トリガ機能の開始（イニシエート）	5-29
	トリガ機能継続モード	5-29
	トリガ機能の中止	5-30
	ソフトウェアトリガ	5-30
	測定動作	5-30
5.9.5	システム設定	5-33
5.9.6	回生電力積算値リセット	5-34
5.9.7	シーケンス機能	5-35
	プログラム編集	5-35
	ステップ編集	5-38
5.10	ステータスレジスタ、ステータス報告機能	5-42
5.10.1	IEEE488.2 レジスタモデル	5-44
	ステータスバイトレジスタ	5-44
	イベントステータスレジスタ	5-45
5.10.2	SCPI レジスタモデル	5-46
	OPERation ステータスレジスタ	5-46
	QUEStionable ステータスレジスタ	5-48
	CSUMmary ステータスレジスタ	5-50
5.10.3	プリセットステータス	5-52
5.11	計測器ドライバについて	5-53

## 第6章 保守

6.1	クリーニングと点検	6-2
6.1.1	クリーニング	6-2
	パネル面の清掃	6-2
	ダストフィルタの清掃	6-2
6.2	校正	6-6
6.2.1	校正の概要	6-6
6.2.2	準備	6-7
6.2.3	校正手順	6-7
	CCモードの校正	6-9
	CVモードの校正	6-11
6.3	うまく動作しないときのヒント	6-13

## 第7章 仕様

7.1	仕様	7-2
7.2	外形寸法	7-6

## 付録

A.1	本製品の動作領域	A-2
A.2	基本的な動作モード	A-3
A.2.1	定電流 (CC) モードの動作説明	A-3
A.2.2	定抵抗 (CR) モードの動作説明	A-5
A.2.3	定電力 (CP) モードの動作説明	A-7
A.2.4	定電圧 (CV) モードの動作説明	A-9
A.2.5	定電流 + 定電圧 (CC+CV) モードの動作説明	A-11
A.2.6	定抵抗 + 定電圧 (CR+CV) モードの動作説明	A-13
A.3	電力回生機能について	A-16
A.4	シーケンスプログラム作成表	A-17
A.5	作成例	A-18
A.6	エラーメッセージ一覧	A-19
A.7	メッセージ一覧	A-22

## 索引

1

2

3

4

5

6

7

付録

## 機能別目次

### 準備

使用する場面	本書の見出し項目	参照 ページ
付属品がそろっているかを確認したい。	2.1 開梱時の点検	2-2
設置に関する注意事項を知りたい。	2.2 設置場所の注意	2-3
接地に関する注意事項を知りたい。	接地（アース）の注意	2-7
負荷に関する注意事項を知りたい。	2.6 負荷配線	2-8
電源ケーブルを接続したい。	2.5 電源ケーブルの接続	2-6
負荷を接続したい。	2.6.2 負荷入力端子の接続	2-10
初期設定の詳細を知りたい。	3.2 電源の投入	3-3
保護機能の内容を知りたい。	3.4 保護機能とアラーム	3-5
メニュー画面の設定内容を知りたい。	3.6 メニュー設定	3-13
センシング線を接続したい。	4.5 リモートセンシング機能	4-18
外部コントロール用のコネクタの条件と接続方法を知りたい。	4.6 外部コントロール	4-20
並列運転用のコネクタの条件と接続方法を知りたい。	4.8 並列運転	4-34

### 操作

使用する場面	本書の見出し項目	参照 ページ
電源をオン/オフにしたい。	3.2 電源の投入	3-3
保護機能を設定したい。	3.4 保護機能とアラーム	3-5
定電流モードで使いたい。	3.5.1 定電流（CC）モード	3-9
	CC + CV モード	3-9
定抵抗モードで使いたい。	3.5.2 定抵抗（CR）モード	3-10
	CR + CV モード	3-11
定電圧モードで使いたい。	3.5.3 定電圧（CV）モード	3-11
定電力モードで使いたい。	3.5.4 定電力（CP）モード	3-12
ソフトスタートを使いたい。	3.7 ソフトスタート時間	3-15
ロードオンの状態で起動したい。	3.2 電源の投入	3-3
ロードオンの経過時間を表示する。	経過時間表示（Count Time）	4-5
一定時間経過後ロードオフにしたい。	自動ロードオフタイマ（Cut Off Time）	4-5
シーケンス機能を使いたい。	4.4 シーケンス機能	4-6
一時的にキーを操作できない状態（ロック状態）にしたい。	パネル操作のロック	3-16



## その他

使用する場面	本書の見出し項目	 参照 ページ
現状がトラブルかどうかを確認する方法を知りたい。	6.3 うまく動作しないときのヒント	6-13
トラブルシューティングの方法を知りたい。		
モード別の外部コントロールの設定をしたい。	4.6.3 各モードの外部コントロール	4-23
SCPI コマンドの概要を知りたい。	5.5 メッセージの概説	5-8
コマンドの詳細について知りたい。	5.9 本製品で使用する SCPI コマンド	5-19
リモートコントロール時のエラーメッセージの意味を知りたい。	A.6 エラーメッセージ一覧	A-19
メンテナンスの方法を知りたい。	6.1 クリーニングと点検	6-2
校正手順を知りたい。	6.2 校正	6-6
工場出荷時の設定にしたい。	工場出荷時の設定	3-18

1

2

3

4

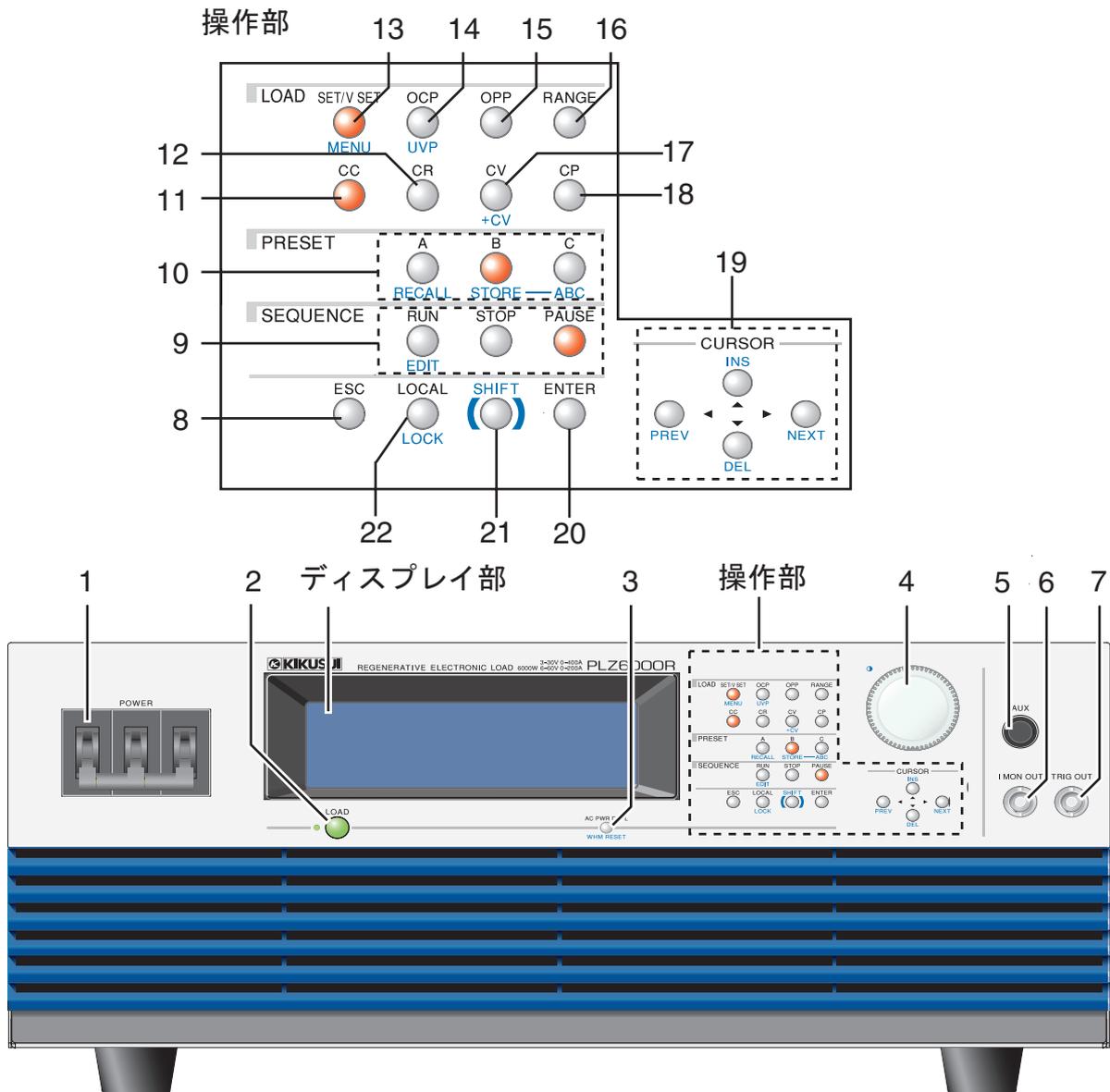
5

6

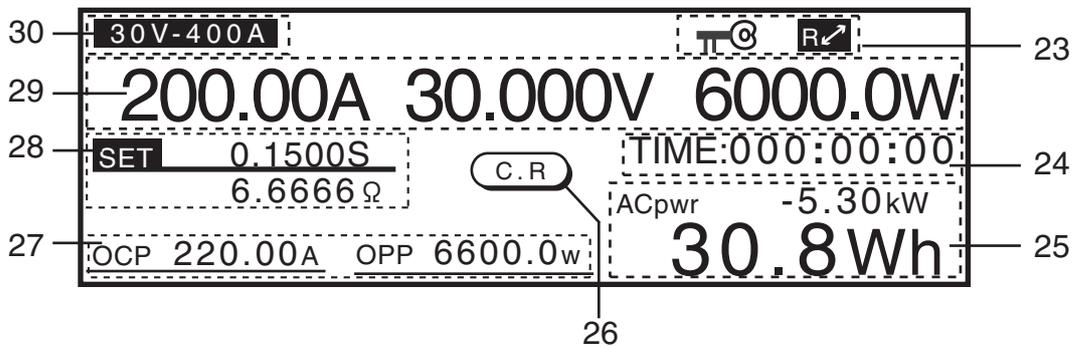
7

付録

# 前面パネル



## ディスプレイ部



番号	名称		説明	参照 ページ
		+SHIFT		
1	POWER		電源オン/オフレバー レバーを上げるとオン (I) /下げるとオフ (O)	3-3
2	LOAD		ロードオン/オフ切替スイッチ	3-4
3	AC PWR DSPL		AC 電力表示・非表示切替スイッチ	3-18
		WHM RESET	積算電力値リセットスイッチ	3-18
4	ロータリーノブ		数値や各設定値の変更ノブ	3-2
			ディスプレイのコントラスト調整ノブ	3-17
5	AUX		機能拡張用コネクタ	—
6	I MON OUT		電流をモニタする BNC 端子	4-33
7	TRIG OUT		トリガ信号を出力する BNC 端子	4-33
8	ESC		エスケープスイッチ	—
9	RUN		シーケンス動作の実行 LED 付きスイッチ	4-17
		EDIT	シーケンス動作の編集スイッチ	4-11
	STOP		シーケンス動作の中止 LED 付きスイッチ	4-17
	PAUSE		シーケンス動作の一時停止 LED 付きスイッチ	4-17
10	A		プリセットメモリ A の値の呼び出し LED 付きスイッチ	4-2
		RECALL	セットアップメモリの呼び出しスイッチ	4-4
	B		プリセットメモリ B の値の呼び出し LED 付きスイッチ	4-2
		STORE	セットアップメモリの保存スイッチ	4-3
	C		プリセットメモリ C の値の呼び出し LED 付きスイッチ	4-2
		ABC	プリセットメモリ ABC の保存スイッチ	4-2
11	CC		定電流 (CC) モードを選択する LED 付きスイッチ	3-9
12	CR		定抵抗 (CR) モードを選択する LED 付きスイッチ	3-10
13	SET/V SET		操作条件、測定機能の LED 付きスイッチ	—
		MENU	メニュー設定スイッチ	3-13
14	OCP		過電流保護 (OCP) の作動点を設定する LED 付きスイッチ	3-5
		UVP	低電圧保護 (UVP) の作動点を設定するスイッチ	3-7
15	OPP		過電力保護 (OPP) の作動点を設定する LED 付きスイッチ	3-6
16	RANGE		レンジ切替スイッチ	3-12
17	CV		定電圧 (CV) モードを選択する LED 付きスイッチ	3-11
		+CV	定電流モードまたは定抵抗モードに定電圧モード追加スイッチ	3-9、3-11
18	CP		定電力 (CP) モードを選択する LED 付きスイッチ	3-12
19	CURSOR ▲▼◀▶		上下左右スイッチ	3-2
		INS、DEL、 PREV、NEXT	INS: ステップの追加、DEL: ステップの削除 PREV: 前の画面に戻る、NEXT: 次の画面に進む	4-13 3-2
	ENTER		設定値確定スイッチ	—
21	SHIFT		シフトスイッチ	—
22	LOCAL		ローカル操作切り替え LED 付きスイッチ	3-17
		LOCK	キーロックスイッチ	3-16
23			パネルのロック時に表示	3-16
			外部通信時に表示	3-17
24	タイマ表示		ロードオン経過時間の表示 (時:分:秒)	4-5
25	AC 電力値		主電源の電力値および積算電力値の表示	3-18
26	動作モード		動作モード (CC、CR、CP、CV) の表示	3-4
27	保護機能設定値		保護機能 (OPP、OCP、UVP) 設定値の表示	3-5
28	SET 値		設定値の表示	3-8
29	DC 入力値		負荷入力側の DC 入力電流、電圧、電力の表示	—
30	レンジ		レンジの表示	3-12

1

2

3

4

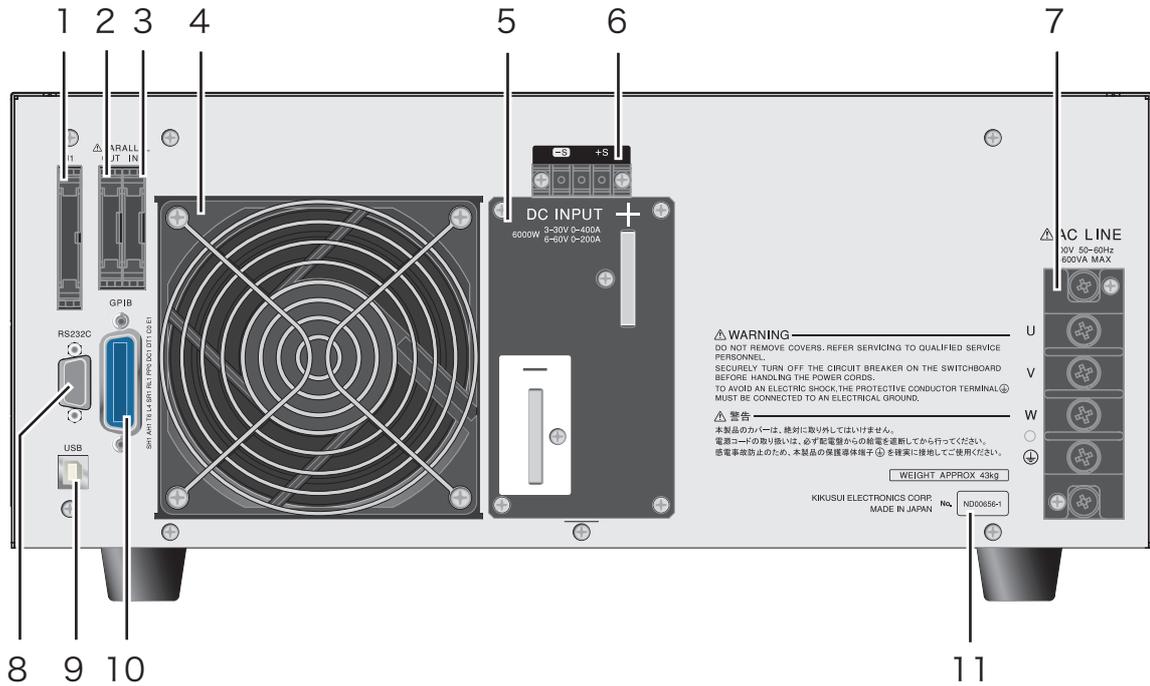
5

6

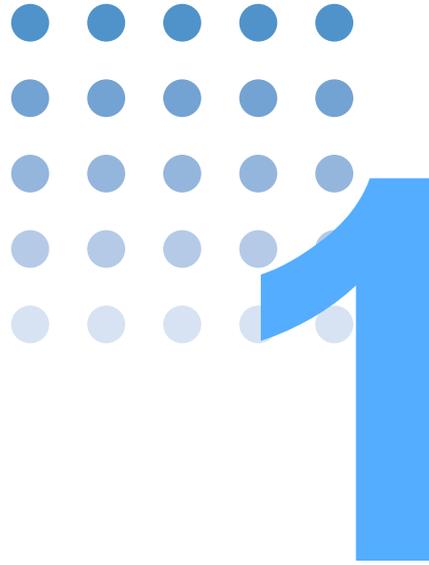
7

付録

## 後面パネル



番号	名称	説明	参照 ページ
1	J1	外部コントロール用コネクタ	4-20
2	PARALLEL OUT	並列運転用コネクタ (出力)	4-34
3	PARALLEL IN	並列運転用コネクタ (入力)	
4	排気口	冷却用排気口	—
5	DC INPUT	負荷入力端子	2-6
6	センシング端子	センシング線を接続する端子	4-18
7	AC LINE	AC LINE 端子	2-6
8	RS232C	リモートコントロール時の RS232C ケーブル接続用コネクタ	5-5
9	USB	リモートコントロール時の USB ケーブル接続用コネクタ	5-7
10	GPIB	リモートコントロール時の GPIB ケーブル接続用コネクタ	5-3
11	製造番号	本製品の製造番号	—



# 概説

この章では、概要および特徴について説明します。

## 1.1 本書について

本書は、回生電子負荷装置 PLZ6000R の取扱説明書です。

### 適用する製品のファームウェアバージョン

本書は

IFC バージョン 1.1x

IOC バージョン 1.xx

DSP バージョン 1.xx

のファームウェア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には、

- 形名（前面パネル上部に表示）
- ファームウェアバージョン
- 製造番号（後面パネル下部に表示）

をお知らせください。

参照 3-3 ページ

## 1.2 概要

本製品は、負荷電力を AC LINE に回生する機能を有する電子負荷装置です。

負荷として定電流、定抵抗、定電圧、定電力での動作が可能で、定電流、定抵抗動作では定電圧動作を組み合わせることが可能です。

### 回生電子負荷装置とは

通常の電子負荷装置では、負荷電力を半導体で熱に変換して消費させます。回生電子負荷装置は熱に変換していた電力を再利用可能な電力に変換し、AC LINE に回生します。そのため、排熱量を抑えたり、省エネルギーにも貢献します。

## 1.3 特徴

高回生効率、省エネルギー、小型、低排熱量を実現しました。

- 高回生効率 85% 以上、最高 90 % (定格電力時)
- 4 つの動作モードを装備 (定電流、定抵抗、定電圧、定電力)
- 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。

シーケンスプログラムは 10 個まで保存できます。ステップは、プログラムの数に関係なく、合計 256 ステップまで保存できます。

大型液晶ディスプレイ (LCD) により簡単に編集できます。

- 最大 5 台までの並列運転可能 (6 kW / 台、MAX 30 kW)
- GPIB、RS232C、USB インターフェース標準装備

GPIB、RS232C、USB の通信機能が標準装備されていますので、各種検査システムへの組み込みが容易です。

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。

- ソフトスタート

定電流 (CC) モードで、負荷側の入力電流を緩やかに立ち上げることができます。

- ABC プリセットメモリ

A、B、C の 3 つのプリセットメモリに動作モードの設定を保存することができます。

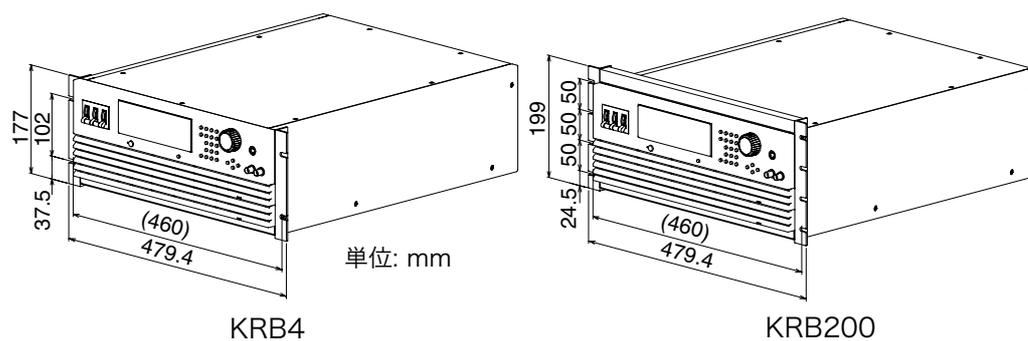
## 1.4 オプション

PLZ6000R 用には、次のようなオプションがあります。

オプションについては、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

### ■ ラック組み込みオプション

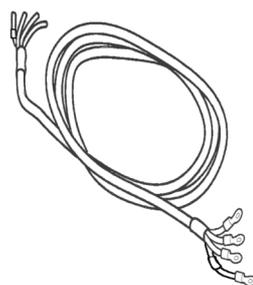
品名	形名	備考
ラックマウント ブラケット	KRB4	インチラック EIA 規格用
	KRB200	ミリラック JIS 規格用



### ■ 電源ケーブル

後面パネルの入力端子台に接続するための電源ケーブルです。

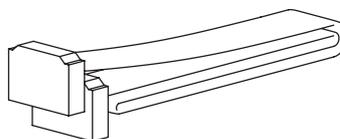
品名	形名	備考
電源ケーブル	AC8-4P4M-M6C	4 m 4 芯



### ■ 並列運転用信号ケーブル

並列運転をするときに使用するケーブルです。

品名	形名	備考
並列運転用信号 ケーブル	PC01-PLZ-4W	300 mm 20 ピン





## 設置と使用準備

この章では、開梱から設置までを説明します。

## 2.1 開梱時の点検

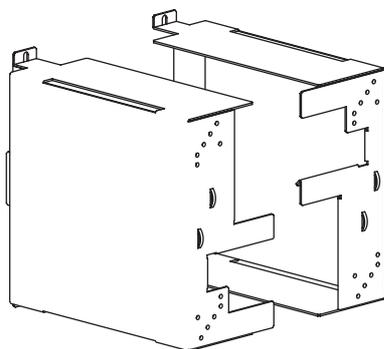
製品を受け取ったら、付属品が正しく添付されているか、製品および付属品が損傷していないか確認してください。

万一、損傷または不備がありましたら、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

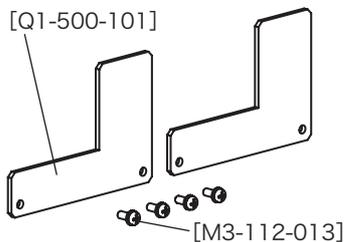
本製品を輸送するときのために、梱包材を保管しておくことをお勧めします。

### 付属品

負荷入力端子カバー  
[B1-000-277]



負荷入力端子カバー (1組)



ロックプレート (2個)  
ロックプレート固定ねじ (M3) (4個)

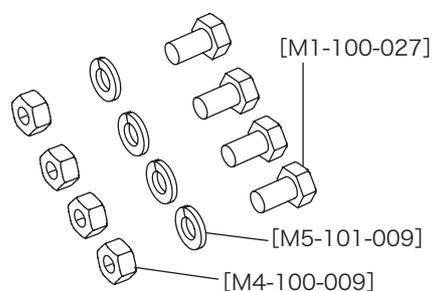


必要に応じて、本製品に貼り付けてください。

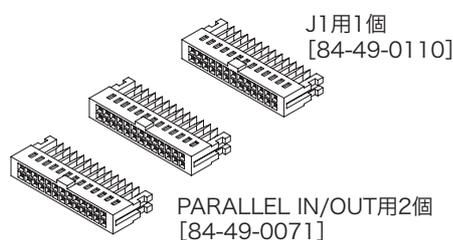
[A8-900-155]

質量表示シール (1枚)

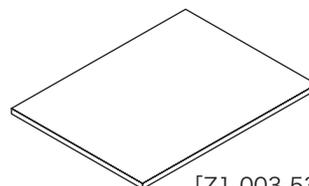
図 2-1 付属品



負荷入力端子用ねじセット (M12) (4組)



J1/PARALLEL IN/OUT保護用ソケット (3個)  
[本体に実装されています。]



取扱説明書 (1冊)

## 2.2 設置場所の注意

本製品を設置するときの注意事項です。必ず守ってください。

- 本製品は構内回生を前提に設計されています。本製品 1 台につき、使用される系統で 5.4 kW 以上の消費電力がない場合使用できません。

- 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがあります。アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

- 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱体・暖房器具の近く、および温度が急に变化する場所に設置しないでください。

動作温度範囲：0 °C ~ 40 °C

保存温度範囲：-25 °C ~ 70 °C

- 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には設置しないでください。

動作湿度範囲：20 %rh ~ 85 %rh（結露なし）

保存湿度範囲：90 %rh 以下（結露なし）

動作湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

- 必ず屋内で使用してください。

本製品は屋内使用で安全が確保されるように設計されています。

- 腐食性雰囲気内に設置しないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本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になり、火災につながる場合があります。

- ほこりやちりの多い場所に設置しないでください。

ほこりやちりの付着によって感電や火災につながる場合があります。

- 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本製品の周囲に空気が流れるように十分な空間を確保してください。

吸気口および排気口と壁面（または障害物）との間は必ず 20 cm 以上あけてください。

- 本製品の上に物を載せないでください。

特に重い物を載せると、故障の原因になります。

- 傾いた場所や振動がある場所に設置しないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

- 周囲に強力な磁界や電界がある場所や入力電源の波形ひずみやノイズが多い場所で使用しないでください。  
本製品が誤作動する可能性があります。

## 2.3 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または輸送するときには、次の点に注意してください。

- POWER スイッチをオフにしてください。  
POWER スイッチをオンにしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。
- 接続されているすべての配線を外してください。  
ケーブル類を外さないで移動すると、断線や転倒によるけがの原因になります。
- 一人で本製品を移動しないでください。  
移動作業は二人以上で行ってください。特に傾斜や段差のある場所では十分に注意してください。本製品を移動する場合には、横に倒したり、天地を逆にし  
ないでください。
- 輸送するときには、必ず専用の梱包材をご使用ください。  
専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因にな  
ります。
- 必ず本書を添付してください。

## 2.4 ラックマウントフレームへの取り付け

ラックマウントフレームに取り付ける前に、M4 皿ねじ（4ヶ所）とゴム足を取り外してください。ゴム足の取り外し方を図 2-2 に示します。

取り付けについては KRB4 または KRB200 の取扱説明書を参照してください。

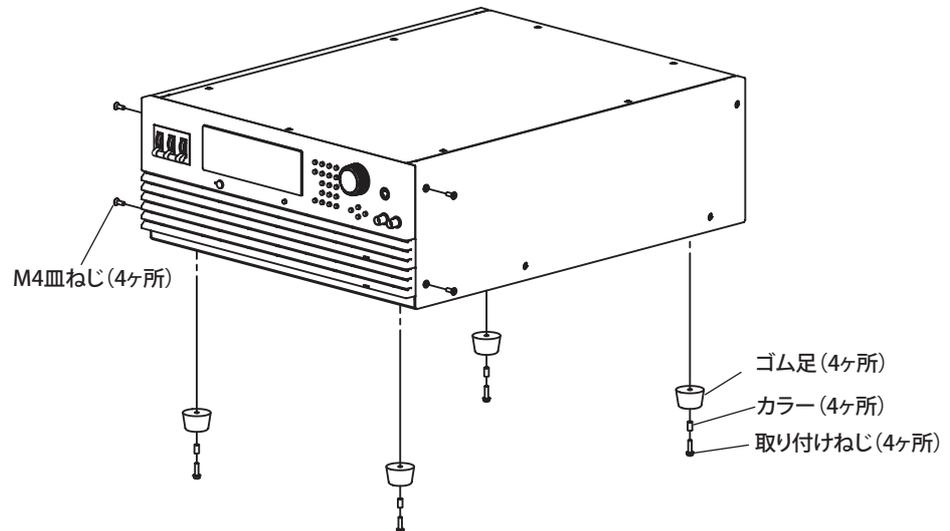


図 2-2 ゴム足の取り外し方

### ゴム足の取り外し

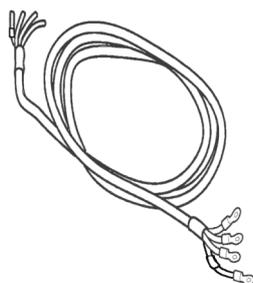
取り付けねじを回して外して、ゴム足（4ヶ所）を外します。

## 2.5 電源ケーブルの接続

参照 1-4 ページ

本製品は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）として設計されています。

本製品には電源ケーブルを標準装備していません。オプションの電源ケーブル（AC8-4P4M-M6C）を使用する場合は、すでにアSEMBルされていますのでそのまま使用できます。



三相電源ケーブル  
(AC8-4P4M-M6C)

図 2-3 オプションの電源ケーブル

以下のことに注意して、電源ケーブルを準備してください。

### 警告

感電の恐れがあります。

- 接続の前に配電盤スイッチ（配電盤からの電源供給を遮断するスイッチ）をオフにしてください。
- 本製品は IEC 規格 **SafetyClass I** の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のために必ず接地（アース）を行ってください。
- 接地は電気設備技術基準に基づく **D 種** 接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。

### 注意

- 本製品の内部では、入力端子の極性に合わせて入力ヒューズなどの保護回路が接続されています。必ず電線の色と入力端子 U、V、W および ⊕(GND) を合わせて正しく接続してください。
- 配電盤への接続は、専門の技術者が行ってください。
- 本製品の POWER スイッチは、緊急時に AC LINE から本製品を切り離すために使用できます。POWER スイッチをいつでもオフにできるように、POWER スイッチの周囲は十分な空間をあけて、いつでも容易に操作できる状態にしてください。

本製品の電源ケーブルには、4 芯の公称断面積 5.5 mm<sup>2</sup> 以上の交流 600 V 用ビニル絶縁キャブタイヤケーブルを使用してください。

配電盤の端子ねじに適合した圧着端子を取り付けて、電源ケーブルが外れないようにしてください。

## 電源ケーブルの接続手順（オプション使用）

- 1 供給する AC 電源が本製品の公称入力定格を満たしていることを確認します。  
公称入力定格 : AC 200 V、50 Hz ~ 60 Hz、三相 3 線です。
- 2 POWER スイッチをオフにします。
- 3 図 2-4 のように AC LINE 端子に電源ケーブルを接続します。

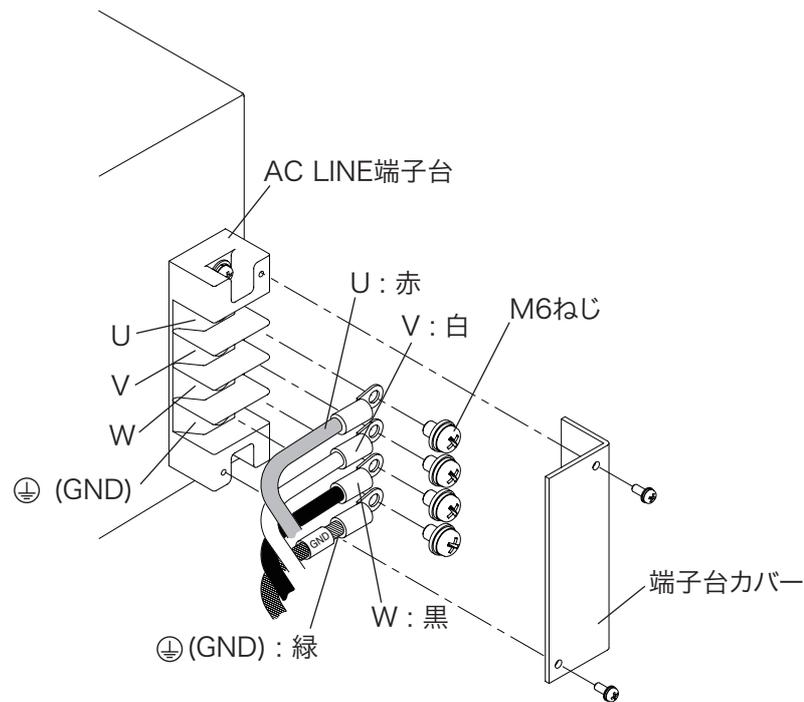


図 2-4 電源ケーブルの接続（オプションケーブル使用例）

- 4 電源ケーブルの AC 電源側に圧着端子を取り付けます。
- 5 配電盤のブレーカをオフにします。
- 6 電源ケーブルを配電盤の U、V、W およびⓍ(GND) に合わせて接続します。

## 接地（アース）の注意



注意

- 接地を行わないと、外来ノイズによって誤動作したり、本製品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。必ず AC LINE 端子台の GND 端子と配電盤の GND 端子を接続してください。

## 2.6 負荷配線

本製品の機能を正確に、安定して動作させるために正しく負荷を接続してください。

### 2.6.1 配線に関する留意事項

#### 配線に使用する電線



- 火災の原因となります。負荷用電線は本製品の定格入力電流に対して十分な電流容量のケーブルを使用してください。
- 感電の恐れがあります。負荷用電線は本製品の対接地電圧以上の定格電圧のケーブルを使用してください。本製品の対接地電圧は± 500 V です。

負荷入力端子へ接続する電線は、表 2-1 を参照して、実際に使用する電流以上の当社推奨電流を許容する断面積の電線を使用してください。また、電線の被覆の耐熱温度は 75 °C 以上のものを使用してください。

表 2-1 電線の公称断面積と許容電流

公称断面積 [mm <sup>2</sup> ]	AWG	(参考断面積) [mm <sup>2</sup> ]	許容電流*1 [A] (Ta = 30 °C)	当社推奨電流 [A]
2	14	(2.08)	27	10
3.5	12	(3.31)	37	-
5.5	10	(5.26)	49	20
8	8	(8.37)	61	30
14	6	(13.3)	88	50
22	4	(21.15)	115	80
30	2	(33.62)	139	-
38	1	(42.41)	162	100
50	1/0	(53.49)	190	-
60	2/0	(67.43)	217	-
80	3/0	(85.01)	257	200
100	4/0	(107.2)	298	-
125	-	-	344	-
150	-	-	395	300
200	-	-	469	400

\*1. 電気設備基準 第 172 条 (省令第 57 条) 「低圧屋内配線の許容電流」から

### ■ 負荷配線のインダクタンス

負荷配線が長い場合や負荷配線に大きなループがあるとき、配線のインダクタンスが増大します。

この状態では本製品の最低動作電圧を満足できずに電流波形が乱れたり、場合によっては本製品の最大入力電圧を超え、破壊に至る場合もあります。電流の位相遅れにより本製品の制御が不安定になり発振現象を起こす場合があります。

インダクタンスにより生じる電圧が本製品の最低動作電圧および最大入力電圧範囲内になるように配線を極力短く燃って配線してください。

負荷入力端子に図 2-5 のようにコンデンサと抵抗を接続することにより、発振を軽減することができます。コンデンサはその許容リップル電流以下で使用してください。

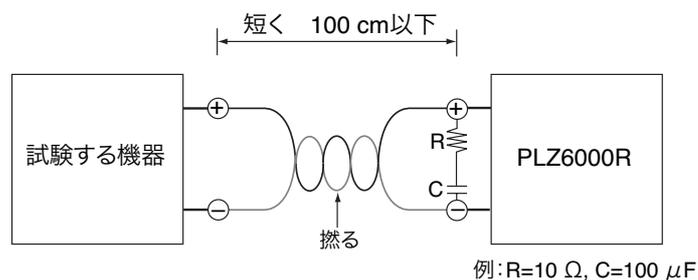


図 2-5 配線の長さ

### ■ 応答速度を変更した場合の動作

CC モード (CC + CV モード)、CR モード (CR + CV モード) および CV モードでは、応答速度を変更することができます。

入力電流や入力電圧などの条件、または配線インダクタンスの増大によって本製品の制御が不安定になり発振現象を起こす場合があります。

このような場合に応答速度を遅くして安定な動作を確保することができます。

参照 3-15 ページ

## 過電圧



- 破損の危険があります。最大電圧は 30 V レンジで 33 Vdc、60 V レンジで 66 Vdc です。最大電圧を超える電圧を負荷入力端子に加えないでください。

負荷入力端子に加えることのできる最大電圧は 30 V レンジで 33 Vdc、60 V レンジで 66 Vdc です。これを超える電圧では使用できません。

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。試験する機器の電圧を下げてください。

## 極性



注意

- 極性を間違えて接続すると、過電流が流れ試験する機器および本製品を破損する恐れがあります。

負荷入力端子の極性と、試験する機器の極性を合わせて接続してください。

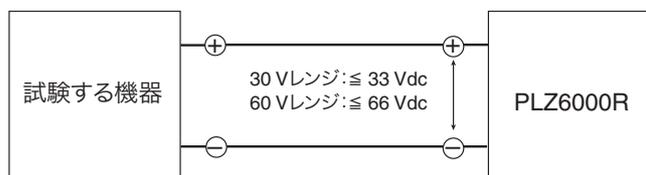


図 2-6 極性に注意して接続

極性を間違えて接続して 0.6 V 以上の逆電圧が加わると、ディスプレイに作動した逆接続保護を表示するとともに音が鳴り続けます。直ちに試験中の機器の電源をオフにしてください。

## 2.6.2 負荷入力端子の接続



警告

- 感電の恐れがあります。通電中の負荷入力端子には触れないでください。また、必ず負荷入力端子カバーを使用してください。



注意

- 破損の危険があります。本製品がロードオンの状態で負荷入力端子に試験する機器を接続しないでください。
- 過熱の危険があります。電線には圧着端子を付け、付属のねじセットを使用して接続してください。

- 1 POWER スイッチをオフにします。
- 2 負荷入力用電線に圧着端子を取り付けます。
- 3 負荷入力端子の極性と、試験する機器の極性を合わせて、後面の負荷入力端子に負荷入力電線を接続します。
  - －（負）端子は向かって左側から、＋（正）端子は向かって右側からボルトを端子の穴に通してナットとスプリングワッシャーで固定してください。



注意

- 極性を間違えて接続すると、過電流が流れ試験する機器および本製品を破損する恐れがあります。

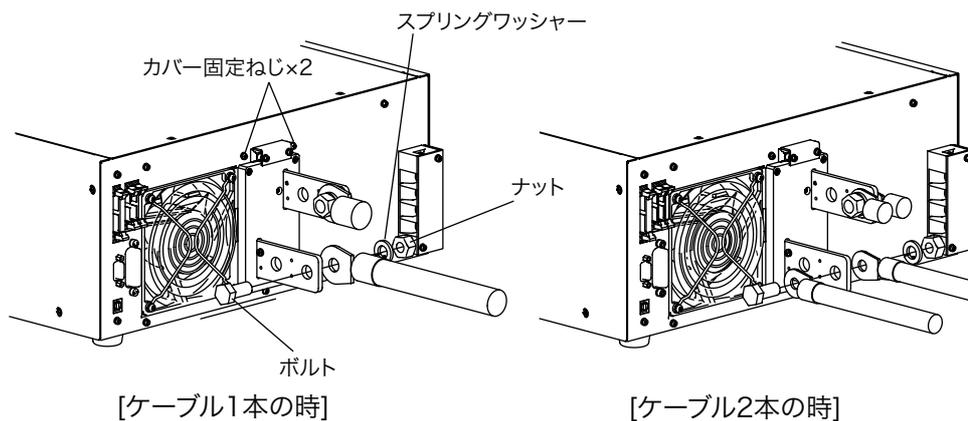


図 2-7 負荷入力用電線の接続

- 4 装置についている2つのカバー固定ねじを外します。
- 5 端子カバーの取り付け穴に端子カバーの凸部を差し込んで、下にスライドさせて固定します。

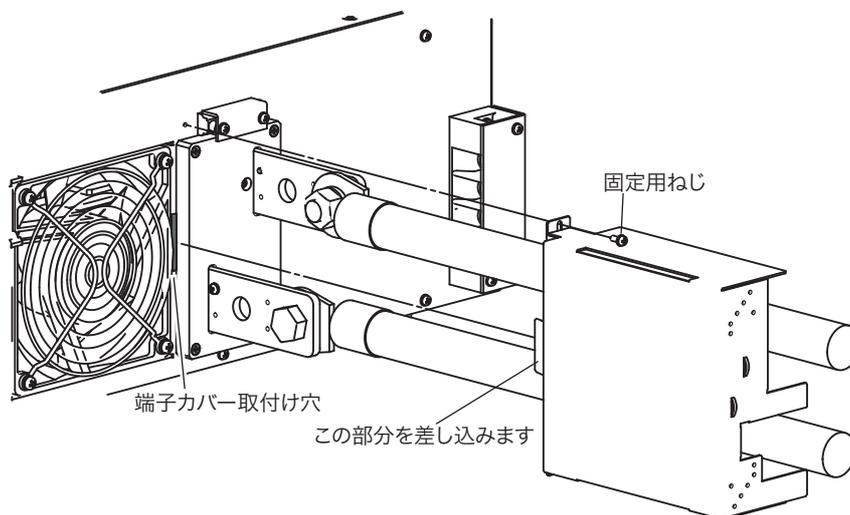


図 2-8 端子カバーの取り付け

- 6 端子カバーを上1ヶ所の固定用ねじで固定します。
- 7 もう一方の端子カバーも同様に取り付けます。
- 8 ケーブルの本数と太さに合わせてロックプレートの取り付け位置を決めます。ケーブルが1本の場合には、ロックプレートの取り付け位置をケーブルの太さに合わせて次の図のように調節してください。

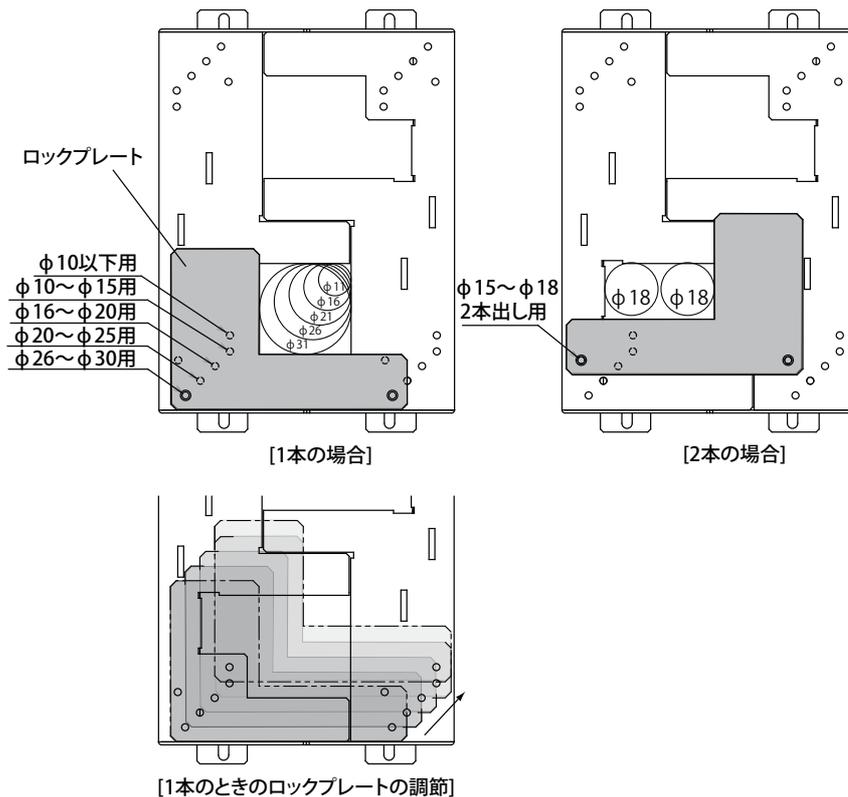


図 2-9 ロックプレートの取り付け

9 ねじでロックプレートを固定します。

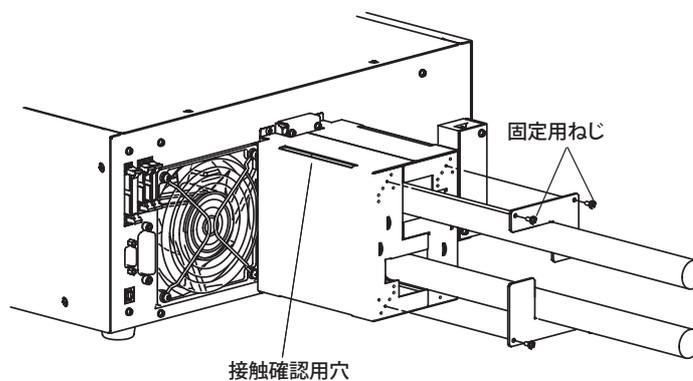


図 2-10 接触確認

10 接触確認用穴から負荷入力端子とボルトが端子カバーに接触していないことを確認してください。

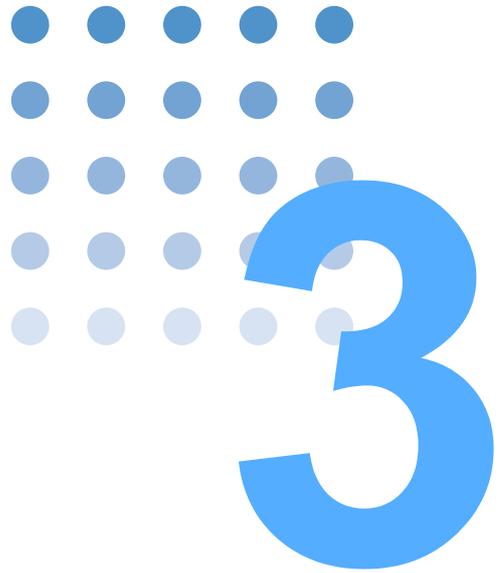
接触していたら、再度端子カバーとボルトが接触しないように接続してください。



- 感電の恐れがあります。負荷入力端子やボルトが端子カバーに接触しないようにしてください。

### 負荷入力端子カバーの取り外し

取り付けの逆の手順で、ロックプレートと負荷入力端子カバーを取り外します。



## 操作方法

この章では、各動作モードの操作と基本的な製品の機能を説明します。

## 3.1 パネル操作の基本

操作は前面の操作パネルで行ないます。

### ■ ロータリノブの使い方

電流値や抵抗値などの数値設定をするときは、ロータリノブを使用します。右に回すと数値が大きくなり、左に回すと小さくなります。ロータリノブの回転速度に応じて変化量が変わります。早く回すと大きく変化して、遅く回すと小さく変化します。

### ■ CURSOR の使い方

各設定画面では、点滅しているカーソル位置の項目の値を設定します。カーソルの移動は、▲、▼、▶、◀スイッチを使用します。

画面に PREV / NEXT の表示がある場合には、ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押すと次の画面へ移動します。PREV (SHIFT + ◀) スイッチを押すと前の画面に戻ります。

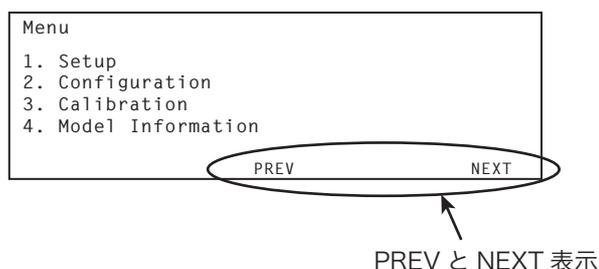


図 3-1 PREV と NEXT 表示

### ■ 項目選択

設定項目が選択肢になっている場合は、ロータリノブを回して選択したい設定値を表示します。

### ■ 数値入力

数値設定では、ロータリノブを回すことによって入力する数値を増減させることができます。桁数が多い場合は、◀または▶スイッチを使用して、数値入力したい桁に直接カーソルを移動して、その桁の数値だけを増減することができます。

### ■ 無効な操作

操作中に設定できない選択をしたり、無効なスイッチを押したりすると「ピッ」という確認音が鳴ります。

## 3.2 電源の投入

参照 3-4 ページ

電源投入手順を説明します。工場出荷時の設定で電源を投入しただけでは、負荷電流は流れません。負荷電流を流すには本製品をロードオンにします。

### ⚠ 注意

- POWER スイッチのオン/オフには 20 秒以上の間隔をとってください。短い間隔で POWER スイッチのオン/オフを繰り返すと、突入電流制限回路の故障の原因になります。また、POWER スイッチがオンにならないことがあります。
- メニュー設定の 2. Configuration > 2. Pow On > Load On で ON が選択されていると、電源投入後ロードオンになりますので注意してください。パネル操作については、表 3-4 を参照してください。

3

操作方法

### POWER スイッチのオン

参照 2-6、2-10 ページ

- 1 POWER スイッチがオフ (O) になっていることを確認します。
- 2 すべての配線が正しく接続されていることを確認します。
- 3 レバーを上げて POWER スイッチをオン (I) にします。
- 4 前面パネルディスプレイ部のファームウェアバージョンを確認します。  
形名とファームウェアバージョンが表示されます。

MODEL	: PLZ6000R
VERSION	: IFC 1.00
	IOC 1.00
	DSP 1.00

図 3-2 バージョン確認画面 (Ver. IFC 1.00、IOC 1.00、DSP 1.00 の例)

参照 3-18 ページ

購入後に初めて POWER スイッチをオンにしたときには、工場出荷時の状態になります。

参照 3-7 ページ

AC 入力電圧が異常な状態で POWER スイッチをオンにすると、保護回路が作動し POWER スイッチはオフしますが、パネル表示には発生原因となるアラームが表示されないことがあります。

### POWER スイッチのオフ

POWER スイッチのレバーを下げてオフ (O) にします。

本製品はバックアップ機能により、POWER スイッチをオフにした時の設定値やメニュー設定、メモリ内容(ABCプリセットメモリ、セットアップメモリ)を保存します。

参照 3-7 ページ

POWER スイッチをオフにしたときに、AC\_UVP アラームが発生しますが故障ではありません。

## 3.3 ロードオン/ロードオフ

ロードオンは負荷電流を流すことで、ロードオフは負荷電流を遮断することです。

LOAD スイッチを押すたびに、ロードオン/ロードオフが切り替わります。保護機能が作動したときには、自動的にロードオフになります（OCP、OPP で LIMIT（電流値または電圧値の制限）になっている場合を除きます）。

- ロードオン： 負荷電流が流れている状態  
LOAD スイッチ左横の LED が点灯します。  
ディスプレイに動作モードが表示されます。
- ロードオフ： 負荷電流が遮断された状態  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯します。

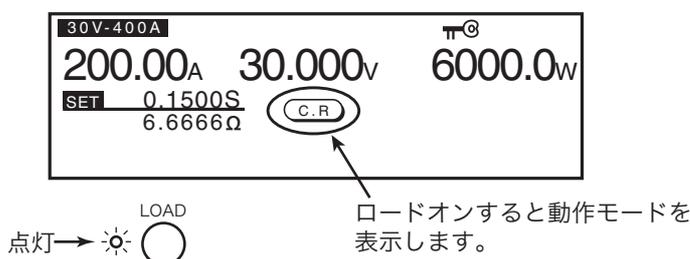


図 3-3 ロードオン状態の表示 (C.R 動作時の例)

### ⚠ 注意

- 破損の危険があります。試験する機器の出力を本製品へ入力する場合には、ロードオフの状態で行い、その後ロードオンにしてください。ロードオンの状態で本製品へ入力する場合には、試験する機器の出力を必ずオフにしてください。負荷入力端子と試験する機器の出力端子間にリレーや電磁開閉器などを入れて接続している場合には、ロードオフ時にリレーや電磁開閉器をオンにして、その後ロードオンにしてください。

### POWER オン時にロードオンで立ち上げる

参照 表 3-4

メニュー設定の 2. Configuration > 2. Pow On > Load On で ON を選択すると、POWER スイッチをオンしたときにロードオンで起動します。この設定は POWER スイッチをオフした後、再びオンすると設定内容が確定します。

外部接点のロードオン/オフでロードオフの状態のときに、POWER スイッチをオンしてもロードオンで起動しません。

## 3.4 保護機能とアラーム

本製品には、以下に示す保護機能が装備されています。

- 過電流保護 (OCP)
- 過電力保護 (OPP)
- 逆接続保護 (REV)
- AC 入力過電圧保護 (AC\_OVP)
- AC 入力低電圧保護 (AC\_UVP)
- 外部アラーム入力検出 (EXTERNAL)
- 並列運転スレーブ機アラーム (PARA ALM)
- 内部過電流保護 (UNIT OCP 0 ~ UNIT OCP 3)
- 内部回路保護 (SNB 0 ~ SNB 1、DC OVP、IGBT)
- 過電圧保護 (OVP)
- 低電圧保護 (UVP)
- 過熱保護 (OHP)
- AC 入力過電流保護 (AC\_OCP)
- 周波数範囲保護 (UFP/OFP)

### アラームの発生と解除

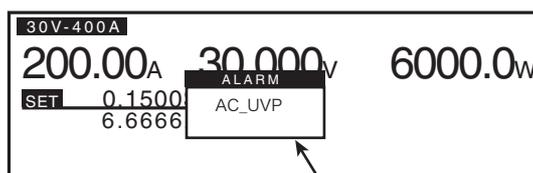
#### アラームの発生

参照 4-30 ページ

保護機能が作動すると、アラームが発生します。

アラーム発生時は、音が鳴り続け、ディスプレイに保護機能を表示して、ロードオフまたは POWER スイッチを自動的にオフします。過電流保護 (OCP) と過電圧保護 (OPP) に対しては、ロードオフのほかに電流値/電圧値の制限 (LIMIT) も選択できます。

すべてのアラーム発生時に、後面の J1 コネクタの ALARM STATUS (10 番ピン) が ON になります (リレーによる接点出力)。



アラームが発生するとディスプレイに保護機能を表示します。

図 3-4 AC\_UVP の表示例

#### アラームを解除する

アラーム作動中に ENTER スイッチを押すと、音と表示を解除して、キー操作ができるようになります。アラームの発生原因を取り除いてください。アラームの原因をすべて取り除いてもアラームを解除できない場合には、故障の可能性があります。購入先または当社営業所にお問い合わせください。

## 保護機能

### 過電流保護 (OCP)

設定した電流値（過電流保護作動点）以上、または 30 V レンジで 440 A 以上、60 V レンジで 220 A 以上の電流が流れたときに作動して、ロードオフ (LOAD OFF) になるか、または過電流保護作動点の値に電流が制限 (LIMIT) されます。過電流保護作動点は、CC モード以外で設定できます。

参照 3-13 ページ

OCP 作動時の動作は、メニュー設定の 1.Setup > 2.Protect Action > OCP で設定します。LIMIT を指定している場合には、アラーム状態が解消されると自動的に OCP も解除されます。

#### ■ 過電流保護作動点の設定

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 OCP スイッチを押します。  
OCP スイッチが点灯します。
- 3 ロータリノブを回して過電流保護作動点 (2.00 A ~ 440.00 A) を設定します。

### 過電圧保護 (OVP)

30 V レンジで 33 V 以上または 60 V レンジで 66 V 以上の電圧が加わったときに作動して、ロードオフになります。

### 過電力保護 (OPP)

設定した電力値（過電力保護作動点）または 6600 W 以上の電力が加わったときに作動して、ロードオフ (LOAD OFF) になるか、または過電力保護作動点の値に電力が制限 (LIMIT) されます。過電力保護作動点は、CP モード以外のときに設定できます。

参照 表 3-4

OPP 作動時の動作は、メニュー設定の 1.Setup > 2.Protect Action > OPP で設定します。LIMIT を指定している場合には、アラーム状態が解消されると自動的に OPP が解除されます。

#### ■ 過電力保護作動点の設定

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 OPP スイッチを押します。  
OPP スイッチが点灯します。
- 3 ロータリノブを回して過電力保護作動点 (1.0 W ~ 6600.0 W) を設定します。

## 低電圧保護 (UVP)

設定した電圧値（低電圧保護作動点）以下になったときに作動して、ロードオフになります。低電圧保護機能は無効（OFF）に設定できます。

「Count Time」の設定が ON になっていると、ロードオンの状態からロードオフするまでの時間が表示されます。

### ■ 低電圧保護作動点の設定

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 UVP (SHIFT + OCP) スイッチを押します  
ディスプレイに UVP の設定値が表示されます。
- 3 ロータリノブを回して低電圧保護作動点 (OFF、0.000 V ~ 60.000 V) を設定します。  
低電圧保護機能をさせない場合は、「OFF」を選択します。

## 逆接続保護 (REV)

負荷入力端子に逆電圧が加わったときに作動して、ロードオフになります。試験中の機器の POWER スイッチをオフにしてください。

## 過熱保護 (OHP)

内部パワーユニットの温度が 80 °C を越えたときに作動して、ロードオフになります。前面の空気取り入れ口、後面の排出口をふさいでないか確認してください。

## AC 入力過電圧保護 (AC\_OVP)

AC LINE 端子の電圧が 240 V 以上を検出したときに作動して、ロードオフになり、POWER スイッチも自動的にオフになります。

## AC 入力過電流保護 (AC\_OCP)

AC LINE 端子に接続された電源ケーブルに 32 A 以上の電流を検出したときに作動して、ロードオフになり、POWER スイッチも自動的にオフになります。

## AC 入力低電圧保護 (AC\_UVP)

AC LINE 端子の電圧が 170 V 以下を検出したときに作動して、ロードオフになり、POWER スイッチも自動的にオフになります。

POWER スイッチをオフしたときにもこのアラームが発生しますが、AC 入力が無くなったため故障ではありません。

### 周波数範囲保護 (UFP/OFP)

AC LINE 端子の周波数が 45 Hz から 65 Hz 以外を検出したときに作動して、ロードオフになり、POWER スイッチも自動的にオフになります。

### 外部アラーム入力検出 (EXTERNAL)

外部アラーム入力検出は、本製品が異常を検知して作動するのではなく、異常時に外部から信号を入力することによって作動する保護機能です。

後面パネルの J1 コネクタの ALARM INPUT (14 番ピン) に L レベル (TTL) の信号が入力されたときに作動して、ロードオフになります。外部コントロールに接続されている機器のアラームを解除してから、本製品のアラームを解除してください。

### 並列運転スレーブ機アラーム (PARA ALM)

並列運転時に、スレーブ機で検出されたアラームをマスタ機に入力して作動して、システム全体がロードオフになります。

### 内部過電流保護 (UNIT OCP 0 ~ UNIT OCP 3)

内部 DC 負荷部で過電流を検出したときに作動して、ロードオフになります。頻繁にこのアラームが発生する場合には故障の可能性があります。購入先または当社営業所にお問い合わせください。

### 内部回路保護 (SNB 0 ~ SNB 1、DC OVP、IGBT)

内部電力変換部で過電流、過電圧を検出したときに作動して、ロードオフになります。DC OVP または IGBT アラームを検出したときには、ロードオフになり、POWER スイッチも自動的にオフになります。頻繁にこれらのアラームが発生する場合には故障の可能性があります。購入先または当社営業所にお問い合わせください。

## 3.5 動作モード

本製品は以下の 4 つの動作モードを備えています。また、定電流モードおよび定抵抗モードは、さらに定電圧モード (+ CV) の動作を加えることができます。

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

## 動作モードの切り替え

動作モードは、CC / CR / CV / CP スイッチを押すと切り替わり、押したスイッチが点灯します。定電流 (CC) モードまたは定抵抗 (CR) モード時に +CV (SHIFT + CV) スイッチを押すと、定電圧 (CV) モードを加えることができます。動作モードは、ロードオンにしたまま切り替えることが可能です。ロードオンの状態でモード切り替えを行った場合は、一度電流を遮断してから設定したモードに移行します。

### 3.5.1 定電流 (CC) モード

定電流 (CC) モードでは、電流値 [A] を設定します。

表 3-1 CC モード / CC + CV モード設定値

	30 V レンジ	60 V レンジ
電流設定値	0.00 A ~ 408.00 A	0.00 A ~ 204.00 A
電圧設定値	3.000 V ~ 31.500 V	6.000 V ~ 63.000 V

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CC スイッチを押して、CC モードを選択します。  
CC スイッチが点灯します。
- 3 RANGE スイッチを押してレンジ (30 V / 60 V) を選択します。
- 4 SET/V SET スイッチを押します。
- 5 ロータリノブを回して電流を設定します。
- 6 LOAD スイッチを押して、ロードオンにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が点灯して電流が流れます。ディスプレイに、動作モードと負荷入力端子の測定値 (電圧、電流、電力) が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定した電流値が変化します。
- 7 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯します。

#### CC + CV モード

定電流 (CC) モードに、定電圧 (CV) モードを加えることができます。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CC スイッチを押して、CC モードを選択します。  
CC スイッチが点灯します。

参照 表 3-1

- 3 RANGE スイッチを押してレンジ (30V / 60V) を選択します。
  - 4 + CV (SHIFT+ CV) スイッチを押して CC + CV モードにします。  
CC スイッチと CV / + CV スイッチが点灯します。
  - 5 ロータリノブを回して電流値と電圧値を設定します。  
電流値と電圧値の設定を切り替えるには、SET/V SET スイッチを押します。
  - 6 LOAD スイッチを押して、ロードオンにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が点灯して電流が流れます。ディスプレイに、動作モードと負荷入力端子の測定値 (電圧、電流、電力) が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定した電流値または電圧値が変化します。
  - 7 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯します。
- CC+CV モードで、CV 動作時の動作表示は、前面パネルに **C.V** (白抜文字 CV) で表示します。

## 3.5.2 定抵抗 (CR) モード

定抵抗 (CR) モードでは抵抗値の逆数のコンダクタンス値 [S] を設定します。コンダクタンス値から換算した抵抗値も表示されます。

$$\text{コンダクタンス値 [S]} = 1 / \text{抵抗値 [\Omega]}$$

表 3-2 CR モード / CR + CV モード設定値

	30 V レンジ	60 V レンジ
コンダクタンス設定値	136.0000 S ~ 0.0000 S	34.0000 S ~ 0.0000 S
電圧設定値	3.000 V ~ 31.500 V	6.000 V ~ 63.000 V

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CR スイッチを押して、CR モードを選択します。  
CR スイッチが点灯します。
- 3 RANGE スイッチを押してレンジ (30 V / 60 V) を選択します。
- 4 SET/V SET スイッチを押します。
- 5 ロータリノブを回して、コンダクタンス値 [S] を設定します。
- 6 LOAD スイッチを押して、ロードオンにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が点灯して電流が流れます。ディスプレイに、動作モードと負荷入力端子の測定値 (電圧、電流、電力) が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定したコンダクタンス値が変化します。

- 7 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯します。

### CR + CV モード

定抵抗 (CR) モードにさらに定電圧 (CV) モードを加えることができます。CR + CV モードでは、コンダクタンス値のみ表示されます。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CR スイッチを押して、CR モードを選択します。  
CR スイッチが点灯します。
- 3 RANGE スイッチを押してレンジ (30 V / 60 V) を選択します。
- 4 + CV (SHIFT + CV) スイッチを押して CR + CV モードにします。  
CR スイッチと CV / + CV スイッチが点灯します。
- 5 ロータリノブを回してコンダクタンス値と電圧値を設定します。  
コンダクタンス値と電圧値の設定を切り替えるには、SET/V SET スイッチを押します。
- 6 LOAD スイッチを押して、ロードオンにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が点灯して電流が流れます。ディスプレイに、動作モードと負荷入力端子の測定値 (電圧、電流、電力) が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定したコンダクタンス値または電圧値が変化します。
- 7 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯します。

CR+CV モードで、CV 動作時の動作表示は、前面パネルに **C.V** (白抜文字 CV) で表示します。

## 3.5.3 定電圧 (CV) モード

定電圧 (CV) モードでは、電圧値 [V] を設定します。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CV スイッチを押して、CV モードを選択します。  
CV スイッチが点灯します。
- 3 RANGE スイッチを押してレンジ (30 V / 60 V) を選択します。
- 4 SET/V SET スイッチを押します。
- 5 ロータリノブを回して、電圧値を設定します。

 表 3-1

- 6 LOADスイッチを押して、ロードオンにします。  
LOADスイッチ左横のLEDが点灯して電流が流れます。ディスプレイに、動作モードと負荷入力端子の測定値（電圧、電流、電力）が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定した電圧値が変化します。
- 7 LOADスイッチを押して、ロードオフにします。  
LOADスイッチ左横のLEDが消灯します。

### 3.5.4 定電力（CP）モード

定電力（CP）モードでは、電力値（W）を設定します。

- 1 LOADスイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 CPスイッチを押して、CPモードを選択します。  
CPスイッチが点灯します。
- 3 RANGEスイッチを押してレンジ（30 V / 60 V）を選択します。
- 4 SET/V SETスイッチを押します。
- 5 ロータリノブを回して、電力値（0 W ~ 6300 W）を設定します。
- 6 LOADスイッチを押して、ロードオンにします。  
LOADスイッチ左横のLEDが点灯して電流が流れます。ディスプレイに、負荷入力端子の測定値（電圧、電流、電力）が表示されます。  
ロータリノブを回すと、設定した電力値が変化します。電力値は最大値以上には設定できません。
- 7 LOADスイッチを押して、ロードオフにします。

### 3.5.5 レンジ切り替え

レンジは、ロードオフの状態で切り替えます。選択できるレンジは30 Vと60 Vです。

表 3-3 PLZ6000R のレンジ

レンジ	最大電流	最大入力電圧	最大電力
30 V	400 A	30 V	6000 W
60 V	200 A	60 V	

RANGEスイッチを押すたびにレンジ（30 V / 60 V）が切り替わります。レンジにより設定できる値が変わります。

## 3.6 メニュー設定

メニュー画面で操作条件の設定または測定機能の変更をします。

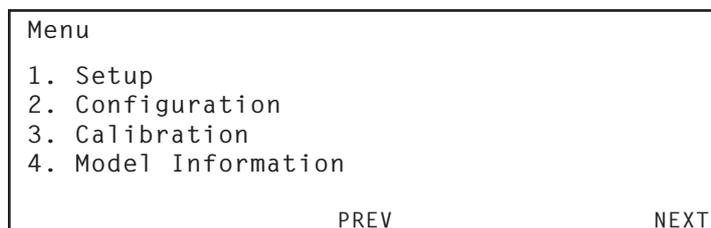


図 3-5 メニュー画面（項目 1 の場合）

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 MENU (SHIFT + SET / V SET) スイッチを押してメニュー画面 (図 3-5) にします。
- 3 ▲、▼ スイッチ、NEXT (SHIFT + ►) スイッチを使用して、設定したい項目へ移動します。  
NEXT (SHIFT + ►) スイッチを押すと、反転表示している項目の次の画面に移ります。  
PREV (SHIFT + ◀) スイッチを押すと前の画面に戻ります。
- 4 ロータリーノブを回して、条件を設定します。  
続けて設定するときは手順 3、手順 4 を繰り返します。
- 5 MENU (SHIFT + SET / V SET) スイッチを押して終了します。  
メニュー画面から抜けます。

- NOTE**
- 2.Configuration の場合には、POWER スイッチをオフにして 20 秒以上経過してから、再度オンにすると設定された条件が有効になります。

メニュー項目を表 3-4 に示します。下線は、工場出荷時の状態です。

表 3-4 メニュー項目一覧

項目 1	項目 2	項目 3	条件	説明	参照 ページ
1.Setup	1.Function	Soft Start	20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms	ソフトスタート時間	3-15
		Count Time	OFF / ON	ロードオン時間経過時間の表示	4-5
	2.Protect Action	OCP	LOAD OFF / LIMIT	OCP の動作	3-5
		OPP	LOAD OFF / LIMIT	OPP の動作	3-6
	3.Memory	Recall	DIRECT / SAFETY	プリセットメモリの呼び出し方法	4-2
	4.Cut Off	Time	OFF/0:00:01 ~ 999:59:59 (hour : min : s, ms)	自動ロードオフタイム	4-5
	5.Response	Response CC,CR	1/1 / 1/2 / 1/5 / 1/10	CC モード、CR モードの応答速度	3-15
Response CV		1/1 / 1/2 / 1/5 / 1/10	CV モードの応答速度	3-15	
2.Configuration <sup>*1</sup>	1.Master/ Slave	Operation	Master / Slave	マスタ機スレーブ機の設定	4-37
		Parallel <sup>*2</sup>	二 / 2 ~ 5	並列運転の合計台数	4-37
	2.Pow On	Load On	OFF / ON	電源オン時にロードオン	3-4
		Key Lock	OFF / ON	電源オン時にパネル操作をロック	3-17
	3.Interface	Control	GPIB / RS232C / USB	リモートコントロール	5-2
		Adress <sup>*3</sup>	1 ~ 32	GPIB アドレス	5-3
		Baudrate <sup>*4</sup>	2400 bps / 4800 bps / 9600 bps / 19200 bps	ボーレート	5-6
		Data, Stop <sup>*4</sup>	8,1 / 8,2	データ長 (8 ビット固定)、ストップビット	5-6
		Parity <sup>*4</sup>	NONE	パリティ (固定)	5-6
		VID <sup>*5</sup>	0x0B3E	ベンダー ID (表示のみ)	—
		PID <sup>*5</sup>	0x100C	プロダクト ID (表示のみ)	—
	4.External	Control CC/CR/ CP	OFF / V / R / Rinv	外部コントロール : CC/CR/CP モード	4-20
		Control CV	OFF / V / R / Rinv	外部コントロール : CV モード	4-20
		LoadOn IN	LOW / HIGH	外部コントロール : ロードオン/オフ論理設定	4-28
	5.Remote Sensing	Sensing	OFF / ON	リモートセンシング	4-18
	3.Calibration	1.CC (200A)	6-6 ページの「6.2 校正」を参照してください。	CC モード 200 A レンジ校正	—
		2.CC (400A)		CC モード 400 A レンジ校正	—
3.CV (60V)		CV モード校正		—	
4.Model Info <sup>*6</sup>	MODEL	PLZ6000R	本製品の形名	3-3	
	VERSION	FC IOC DSP	本製品のバージョン	3-3	

\*1. POWER スイッチをオフしてから、再度オンにすると Configuration の条件が有効になります。

\*2. 2.Configuration > 1.Master/Slave > Operation で Master 選択時のみ表示

\*3. 2.Configuration > 3.Interface > Control で GPIB 選択時のみ表示

\*4. 2.Configuration > 3.Interface > Control で RS232C 選択時のみ表示

\*5. 2.Configuration > 3.Interface > Control で USB 選択時のみ表示

\*6. 条件の項目は変更できません。

## 3.7 ソフトスタート時間

本製品は、定電流（CC）モードにおいて負荷装置がロードオンのまま負荷入力が無入力（0 V）の状態から電圧印加されたとき、およびロードオンにしたときに、負荷側の入力電流を緩やかに立ち上げることができます。

負荷装置の電流の立ち上がり時間が、試験する機器の電流の立ち上がり時間より早い場合、出力電圧にひずみが生じます。ソフトスタート時間を適切に設定することで、試験する機器の、出力電圧のひずみを抑えることができます。

試験する機器の立ち上がり時間に合わせてソフトスタート時間を設定します。

ソフトスタート時間は、メニュー設定の 1.Setup > 1.Function > Soft Start からロータリーノブを回して（20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms）設定します。

参照 表 3-4

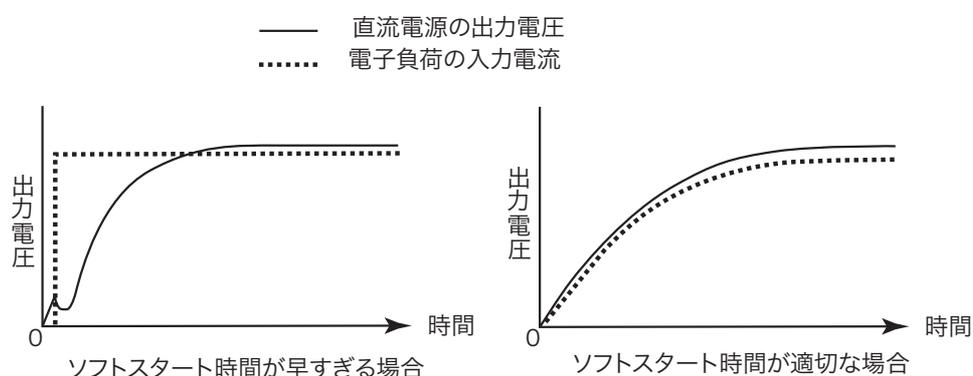


図 3-6 ソフトスタート時間の設定による動作の違い

## 3.8 応答速度

本製品は入力電流や電圧を検出して、その値を負帰還制御することで動作しています。負帰還制御の応答速度（Response）を設定することができます。CC モード（CC + CV モード）、CR モード（CR + CV モード）および CV モードで使用できます。応答速度を遅くして安定な動作を確保することができます。

負荷配線が長い場合や大きなループがある場合には、配線のインダクタンスが増大します。この状態では本製品の最低動作電圧を満足できずに電流波形が乱れたり、場合によっては本製品の最大入力電圧を超え、破壊に至る場合もあります。

配線を極力短く撚って配線することが重要です。次に応答速度（Response）設定を遅くして、インダクタンスにより生じる電圧を本製品の最低動作電圧および最大入力電圧範囲内になるように設定してください。

直流動作の場合も電流の位相遅れにより本製品の制御が不安定になり発振現象を起こすことがあります。配線を極力短くし、撚って配線した後、応答速度を遅くして安定な動作を確保してください。

## ■ 応答速度の設定

メニュー設定で、応答速度を設定します。CCモードとCRモードは同じ応答速度で動作します。CVモードは、CCモード、CRモードとは別に応答速度を設定します。

参照 表 3-4

表 3-5 応答速度の設定

モード	設定方法 (メニュー設定)	設定値
CCモード	1.Setup > 5.Response > Response	1/1、1/2、1/5、1/10
CRモード	CC,CR	
CVモード	1.Setup > 5.Response > Response CV	

設定値：1/1	通常の応答速度 (工場出荷時の設定)
1/2	通常の1/2の応答速度。通常の2倍遅くなります。
1/5	通常の1/5の応答速度。通常の5倍遅くなります。
1/10	通常の1/10の応答速度。通常の10倍遅くなります。

設定値1/1以外の選択は、速度が遅くなるためソフトスタートの性能、およびロードオン/オフの立ち上がり、立ち下がり時間などに影響を与えます。

並列運転の場合の応答速度は、マスタ機の設定が有効になります。

## 3.9 その他の設定

### パネル操作のロック

誤操作で設定値の変更、メモリやシーケンスの上書きをすることを防止するためにロック機能があります。ロック状態のときに操作できる機能は次のようになります。

- ロードオン/オフ：LOADスイッチ
- シーケンス実行：RUNスイッチ
- ロック解除：LOCK (SHIFT + LOCAL) スイッチ
- ABCプリセットメモリ呼び出し：A、B、Cスイッチ
- セットアップメモリ呼び出し：RECALLスイッチ

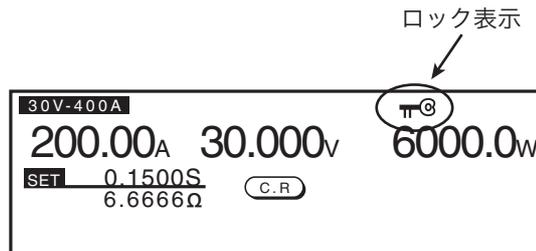


図 3-7 ロック状態のパネル表示例

### ■ ロック設定

LOCK (SHIFT + LOCAL) スイッチを押すと、ロック状態になります。ディスプレイの右上に“”が表示されます。

### ■ ロック解除

LOCK (SHIFT + LOCAL) スイッチを「ピッ」という確認音が鳴るまで押します。ロック状態が解除され LOCK 表示が消えます。

### 電源オンと同時にパネル操作ロック

初期設定では、電源オン時にはロック解除の状態に設定されています。電源オンと同時に自動的にロック状態になるように設定変更できます。

メニュー設定の 2.Configuration > 2.Pow On > Key Lock で ON を選択します。

 表 3-4

## ディスプレイのコントラスト

SHIFT スイッチを押しながらロータリーノブを回すと、ディスプレイのコントラストが調整できます。

時計方向に回すと濃くなり、反時計方向に回すと薄くなります。

## リモートからローカルに切り替え

リモートコントロール時は  が点灯します。本製品のリモートコントロール時に LOCAL スイッチを押すと、パネル操作（ローカル）に切り替わります。

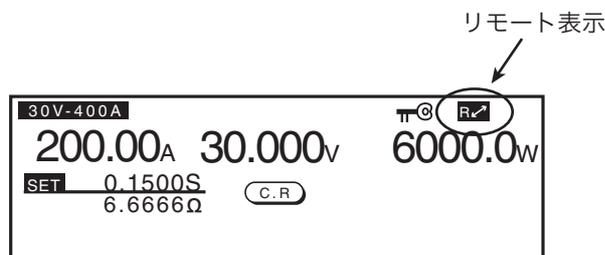


図 3-8 リモートコントロール時のパネル表示例

## AC 電力表示

主電源の電力が、ディスプレイの右下に表示されます。

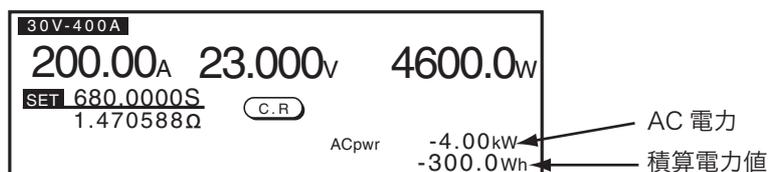


図 3-9 回生電力のパネル表示例

AC PWR DSPL スイッチを押すたびに、AC 電力と積算電力値の表示／非表示が切り替わります。回生動作時は、“-”（マイナス）の符号が付きます。

### 積算電力値

積算電力値の最大表示は 4999.9 kWh です。4999.9 kWh を超えると 0 に戻ります。POWER スイッチをオフにしても、リセットされません。

#### ■ 積算電力値のリセット

積算電力値は、WHM RESET (SHIFT + AC PWR DSPL) スイッチを押すと、リセットされます。

## 工場出荷時の設定

ENTER スイッチを押しながら POWER スイッチをオンにすると、表 3-6 のすべての項目が工場出荷時の状態になります。ABC プリセットメモリやセットアップメモリの内容も消去されます。

表 3-6 工場出荷時設定

項目	設定内容 (パネル設定)*1
過電流保護 (OCP) 値	最大値
過電力保護 (OPP) 値	最大値
低電圧保護 (UVP) 値	OFF
電流値	0 A
コンダクタンス値	0 S
電圧値	3 V
電力値	0 W
電圧レンジ	30 V
ロードオン・オフ	ロードオフ
動作モード	CC
ABC プリセットメモリ	各モードで上記の設定値
メニュー設定	表 3-4 (3-14 ページ) 参照

\*1. セットアップメモリの設定値 (100 個) は、設定内容 (パネル設定) と同じです。



## 応用操作

この章では、ABC プリセットメモリ、シーケンス機能、外部コントロールなど応用的な機能について説明します。

## 4.1 ABC プリセットメモリ

本製品には、動作モード、レンジ、設定値の組み合わせを3つまで保存する機能があります。A、B、Cのどれかを選択して、現在の設定値を保存できます。スイッチ操作で3つのプリセットメモリ値のどれかを呼び出せます。

ABC プリセットメモリはロードオンでも保存／呼び出しができます。

### 4.1.1 ABC プリセットメモリへの保存（ストア）

A、B、Cの3つのプリセットメモリに現在の動作モードの設定値を保存します。ロードオンでも保存できます。保存する設定値を、表4-1に示します。

表 4-1 保存する設定値

動作モードとレンジ		保存する設定値
CC モード	30 V	30 V レンジの電流値
	60 V	60 V レンジの電流値
CC + CV モード	30 V	30 V レンジの電流値と電圧値
	60 V	60 V レンジの電流値と電圧値
CR モード	30 V	30 V レンジのコンダクタンス値
	60 V	60 V レンジのコンダクタンス値
CR + CV モード	30 V	30 V レンジのコンダクタンス値と電圧値
	60 V	60 V レンジのコンダクタンス値と電圧値
CV モード	30 V	30 V レンジの電圧値
	60 V	60 V レンジの電圧値
CP モード		電力値

- 1 保存したい動作モードに切り替えて、レンジ、設定値を設定します。  
保存したい条件を設定します。
- 2 ABC (SHIFT + C) スイッチを押します。  
A、B または C スイッチが点滅します。キャンセルするときには、A、B または C スイッチ以外を押します。
- 3 A、B または C スイッチのどれかを押して、プリセットメモリ値を保存します。  
押されたスイッチが点灯します。設定を変更すると消灯します。

### 4.1.2 ABC プリセットメモリの呼び出し（リコール）

保存した設定値を呼び出します。呼び出すときの動作モードとレンジが、保存したときと違う場合には、設定値の呼び出しができません。

メモリの呼び出し方法は、「SAFETY」と「DIRECT」の2種類があります。工場出荷時は「SAFETY」に設定されています。

メニュー設定の 1.Setup > 3.Memory > Recall で DIRECT / SAFETY を選択します。

参照 表 3-4

表 4-2 プリセットメモリ呼び出し方法

項目	説明
DIRECT (ダイレクト)	プリセットメモリに保存されている設定値を、確認なしで呼び出します。
SAFETY (セーフティ)	プリセットメモリに保存されている設定値を、確認してから呼び出します。

### ダイレクト (DIRECT) リコール

呼び出したいプリセットメモリ値が保存されたA、BまたはCスイッチを押します。

### セーフティ (SAFETY) リコール

- 1 呼び出したいプリセットメモリ値が保存されたA、BまたはCスイッチを押します。  
押されたスイッチが点滅して、メモリに保存されている設定値がディスプレイに表示されます。キャンセルする場合には、A、BまたはCスイッチ以外を押します。
- 2 設定値を確認して、ENTER スイッチを押します。  
プリセットメモリスイッチが点灯します。設定値を変更するとスイッチは消灯します。

## 4.2 セットアップメモリ

設定内容をセットアップメモリに 100 個 (0 ~ 99) まで保存できます。各メモリには、15 文字までメモを付加できます。

以下の内容が保存されます。

- 動作モード (CC / CC + CV / CR / CR + CV / CV / CP)
- 設定値 (電流 / 抵抗 / 電圧 / 電力)
- レンジ設定 (30 V / 60 V)
- 保護設定 (OCP / OPP / UVP)
- ABC プリセットメモリの内容 (動作モード、レンジに対応した設定値が保存されます)。

### 4.2.1 セットアップメモリへの保存 (ストア)

保存したい内容を設定します。

- 1 STORE (SHIFT + B) スイッチを押します。  
ディスプレイに STORE 画面が表示されます。

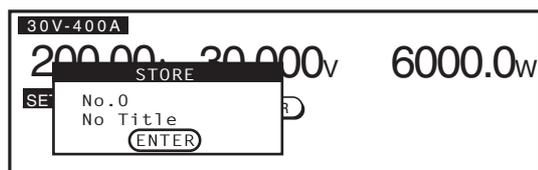


図 4-1 STORE 画面

- 2 ロータリノブを回して、保存するメモリ No. (0 ~ 99) を選択します。
  - 3 ▼スイッチを押して、カーソルを移動します。
  - 4 ロータリノブと矢印スイッチ▶、◀で、メモ (15 文字まで) を入力します。  
 ロータリノブで文字を選択して、▶ スイッチで右側に移動します。左側に戻るときは◀スイッチを押します。  
 文字を挿入する時は、SHIFT + ▲スイッチ (INSR)、削除するときは SHIFT + ▼スイッチ (DEL) を押します。  
 キャンセルする場合には、ESC スイッチまたはもう一度 STORE (SHIFT + B) スイッチを押します。
  - 5 ENTER スイッチを押して、セットアップメモリに保存します。
- 選択したメモリ No. に保存されます。すでに保存されている場合には、上書きされます。

## 4.2.2 セットアップメモリの呼び出し (リコール)

セットアップメモリは、ロードオンのときは呼び出せません。

現在の動作モード、レンジ設定と呼び出すメモリ内容が違う場合には、メモリ内容の動作モード、レンジ設定に切り替わります。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 RECALL (SHIFT + A) スイッチを押します。  
 ディスプレイに RECALL 画面が表示されます。

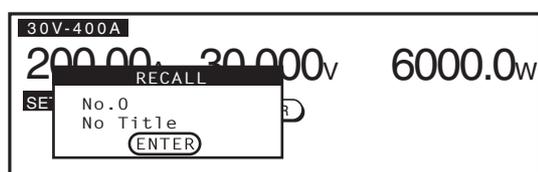


図 4-2 RECALL 画面

- 3 ロータリノブを回して、呼び出したいメモリ No. (00 ~ 99) を選択します。  
 キャンセルする場合には、ESC スイッチまたはもう一度 RECALL (SHIFT + A) スイッチを押します。

- 4 ENTER スイッチを押して、セットアップメモリを呼び出します。  
該当するメモリ NO. に保存されている内容が呼び出されます。

## 4.3 経過時間表示と自動ロードオフタイマ

電池の放電試験に便利な 2 つの機能があります。

- 放電の開始から終止電圧になるまでの時間を測定（経過時間表示）。
- 放電の開始から一定の時間経過後の閉路電圧を測定（自動ロードオフタイマ）

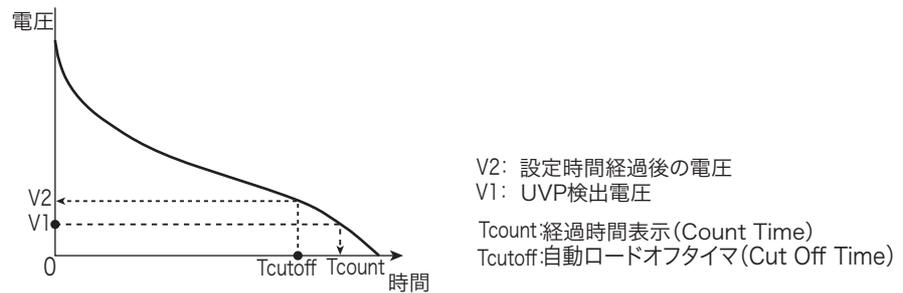


図 4-3 Count Time と Cut Off Time

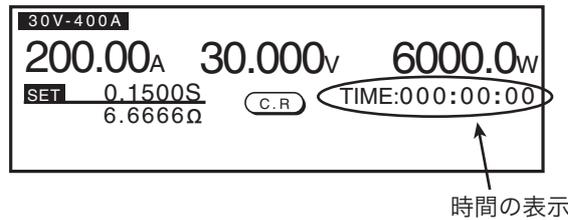


図 4-4 時間の表示画面

### 経過時間表示 (Count Time)

ロードオンの状態からロードオフにするまでの経過時間をディスプレイに表示します。

参照 表 3-4

- 1 メニュー設定の 1.Setup > 1.Function > Count Time で ON を選択します。  
経過時間表示機能を使用しない場合には、OFF を選択します。

### 自動ロードオフタイマ (Cut Off Time)

設定したロードオン時間を経過してロードオフになった場合に、ロードオフになる直前の入力電圧をディスプレイに表示します。

参照 表 3-4

- 1 メニュー設定の 1.Setup > 4.Cut Off > Time でロードオン時間（1 秒～999 時間 59 分 59 秒）を設定します。自動ロードオフタイマを使用しない場合には、OFF を選択します。

## 4.4 シーケンス機能

シーケンスは、あらかじめ設定された内容を、1 ステップ（1 動作）ずつ自動的に実行していく機能です。1 ステップずつ設定していくことにより、様々な波形のシミュレーションが実行できます。作成されたシーケンス内容は、バックアップ機能により電源を切っても保存されます。

本製品の操作パネルまたは通信機能を用いて外部のコントローラから設定／実行します。

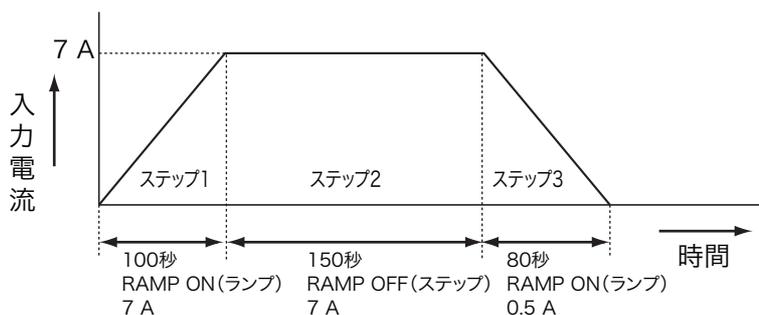


図 4-5 シーケンス実行例

シーケンスを組むには、「プログラム」と「ステップ」という概念を理解する必要があります。

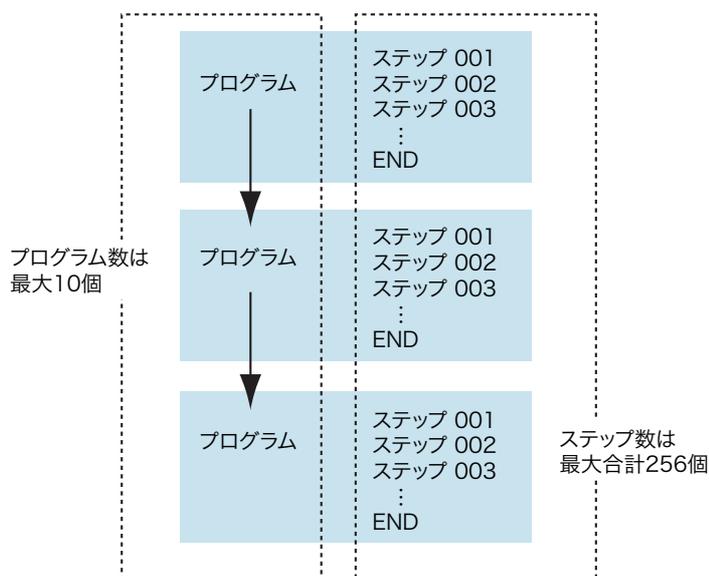


図 4-6 プログラムとステップの概念図

プログラムは、ステップの集合体です。指定されたプログラムが実行（RUN）されると、そのプログラムのステップ番号 001 から 1 ステップずつ順番に実行され、最後のステップが終了すると、そのプログラムの実行が1回終了したことになります。同じプログラムを指定回数だけくり返し実行したり、プログラム実行後に他のプログラムに繋げて引き続き実行（Chain）することもできます。

## プログラム

プログラムは、ステップの集合体で、モード、レンジなどを指定します。  
プログラムの設定内容は、表 4-3 のようになります。

表 4-3 プログラム設定内容

項目	条件	説明
No.	1 ~ 10	プログラム番号
Memo	—	メモ (11 文字まで入力可能)
Mode	CC / CR / CV / CP	プログラムの動作モード
Range	30 V、60 V	プログラムのレンジ
Loop	1 ~ 9999 回	プログラムのくり返し回数 9999 は無限繰り返し
Last Load	ON / OFF	Chain オフ時のロード状態
Last Set	0 ~ 設定レンジの 100 %	Chain オフ時の電流値
Chain	OFF、1 ~ 10	次に実行するプログラム番号。動作モードとレンジが一致している場合のみ実行可能。

### ■ No.

プログラム番号を設定します。保存できるプログラム数は 10 個までです。

設定値：1 ~ 10

### ■ Memo

各プログラムには、メモを 11 文字まで付記することができます。

メモはプログラム内容をわかりやすくするものです。入力しなくてもシーケンスの実行には影響ありません。測定日時や試験内容、プログラム名や設定条件の違いなど、後で内容が思い出せるようなメモを付けることをお勧めします。

ロータリノブと▶、◀スイッチを使用して文字を入力します。

### ■ Mode

プログラムの動作モードを設定します。

設定値：NCC	CC モード
NCR	CR モード
NCV	CV モード
NCP	CP モード

## ■ Range

プログラムのレンジを設定します。

設定値： 30 V - 400 A    30 V レンジ  
          60 V - 200 A    60 V レンジ

## ■ Loop

プログラムを、何回繰り返すか設定します。9999 回を選択すると、無限に繰り返します。無限を選択した場合に、シーケンス動作を終了する時は STOP スイッチを押します。

設定値： 1 回～ 9999 回（9999 回は無限繰り返し）

## ■ Last Load

Chain がオフの場合に、プログラムを終了した後のロードオン/ロードオフを設定します。

設定値： ON                    プログラム終了後ロードオン  
          OFF                    プログラム終了後ロードオフ

## ■ Last set

Chain がオフの場合に、プログラムを終了した後の電流値を設定します。

設定値： 0 ～ 408            30 V レンジ  
          0 ～ 204            60 V レンジ

単位   ： A

## ■ Chain

モード設定とレンジ設定が同じプログラムの場合には、続けて実行できます。続けて実行するプログラム番号を設定します。OFF を選択した場合や、モードまたはレンジが違うプログラム番号を選択した場合には、プログラムを終了します。

設定値： OFF                    プログラムを終了  
          1 ～ 10                続けて実行するプログラム番号

## ステップ

1 つのステップには、1 つの実行条件を設定します。実行する波形の 1 動作が 1 ステップに相当します。ステップの設定内容は、表 4-4 ようになります。

表 4-4 ステップ設定内容

項目	条件		説明
No.	1 ~ 256 <sup>*1</sup>		ステップ番号
CC/CR/CV/ CP SET	CC モード	30 V レンジ : 0 A ~ 408 A 60 V レンジ : 0 A ~ 204 A	電流値の設定
	CR モード	30 V レンジ : 136 S ~ 0 S 60 V レンジ : 34 S ~ 0 S	コンダクタンス値の設定
	CV モード	30 V レンジ : 3 V ~ 31.5 V 60 V レンジ : 6 V ~ 63 V	電圧値の設定
	CP モード	0 W ~ 6 300 W	電力値の設定
h:min:s.ms	0:00:00.01 ~ 999:59:--.---		ステップ実行時間
LOAD	ON / OFF		ロードオンする / しない
RAMP	ON / OFF		電流遷移 ON: スロープ状、OFF: 階段状
TRIG	ON / OFF		ステップ実行時にトリガ信号を出力する / しない
PAUSE	ON / OFF		ステップ実行後に一時停止する / しない

\*1. 全プログラムで 256 ステップ

#### ■ No.

ステップは、プログラムの数に関係なく合計 256 ステップまで保存でき、各ステップは、全プログラム（10 個）で共有が可能です。

#### ■ CC/CR/CV/CP SET

電流値 / コンダクタンス値 / 電圧値 / 電力値を設定します。プログラムの動作モードとレンジにより、設定値が変わります。

設定値 : CC モード      30 V レンジ : 0 A ~ 408 A  
                                 60 V レンジ : 0 A ~ 204 A

設定値 : CR モード      30 V レンジ : 136 S ~ 0 S (7.35 mΩ ~ OPEN)  
                                 60 V レンジ : 34 S ~ 0 S (29.41 mΩ ~ OPEN)

設定値 : CV モード      30 V レンジ : 3 V ~ 31.5 V  
                                 60 V レンジ : 6 V ~ 63 V

設定値 : CP モード      0 W ~ 6 300 W

#### ■ h:min:s.ms

ステップ実行時間を設定します。

設定値 : 00:00:00.01 ~ 999:59:--.--- (時 : 分 : 秒)

## ■ LOAD

ロードオン/ロードオフを設定します。

設定値： ON	ロードオン
OFF	ロードオフ

### NOTE

- ・ ロードオン（またはオフ）の次のステップをロードオン（またはオフ）と設定した場合、電流をロードオン（またはオフ）にするまで 100 ms 必要です。そのためロードオン（またはオフ）のステップ実行時間を 100 ms 以上に設定してください。

## ■ RAMP（電流遷移）

電流遷移を設定します。

設定値： ON	スロープ状
OFF	階段状

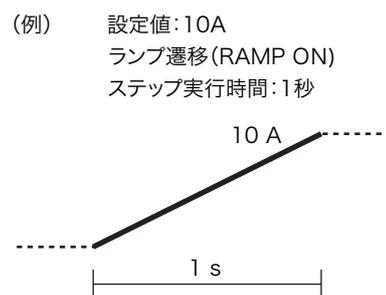
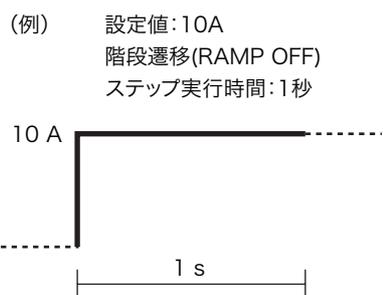


図 4-7 RAMP のシーケンス例

## ■ TRIG（トリガ出力）

トリガ出力の有無を設定します。

設定値： ON	ステップ実行と同時に前面パネルの TRIG OUT 端子からトリガ信号を出力
OFF	トリガ信号を出力しない



図 4-8 TRIG のシーケンス例

## ■ PAUSE（一時停止）

プログラムの一時停止を設定します。

一時停止状態を解除するには、RUN スイッチを押すか、J1 コネクタの TRIG INPUT (11 番ピン) へトリガ信号を入力します。

参照 4-33 ページ

設定値：ON

ステップ実行後、シーケンス動作を一時停止

OFF

一時停止しない

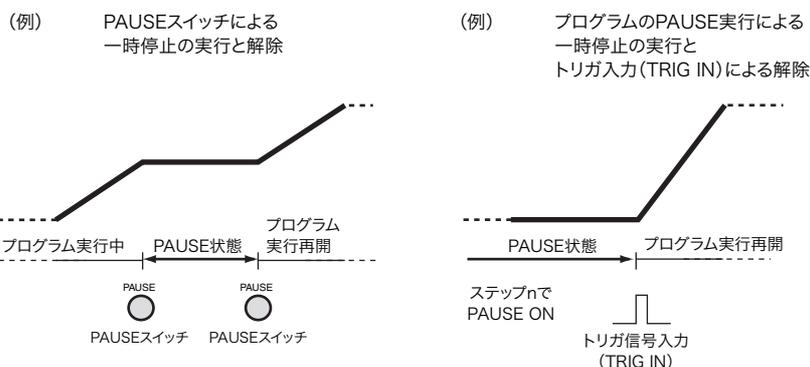


図 4-9 PAUSE のシーケンス例

### 4.4.1 シーケンスの設定

作成したプログラム内容は、バックアップ機能により電源をオフにしても保存されます。

ENTER または NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押すと次の画面へ移動します。

PREV (SHIFT + ◀) スイッチを押すと前の画面に戻ります。

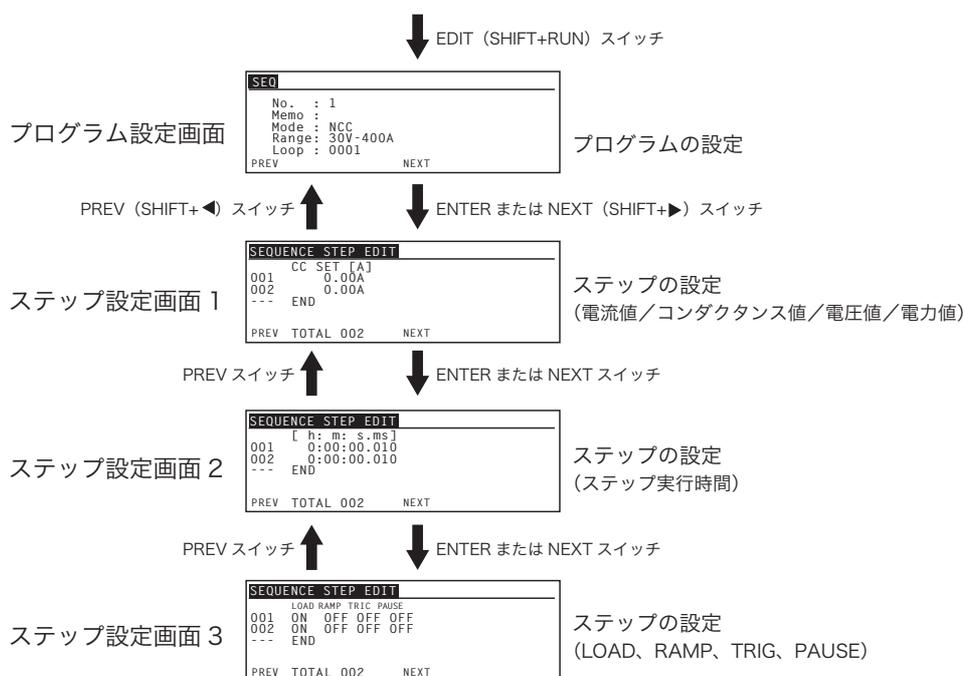


図 4-10 シーケンス設定画面

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 EDIT (SHIFT + RUN) スイッチを押して、プログラム設定画面にします。
- 3 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ スイッチを使用して、各条件を設定します。  
プログラムの設定条件は、表 4-3 を参照してください。
- 4 ENTER スイッチ、または NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押して、ステップ設定画面にします。  
ステップの設定条件は、表 4-4 を参照してください。
- 5 INS (SHIFT + ▲) スイッチを押してステップ 1 を挿入します。
- 6 ロータリーノブを使用して電流値/コンダクタンス値/電圧値/電力値を設定します。
- 7 ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。
- 8 ロータリーノブと ▲、▼ スイッチを使用して、ステップ実行時間を設定します。
- 9 ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。
- 10 ロータリーノブと ▶、◀ スイッチを使用して、LOAD、RAMP、TRIG、PAUSE を設定します。
- 11 ステップを追加する場合には、スイッチで END にカーソルを移動して、INS (SHIFT + ▲) スイッチを押します。  
白黒反転しているステップ番号の前にステップが追加されます。  
ロータリーノブ、◀、▶ スイッチ、PREV (SHIFT + ◀) スイッチ、NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを使用して、ステップの各条件を設定します。  
この操作を繰り返して、必要な数だけステップを追加してください。
- 12 PREV (SHIFT + ◀) スイッチを数回押して、プログラム編集を終了します。

## プログラムの確認・再編集

作成したプログラムを確認・再編集するには、もう一度、EDIT (SHIFT + RUN) スイッチを押します。

### ■ ステップの挿入

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 EDIT (SHIFT + RUN) スイッチを押して、プログラム設定画面にします。
- 3 ロータリノブを使用して、編集したいプログラム番号を選択します。
- 4 ENTER スイッチ、または NEXT (SHIFT + ►) スイッチを押して、ステップ設定画面にします。
- 5 ▲、▼ スイッチを使用して、挿入したい行の下に位置するステップ行が反転表示になるようにカーソルを移動します。
- 6 INS (SHIFT + ▲) スイッチを押します。  
カーソル位置のあった行の上に新しいステップ行が挿入されます。
- 7 PREV (SHIFT + ◀) スイッチを数回押して、プログラム編集を終了します。

### ■ ステップの削除

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 EDIT (SHIFT + RUN) スイッチを押して、プログラム設定画面にします。
- 3 ロータリノブを使用して、編集したいプログラム番号を選択します。
- 4 ENTER スイッチ、または NEXT (SHIFT + ►) スイッチを押して、ステップ設定画面にします。
- 5 ▲、▼ スイッチを使用して、削除したいステップ番号が反転表示になるようにカーソルを移動します。
- 6 DEL (SHIFT + ▼) スイッチを押します。  
反転表示していたステップ番号が削除されます。
- 7 PREV (SHIFT + ◀) スイッチを数回押して、プログラム編集を終了します。

## 4.4.2 シーケンス作成例

ここでは、操作パネルから下記の例題シーケンスを入力する操作について説明します。

### 例題シーケンスの流れ

この例題では、図 4-11 の波形のシミュレーションとして、2つのプログラム（プログラム1とプログラム2）を実行します。

プログラム1とプログラム2は、それぞれ3ステップで構成されています。プログラム1の3ステップ目の実行が終了すると、プログラム2にChainします。プログラム2は2回くり返して実行するように設定します。プログラム2が2回実行されると、このシーケンス動作は終了です。

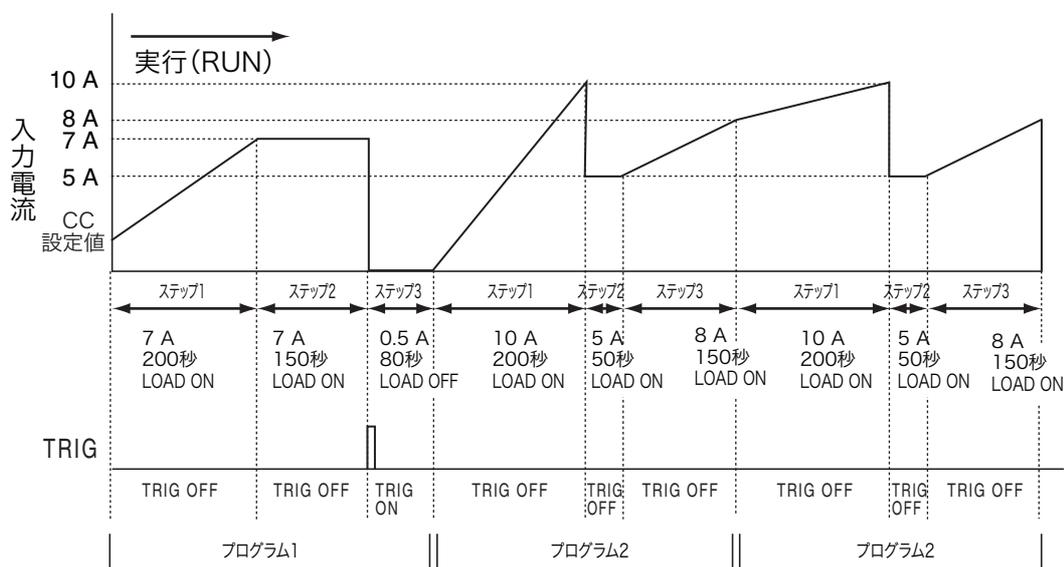


図 4-11 シーケンス実行例

表 4-5 シーケンス実行例：設定値

プログラム	ステップ	入力電流	実行時間	LOAD	RAMP	TRIG	PAUSE
プログラム1 CCモード 1回だけ実行	ステップ1	7 A	200 秒	ON	ON	OFF	OFF
	ステップ2	7 A	150 秒	ON	OFF	OFF	OFF
	ステップ3	0.5 A	80 秒	OFF	OFF	ON	OFF
プログラム2 CCモード 2回くり返し実行	ステップ1	10 A	200 秒	ON	ON	OFF	OFF
	ステップ2	5 A	50 秒	ON	OFF	OFF	OFF
	ステップ3	8 A	150 秒	ON	ON	OFF	OFF

### シーケンスの作成方法

この作成例では、プログラム1を作成した後、プログラム2を作成していますが、プログラム作成の順番は、どちらからでも作成できます。プログラム2を作成してからプログラム1を作成することもできます。

ステップは、電流設定値→実行時間→実行形態の順番で設定します。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 EDIT (SHIFT + RUN) スイッチを押して、シーケンス設定画面にします。
- 3 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ スイッチを使用して、プログラム1の各条件を設定します。

No. : 1  
Memo : Program1  
Mode : NCC  
Range : 30 V - 400 A  
Loop : 1  
Last Load : OFF  
Last Set : 0 A  
Chain : 2

実効例では、続けてプログラム 2 を実行するので Last Load と Last Set の設定は無視されます。

- 4 ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押して、ステップの編集画面に移ります。

ステップは何も設定されていないので、最終行の「END」が反転表示になっています。

- 5 プログラム1のステップは3つあるので、INS (SHIFT + ▲) スイッチを3回押して、ステップ行を作成します。

001、002、003のステップ行が挿入されます。

- 6 ロータリーノブと ▲、▼ を使用して、各ステップの電流値を設定し、ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。

ステップ 1 : 7 A  
ステップ 2 : 7 A  
ステップ 3 : 0.5 A

- 7 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ を使用して、各ステップの実行時間を設定し、ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。

ステップ 1 : 0:03:20.0 (200 s)  
ステップ 2 : 0:02:30.0 (150 s)  
ステップ 3 : 0:01:20.0 (80 s)

- 8 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ を使用して、各ステップの実行形態を設定します。

ステップ 1 : LOAD : ON、RAMP : ON、TRIG : OFF、PAUSE : OFF

ステップ 2 : LOAD : ON、RAMP : OFF、TRIG : OFF、PAUSE : OFF

ステップ 3 : LOAD : OFF、RAMP : OFF、TRIG : ON、PAUSE : OFF

プログラム 1 の設定内容はすべて入力されました。

- 9 続けて、プログラム 2 を設定します。PREV (SHIFT + ◀) スイッチを 3 回押してプログラム設定画面にします。

- 10 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ スイッチを使用して、プログラム 2 の各条件を設定します。

No. : 2

Memo : Program2

Mode : NCC

Range : 30 V - 400 A

Loop : 2

Last Load : OFF

Last Set : 0 A

Chain : OFF

- 11 ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押して、ステップの編集画面に移ります。

ステップは何も設定されていないので、最終行の「END」が反転表示になっています。

- 12 プログラム 2 のステップは 3 つあるので、INS (SHIFT + ▲) スイッチを 3 回押して、ステップ行を追加します。

001、002、003 のステップ行が挿入されます。

- 13 ロータリーノブと ▲、▼ を使用して、各ステップの電流値を設定し、ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。

ステップ 1 : 10 A

ステップ 2 : 5 A

ステップ 3 : 8 A

- 14 ロータリーノブと ▲、▼、▶、◀ を使用して、各ステップの実行時間を設定し、ENTER スイッチまたは NEXT (SHIFT + ▶) スイッチを押してステップ設定画面を切り替えます。

ステップ 1 : 0:03:20.0 (200 s)

ステップ 2 : 0:00:50.0 (50 s)

ステップ 3 : 0:02:30.0 (150 s)

- 15 ロータリノブと ▲、▼、▶、◀ を使用して、各ステップの実行形態を設定します。

ステップ 1 : LOAD : ON、RAMP : ON、TRIG : OFF、PAUSE : OFF

ステップ 2 : LOAD : ON、RAMP : OFF、TRIG : OFF、PAUSE : OFF

ステップ 3 : LOAD : ON、RAMP : ON、TRIG : OFF、PAUSE : OFF

プログラム 2 の設定内容はすべて入力されました。

- 16 PREV (SHIFT + ◀) スイッチを 4 回押して、編集を終了します。

シーケンス実行例の設定が終了しました。

このプログラム 1、2 を付録の「A.4 シーケンスプログラム作成表」を利用すると、「A.5 作成例」のようになります。

参照 A-18 ページ

### 4.4.3 シーケンスの実行／一時停止／中止

#### シーケンスの実行

- 1 RUN スイッチを押して、シーケンス実行画面にします。  
シーケンス実行画面が表示されます。シーケンスの実行をやめる場合には、ESC スイッチを押します。
- 2 ロータリノブを使用して、実行するプログラム番号 (1 ~ 10) を選択します。
- 3 RUN スイッチを押して、シーケンスを実行します。  
選択したプログラムが実行されます。実行中の測定値は、ディスプレイに表示されません。

#### シーケンスの一時停止

シーケンス実行中に PAUSE スイッチを押すと、PAUSE 画面が表示されてシーケンス動作が一時停止します。一時停止状態を解除するときは、もう一度 PAUSE スイッチを押してください。一時停止中に STOP スイッチを押すと、そのままシーケンス動作が中止します。

ステップに一時停止 (PAUSE ON) が設定されているときは、そのステップが実行された後、自動的にシーケンス動作が一時停止します。PAUSE スイッチを押すと、一時停止状態を解除できます。

#### シーケンスの中止

STOP スイッチを押すと、動作しているシーケンスが中止します。

## 4.4.4 シーケンスが実行できない場合

以下のような場合には、シーケンスは実行できません。

- Chain 先の動作モードとレンジが違う場合
- ロードオンで現在のモードおよびレンジの設定が実行しようとしているシーケンスの設定と異なる場合

ロードオフで現在のモードおよびレンジの設定が実行しようとしているシーケンスの設定と異なる場合でも、強制的に変更され、実行します。

表 4-6 シーケンス：動作モードとレンジ

	実行するシーケンスの動作モードとレンジ	実行	実行後の動作モードとレンジ
ロードオン	現在の設定と一致	可能	変更無し
	現在の設定と異なる	不可能	—
ロードオフ	現在の設定と一致	可能	変更無し
	現在の設定と異なる	可能	強制的にシーケンスの設定に変更

## 4.5 リモートセンシング機能

リモートセンシング機能とは、負荷用電線の抵抗による電圧降下などの影響を低減して、負荷端の入力電圧を安定させる機能です。正確に抵抗、電圧、電力を設定するには、リモートセンシングの配線をしてください。

定抵抗 (CR)、定電圧 (CV)、定電力 (CP) の各動作モードにおける過渡特性を改善できるので、動作が安定します。



警告

- 感電の恐れがあります。**POWER** スイッチがオンの状態で、センシング端子へ絶対に配線しないでください。



注意

- リモートセンシング機能を使用している場合に、負荷用電線が外れるとセンシング線が破損するおそれがあります。図 4-12 のように保護用ヒューズを接続すると、事故を防止します。ヒューズは定格電流 0.5 A、定格電圧は試験する機器の出力電圧以上のものを使用してください。

### リモートセンシング線の配線

後面パネルのリモートセンシング (+ S 側) と試験する機器の + (正) の端子を接続してください。同様にリモートセンシング (- S 側) と - (負) の端子を接続してください。

## 配線に使用する電線

機械的な強度を考慮して、公称断面積が  $0.5 \text{ mm}^2$  以上のものを使用してください。  
本製品との接続端は M3 ねじ用の圧着端子を使用してください。

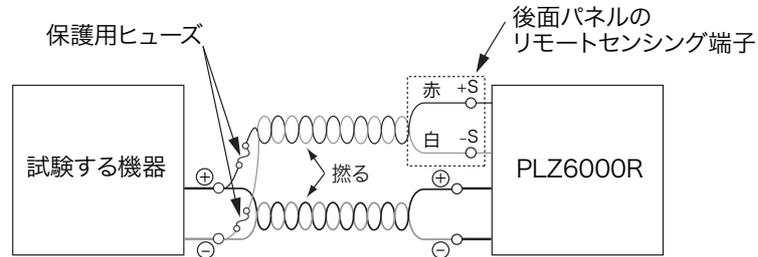


図 4-12 リモートセンシングの配線

## リモートセンシングの設定

参照 表 3-4

メニュー設定の 2.Configuration > 5.Remote Sensing > Sensing で ON を選択します。電源をオフにした後再投入すると、設定内容が確定されます。

リモートセンシングをしない場合は同様の手順で OFF を選択します。

## 4.6 外部コントロール

### 4.6.1 外部コントロールの概要

各動作モードの設定値は、内部の基準信号を使用します。外部コントロールは、基準信号を外部から供給します。外部からの信号は電圧値（電圧制御）または抵抗値（抵抗制御）です。

外部コントロールは、CC/CR/CP/CVの各モードで選択されているレンジの0%～100%の制御が可能です。

参照 表 4-10

本製品では後面パネルのJ1コネクタで、以下の外部コントロールができます。

表 4-7 電圧または抵抗による外部コントロール

制御方式	動作モード	内容
電圧	CC、CP、CV	0 V～10 V 変化で、0%～100% 変化
	CR	0 V～10 V 変化で、最大値～最小値変化
抵抗 (比例)	CC、CP、CV	0 Ω～10 kΩ 変化で、0%～100% 変化
	CR	0 Ω～10 kΩ 変化で、最大値～最小値変化
抵抗 (反比例)	CC、CP、CV	10 kΩ～0 Ω 変化で、0%～100% 変化
	CR	10 kΩ～0 Ω 変化で、最大値～最小値変化

外部コントロールは上記の他にも、次のものがあります。

表 4-8 その他の外部コントロール

機能	内容
ロードオン/オフ	ロードオン/オフの制御およびモニタ
電流レンジ切り替え	各動作モードにおけるレンジの制御およびモニタ
トリガ入力	シーケンス動作時の一時停止解除
アラーム入力	強制的アラーム発生
電流モニタ	入力電流のモニタ
ショート信号	リレー接点出力

## 4.6.2 J1 コネクタについて



感電の恐れがあります。

- J1 コネクタを使用しないときには、必ず付属の保護用ソケットを挿入してください。
- コネクタの取り付け取り外しは、必ず本製品の電源をオフにしてください。

コネクタを取り外すときは、両脇のロックレバーを外してから、コネクタ本体を持って引き抜いてください。

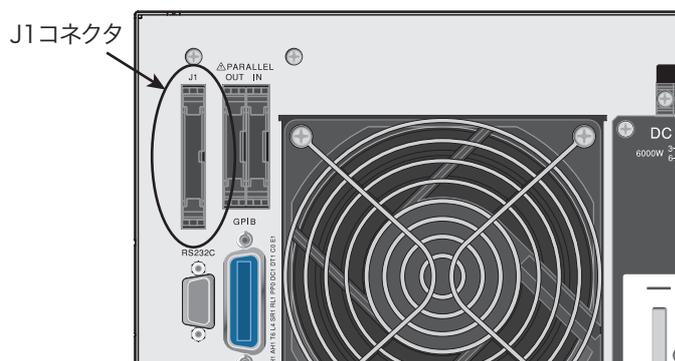


図 4-13 後面パネル

### コネクタへの接続

J1 コネクタへの接続は、MIL 規格準拠の 26 ピンコネクタを使用してください。表 4-9 に推奨するコネクタを示します。

フラットケーブルを使用するときは、必ずストレインリリーフ付きのコネクタを使用してください。

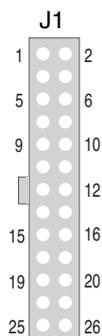
ばら線、フラットケーブルの圧接には、必ず専用工具を使用してください。適用するケーブル、圧接工具については、コネクタメーカーのカタログなどを参照してください。

表 4-9 対応推奨コネクタ

メーカー	品名	備考
オムロン	XG5M-2632 または XG5M-2635 XG5S-1301 (2 個)	ばら線用
オムロン	XG4M-2630 XG4T-2604	フラットケーブル用
KEL	6200-026-601	フラットケーブル用

表 4-10 J1 コネクタのピン配列

端子番号	信号名	説明							
1	EXT R / V CONT CC / CR / CP	CC、CR、および CP の各モードで可能							
		0 V ~ 10 V で 400 A、6 kW (CC、CP モード) の 0 % ~ 100 % 0 V ~ 10 V で 最大抵抗値 ~ 最小抵抗値 (CR モード)							
		0 Ω ~ 10 kΩ で 400 A、または 6 kW (CC、CP モード) の 0 % ~ 100 % または 100 % ~ 0 % 0 Ω ~ 10 kΩ で 最大抵抗値 ~ 最小抵抗値 または 最小抵抗値 ~ 最大抵抗値 (CR モード)							
2	EXT R / V CONT CV	CV、CC + CV、および CR + CV の各モードで可能							
		0 V ~ 10 V で 60 V の 0 % ~ 100 %							
		0 Ω ~ 10 kΩ で 60 V の 0 % ~ 100 % または 100 % ~ 0 %							
3	IMON	電流モニタ出力 10 V f.s (30 V レンジ)、5 V f.s (60 V レンジ)							
4	V MON	電圧モニタ出力 5 V f.s (30 V レンジ)、10 V f.s (60 V レンジ)							
5	A COM	R / V コントロール、モニタ出力用コモン							
6	A COM	R / V コントロール、モニタ出力用コモン							
7	N.C.	(空き)							
8	N.C.	(空き)							
9	LOAD ON STATUS	オンでロードオン リレー接点による出力。オンで接点メイク。							
10	ALARM STATUS	アラーム (OVP、OCP、OPP、OHP、REV、UVP、AC OVP、AC OCP) 動作時 および外部アラーム入力時にオン、オンで接点メイク							
11	RANGE STATUS	30 V レンジ選択時にオン。 リレー接点による出力、オンで接点メイク							
12	STATUS COM	9 番 ~ 11 番ピンの STATUS 信号用コモン							
13	STATUS COM	9 番 ~ 11 番ピンの STATUS 信号用コモン							
14	ALM INPUT	TTL レベル信号の L でアラーム動作							
15	LOAD ON/OFF CONT	TTL レベル信号の L (または H) でロードオン動作							
16	RANGE CONT	外部レンジ切り替え入力 TTL レベル信号の L で 60 V レンジ							
17	MODE CONT 0	外部モード切り替え入力							
18	MODE CONT 1								
19	MODE CONT 2								
	モード					MODE CONT 0	MODE CONT 1	MODE CONT 2	
	CC MODE					HI	HI	LOW	
	CR MODE					HI	LOW	HI	
	CP MODE					HI	LOW	LOW	
	CV MODE	LOW	HI	HI					
	CC + CV	LOW	HI	LOW					
	CR + CV	LOW	LOW	HI					
20	PRESET A CONT	TTL レベル信号の L でプリセットメモリ A をリコール							
21	PRESET B CONT	TTL レベル信号の L でプリセットメモリ B をリコール							
22	PRESET C CONT	TTL レベル信号の L でプリセットメモリ C をリコール							
23	TRIG INPUT	ポーズ状態のとき、TTL レベル信号の H を 100 ms 以上入力したときにポーズ解除。							
24	ALM CLR INPUT	アラームを検出時、アラーム要因が無くなったとき、TTL レベル信号の L を 100 ms 以上入力してアラームを解除。							
25	E COM	外部接点コントロール入力用コモン							
26	E COM	外部接点コントロール入力用コモン							



### 4.6.3 各モードの外部コントロール

各モードの外部コントロールは、外部電圧でコントロールする方法と外部抵抗でコントロールする方法があります。

#### 外部電圧によるコントロール

表 4-11 外部電圧によるコントロール

動作モード	動作	外部電圧 0 V	外部電圧 10 V
CC モード	本製品に 0 V ~ 10 V の外部電圧をかけると、その変化に比例した入力電流が得られます。	入力電流 : 0 A	入力電流 : 400 A <sup>*1</sup>
CR モード	本製品に 0 V ~ 10 V の外部電圧をかけると、その変化に比例した抵抗値が得られます。	最大抵抗値	最小抵抗値
CP モード	本製品に 0 V ~ 10 V の外部電圧をかけると、その変化に比例した電力値が得られます。	電力 : 0 W	電力 : 6 kW
CV モード	本製品に 0 V ~ 10 V の外部電圧をかけると、その変化に比例した電圧値が得られます。	入力電圧 : 0 V	入力電圧 : 60 V <sup>*2</sup>

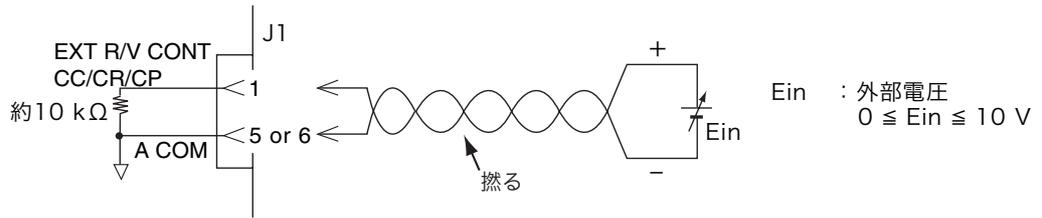
\*1. 60 V、200 A レンジでは、外部電圧 5 V のときに得られる入力電流は 200 A になります。

\*2. 30 V、400 A レンジでは、外部電圧 5 V のときに得られる電圧値は 30 V になります。

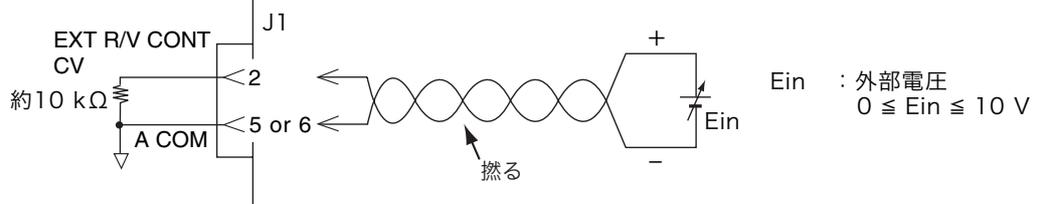
#### ⚠ 注意

- J1 コネクタの 1 番と 5 番または 6 番ピン間に印加できる最大電圧は ± 11 V までです。これ以上の電圧をかけると本製品を破損する恐れがあります。
- J1 コネクタの 5、6 番 (A COM) ピンは、負荷入力端子 (-) と接続されています。本製品を破損するおそれがありますので、5、6 番 (A COM) ピンの配線が他のピンに触れないようにしてください。

動作モードがCC/CR/CPの場合



動作モードがCVの場合



CCモード	$I_o \approx \frac{I_m \times E_{in}}{10}$	$I_o$ : 入力電流 $I_m$ : 400 A
CRモード	$\frac{1}{R_o} \approx \frac{G_m \times E_{in}}{10}$	$R_o$ : 動作抵抗値 $G_m$ : 134 S
CPモード	$P_o \approx \frac{P_m \times E_{in}}{10}$	$P_o$ : 入力電力 $P_m$ : 6000 W
CVモード	$V_o \approx \frac{V_m \times E_{in}}{10}$	$V_o$ : 入力電圧 $V_m$ : 60 V

図 4-14 等価回路 (外部電圧によるコントロール)

## 外部電圧によるコントロールの設定方法

外部電圧には、ノイズの少ない安定度の高いものをお使いください。信号線は、ツイスト線をお使いください。ノイズ障害を防ぐことができます。

1 POWER スイッチを下げ、電源をオフにします。

2 外部電圧を接続します。

動作モードが CC/CR/CP の場合は、J1 コネクタの 1 番と 5 番または 6 番ピン間に外部電圧を接続します。動作モードが CV の場合は、J1 コネクタの 2 番と 5 番または 6 番ピン間に外部電圧を接続します。

3 POWER スイッチをオンにします。

4 ロードオフを確認します。

LOAD スイッチ左横の LED が消灯していることを確認してください。点灯しているときは、LOAD スイッチを押してロードオフにしてください。

5 CC/CR/CV/CP スイッチを押して、動作モードを選択します。

6 メニュー設定で外部コントロールの条件を設定をします。

参照 表 3-4

表 4-12 外部電圧によるコントロールの設定条件

動作モード	メニュー設定：条件	外部入力設定
CC モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/CR/CP	V
CR モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/CR/CP	V
CP モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/CR/CP	V
CV モード	2.Configuraion > 4.External > Control CV	V

外部電圧によるコントロールが選択されます。

## 7 POWER スイッチをオフにした後、再びオンにします。

メニュー設定内容が確定されます。

参照 3-16 ページ

LOCK (SHIFT + LOCAL) スイッチを押してロックを設定すると、誤操作で使用中に設定値を変更してしまうことを防止することができます。

参照 表 3-4

外部コントロールを使用しない場合には、メニュー設定の 2.Configuraion > 4.External > Control CC/CR/CP または Control CV を OFF にしてください。

## 外部抵抗によるコントロール

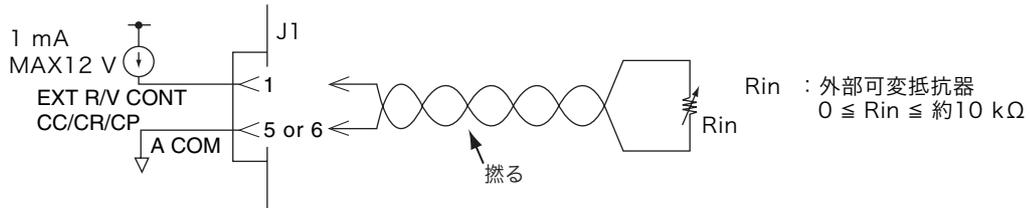
表 4-13 外部抵抗によるコントロール

動作モード	動作	比例制御		反比例制御	
		外部抵抗 0 Ω に対して	外部抵抗 10 kΩ に対して	外部抵抗 10 kΩ に対して	外部抵抗 0 Ω に対して
CC モード	本製品に 0 Ω ~ 10 kΩ の外部抵抗を接続すると、その変化に比例または反比例した入力電流が得られます。	入力電流：0 A	入力電流：400 A <sup>*1</sup>	入力電流：0 A	入力電流：400 A <sup>*1</sup>
CR モード	本製品に 0 Ω ~ 10 kΩ の外部抵抗を接続すると、その変化に比例または反比例した抵抗値が得られます。	最大抵抗値	最小抵抗値	最大抵抗値	最小抵抗値
CP モード	本製品に 0 Ω ~ 10 kΩ の外部抵抗を接続すると、その変化に比例または反比例した電力値が得られます。	電力：0 W	電力：6 kW	電力：0 W	電力：6 kW
CV モード	本製品に 0 Ω ~ 10 kΩ の外部抵抗を接続すると、その変化に比例または反比例した電圧値が得られます。	電圧：0 V	電圧：60 V <sup>*2</sup>	電圧：0 V	電圧：60 V <sup>*2</sup>

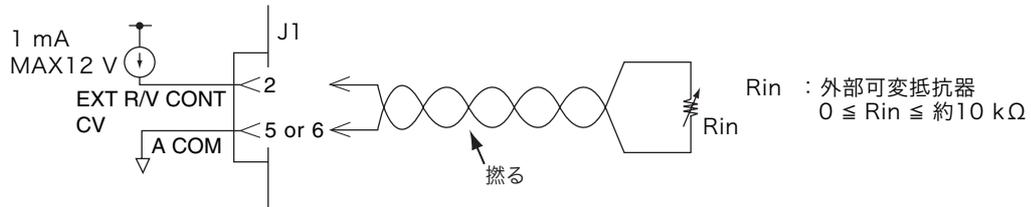
\*1. 60 V、200 A レンジでは、外部抵抗 5 kΩ に対して得られる入力電流は 200 A になります。

\*2. 30 V、400 A レンジでは、外部抵抗 5 kΩ に対して得られる電圧値は 30 V になります。

動作モードがCC/CR/CPの場合



動作モードがCVの場合



CCモード	比例制御 $I_o \approx I_m \left( \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	反比例制御 $I_o \approx I_m \left( 1 - \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	$I_o$ : 入力電流 $I_m$ : 400 A
CRモード	比例制御 $\frac{1}{R_o} \approx G_m \left( \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	反比例制御 $\frac{1}{R_o} \approx G_m \left( 1 - \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	$R_o$ : 動作抵抗値 $G_m$ : 134 S
CPモード	比例制御 $P_o \approx P_m \left( \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	反比例制御 $P_o \approx P_m \left( 1 - \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	$P_o$ : 入力電力 $P_m$ : 6000 W
CVモード	比例制御 $V_o \approx V_m \left( \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	反比例制御 $V_o \approx V_m \left( 1 - \frac{R_{in}(k\Omega)}{10} \right)$	$V_o$ : 入力電圧 $V_m$ : 60 V

図 4-15 等価回路 (外部抵抗によるコントロール)

## 外部抵抗によるコントロールの設定方法

外部可変抵抗器は、温度や経年変化による変動の少ない巻線抵抗器、金属被膜抵抗器、または多回転ポテンショメータのご使用をお奨めします。

比例制御の場合は抵抗値を最小に、反比例制御の場合は抵抗値を最大にしておきます。

信号線は、ツイスト線をお使いください。ノイズ障害を防ぐことができます。

1 POWER スイッチを下げ、電源をオフにします。

2 外部抵抗を接続します。

動作モードが CC/CR/CP の場合は、J1 コネクタの 1 番と 5 番または 6 番ピン間に外部可変抵抗器を接続します。動作モードが CV の場合は、J1 コネクタの 2 番と 5 番または 6 番ピン間に外部可変抵抗器を接続します。

3 POWER スイッチをオンにします。

- 4 ロードオフを確認します。  
LOAD スイッチ左横の LED が消灯していることを確認してください。点灯しているときは、LOAD スイッチを押してロードオフにしてください。
- 5 CC/CR/CV/CP スイッチを押して、動作モードを選択します。
- 6 メニュー設定で外部コントロールの条件を設定をします。

参照 表 3-4

表 4-14 外部抵抗によるコントロールの設定条件

動作モード	メニュー設定：条件	外部入力設定	
		比例制御	反比例制御
CC モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/ CR/CP	R	Rinv
CR モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/ CR/CP		
CP モード	2.Configuraion > 4.External > Control CC/ CR/CP		
CV モード	2.Configuraion > 4.External > Control CV		

外部抵抗によるコントロールが選択されます。

- 7 POWER スイッチをオフにした後、再びオンにします。  
メニュー設定内容が確定されます。

参照 3-16 ページ

参照 表 3-4

LOCK (SHIFT + LOCAL) スイッチを押してロックを設定すると、誤動作で使用中に設定値を変更してしまうことを防止することができます。

外部コントロールを使用しない場合には、メニュー設定の 2.Configuraion > 4.External > Control CC / CR/CP または Control CV を OFF にしてください。

## 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/オフをコントロールしたり、オン/オフの状態をモニタすることができます。

### 外部接点によるコントロール

ロードオン/オフを外部接点によってコントロールする場合には、J1 コネクタの15番と25番または26番ピン間に外部信号を入力します。

外部接点でロードをオンにしている場合には、前面パネルのLOADスイッチは有効になります。外部接点でロードをオフしている場合には、前面パネルのスイッチは無効になります。

ロードオン/オフの外部コントロールの論理を設定します。

参照 表 3-4

メニュー設定の 2.Configuration > 4.External> LoadOn IN で LOW / HIGH を選択します。POWER スイッチをオフにした後、再びオンにすると設定内容が確定されます。

入力端子は約 10 k $\Omega$  の抵抗で、J1 コネクタの +5 V に接続されています。最大許容電圧は 5 V、動作のしきい値レベルは TTL です。

表 4-15 ロードオン/オフの論理設定

LoadOn IN	外部接点 (SW)	
	ON (クローズ)	OFF (オープン)
LOW	ロードオン	ロードオフ
HIGH	ロードオフ	ロードオン

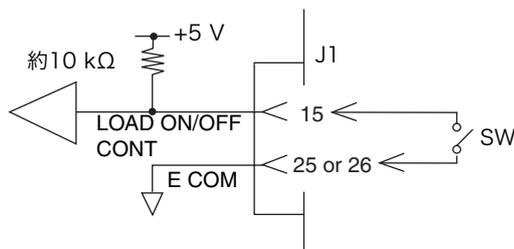


図 4-16 入力等価回路 (外部接点によるコントロール)

## ステータス信号出力

ロードオン/オフの状態を外部からモニタするときは、J1 コネクタの 9 番と 12 番または 13 番ピン間の出力信号をモニタします。

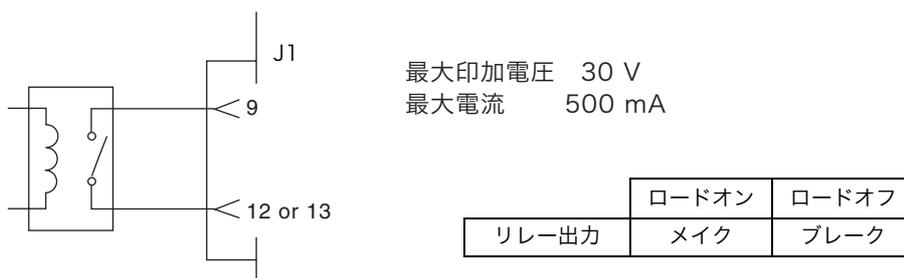


図 4-17 出力等価回路（ステータス信号出力）

## 4.6.5 トリガ信号によるコントロール

参照 4-17 ページ

トリガ信号入力は、シーケンス実行時に一時停止状態（PAUSE）を解除します。外部機器との同期をとる場合に使用します。

### トリガ信号入力

J1 コネクタの 23 番と 25 番または 26 番ピン間に最大許容電圧 5 V、パルス幅 100 ms 以上の信号電圧を入力します。

入力端子は約 10 k $\Omega$  の抵抗で、J1 コネクタの E COM に接続されています。最大許容電圧は 5 V、動作のしきい値レベルは TTL です。

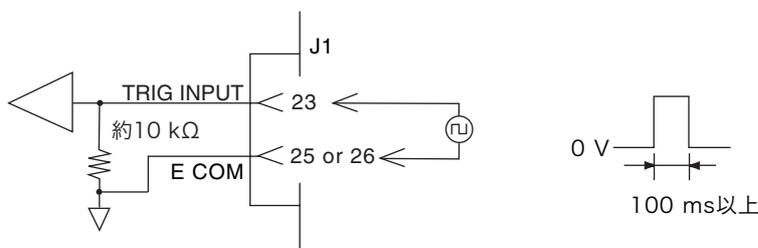


図 4-18 入力等価回路（トリガ信号入力）

## 4.6.6 アラーム信号によるコントロール

外部コントロール信号により、アラーム発生状態にすることができます。またステータス信号出力を用いてアラーム発生の有無をモニタすることができます。

### アラーム信号入力

J1 コネクタの 14 番と 25 番または 26 番ピン間に外部信号を入力します。LOW レベルでアラームを発生します。

アラーム入力端子は約 10 k $\Omega$  の抵抗で、J1 コネクタの +5 V に接続されています。最大許容電圧は 5 V、動作のしきい値レベルは TTL です。

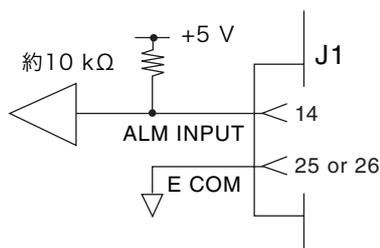


図 4-19 入力等価回路 (アラーム信号入力)

### ステータス信号出力

アラーム発生の有無を外部からモニタするときは、J1 コネクタの 10 番と 12 番または 13 番ピン間の出力を使用します。

OVP、OCP、OPP、OHP、REV、UVP 作動時および外部アラーム信号入力時にオンになります。

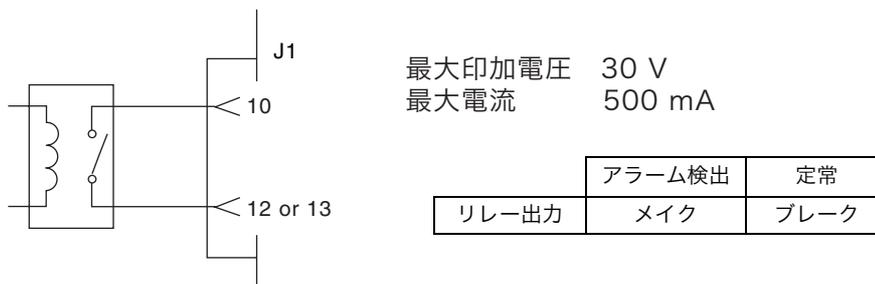


図 4-20 出力等価回路 (ステータス信号出力)

## 4.6.7 レンジ切り替えの外部コントロール

外部コントロール信号により、30 V レンジと 60 V レンジの切り替えができます。またステータス信号出力を用いてレンジの状態をモニタすることができます。

### 外部接点によるコントロール

J1 コネクタの 16 番と 25 番または 26 番ピン間に外部信号を入力します。LOW レベルで 60 V レンジです。

レンジの切り替え入力端子は約 10 k $\Omega$  の抵抗で、J1 コネクタの +5 V に接続されています。最大許容電圧は 5 V、動作のしきい値レベルは TTL です。

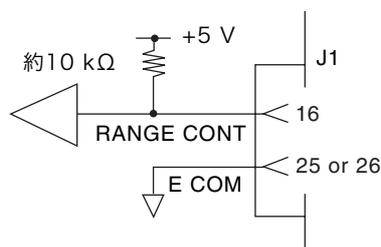


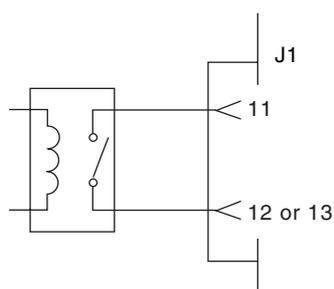
図 4-21 入力等価回路 (レンジ切り替え信号入力)

16 番ピンを HI レベルまたはオープンにすると、パネルでのレンジ切り替えが有効になります。

### ステータス信号出力

レンジの状態を外部からモニタするときは、J1 コネクタの 11 番と 12 番または 13 番ピン間の出力を使用します。

30 V レンジのときは、メイクで、60 V レンジのときはブレークになります。



最大印加電圧 30 V  
最大電流 500 mA

	30 V レンジ	60 V レンジ
リレー出力	メイク	ブレーク

図 4-22 出力等価回路 (レンジ切り替え信号出力)

## 4.6.8 モードの外部コントロール

外部コントロール信号により、動作モードの切り替えができます。

### 外部接点によるコントロール

J1 コネクタの 17、18、19 番と 25 番または 26 番ピン間に外部信号を入力します。モード切り替え入力端子は約 10 k $\Omega$  の抵抗で、J1 コネクタの +5 V に接続されています。最大許容電圧は 5 V、動作のしきい値レベルは TTL です。

表 4-16 モードの切り替え

モード	MODE CONT 0 (17 番ピン)	MODE CONT 1 (18 番ピン)	MODE CONT 2 (19 番ピン)
CC MODE	HI	HI	LOW
CR MODE	HI	LOW	HI
CP MODE	HI	LOW	LOW
CV MODE	LOW	HI	HI
CC + CV	LOW	HI	LOW
CR + CV	LOW	LOW	HI

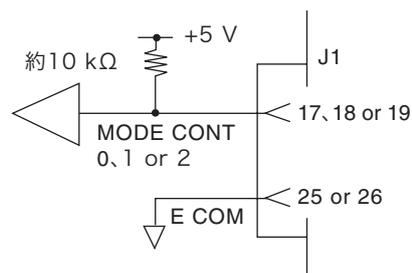


図 4-23 入力等価回路（モード切り替え信号入力）

MODE 0 から 2 を全て HI レベルまたはオープン的时候にパネルでのモード切り替えが有効になります。

## 4.7 モニタ用信号出力

### トリガ信号出力

トリガ信号は、シーケンス実行時に外部機器との同期をとる場合に使用します。

本製品前面パネルの TRIG OUT 端子から出力されます。

トリガ信号出力の電圧は約 4.5 V、パルス幅は約 1 ms 以上、出力インピーダンスは約 500 Ω です。

コモン端子は、シャシ電位に接続されています。内部コモンとは絶縁されています。

トリガ信号出力は、下記の条件で出力されます。

- シーケンス動作中にトリガ出力が設定されているステップが実行された場合

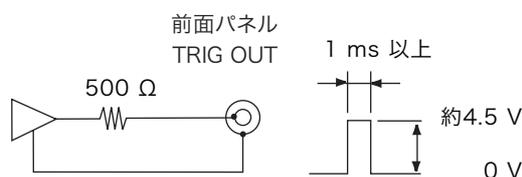


図 4-24 等価回路（トリガ信号出力）

### 電流モニタ出力

本製品前面パネルの I MON OUT 端子および J1 コネクタの 3 番と 5 番または 6 番ピン間（5 番および 6 番ピンはコモン）から出力されます。

#### 本製品前面 I MON OUT 端子（BNC 端子）

コモン端子はシャシ電位に接続されています。内部コモンとは絶縁されています。400 A に対して 10 V を出力します。

#### J1 コネクタの 3 番と 5 番（または 6 番）ピン間

コモン端子は内部コモンに接続されています。400 A に対して 10 V を出力します。

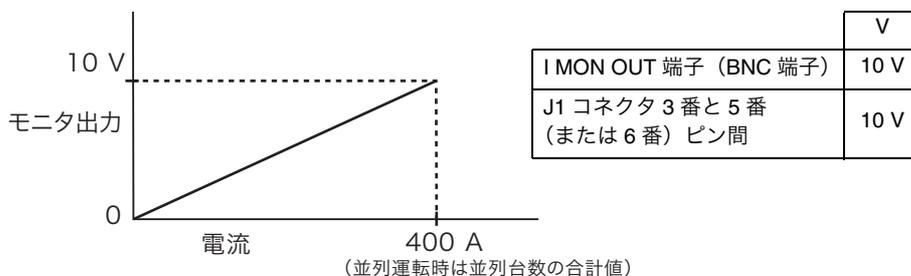


図 4-25 電流モニタ出力

並列運転の場合、電流モニタ出力は並列台数 × 400 A のときがフルスケールになり 10 V 出力されます。

## 4.8 並列運転

複数の PLZ6000R を並列に接続して、電流容量や電力容量を増加させることができます。1 台をマスタ機（主機）、ほかの同一機種をスレーブ機（従機）として 4 台まで接続できます。並列運転は 1 台がマスタ機となり、マスタ機がスレーブ機の全てをコントロールします。

並列運転時は単独運転での仕様を満足しない場合があります。設定確度および測定確度は並列運転で校正を行うと、確度が向上します。

並列運転時の電流リップルは、おおよそ単独運転での仕様の並列運転台数倍となります。

並列運転時の設定分解能は、並列運転台数によって変わります。

並列運転を行うには、各負荷装置間を接続するための信号線と、試験する機器と接続するための負荷用電線を接続する必要があります。

不安定動作の原因となるので、負荷用電線とフラットケーブルはできるだけ離して配置してください。

参照 図 4-27

### 4.8.1 並列運転時の各機能

#### ■ 電流表示と電力表示

マスタ機は並列接続されている台数分の総電流値および総電力値を表示します。スレーブ機には表示されません。

#### ■ リモートセンシング

マスター機のみで使用できます。

#### ■ 外部コントロール

マスター機のみで使用できます。

### 4.8.2 接続（並列運転）

スレーブ機は最大 4 台まで接続できます。図 4-26 ではマスタ機とスレーブ機 2 台を接続する場合の例を示します。また 3 台目以降のスレーブ機の接続は、図 4-26 の接続と同様に PARALLEL OUT コネクタと PARALLEL IN コネクタを接続してください。

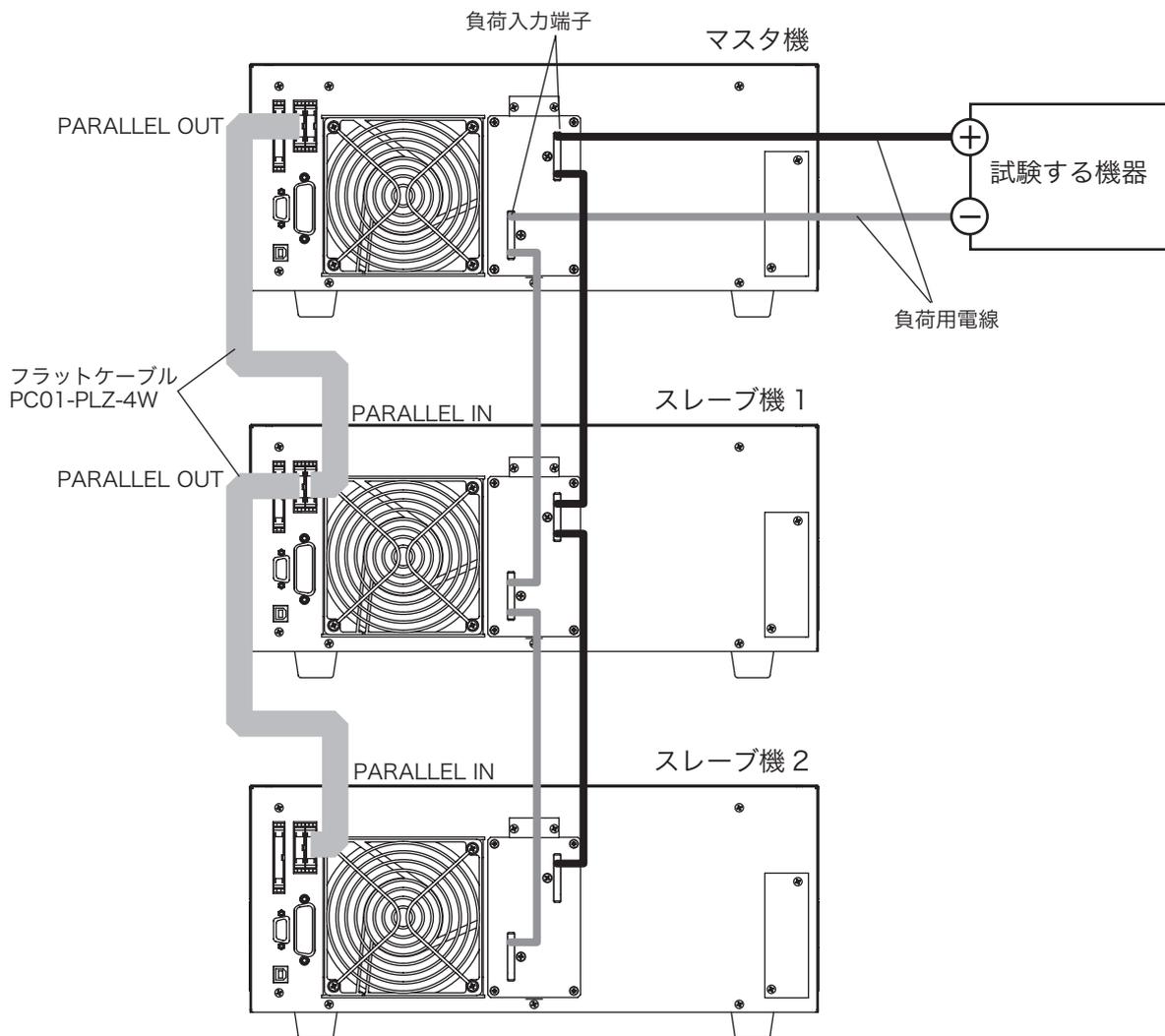


図 4-26 スレーブ機 2 台の並列接続

並列運転の台数と容量の関係を表 4-17 に示します。

表 4-17 並列接続台数と容量

接続台数	最大電流 / 最大電力
1 台	400 A / 6 000 W
2 台	800 A / 12 000 W
3 台	1 200 A / 18 000 W
4 台	1 600 A / 24 000 W
5 台	2 000 A / 30 000 W

## 並列接続の手順

参照 1-4 ページ

オプションのフラットケーブル (PC01-PLZ-4W) を使用する場合には、すでにアッセンブリされていますのでそのまま使用できます。本製品と試験する機器との接続は、負荷用電線を使用します。

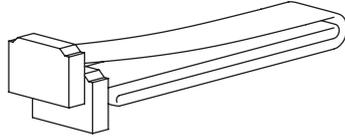


図 4-27 オプションの並列運転用フラットケーブル

### 警告

感電の恐れがあります。

- 負荷入力端子、**PARALLEL IN** コネクタまたは **PARALLEL OUT** コネクタに触れるときには、**POWER** スイッチをオフにしてください。配線後には負荷用配線には負荷入力端子カバーを取り付けてください。
- **J1** コネクタ、**PARALLEL IN** コネクタまたは **PARALLEL OUT** コネクタを使用しない場合には保護用ソケットを取り付けてください。

### 注意

本製品を破損する恐れがあります。

- **PARALLEL IN** コネクタと **PARALLEL OUT** コネクタの接続を間違えないでください。
- 接続に使用する負荷用電線は使用電流を考慮して、できるだけ短くし、十分な太さのものを使用するか、バスバーを使用してください。

### NOTE

- 負荷用電線は、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してください。
- 各機の負荷入力の配線は、できるだけ長さを揃えて配線してください。

1 POWER スイッチを下げ、電源をオフにします。

2 負荷入力端子を接続します。

図 4-26 の接続図を参考に、複数の同一機種の負荷入力端子を正しく接続します。

3 外部コントロールコネクタを接続します。

各機の **PARALLEL OUT** コネクタ、**PARALLEL IN** コネクタをオプションのフラットケーブル (PC01-PLZ-4W) で並列に接続します。

## マスタ / スレーブの設定

参照 表 3-4

メニュー設定の 2.Configuration > 1.Master / Slave > Operation で Master / Slave を選択します。いったん電源をオフにした後再投入すると、設定内容が確定されます。

設定値： Operation

Master	マスタ機
Slave	スレーブ機

設定値： Parallel (Operation で Master 選択時のみ有効)

--,2 ~ 5	マスタ機とスレーブ機の合計台数
	単独運転の場合には -- を選択

### 4.8.3 並列運転時のアラーム

並列運転中にアラームが発生すると、エラーメッセージが表示され、並列運転しているすべての PLZ6000R がロードオフになります。

スレーブ機でアラームが発生した場合は、マスタ機に「PARA ALM」が表示されません。

参照 3-5 ページ

アラームは、マスタ機で解除してください。

### 4.8.4 並列運転時の応答速度

参照 3-15 ページ

CC モード (CC + CV モード) および CR モード (CR + CV モード) では、応答速度を変更することができます。

配線のインダクタンスが増大して電流変化により大きな電圧降下が生じたり、電流の位相遅れにより本製品の制御が不安定になり発振現象を起こす場合があります。

このような場合に応答速度を遅くして安定な動作を確保することができます。

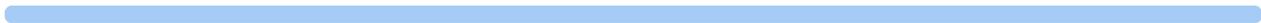
並列運転の場合の応答速度は、マスタ機の設定が有効になります。

### 4.8.5 並列運転の解除

並列運転から単独運転に戻すときは、各機の POWER スイッチをオフにした後、フラットケーブルを外してください。

参照 表 3-4

単独機に戻す場合には、メニュー設定の 2.Configuration > 1.Master / Slave > Operation で Master / Slave で Master を選択して、Parallel で -- を選択します。POWER スイッチをオフにした後、再びオンにすると、設定内容が確定されます。





## リモートコントロール

この章では、リモートコントロールの概要とリモートコントロールで使用する SCPI コマンドの構造、記述方法、各コマンドの詳細、レジスタについて説明します。

## 5.1 リモートコントロールの概要

本製品は前面パネルからの操作以外に、以下のインターフェースによってリモートで操作できます。

- GPIB インターフェース
- RS232C インターフェース
- USB インターフェース

インターフェースの機能をパネルから選択します。

リモートインターフェースは、IEEE Std 488.2-1992 と SCPI Specification 1999.0 に準拠しています。

 5-8 ページ

本製品での SCPI コマンドの記述を理解された上で SCPI コマンドを使用してください。

## 5.2 計測器インターフェース規格

本製品は、以下の規格に準拠しています。

- IEEE Std 488.2-1992 IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands For Use With IEEE Std 488.1-1987
- IEEE Std 488.1-1987 IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation
- Standard Commands for Programmable Instruments (SCPI) version 1999.0
- Universal Serial Bus Specification Rev 2.0
- Universal Serial Bus Test and Measurement Class Specification (USBTMC) Rev 1.0
- Universal Serial Bus Test and Measurement Class, Subclass USB488 Specification (USBTMC-USB488) Rev 1.0

## 5.3 VISA ライブラリ

I/O ライブラリに VISA ライブラリ (VISA COM) を使用する場合には、VISA ライブラリがコントローラ (Windows) にインストールされている必要があります。

オプションの USB インターフェースで制御する場合には、USB T&M クラス (USBTMC) に対応したデバイスドライバが必要です。USBTMC ドライバは VISA ライブラリによって自動的にインストールされます。

VISA (Virtual Instrument Software Architecture) は、VXIplug&play Systems Alliance によって策定された、計測器接続ソフトウェアの標準仕様です。

VISA ライブラリは、下記のどれかが必要です。

指定されたバージョンより古い VISA では、USB を利用できません。USB 機能は Windows95 および NT3.5x/4.0 では利用できません。

National Instruments 社の NI-VISA (Ver.3.0 以降、Windows 2000 および Windows XP では Ver.3.2 以降)

Agilent Technologies 社の Agilent VISA (Agilent IO Libraries M01.00 以降)

KI-VISA Ver3.0.0 以降

KI-VISA は VXIplug&play VISA 仕様 3.0 に対応した菊水電子工業オリジナルの VISA ライブラリです。当社ウェブサイト (<http://www.kikusui.co.jp>) のダウンロードサービスから、最新版を入手できます。NI-VISA または Agilent VISA がすでにインストールされている場合は、KI-VISA は必要ありません。

## 5.4 インターフェース

工場出荷時のリモートコントロールのインターフェースは GPIB に設定されています。

GPIB、RS232C、USB を同時に使用することはできません。

### 5.4.1 GPIB インターフェース

#### GPIB 接続

標準の IEEE488 ケーブルを使用して本製品をコンピュータに接続します。

#### GPIB アドレスの設定

GPIB アドレスは、工場出荷時に "1" に設定されています。

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 メニュー設定の 2.Configuration > 3.Interface > Control で GPIB を選択します。
- 3 Address を選択します。
- 4 ロータリーノブを回して、アドレス (1 ~ 32) を設定します。
- 5 POWER スイッチをオフにして、再びオンにします。

設定内容が確定されます。

 表 3-4

## GPIO 機能

表 5-1 GPIO 機能一覧

機能	サブセット	内容
ソースハンドシェイク	SH1	全機能あり
アクセプタハンドシェイク	AH1	全機能あり
トーカ	T6	機能あり
リスナ	L4	機能あり
サービスリクエスト	SR1	全機能あり
リモートローカル	RL1	全機能あり
パラレルポール	PP0	機能なし
デバイスクリア	DC1	全機能あり
デバイストリガ	DT1	全機能あり
コントローラ	C0	機能なし
電気的インターフェース	E1	オープンコレクタドライバ

### サービスリクエスト

サービスリクエストおよびシリアルポーリングの機能が実装されています。



## 5.4.2 RS232C インターフェース

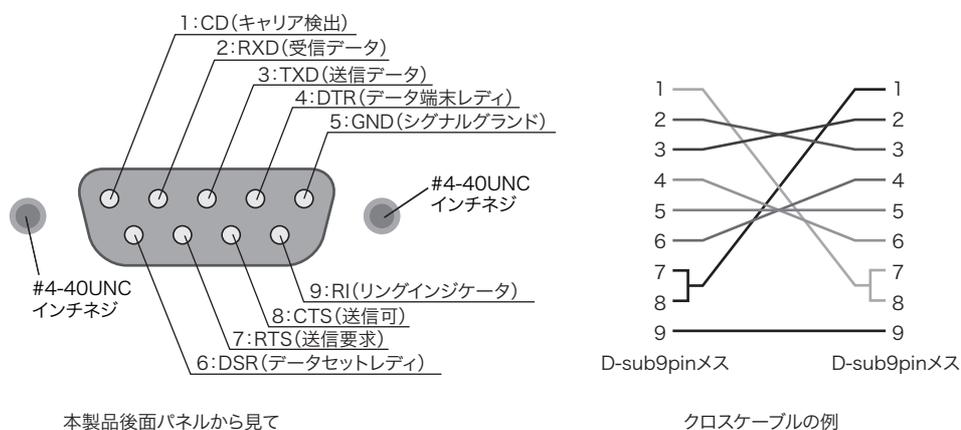
### RS232C 接続

本製品側 RS232C ポートは標準 D-sub9 ピンオスコネクタです。

本製品とコンピュータの POWER スイッチがオフになっていることを確認して、本製品をコンピュータに標準のクロスケーブル（ヌルモデムケーブル）で接続します。クロスケーブルは、D-sub9 ピン、メス-メス、AT タイプを使用してください。図 5-1 にコネクタのピン配置を示します。

本製品はハードウェアハンドシェイクを使用しないため、DTR(4) / DSR(6)、RTS(7) / CTS(8) 接続は必須ではありません。

RS232C ケーブルを後面パネルの RS232C コネクタに接続します。



本製品後面パネルから見て

図 5-1 9 ピン AT タイプコネクタ

クロスケーブルの例

### RS232C 設定

参照 表 3-4

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 メニュー設定の 2.Configuration > 3.Interface > Control で RS232C を選択します。
- 3 Baudrate を選択し、ロータリーノブを回して、ボーレートを設定します。
- 4 同様の操作で、Stop を設定します。
- 5 POWER スイッチをオフにして、再びオンにします。  
設定内容が確定されます。

## プロトコル

RS232C のプロトコルは、表 5-2 のようになっています。

下線は工場出荷時の状態です。

表 5-2 RS232C プロトコル

項目	設定値
コネクタ	後面 9 ピン D-sub 端子
Baudrate : ポーレート	2400 bps/ 4800 bps/ 9600 bps/ <u>19200 bps</u>
Data : データ長	8 ビット (固定)
Stop : ストップビット	1 ビット / <u>2 ビット</u>
Parity : パリティ	なし (固定)

## ブ레이크信号

ブ레이크信号は IEEE488.1 dcl / sdc (Device Clear, Selected Device Clear) メッセージの代替として機能します。

## RS232C での送受信

RS232C での送受信は、X-Flow を制御コードとして DC (デバイスコントロール) コードを使用します。

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。

表 5-3 DC コード

コード	機能	ASCII コード*
DC1	送信要求	11H
DC3	送信停止	13H

RS232Cターミナルから本製品への送信制御

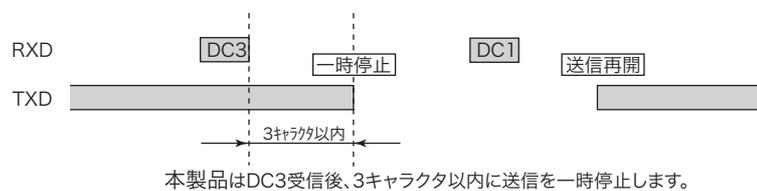


図 5-2 RS232C ターミナルと本製品の送信制御

## 5.4.3 USB インターフェース

参照 5-2 ページ

本製品を USB インターフェースで制御する場合には、USB T&M クラス (USBTMC) に対応したデバイスドライバが必要です。USBTMC ドライバは VISA ライブラリによって自動的にインストールされます。

### USB 設定

参照 表 3-4

- 1 LOAD スイッチを押して、ロードオフにします。
- 2 メニュー設定の 2.Configuration > 3.Interface > Control で USB を選択します。
- 3 POWER スイッチをオフにして、再びオンにします。  
設定内容が確定されます。

### サービスリクエスト

サービスリクエストおよびシリアルポーリングの機能が実装されています。

### USB 機能

USB Specification 2.0 に準拠

USBTMC Specification 1.0 と USBTMC-USB488 Specification 1.0 に準拠

通信速度：最大 12 Mbps (Full Speed)

VID (ベンダー ID)：0x0B3E

PID (プロダクト ID)：0x100C

## 5.5 メッセージの概説

コントローラ（ホストコンピュータ）と本製品（PLZ6000R）の間でやりとりする情報を「メッセージ」と呼びます。

本製品は、このメッセージに SCPI 言語を使用しています。

メッセージには、コンピュータから本製品へ送信されるコマンド（命令）と本製品からコンピュータに送信されるレスポンス（応答）があります。

### コマンドの階層

SCPI は、試験・計測装置向けに考案された ASCII ベースのコマンドです。コマンド構造は、SCPI サブシステムの構築ブロックである共通ルートまたはノードを中心に編成されています。コマンドはプログラムヘッダ、パラメータ、欧文句読点を組み合わせて構成されています。

SOURce サブシステムを例に、階層の説明をします。

プログラムヘッダ	パラメータ	ノードの階層
SOURce:		ルートノード
CURRent		第 2 レベル
[:LEVel]		第 3 レベル
[:IMMediate]		第 4 レベル
[:AMPLitude]	<numeric>	第 5 レベル
TRIGgered		第 4 レベル
[:AMPLitude]	<numeric>	第 5 レベル
POWer		第 2 レベル
[:LEVel]		第 3 レベル
[:IMMediate]		第 4 レベル
[:AMPLitude]	<numeric>	第 5 レベル

上位ノードと下位ノードはコロン（:）で区切られます。

### 5.5.1 コマンドの記述

本書では、以下のフォーマットで SCPI コマンドを示します。

(例)

```
[SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
{<current>|MINimum|MAXimum}
```

- SCPI コマンドには、コマンドすべてを示すロングフォームと、小文字で記述されている文字を省いたショートフォームの 2 つの形式があります。

SCPI コマンドは、ロングフォームでもショートフォームでも送信できます。

- SCPI コマンドでは大文字小文字が区別されません。CURR、Curr、curr はすべて CURRent のショートフォームとして受け付けられます。

CURRENT、Current、current はすべてロングフォームとして受け付けられます。

- プログラムヘッダ部とパラメータ部の間には “ ” (半角スペース) が必要です。
- パラメータが複数ある場合には “ , ” (カンマ) で連結します。
- コマンドとコマンドを “ ; ” (セミコロン) で連結すると、複合コマンドを形成します。

(例)

```
SOURce:CURRent MINimum;VOLTage MINimum
```

- 複合コマンドは、次の2つのコマンドを入力するのと同じになります。

```
SOURce:CURRent MINimum
```

```
SOURce:VOLTage MINimum
```

1つ目のコマンドの SOURce:CURRent MINimum で SOURce がパスに指定されています。このため、2つ目のコマンドではルートノードの SOURce を省略できます。

カレントパスに定義されていないノード (CURRent と VOLTage 以外) を指定すると、エラーになります。

- プログラムヘッダ間には “ : ” (コロン) が必要です。
- コロンとセミコロンを一緒に使用して、異なったサブシステムのコマンドを連結できます。

(例)

```
SOURce:CURRent MINimum;:MEASure:CURRent?
```

この複合コマンドには SOURce と MEASure の2つのルートノードが存在します。

2つ目以降のコマンドがコロンから始まるときには、前回のコマンドで指定したパスはクリアされます。

- 1行で送信できる文字数は最大 256 バイトです。

## 特別な記号や文字

SCPI コマンドの記述のために本書で使用している特別な記号や文字について以下のように定義します。

表 5-4 特別な記号や文字の定義

記号、文字	説明
<>	<> 内の文字はプログラムデータを表します。 実際のプログラムでは <> を記述しないでください。
{ }	{ } 内の “   ” で区切られた文字や数字は、その中の 1 つを選ぶことを表します。 実際のプログラムでは、{ } を記述しないでください。
[ ]	[ ] 内の文字列は、オプションデータを表します。 プログラムと一緒に送信されない場合には、デフォルトが送信されます。実際のプログラムでは、[ ] を記述しないでください。

## 数値パラメータ

本製品では次の 5 種類を使用しています。

表 5-5 数値パラメータ

記号、文字	説明
NR1	整数を表します。 <sup>*1</sup>
NR2	実数（浮動小数）を表します。 <sup>*1</sup>
NR3	実数（指数）を表します。 <sup>*1,*2</sup>
NRf	NRf は、NR1、NR2、NR3 を含めた総称です。
Numeric	小数点、オプション符号、測定単位などを表します。 数値表現の記述方法は、NRf と同じです。 MINimum（最小値）、MAXimum（最大値）など、特定の値を宣言するための代替選択肢が提供されています。 数値パラメータでは、V、A、W などの単位も一緒に使用できます。 設定できない値が入力された場合には、装置がその値に最も近い数値に丸めます。 （例） POWer 7000 電力の設定値は 0 ～ 6300 なので、POW? に対して 6300 を返します。

\*1. 「IEEE 規格 488.2 プログラマブル計測器の標準デジタルインターフェース」で詳細に説明されています。

\*2. レスポンスデータで 380 が返される場合は、+3.80000 + E02 が返されます。  
小数点以下は 5 桁です。

## クエリ

装置の設定やステータスを問い合わせることができます。

プログラムヘッダ部の末尾に疑問符「?」を付けます。クエリがパラメータを持つ場合には、疑問符の後にスペースを入れて、その後にパラメータを記述します。

（例）SOURce:CURRent? MIN

### NOTE

- 2 つのクエリを別々の行で送信する場合には、最初の応答を読み取ってから、2 行目のクエリを送信してください。一度に 2 行のクエリコマンドを送信すると、不完全な応答を受信する場合があります。

## 文字列の終了

すべてのコマンドは、有効なターミネータで終了しなければなりません。

ターミネータには <new line> (ASCII 0x0A) と EOI (end-of-identify) があります。どちらか一方が指定されていれば、ターミネータとして機能します。

RS232C には EOI が存在しないため、必ず <new line> を使用してください。

USB にも EOI は存在しません。ただし、<new line> とは別のターミネータが自動的に付けられます。<new line> を付けても付けなくてもかまいません。

コマンドストリングを終了すると、パスは必ずルートレベルにリセットされます。

**NOTE**

- CR (ASCII 0x0D) はターミネータではありません。

## 共通コマンド

参照 5-15 ページ

IEEE-488.2 および SCPI 規格には、リセットや自己診断などの機能用に一連の共通コマンドがあります。これらの共通コマンドは必ず \* (アスタリスク) で始まり、1つ、または、複数のパラメータを持っている場合があります。

## 5.5.2 パラメータ

SCPI でのパラメータのフォーマットは、IEEE 488.2 の中で定義されたプログラム・パラメータ・フォーマットに由来します。

本製品で扱うプログラムデータの表現形式を以下に示します。

### 非数値パラメータ

本製品では次の 3 種類を使用しています。

表 5-6 非数値パラメータ

記号、文字	説明
文字列データ (String)	一連の ASCII 文字が要求される場合に使用します。 文字列は、シングルクォーテーション (') やダブルクォーテーション (") で囲んでください。なお、開始引用符と終了引用符は一致していなければなりません。 (例) PROGram:MEMO "PROGRAM1" 引用符を文字列として使用したいときには、文字を間に挟まないで引用符を 2 個入力します。 ASCII コード 20H ~ 7EH を使用できます。
キャラクタデータ (Character)	プログラム設定に限られた数の値しかない場合に使用します。レスポンスは省略形で返します。 (例) PROGram:MODE {NCC NCR NCV NCP}
ブールデータ (Boolean)	ブールデータは、1 か 0、または ON か OFF のどれかの状態を表します。レスポンスは 1、0 で返します。 (例) FUNction:CTIME {ON OFF 1 0}

### 代替選択肢

パラメータが Numeric の時に代替選択肢として、本製品では最小値 (MINimum)、最大値 (MAXimum) が定義されています。

以下の例では電流を最小値に設定します。

```
SOURce:CURRent MINimum
```

CURR MIN は、電流値を各モデルの最小値に設定します。

---

クエリを使用してほとんどのパラメータについて最小値または最大値を問い合わせることもできます。

SOURce:CURRent? MIN

SOURce:CURRent? MAX

## 測定単位

デフォルトの測定単位には、次のようなものがあります。

- V (電圧)
- A (電流)
- SIE (コンダクタンス)
- W (電力)
- S (秒)

サポートされているオプション符号には、次のようなものがあります。

- M (ミリ)
- K (キロ)
- U (マイクロ)

---

### NOTE

- SI 単位系では、単位記号に小文字が含まれています。IEEE 規格では大文字を指定しています。SCPI は大文字小文字を区別しません。
  - 測定単位は入力してもしなくても、受け付けられます。
  - データに “ $\mu$ ” を記述する場合には、かわりに “U” を使用してください。
- 



## 5.6 本書のコマンド解説

本書では下記のようにコマンドの解説をしています。

コマンドの後ろに設定したい値をつけて送信します。  
過電流保護を100 Aに設定する場合には、CURR:PROT 100を送信します。

### **CURR:PROT**

過電流保護（OCP）の値を設定します。

パラメータが記載されています。  
このコマンドの場合には、パラメータは numericなので設定したい値を指定するほかに、最小値と最大値が指定できます。

コマンドをロングフォームで記載しています。  
小文字の部分は省略できます。  
[]で囲んだ部分も省略できます。

### コマンド

```
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

MAXを指定すると最大値になります。

設定値： 2 ~ 440 （デフォルトは 440）

MINを指定すると最小値になります。

設定できる範囲を、記載しています。  
k、m、μなどのオプション符号も使用できます。

単位： A

設定する値の単位です。単位は省略できます。

\*RST、\*RCLの送信時には、表5-9のように設定されます。

### レスポンス

CURR:PORT?に対して、過電流保護（OCP）の設定値を<NR3>形式で返します。

クエリを送信したときに、返される値の表現形式です。

このコマンドは\*RST、\*RCL送信時に影響を受けて、設定値が表5-8で示される値に変更されます。過電流保護は\*RST送信時には440 Aに変更され、\*RCL送信時には、メモリに登録された設定値に変更されます。

表 5-7 コマンド関連参照ページ一覧

項目	参照 ページ
コマンド記述	5-13
パラメータ	5-11
単位	5-12
デフォルトの状態	5-14
クエリ	5-10
メッセージ一覧	A-22
エラーリスト	A-19

## 5.7 デフォルトの状態

参照 5-17 ページ

\*RST コマンド、\*RCL コマンド、および電源投入時は表 5-8 のように設定されます。

表 5-8 \*RST、\*RCL 送信時と電源投入時の状態

設定内容	設定値				単位	機能
	*RST <sup>*1</sup>	*RCL <sup>*1,*2</sup>	工場出荷時	電源投入時		
FUNC	CC	*3	CC	POWER スイッチを オフする直前 の設定値	—	動作モードの設定
CURR	0	*3	0		A	電流の設定
CURR:RANG	HIGH	*3	HIGH		—	電流レンジの設定
COND	0	*3	0		SIE	コンダクタンスの設定
POW	0	*3	0		W	電力の設定
VOLT	3	*3	3		V	電圧の設定
VOLT:RANGE	LOW	*3	LOW		—	電圧レンジの設定
INP/OUTP	0/OFF	*2	0/OFF	*4	—	負荷入力のオン/オフ
FUNC:RESP FUNC:RESP:CV	1	*3	1	POWER スイッチを オフする直前 の設定値	—	CC、CR モードで、過度応答の 時定数の設定
FUNC:SST	0.02	*3	0.02		S	CC、CR モードで、ソフトス タート時間の設定
FUNC:CTIM	0/OFF	*3	0/OFF		—	カウントタイム機能のオン/ オフ
INP:TIM/OUTP:TIM	0/OFF	*3	0/OFF		S	負荷入力のカットオフ時間の 設定
CURR:PROT	440	*3	440		A	OCP の過電流値の設定
CURR:PROT:STAT	1/Limit	*3	1/Limit		—	保護動作 (OCP) の選択 (LOAD OFF/LIMIT)
POW:PROT	6 600	*3	6600		W	OPP の過電力値の設定
POW:PROT:STAT	1/Limit	*3	1/Limit		—	保護動作 (OPP) の選択 (LOAD OFF/LIMIT)
VOLT:PROT:LOW	0	*3	0		V	UVP の電圧値の設定
PROG:NAME	1	変化なし	1		—	プログラム番号指定
PROG:MODE	変化なし	変化なし	CC		—	指定プログラム動作モード設 定
PROG:CRAN	変化なし	変化なし	HIGH		—	指定プログラム電流レンジ設 定
PROG:VRAN	変化なし	変化なし	LOW		—	指定プログラム電圧レンジ設 定
CURR:TRIG	0	*3	0	0	A	電流設定 (トリガ)
COND:TRIG	0	*3	0	0	SIE	コンダクタンス設定 (トリ ガ)
POW:TRIG	0	*3	0	0	W	電力設定 (トリガ)
INIT:CONT	0/OFF	0/OFF	0/OFF	0/OFF	—	トリガ機能継続モードオン/ オフ

\*1. \*RST、\*RCL、電源投入時には、GPIB、USB および RS232C のアドレスと設定値は変更されません。

\*2. \*RCL はロードオフのときだけ有効です。

\*3. メモリに記憶された設定値。

\*4. メニュー設定の 2.Configuration > 2.Pow On > Load On の設定値によります。  
OFF を選択のときは 0/OFF、ON を選択のときは 1/ON。

## 5.8 IEEE488.2 共通コマンド

### \*CLS

 5-42 ページ

ステータスバイト、イベントステータス、エラーキューを含むすべてのイベントレジスタをクリアします。

#### コマンド

\*CLS

### \*ESE

 5-42 ページ

ステータスバイトのイベントサマリビット (ESB) で集計されるイベントステータスイネーブルレジスタを設定します。

#### コマンド

\*ESE <NR1>

\*ESE?

#### パラメータ

設定値： 0 ~ 255

範囲外の場合には、SCPI エラー (-222, "Data out of range") 発生

(例) \*ESE 16 を送信すると、イベントステータスイネーブルレジスタのビット 4 を設定します。イベントステータスレジスタの実行エラービット (ビット 4) が設定されるたびにステータスバイトのサマリビット (ESB) を設定します。

#### レスポンス

\*ESE? に対して、イベントステータスイネーブルレジスタの値を <NR1> 形式で返します。

### \*ESR

 5-42 ページ

イベントステータスレジスタを問い合わせます。読み取られたレジスタはクリアされます。

#### コマンド

\*ESR?

#### レスポンス

\*ESR に対して、イベントステータスレジスタの値を <NR1> 形式で返して、レジスタをクリアします。

## \*IDN

本製品の機種名、シリアル番号、ファームウェアのバージョンを問い合わせます。

### コマンド

\*IDN?

### レスポンス

\*IDN? に対して、本製品の機種名を次の表示例のように返します。

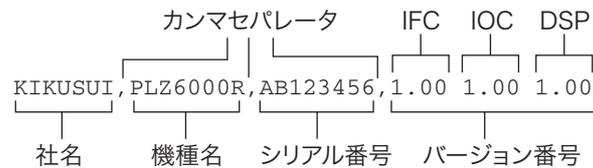


図 5-3 \*IDN? のレスポンス (シリアル番号 AB123456、IFC、IOC、DSP バージョン番号 1.00 の例)

## \*OPC

本製品に待機中のコマンド処理完了を待つ機能は搭載されていません。このクエリに対しては常に「1」を返します。

### コマンド

\*OPC

\*OPC?

### レスポンス

常に「1」を返します。

## \*RCL

参照 表 5-8

メモリ (0 ~ 99) に保存した内容を読み出します。0 は読み込み専用で、工場出荷時の内容です。

影響を受けるコマンドについては表 5-8 を参照してください。

### コマンド

\*RCL <NR1>

### パラメータ

設定値：0 ~ 99

範囲外の場合には、SCPI エラー (-222, "Data out of range") 発生。

## \*RST

参照 表 5-8

本製品をイニシャライズします。

影響を受けるコマンドは、表 5-8 を参照してください。

### コマンド

\*RST

## \*SAV

装置の現在の設定をメモリ (0 ~ 99) に保存します。保存される項目は \*RCL コマンドによって読み出される項目と同じです。

### コマンド

\*SAV <NR1>

パラメータ

設定値： 0 ~ 99

範囲外の場合には、SCPI エラー (-222, "Data out of range") 発生。

## \*SRE

サービスリクエストイネーブルレジスタを設定します。

サービスリクエストイネーブルレジスタによって、ステータスバイトレジスタの中のどのサマリメッセージがサービスリクエストを行うかを選択できます。

サービスリクエストイネーブルレジスタをクリアするには、\*SRE 0 を送信します。クリアされたレジスタでは、ステータス情報によってサービスリクエストを生成することはできません。

### コマンド

\*SRE <NR1>

\*SRE?

パラメータ

設定値： 0 ~ 255

範囲外の場合には、SCPI エラー (-222, "Data out of range") 発生。

(例) \*SRE 8 を送信すると、サービスリクエストイネーブルレジスタのビット 3 が設定されます。ステータスバイト内の QUESTionable ステータスレジスタのサマリビット (ビット 3) が設定されるたびに、このビットがサービスリクエストメッセージを生成するようになります。

### レスポンス

\*SRE に対して、サービスリクエストイネーブルレジスタの値を <NR1> 形式で返します。

## \*STB

 5-42 ページ

ステータスバイトレジスタのコンテンツと MSS (マスタサマリステータス) メッセージを問い合わせます。

レスポンスは、MSS メッセージが RQS メッセージの代わりにビット 6 に現れるという点以外は、シリアルポールと同じです。

### コマンド

\*STB?

### レスポンス

\*STB に対して、ステータスバイトレジスタと MSS メッセージ (ビット 6) の値を <NR1> 形式で返します。

## \*TRG

 IEEE 488.2-1992  
セクション 6.1.4.2.5

トリガコマンドのことです。

IEEE 488.1 get メッセージ (Group Execute Trigger) の代替コマンドになります。

### コマンド

\*TRG

## \*TST

自己診断を実行します。発生したエラーは SYST:ERR? で照会できます。

### コマンド

\*TST?

### レスポンス

\*TST? に対して、問題がない場合は「0」を返します。問題がある場合は、エラーコードを返します。

## \*WAI

本製品に待機中のコマンド処理完了を待つ機能は搭載されていません。

### コマンド

\*WAI

## 5.9 本製品で使用する SCPI コマンド

### 5.9.1 基本操作

#### 動作モードの設定

##### FUNC

動作モードを設定します。

##### コマンド

```
[SOURCE:]FUNCTION[:MODE] {CC|CV|CP|CR|CCCV|CRCV}
[SOURCE:]FUNCTION[:MODE]?
```

##### パラメータ

設定値： CC	CC モード (デフォルト)
CV	CV モード
CP	CP モード
CR	CR モード
CCCV	CC + CV モード
CRCV	CR + CV モード

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

##### レスポンス

FUNC? に対して、動作モードをキャラクタデータで返します。

#### 電流の設定

##### CURR

電流を設定します。

##### コマンド

```
[SOURCE:]CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]
{<numeric>|MIN|MAX}
[SOURCE:]CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]? [MIN|MAX]
```

##### パラメータ

設定値： 0 ~ 408	(30 V レンジ)
0 ~ 204	(60 V レンジ)
0 (デフォルト)	

単位 : A

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

CURR? に対して、電流を <NR3> 形式で返します。

## CURR:RANG

電流のレンジを設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]CURRent:RANGe {LOW|HIGH|MIN|MAX}
```

```
[SOURce:]CURRent:RANGe?
```

パラメータ

設定値 : LOW	60 V (200 A) レンジ
HIGH	30 V (400 A) レンジ (デフォルト)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

VOLT:RANG LOWで30 Vレンジ、VOLT:RANG HIGHで60 Vレンジに設定されます。

### レスポンス

CURR:RANG? に対して、電流のレンジをキャラクタデータで返します。

## コンダクタンスの設定

### COND

コンダクタンスを設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]CONDuctance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]  
{<numeric>|MIN|MAX}
```

```
[SOURce:]CONDuctance[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?  
[MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値 : 136 ~ 0	(30 V レンジ)
34 ~ 0	(60 V レンジ)
0	(デフォルト)

単位 : SIE (siemens)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

COND? に対して、コンダクタンスを <NR3> 形式で返します。

## 電力の設定

### POW

電力を設定します。

#### コマンド

```
[SOURce:]POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
  {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 0 ～ 6300

0 (デフォルト)

単位 : W

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

POW? に対して、電力を <NR3> 形式で返します。

## 電圧の設定

### VOLT

電圧を設定します。

#### コマンド

```
[SOURce:]VOLTagE[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
  {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]VOLTagE[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 3 ～ 31.5 (30 V レンジ)

6 ～ 63 (60 V レンジ)

3 (デフォルト)

単位 : V

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

VOLT? に対して、電圧を <NR3> 形式で返します。

## VOLT:RANG

電圧のレンジを設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]VOLTage:RANGe {LOW|HIGH|MIN|MAX}
```

```
[SOURce:]VOLTage:RANGe?
```

### パラメータ

設定値： LOW	30 V ( 400 A) レンジ (デフォルト)
HIGH	60 V ( 200 A) レンジ

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

CURR:RANG LOW で 60V レンジ、CURR:RANG HIGH で 30 V レンジに設定されます。

### レスポンス

VOLT:RANG? に対して、電圧のレンジをキャラクタデータで返します。

## ロードオン/ロードオフ

### INP / OUTP

ロードオン/ロードオフを設定します。

### コマンド

```
INPut[:STATE][:IMMediate] {ON|OFF|1|0}
```

```
INPut[:STATE][:IMMediate]?
```

```
OUTPut[:STATE][:IMMediate] {ON|OFF|1|0}
```

```
OUTPut[:STATE][:IMMediate]?
```

### パラメータ

設定値： ON(1)	ロードオン
OFF(0)	ロードオフ (デフォルト)

\*RST の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

INP? または OUTP? に対して、ロードオン/ロードオフの状態を <NR1> 形式で返します。

## その他の設定

### FUNC:RESP/ FUNC:RESP:CV

応答速度を設定します。

#### コマンド

```
[SOURCE:]FUNCTION:RESPONSE[:CC|:CR] {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURCE:]FUNCTION:RESPONSE[:CC|:CR]? [MIN|MAX]
[SOURCE:]FUNCTION:RESPONSE:CV {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURCE:]FUNCTION:RESPONSE:CV? [MIN|MAX]
```

#### パラメータ

設定値： 0.1 ~ 1 (デフォルトは 1)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

FUNC:RESP:CC/CR? または FUNC:RESP:CV? に対して、応答速度を <NR3> 形式で返します。

### FUNC:SST

CC モードまたは CR モード動作時のソフトスタート時間を設定します。

#### コマンド

```
[SOURCE:]FUNCTION:SSTart {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURCE:]FUNCTION:SSTart? [MIN|MAX]
```

#### パラメータ

設定値： 0.02、0.05、0.1、0.2 (デフォルトは 0.02)

単位 : S (seconds)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

FUNC:SST? に対して、ソフトスタート時間を <NR3> 形式で返します。

## FUNC:CTIM

経過時間表示機能のオン/オフを設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]FUNction:CTIME {ON|OFF|1|0}
```

```
[SOURce:]FUNction:CTIME?
```

### パラメータ

設定値： ON(1)	経過時間表示
OFF(0)	経過時間非表示（デフォルト）

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

FUNC:CTIM? に対して、経過時間表示機能のオン/オフを <NR1> 形式で返します。

## INP:TIM / OUTP:TIM

自動ロードオフタイマの時間を設定します。

### コマンド

```
INPut:TIMer {<numeric>|MIN|MAX}
```

```
INPut:TIMer? [MIN|MAX]
```

```
OUTPut:TIMer {<numeric>|MIN|MAX}
```

```
OUTPut:TIMer? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： 0 ～ 3599999  
0 は機能オフ（デフォルトは 0）

単位： S (seconds)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

INP:TIM? または OUT:TIM? に対して、自動ロードオフタイマの設定時間を <NR1> 形式で返します。

## 測定動作のコマンド

測定動作のコマンドについては、5-27 ページを参照してください。

## 5.9.2 保護機能

### CURR:PROT

過電流保護（OCP）の値を設定します

#### コマンド

```
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel] {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 2 ～ 440 （デフォルトは 440）

単位 : A

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

CURR:PORT? に対して、過電流保護（OCP）の設定値を <NR3> 形式で返します。

### CURR:PROT:STAT

過電流保護（OCP）が作動した場合の動作を設定します。

#### コマンド

```
[SOURce:]CURRent:PROTection:STATe {ON|OFF|1|0}
[SOURce:]CURRent:PROTection:STATe?
```

パラメータ

設定値： ON(1)	LIMIT 動作（デフォルト） 設定した過電流値に電流が制限される
OFF(0)	LOAD OFF 動作 ロードオフしてアラームを発生

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

#### レスポンス

CURR:PROT:STAT? に対して、過電流保護（OCP）の保護動作を <NR1> 形式で返します。

### POW:PROT

過電力保護（OPP）の値を設定します

#### コマンド

```
[SOURce:]POWer:PROTection[:LEVel] {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]POWer:PROTection[:LEVel]? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 100 ～ 6600  
6600 (デフォルト)

単位 : W

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

POW:PROT? に対して、過電力保護 (OPP) の設定値を <NR3> 形式で返します。

## POW:PROT:STAT

過電力保護 (OPP) が作動した場合の動作を設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]POWER:PROTECTION:STATE {ON|OFF|1|0}  
[SOURce:]POWER:PROTECTION:STATE?
```

### パラメータ

設定値： ON(1)	LIMIT 動作 (デフォルト) 設定した過電力値に電力が制限される
OFF(0)	LOAD OFF 動作 ロードオフにしてアラームを発生

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

POW:PROT:STAT? に対して、過電力保護 (OPP) の保護動作を <NR1> 形式で返します。

## VOLT:PROT:LOW

低電圧保護 (UVP) の値を設定します

### コマンド

```
[SOURce:]VOLTage:PROTECTION[:LEVel]:LOWer  
{<numeric>|MIN|MAX}  
[SOURce:]VOLTage:PROTECTION[:MLEVel]:LOWer? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： 0 ～ 63  
0 は機能オフ (デフォルトは 0)

単位 : V

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

VOLT:PROT:LOW? に対して、低電圧保護 (UVP) の設定値を <NR3> 形式で返します。

## VOLT:PROT:STAT

低電圧保護（UVP）機能のオン／オフを問い合わせます。

### コマンド

```
[SOURce:]VOLTage:PROTection:STATe?
```

### レスポンス

VOLT:PROT:STAT? に対して、低電圧保護（UVP）の動作を <NR1> 形式で返します。UVP 機能が ON のときは 1、OFF のときは 0 を返します。

## 5.9.3 アラーム解除

### INP:PROT:CLE / OUTP:PROT:CLE

アラームを解除します。

### コマンド

```
INPut:PROTection:CLEar
```

```
OUTPut:PROTection:CLEar
```

## 5.9.4 測定動作とトリガ機能

測定動作とトリガ機能に関する設定を行います。

設定値の変化をトリガで同期することができます。ABOR が送信された場合、または各設定値を変更した場合は、トリガで変更する設定値はキャンセルになります。

電流を 100 A (CURR 100)、トリガで変更する電流を 120 A (CURR:TRIG 120) を設定した場合のレスポンスは表 5-9 のようになります。

表 5-9 CURR 100;:CURR:TRIG 120 送信後のレスポンス

	レスポンス	
	CURR?	CURR:TRIG?
各設定直後	100	120
トリガ送信後	120	120
RST 送信後	0	0
トリガ送信前に ABOR 送信	100	100 (トリガ設定値はキャンセル)
トリガ送信前に電流変更 CURR 80 送信	80	80 (トリガ設定値はキャンセル)

## CURR:TRIG

INIT コマンドとソフトウェアトリガを送信したときに、変更する電流値を設定します。

### コマンド

```
[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]
  {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： 0 ～ 408      (30 V レンジ)  
          0 ～ 204      (60 V レンジ)  
          0 (デフォルト)

単位   ： A

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

CURR:TRIG? に対して、トリガで変更する電流を <NR3> 形式で返します。

## COND:TRIG

INIT コマンドとソフトウェアトリガを送信したときに、変更するコンダクタンスを設定します

### コマンド

```
[SOURce:]CONDuctance[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]
  {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]CONDuctance[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?
  [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： 136 ～ 0      (30 V レンジ)  
          34 ～ 0      (60 V レンジ)  
          0 (デフォルト)

単位   ： SIE (siemens)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

COND:TRIG? に対して、トリガで変更するコンダクタンスを <NR3> 形式で返します。

## POW:TRIG

INIT コマンドとソフトウェアトリガを送信したときに、変更する電力を設定します

### コマンド

```
[SOURce:]POWer[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]
  {<numeric>|MIN|MAX}
[SOURce:]POWer[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 0 ～ 6300

0 (デフォルト)

単位 : W

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

POW:TRIG? に対して、トリガで変更する電力を <NR3> 形式で返します。

## トリガ機能の開始 (イニシエート)

ソフトウェア・トリガを待つて設定を変更します。

### INIT

トリガ機能を開始 (イニシエート) します。本製品がソフトウェアトリガ待ち状態になります。

ソフトウェア・トリガ (IEEE488.1 Group Execute Trigger コマンド、または \*TRG コマンド) を待つて設定変更動作を開始します。

### コマンド

```
INITiate[:IMMediate]
```

## トリガ機能継続モード

トリガ機能の継続モードをオンに設定した場合

ソフトウェア・トリガを待つて変更を開始し、終了後は次のトリガ待ち状態になります。

トリガ機能の継続モードをオフに設定した場合

ソフトウェア・トリガを待つて変更を開始し、終了後は ABOR コマンドが送信された状態と同じになります。

## INIT:CONT

トリガ機能の継続モードを設定します。

### コマンド

```
INITiate:CONTinuous {ON|OFF|1|0}
```

```
INITiate:CONTinuous ?
```

### パラメータ

設定値： ON(1)	トリガ機能継続モードオン
OFF(0)	トリガ機能継続モードオフ（デフォルト）

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

### レスポンス

INIT:CONT? に対して、継続モードに設定されているかどうかを <NR1> 形式で返します。

## トリガ機能の中止

### ABOR

トリガ機能を中止します。

本製品の電源投入直後のトリガ状態は、ABOR コマンドが送信された状態と同じです。

### コマンド

```
ABORt [:ALL]
```

## ソフトウェアトリガ

INIT を受けた後のソフトウェアトリガ待ち状態の場合にソフトウェアトリガを送信すると、変更を開始します。トリガ待ち状態ではない場合や、既に変更が開始されている場合に、ソフトウェアトリガを送信すると、トリガを拒否して、SCPI エラー（-211,"Trigger ignored"）を発生します。

## 測定動作

### ■ READ コマンド

新規に測定動作を開始した後に、測定データを問い合わせます。

### ■ MEASure コマンド

本製品に、コンフィグレーションを設定する機能（CONFIG コマンド）は搭載されていません。MEAS? は READ? と同じ動作をします。

## READ:CURR / MEAS:CURR

電流値を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:CURRent[:DC]?
```

```
MEASure[:SCALar]:CURRent[:DC]?
```

### レスポンス

READ:CURR? または MEAS:CURR? に対して、電流値を <NR3> 形式で返します。

単位 : A

## READ:ETIM / MEAS:ETIM

測定経過時間を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:ETIME?
```

```
MEASure[:SCALar]:ETIME?
```

### レスポンス

REAS:ETIM? または MEAS:ETIM? に対して、測定経過時間を、<NR3> 形式で返します。

単位 : S (seconds)

## READ:POW / MEAS:POW

電力測定値を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:POWer[:DC]?
```

```
MEASure[:SCALar]:POWer[:DC]?
```

### レスポンス

READ:POW? または MES:POW? に対して、電力測定値を <NR3> 形式で返します。

単位 : W

## READ:POW:AC:RGEN / MEAS:POW:AC:RGEN

回生電力測定値を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:POWer:AC:RGENerate?  
MEASure[:SCALar]:POWer:AC:RGENerate?
```

### レスポンス

READ:POW:AC:RGEN? または MES:POW:AC:RGEN? に対して、回生電力測定値を <NR3> 形式で返します。

単位 : W

## READ:POW:AC:RGEN:ACC / MEAS:POW:AC:RGEN:ACC

回生電力の積算電力値を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:POWer:AC:RGENerate:ACCumulated?  
MEASure[:SCALar]:POWer:AC:RGENerate:ACCumulated?
```

### レスポンス

READ:POW:AC:RGEN:ACC? または MES:POW:AC:RGEN:ACC? に対して、積算電力値を <NR3> 形式で返します。

単位 : Wh

## READ:VOLT / MEAS:VOLT

電圧測定値を問い合わせます。

### コマンド

```
READ[:SCALar]:VOLTage[:DC]?  
MEASure[:SCALar]:VOLTage[:DC]?
```

### レスポンス

READ:VOLT? または MES:VOLT? に対して、電圧測定値を <NR3> 形式で返します。

単位 : V

## 5.9.5 システム設定

本製品のシステム設定を行います。

### SYST:ERR

エラーキューから最も古いエラー情報を読み取ります。

エラーキューは、最大 255 個のエラー情報を格納できます。

#### コマンド

```
SYSTem:ERRor[:NEXT]?
```

#### レスポンス

現在のエラーメッセージを <NR1> 形式、文字列データで返します。

(例) エラーがない場合

```
0, "No error"
```

(例) コマンドエラーの場合

```
-100, "Command error"
```

### SYST:KLOC

パネル操作のロックを設定します。

#### コマンド

```
SYSTem:KLOCK {ON|OFF|1|0}
```

```
SYSTem:KLOCK?
```

#### パラメータ

設定値： ON(1)                    パネル操作のロック

          OFF(0)                    パネル操作のロック解除

#### レスポンス

SYST:KLOC? に対して、パネル操作のロックを <NR1> 形式で返します。

### SYST:LOC (RS232C、USB のみ)

本製品の操作をパネル操作（ローカル）に設定します。IEEE488.1 REN メッセージ（Remote Disable）の代替コマンドになります。

SYST:REM、SYST:RWL でリモートに戻ります。

GPIB 使用時には SCPI エラー（-100, "Command error"）を発生します。

#### コマンド

```
SYSTem:LOCal
```

## SYST:REM (RS232C、USB のみ)

本製品の操作をリモートに設定します。LOCAL スイッチ以外のパネル操作はロックされます。IEEE488.1 REN メッセージ (Remote Enable) とアドレス指定の代替コマンドになります。

SYST:LOC でローカルに戻ります。

GPIB 使用時には SCPI エラー (-100, "Command error") を発生します。

### コマンド

```
SYSTem:REMOte
```

## SYST:RWL (RS232C、USB のみ)

本製品の操作をリモートに設定します。パネル操作はロックされます (LOCAL スイッチも使用できません)。IEEE488.1 llo メッセージ (Local Lock Out) の代替コマンドになります。

SYST:LOC でローカルに戻ります。

GPIB 使用時には SCPI エラー (-100, "Command error") を発生します。

### コマンド

```
SYSTem:RWLock
```

## SYST:VERS

本製品が準拠する SCPI 仕様書のバージョンを問い合わせます。

### コマンド

```
SYSTem:VERSion?
```

### レスポンス

SYST:VERS? に対して、SCPI 1999.0 を返します。

## 5.9.6 回生電力積算値リセット

### SENS:POW:CLE

回生電力の積算電力値のリセットをします。

### コマンド

```
SENSe:POWer:CLEar
```

## 5.9.7 シーケンス機能

シーケンス機能に関する設定を行います。

### PROG:NAME

プログラム番号を指定します。

#### コマンド

```
PROG:NAME {<numeric>|MIN|MAX}
```

パラメータ

設定値： 1～10 (デフォルトは 1)

\*RST、\*RCL の送信時には表 5-8 のように設定されます。

## プログラム編集

### PROG:MEMO

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、メモを設定します。

#### コマンド

```
PROG:MEMO "<string>"
```

```
PROG:MEMO?
```

パラメータ

設定値： テキスト 15 文字まで

#### レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号のメモを文字列データで返します。

### PROG:MODE

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、動作モードを設定します。

#### コマンド

```
PROG:MODE {NCC|NCR|NCV|NCP}
```

```
PROG:MODE?
```

パラメータ

設定値： NCC	CC モード (デフォルト)
NCV	CV モード
NCP	CP モード
NCR	CR モード

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の動作モードをキャラクタデータで返します。

## PROG:CRAN

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、電流レンジを設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:CRANge {LOW|HIGH}
PROG:NAME[:SElected]:CRANge?
```

### パラメータ

設定値： LOW	60 V - 200 A
HIGH	30 V - 400 A (デフォルト)

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の電流レンジをキャラクタデータで返します。

## PROG:VRAN

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、電圧レンジを設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:VRANge {LOW|HIGH}
PROG:NAME[:SElected]:VRANge?
```

### パラメータ

設定値： LOW	30 V - 400 A (デフォルト)
HIGH	60 V - 200 A

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の電圧レンジをキャラクタデータで返します。

## PROG:LOOP

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、実行ループ回数を設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:LOOP {<numeric>|MIN|MAX}
PROG:NAME[:SElected]:LOOP? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： 1 ~ 9999      9999 は無限繰り返し

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の実行ループ回数を、<NR1> 形式で返します。

## PROG:LINP / PROG:LOUT

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、プログラム終了後のロードオン/ロードオフを設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:LINPut {ON|OFF|1|0}
PROG:NAME[:SElected]:LINPut?
PROG:NAME[:SElected]:LOUTput {ON|OFF|1|0}
PROG:NAME[:SElected]:LOUTput?
```

### パラメータ

設定値： ON(1)	プログラム終了後ロードオン
OFF(0)	プログラム終了後ロードオフ

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、プログラム終了後のロードオン/ロードオフを <NR1> 形式で返します。

## PROG:LVAL

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、プログラム終了後の負荷設定値を設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:LVALue {<numeric>|MIN|MAX}
PROG:NAME[:SElected]:LVALue? [MIN|MAX]
```

### パラメータ

設定値： レンジ設定、動作モードにより異なります。

## レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、プログラム終了後の負荷設定値を <NR3> 形式で返します。

## PROG:CHA

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、Chain先プログラム番号を設定します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:CHAIIn {<numeric>|MIN|MAX}
PROG:NAME[:SElected]:CHAIIn? [MIN|MAX]
```

パラメータ

設定値： 0 ～ 10      0 はチェイン機能オフ

レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、CHain 先プログラム番号を <NR1> 形式で返します。

## PROG:CLE

シーケンスプログラムの内容を削除します。

コマンド

PROG:CLEar

## ステップ編集

### ■ 電流設定値/コンダクタンス設定値/電力設定値/電圧設定値

ステップ編集で設定する電流値/コンダクタンス値/電力値/電圧値は、動作モードとレンジ設定により設定範囲が異なります。

表 5-10 <VALUE\_numeric> の設定値

動作モード	レンジ	設定値	単位
CC モード	30 V	0 ～ 408	A
	60 V	0 ～ 204	
CR モード	30 V	136 ～ 0	SIE
	60 V	34 ～ 0	
CP モード		0 ～ 6 300	W
CV モード	30 V	3 ～ 31.5	V
	60 V	6 ～ 63	

## PROG:NSP:ADD

PROG:NAME で指定したプログラム番号の最終ステップに、1 ステップを追加します。

コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:NSPeed[:STEP]:ADD  
{<VALUE_numeric>|MIN|MAX},{<TIME_numeric>|MIN|MAX}
```

パラメータ <VALUE\_numeric>

設定値：レンジ設定、動作モードにより異なります。

パラメータ <TIME\_numeric>

設定値：0.01 ～ 3599999.0

単位 : S(seconds)

参照 表 5-10

## PROG:NSP:EDIT

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、ステップを指定して編集します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:NSpeed[:STEP]:EDIT  
  <STEP_nrf>, {<VALUE_numeric>|MIN|MAX},  
  {<TIME_numeric>|MIN|MAX}, {<INPUT>ON|OFF|1|0},  
  {<RAMP>ON|OFF|1|0}, {<TRIG>ON|OFF|1|0},  
  {<PAUSE>ON|OFF|1|0}  
PROG:NAME[:SElected]:NSpeed[:STEP]:EDIT? <STEP_nrf>
```

パラメータ <STEP\_nrf>

設定値： 1～設定したステップ

パラメータ <VALUE\_numeric>

設定値：レンジ設定、動作モードにより異なります。

パラメータ <TIME\_numeric> 実行時間

設定値： 0.01 ～ 3599999.0

単位： S(seconds)

パラメータ <INPUT> ロードオン/ロードオフ

設定値： ON(1)           ロードオン

          OFF(0)       ロードオフ

パラメータ <RAMP> 電流遷移

設定値： ON(1)       スロープ状

          OFF(0)       階段状

パラメータ <TRIG> トリガ信号

設定値： ON(1)       出力する

          OFF(0)       出力しない

パラメータ <PAUSE> 一時停止

設定値： ON(1)       一時停止する

          OFF(0)       一時停止しない

### レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、PROG:NSP:EDIT? <STEP\_nrf> で指定したステップの設定値を設定値、ステップ実行時間、ロードオン/ロードオフ、電流遷移、トリガ出力、一時停止を順番に <NR3>,<NR3>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1> 形式で返します。

参照 表 5-10

## PROG:NSP:INS

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、1 ステップを挿入します。ステップは、指定したステップ番号の後ろに挿入されます。

### コマンド

```
PROGrama[:SElected]:NSPeed[:STEP]:INSert  
  <STEP_nrf>, {<VALUE_numeric>|MIN|MAX},  
  {<TIME_numeric>|MIN|MAX}
```

パラメータ <STEP\_nrf>

設定値：1～設定したステップ

パラメータ <VALUE\_numeric>

設定値：レンジ設定、動作モードにより異なります。

パラメータ <TIME\_numeric> 実行時間

設定値：0.1～3599999.0

単位：S(seconds)

参照 表 5-10

## PROG:NSP:DEL

PROG:NAME で指定したプログラム番号に、ステップ番号を指定して削除します。

### コマンド

```
PROGrama[:SElected]:NSPeed[:STEP]:DELeTe[:STEP] <nrf>
```

パラメータ

設定値：1～設定したステップ

## PROG:NSP:DEL:ALL

PROG:NAME で指定したプログラム番号のステップをすべて削除します。

### コマンド

```
PROGrama[:SElected]:NSPeed[:STEP]:DELeTe:ALL
```

## PROG:NSP:COUN

PROG:NAME で指定したプログラム番号のステップ数を問い合わせます。

### コマンド

```
PROGrama[:SElected]:NSPeed[:STEP]:COUNT?
```

### レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、ステップ数を <NR1> 形式で返します。

## PROG:STAT

PROG:NAME で指定したプログラム番号の実行または動作状態を変更します。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:STATe {RUN|TRUN|PAUSE|STOP|CONTinue}
```

### パラメータ

設定値： RUN	プログラムの実行
TRUN	プログラムスタンバイ (トリガで実行、「ソフトウェアトリガ」を参照してください。)
PAUS	シーケンス動作の一時停止
STOP	プログラムの停止
CONT	シーケンス動作一時停止の解除

 5-30 ページ

## PROG:EXEC

PROG:NAME で指定したプログラム番号の実行状態を問い合わせます。

### コマンド

```
PROG:NAME[:SElected]:EXECuting?
```

### レスポンス

PROG:NAME で指定したプログラム番号の、動作状態、実行時間、実行ループ回数、ステップ番号、プログラム番号を順番にキャラクタデータ、<NR2>、<NR1>、<NR1>、<NR1> 形式で返します。

## 5.10 ステータスレジスタ、ステータス報告機能

ステータス報告には、IEEE488.2 レジスタと SCPI レジスタを使用します。

それぞれの SCPI ステータスレジスタには、さらにサブレジスタとして CONDition レジスタ、EVENT レジスタ、ENABLE レジスタ、PTRansition フィルタ、NTRansition フィルタがあります。

図 5-4 は、SCPI ステータスレジスタ構造を表しています。「+」は、レジスタの中のビットの論理和を表します。表 5-11 ～表 5-13 は、ビット番号やビットの重み、各ビットの意味などを説明しています。

### CONDition レジスタ

CONDition (状態) レジスタの遷移は自動で、本製品の状態をリアルタイムに反映しています。このレジスタを読み取っても、内容に影響はありません。

### EVENT レジスタ

EVENT (イベント) レジスタのビットは、CONDition レジスタの変化に対応して自動的に設定されます。ポジティブとネガティブのトランジションレジスタ (PTRansition、NTRansition) によって規則は異なります。EVENT レジスタは、読み取るとリセットされます。

### ENABLE レジスタ

ENABLE (イネーブル) レジスタは、イベントビットのサマリビットやステータスビットへのレポートを有効にします。

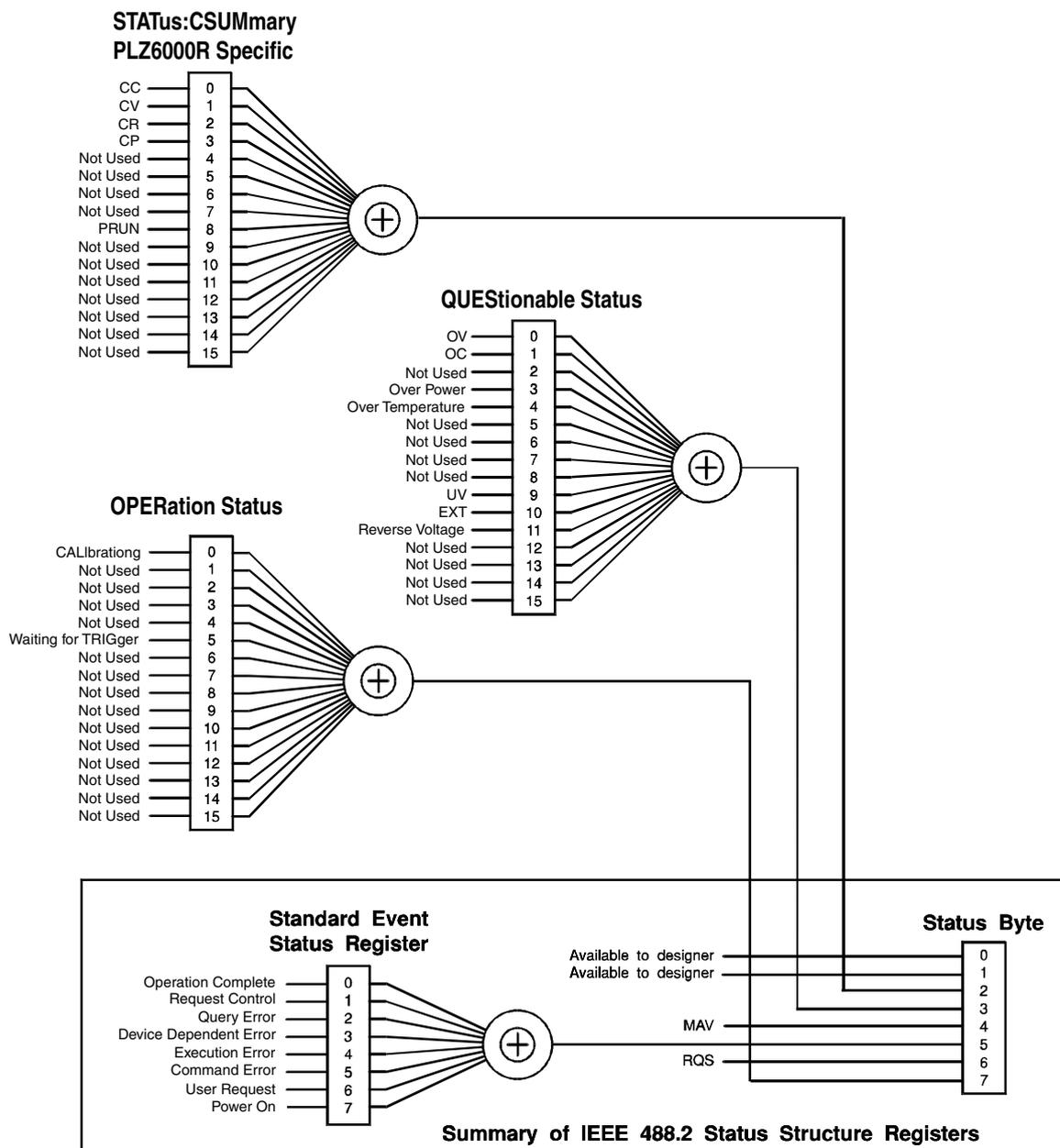
### トランジションフィルタ

PTRansition (ポジティブトランジション) フィルタを使用して、状態が偽から真に変わった場合にイベントをレポートできます。

NTRansition (ネガティブトランジション) フィルタを使用して、状態が真から偽に変わった場合にイベントをレポートできます。

ポジティブフィルタ、ネガティブフィルタの両方を「真」に設定すると、状態が変わるたびにイベントをレポートできます。

フィルタを両方とも解除すると、イベントのレポートは無効になります。



SCPI Standard 1999.0 Volume1 fig.9-1.を一部改変

図 5-4 SCPI ステータスレジスタ

## 5.10.1 IEEE488.2 レジスタモデル

### ステータスバイトレジスタ

ステータスバイトレジスタは、IEEE488.1規格に定義するようにSTBとRQS(MSS)メッセージを格納しています。IEEE488.1 シリアルポールや IEEE488.2 共通コマンド \*STB? を使用してステータスバイトレジスタを読み取ることができます。

シリアルポールを行うと、ビット 6 は要求サービス (RQS) で応答します。ステータスバイトの値は、シリアルポールでは変更されません。

\*STB? は、装置にステータスバイトレジスタのコンテンツとマスタステータスマリ (MSS) メッセージを送信させます。

\*STB? は、ステータスバイト、MSS、RQS を変更しません。

表 5-11 ステータスバイトレジスタ

ビット	ビットの重み	ビット名	説明
0	1	Reserved	IEEE488 での将来の使用に備えた予備。ビット値はゼロとして通知されます。
1	2	Not Used	未使用
2	4	Csummary Status Register (CSUM)	CSUMmary ステータスレジスタのビットが設定されると、このビットは「真」になります。
3	8	Questionable Status Register (QUES)	QUESTIONable イベントステータスレジスタのビットが設定され、QUESTIONable ステータスイネーブルレジスタ内の対応するビットが「真」の場合には、このビットは「真」になります。
4	16	Message Available (MAV)	デジタルプログラミングインターフェースによる要求を受け付けて、データバイトを出力する準備ができているときは、「真」になります。
5	32	Standard Event Status Bit Summary (ESB)	イベントステータスレジスタにビットが設定されると、このビットは「真」になります。
6	64	Request Service (RQS)	サービスリクエストイネーブルレジスタのビットが設定され、ステータスバイト内に対応するビットがある場合には、「真」になります。 GPIB の SRQ ラインが設定されます。
		Master Status Summary (MSS)	ステータスバイトのどれかのビットが 1 であり、かつその同じビットがサービスリクエストイネーブルレジスタ上でも 1 になっている場合には、このビットが設定されます。
7	128	Operation Status Register (OPER)	OPERation イベントステータスレジスタのビットが設定され、OPERation ステータスイネーブルレジスタ内の対応ビットが設定されると、このビットは「真」になります。
8-15	—	Not Used	未使用

## イベントステータスレジスタ

イベントステータスレジスタは、本製品の動作時の特定のイベントに対してビットを設定します。イベントステータスレジスタのすべてのビットはエラーイベントキューによって設定されます。

レジスタは IEEE488.2 規格で定義され、IEEE488.2 共通コマンド \*ESE、\*ESE?、\*ESR? でコントロールされます。

表 5-12 イベントステータスレジスタ (Standard Event Status Resister)

ビット	ビットの重み	ビット名	説明
0	1	Operation Complete (OPC)	OPC コマンドを受信し、すべての待機中の操作が完了した場合に設定されます。Event-800 Operation complete メッセージがエラー/イベントキューにロードされます。
1	2	Request Control (RQC)	未使用
2	4	Query Error (QYE)	出力がない、または待ち状態になっていないにもかかわらず、出力キューからデータを読み取るうとした場合に設定されます。出力キューのデータがなくなっていることを示しています。
3	8	Device Dependent Error (DDE)	装置固有のエラーがある場合に設定されます。
4	16	Execution Error (EXE)	ヘッダに続くプログラムデータが本製品によって正式な入力レンジを外れていると評価された場合に、または本製品の能力と整合しない場合に設定されます。本製品の状態によって、有効な SCPI コマンドが正しく実行されない場合があることを示しています。
5	32	Command Error (CME)	IEEE 488.2 シンタックスエラーが構文解析系によって検出されたか、認識できないヘッダを受信したか、あるいはグループ実行トリガが IEEE 488.2 SCPI コマンド内部の入力バッファに入力された場合に設定されます。
6	64	User Request (URQ)	未使用
7	128	Power ON (PON)	POWER オン時に設定されます。
8-15	—	Not Used	未使用

## 5.10.2 SCPI レジスタモデル

### OPERation ステータスレジスタ

OPERation ステータスレジスタは、本製品の通常の動作の一部である状態についての情報を格納した 16 ビットレジスタです。

表 5-13 OPERation ステータスレジスタ (STATus:OPERation)

ビット	ビットの重み	ビット名	説明
0	1	CALibrating	本製品が校正 (CAL) モードになっています。
1	2	NOT USED	未使用
2	4	NOT USED	未使用
3	8	NOT USED	未使用
4	16	NOT USED	未使用
5	32	Waiting for TRIGger*1	本製品がトリガ (TRIG) を待っているかどうかを表します。
6	64	NOT USED	未使用
7	128	NOT USED	未使用
8	256	NOT USED	未使用
9	512	NOT USED	未使用
10	1024	NOT USED	未使用
11	2048	NOT USED	未使用
12	4096	NOT USED	未使用
13	8192	NOT USED	未使用
14	16384	NOT USED	未使用
15	32768	NOT USED	未使用

\*1. STAT:OPER:TRIG レジスタのサマリビットです。このレジスタを参照するとさらに詳細な情報が得られます。

### STAT:OPER

OPERation ステータスレジスタのイベントを問い合わせます。

問い合わせると、内容はクリアされます。

#### コマンド

```
STATus:OPERation[:EVENT]?
```

#### レスポンス

OPERation ステータスレジスタのイベントを <NR1> 形式で返します。

### STAT:OPER:COND

OPERation ステータスレジスタの状態を問い合わせます。

問い合わせても内容はクリアされません。

#### コマンド

```
STATus:OPERation:CONDtion?
```

#### レスポンス

OPERation ステータスレジスタの状態を <NR1> 形式で返します。

### STAT:OPER:ENAB

OPERation ステータスレジスタのイネーブルを設定します。

#### コマンド

```
STATus:OPERation:ENABle <NR1>
```

```
STATus:OPERation:ENABle?
```

#### パラメータ

設定値： 0 ～ 32767

#### レスポンス

OPERation ステータスレジスタのイネーブルを <NR1> 形式で返します。

### STAT:OPER:PTR

OPERation ステータスレジスタのポジティブトランジションを設定します。

#### コマンド

```
STATus:OPERation:PTRansition <NR1>
```

```
STATus:OPERation:PTRansition?
```

#### パラメータ

設定値： 0 ～ 32767 (デフォルト)

#### レスポンス

OPERation ステータスレジスタのポジティブトランジションを <NR1> 形式で返します。

### STAT:OPER:NTR

OPERation ステータスレジスタのネガティブトランジションを設定します。

#### メッセージ

```
STATus:OPERation:NTRansition <NR1>
```

```
STATus:OPERation:NTRansition?
```

#### パラメータ

設定値： 0 (デフォルト) ～ 32767

## レスポンス

OPERation ステータスレジスタのネガティブトランジションを <NR1> 形式で返します。

## QUEStionable ステータスレジスタ

QUEStionable ステータスレジスタは、本製品の動作中のクエスチョナブルイベントやステータスに関する情報を格納する 16 ビットレジスタです。

これらのレジスタのビットは、本製品の測定データに問題があることを示す場合があります。

表 5-14 QUEStionable ステータスレジスタ (STATus:QUEStionable)

ビット	ビットの重み	ビット名	説明
0	1	OV (Over Voltage)	過電圧の検出
1	2	OC (Over Current)	過電流の検出
2	4	NOT USED	未使用
3	8	OP (Over Power)	過電力の検出
4	16	OT (Over Temperature)	過熱の検出
5	32	NOT USED	未使用
6	64	NOT USED	未使用
7	128	NOT USED	未使用
8	256	NOT USED	未使用
9	512	UV (Under Voltage)	低電圧の検出
10	1024	EXT (External Problem)	外部機器アラームの検出
11	2048	REV (Reverse Voltage)	逆電圧の検出
12	4096	NOT USED	未使用
13	8192	NOT USED	未使用
14	16384	NOT USED	未使用
15	32768	NOT USED	未使用

## STAT:QUES

QUEStionable ステータスレジスタのイベントを問い合わせます。

問い合わせると、内容はクリアされます。

### コマンド

```
STATus:QUEStionable[:EVENT]?
```

## レスポンス

QUEStionable ステータスレジスタのイベントを <NR1> 形式で返します。

## STAT:QUES:COND

QUEStionable ステータスレジスタの状態を問い合わせます。

問い合わせても内容はクリアされません。

#### コマンド

```
STATus:QUEStionable:CONDition?
```

#### レスポンス

QUEStionable ステータスレジスタの状態を <NR1> 形式で返します。

### STAT:QUES:ENAB

QUEStionable ステータスレジスタのイネーブルを設定します。

#### コマンド

```
STATus:QUEStionable:ENABle <NR1>
```

```
STATus:QUEStionable:ENABle?
```

#### パラメータ

設定値： 0 ～ 32767

#### レスポンス

QUEStionable ステータスレジスタのイネーブルを <NR1> 形式で返します。

### STAT:QUES:PTR

QUEStionable ステータスレジスタのポジティブトランジションを設定します。

#### コマンド

```
STATus:QUEStionable:PTRansition <NR1>
```

```
STATus:QUEStionable:PTRansition?
```

#### パラメータ

設定値： 0 ～ 32767 (デフォルト)

#### レスポンス

QUEStionable ステータスレジスタのポジティブトランジションを <NR1> 形式で返します。

### STAT:QUES:NTR

QUEStionable ステータスレジスタのネガティブトランジションを設定します。

#### コマンド

```
STATus:QUEStionable:NTRansition <NR1>
```

```
STATus:QUEStionable:NTRansition?
```

#### コマンド

設定値： 0 (デフォルト) ～ 32767

## レスポンス

QUESTionable ステータスレジスタのネガティブトランジションを <NR1>形式で返します。

## CSUMmary ステータスレジスタ

CSUMmary ステータスレジスタは、本製品の電氣的動作の状態を示します。PLZ6000R 固有のレジスタです。

表 5-15 CSUMmary ステータスレジスタ (STATus:CSUMmary)

ビット	ビットの重み	ビット名	説明
0	1	CC (Regulated as in CC Mode)	CC モードに遷移している
1	2	CV(Regulated as in CV Mode)	CV モードに遷移している
2	4	CR(Regulated as in CR Mode)	CR モードに遷移している
3	8	CP(Regulated as in CP Mode)	CP モードに遷移している
4	16	NOT USED	未使用
5	32	NOT USED	未使用
6	64	NOT USED	未使用
7	128	NOT USED	未使用
8	256	PRUN (PROGram is being executed)	プログラムが実行中
9	512	NOT USED	未使用
10	1024	NOT USED	未使用
11	2048	NOT USED	未使用
12	4096	NOT USED	未使用
13	8192	NOT USED	未使用
14	16384	NOT USED	未使用
15	32768	NOT USED	未使用

## STAT:CSUM

CSUMmary ステータスレジスタのイベントを問い合わせます。

問い合わせると、内容はクリアされます。

### コマンド

```
STATus:CSUMmary[:EVENT]?
```

## レスポンス

CSUMmary ステータスレジスタのイベントを <NR1>形式で返します。

## STAT:CSUM:COND

CSUMmary ステータスレジスタの状態を問い合わせます。

問い合わせても内容はクリアされません。

## コマンド

```
STATus:CSUMmary:CONDtion?
```

## レスポンス

CSUMmary ステータスレジスタの状態を <NR1> 形式で返します。

## STAT:CSUM:ENAB

CSUMmary ステータスレジスタのイネーブルを設定します。

## コマンド

```
STATus:CSUMmary:ENABle <NR1>
```

```
STATus:CSUMmary:ENABle?
```

## パラメータ

設定値：0 ～ 32767

## レスポンス

CSUMmary ステータスレジスタのイネーブルを <NR1> 形式で返します。

## STAT:CSUM:PTR

CSUMmary ステータスレジスタのポジティブトランジションを設定します。

## コマンド

```
STATus:CSUMmary:PTRansition <NR1>
```

```
STATus:CSUMmary:PTRansition?
```

## パラメータ

設定値：0 ～ 32767 (デフォルト)

## レスポンス

CSUMmary ステータスレジスタのポジティブトランジションを <NR1> 形式で返します。

## STAT:CSUM:NTR

CSUMmary ステータスレジスタのネガティブトランジションを設定します。

## コマンド

```
STATus:CSUMmary:NTRansition <NR1>
```

```
STATus:CSUMmary:NTRansition?
```

## パラメータ

設定値：0 (デフォルト) ～ 32767

## レスポンス

CSUMmary ステータスレジスタのネガティブトランジションを <NR1> 形式で返します。

## 5.10.3 プリセットステータス

### STAT:PRES

ステータスデータを構成して、特定のイベントがステータスレポーティングメカニズムによって高レベルでレポートされるようにします。これらのイベントは、必須の構造体のOPERationステータスレジスタとQUESTionableステータスレジスタに要約されます。

STAT:PRES は、ENABLE レジスタと、ステータスデータ構造体のトランジションフィルタレジスタだけに影響を与えます。

STAT:PRES は、どのイベントレジスタも、またエラー/イベントキューからのどの項目もクリアしません。

すべてのイベントレジスタと、装置ステータスレポーティングメカニズム内のキューをリセットするには、\*CLS を使用します。

SCPI 必須のステータスデータについては、STAT:PRES はポジティブトランジションだけを認識するようにトランジションフィルタレジスタを設定し、ENABLE レジスタをすべて 0 に設定します。サービスリクエストイネーブルレジスタ、パラレルポールイネーブルレジスタ、\*SAV コマンドと関連のあるメモリレジスタ、本製品のアドレス、出力キュー、およびパワーオンステータスクリアフラグの設定は、このコマンドの影響を受けません。

装置依存型ステータスデータ構造体については、STAT:PRES は ENABLE レジスタをすべて 1 に設定し、ポジティブトランジションだけをレポートするようにトランジションフィルタレジスタを設定します。

表 5-16 ユーザ設定可能なレジスタのプリセット値

レジスタ	フィルタ/イネーブル	プリセット値
QUESTionable OPERation	イネーブルレジスタ	すべて 0
	ポジティブトランジションフィルタ	すべて 1
	ネガティブトランジションフィルタ	すべて 0
CSUMmary	イネーブルレジスタ	すべて 1
	ポジティブトランジションフィルタ	すべて 1
	ネガティブトランジションフィルタ	すべて 0

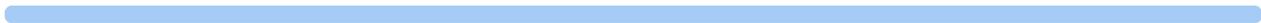
### コマンド

STATus:PRESet

## 5.11 計測器ドライバについて

本製品は直接 SCPI コマンドを使用する方法のほかに、IVI 計測器ドライバを使用しても制御することができます。IVI 計測器ドライバは、IVI Foundation によって標準化された仕様に準拠しています。Microsoft Visual Studio (6.0,.NET)、Office VBA、National Instruments LabWindows/CVI、LabVIEW、Agilent VEE などから利用できます。

当社ウェブサイト (<http://www.kikusui.co.jp>) から最新版をダウンロードできます。





## 保守

この章では、クリーニング、点検、校正、および動作不良への対応などの保守について説明します。

## 6.1 クリーニングと点検

本製品の初期性能を長期間にわたって維持するには、定期的な清掃や点検が必要です。電源ケーブルの被覆の破れ、端子台の割れ、がたつきなどがないかを点検してください。



- 電源のケーブルに被覆の破れがあると感電や火災の恐れがあります。すぐに使用を中止してください。

付属品やオプションの購入は、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

### バックアップ用電池の交換

本製品は電源をオフにしても、本体内部の電池によってパネル設定をバックアップしています。電源をオフにしたときと再びオンにしたときでパネル設定が異なる場合には、電池の能力が失われています。

電池の寿命は使用環境によって異なりますが、お買い上げから3年を目安としてください。電池の交換は、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

### 6.1.1 クリーニング



- 感電の恐れがあります。保守作業を行う前に必ず **POWER** スイッチをオフにして、電源ケーブルの接続を外すか、配電盤のスイッチをオフにしてください。

#### パネル面の清掃

パネル面などが汚れた場合には、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。



- シンナーやベンジンなどの揮発性のものは使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消失、ディスプレイの白濁などが起こる場合があります。

#### ダストフィルタの清掃

前面パネルのルーバ（上・下）の内側に2枚のダストフィルタが装着されています。目詰まりがひどくなる前に、定期的に清掃してください。

**⚠ 注意**

- 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。
- 本製品の作動中は、冷却のためにダストフィルタを通して空気が吸入されます。ダストフィルタに水分が含まれていると、本製品の内部の温度や湿度が上がり、故障の原因になります。

## ダストフィルタの取り外し方

### 1 前面パネルから下段のルーバを取り外します。

取り外しマークの下を指先で押し上げながら、ルーバ全体を右にスライドさせると、手前に取り外せます。

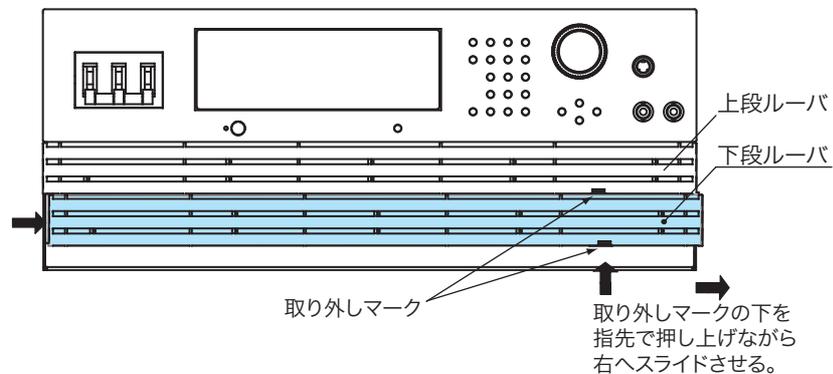


図 6-1 ルーバの取り外し

### 2 手順 1 と同じ方法で上のルーバも取り外します。

### 3 各ルーバ内側からダストフィルタを外して清掃します。

ルーバのツメに引っ掛け部があります。ルーバからダストフィルタを外す場合には、ダストフィルタが引っかかりないようにご注意ください。

掃除機でダストフィルタに付いているゴミやほこりを取り除きます。汚れのひどい場合には、水で薄めた中性洗剤で洗って、十分に乾燥させてください。

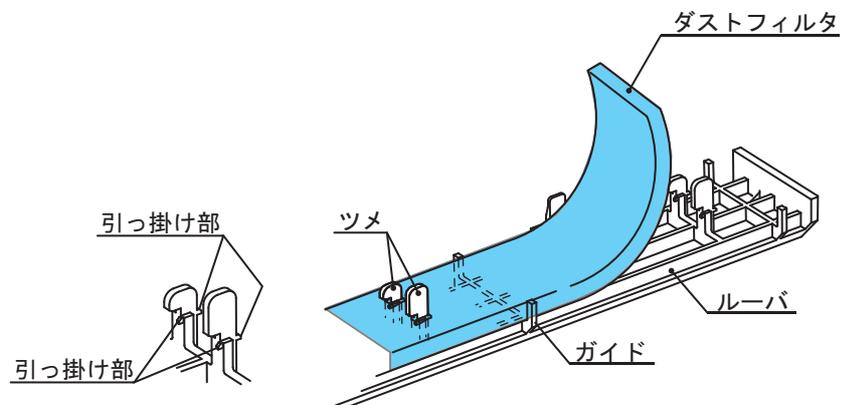


図 6-2 ダストフィルタ取り外し

## ダストフィルタの取り付け方

- 1 ダストフィルタをガイドに合わせて、ルーバを取り付けます。

ダストフィルタの切込みからルーバのツメの引っ掛け部が上に突き抜けて出るまで、しっかり取り付けてください。

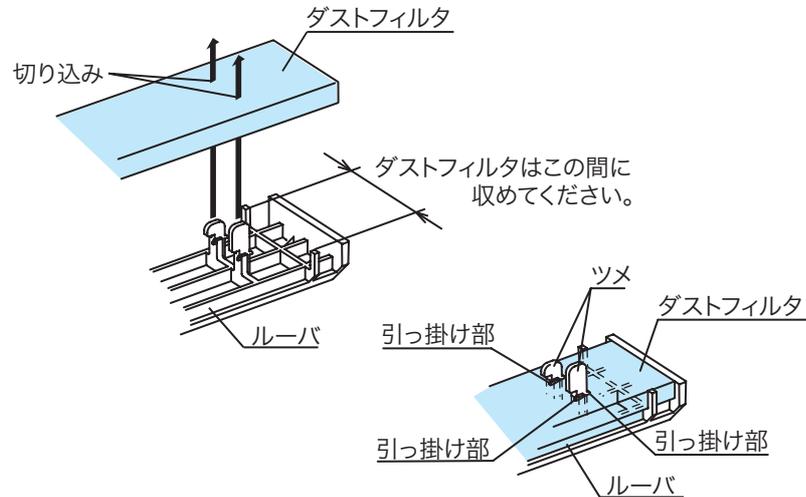


図 6-3 ダストフィルタの取り付け位置

- 2 先に上のルーバを取り付けます。

ルーバ内側のツメをパネルの溝に合わせて、左にスライドさせて取り付けます。

長いツメ（5ヶ所）を溝に合わせるようにすると、取り付けやすくなります。



図 6-4 ダストフィルタの取り付け（後面から見た図）

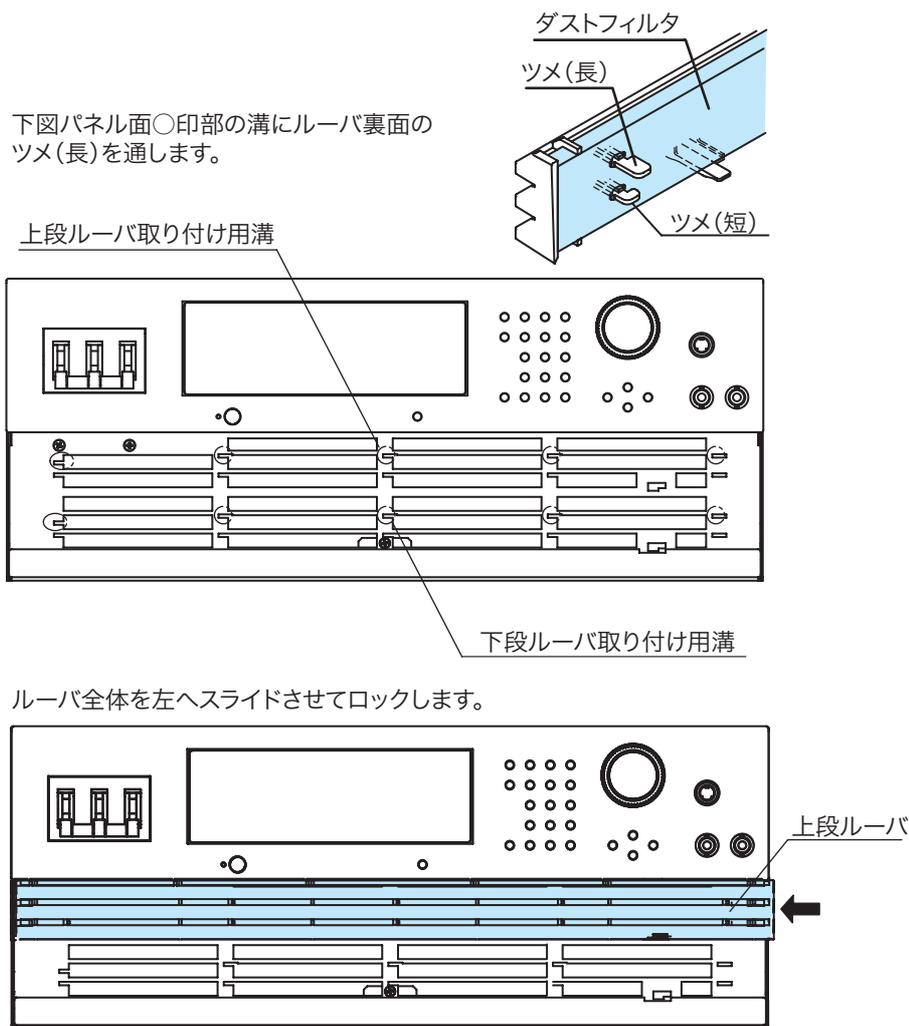


図 6-5 ルーバの取り付け

3 手順 2 と同じ方法で下段のルーバを取り付けます。

**⚠ 注意**

- パネルへのルーバの取り付けには、形状にご注意ください。無理に取り付けようとすると、ルーバの破損の原因になります。

■ バックアップ用電池の交換

本製品は電源をオフにしても、本体内部の電池によってパネル設定をバックアップしています。電源をオフにしたときと再びオンにしたときでパネル設定が異なる場合には、電池の能力が失われています。

電池の寿命は使用環境によって異なりますが、お買い上げから 3 年を目安としてください。電池の交換は、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

## 6.2 校正

本製品は、適切な校正を実施して出荷されています。その性能を維持するために、定期的な校正をお勧めします。

### 6.2.1 校正の概要

校正項目は電流値と電圧値です。

電流値は各レンジ（30 V、60 V）に対応して校正します。

各レンジにおいて、オフセット値とゲイン値とを校正します。

オフセット値：レンジフルスケールの 10 % 値

ゲイン値：レンジフルスケールの 100 % 値

運転時の設定対出力の関係は直線です。オフセット値とゲイン値の 2 点を校正して直線を定義します。運転時は校正された直線に沿って、設定値と出力値の関係が成立します。

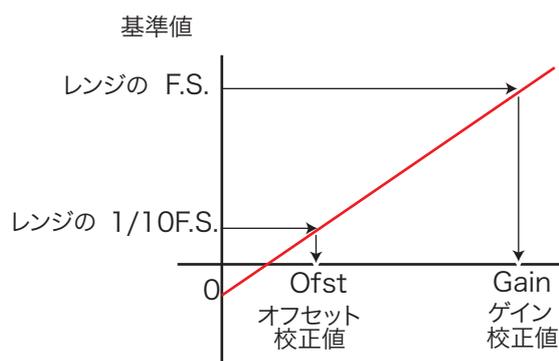


図 6-6 オフセット値とゲイン値の校正

### 校正項目

校正項目は下記の 6 項目があります。電流（30 V レンジ、60 V レンジ）と電圧（60 V レンジ）について校正します。

- 出力電圧のオフセット値
- 出力電圧のゲイン値
- 測定値のオフセット値
- 測定値のゲイン値
- 保護機能電圧のオフセット値
- 保護機能電圧のゲイン値

出力電圧／保護機能電圧のオフセット値とゲイン値は、出力設定用と保護機能設定用の内部基準電圧が校正されます。以降の校正の説明および手順では、出力設定電圧用基準電圧を出力電圧、保護機能設定用内部基準電圧を保護機能電圧と表現しま

す。出力設定用内部基準電圧と測定値は、同時にオフセット値が校正されます。ゲイン値についても同様です。

したがって、校正点数は 12 点（4 点× 3 レンジ）になります。

## 6.2.2 準備

初期ドリフトによる測定誤差を小さくするため、校正する前に 30 分以上ウォームアップ（通電）します。周囲温度は  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、湿度 80%rh 以下に保ちます。

表 6-1 必要な機器

品名	必要な確度	必要な定格値
直流電圧計 (DVM)	0.02 % 以内	測定電圧範囲： 0 V ~ 63 V
シャント抵抗器	0.1 級 (階級)	20 A 用、200 A 用 50 A 用、500 A 用
直流安定化電源 (定電圧電源)	—	電圧：60 V 以上 電流：400 A

図 6-7 のように接続します。シャント抵抗器は校正の項目に応じて選択します。

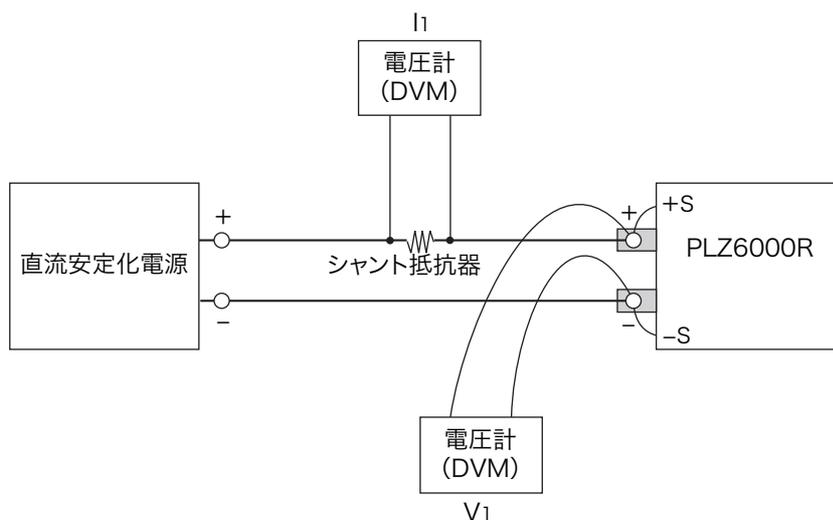


図 6-7 校正の接続図

## 6.2.3 校正手順

出力電圧と測定値のオフセット値、保護機能電圧のオフセット値、出力電圧と測定値のゲイン値、保護機能電圧のゲイン値の順番に校正します。校正が終わると、校正データを内部メモリに保存します。保存しないで終了した場合には、校正したデータは無効になります。

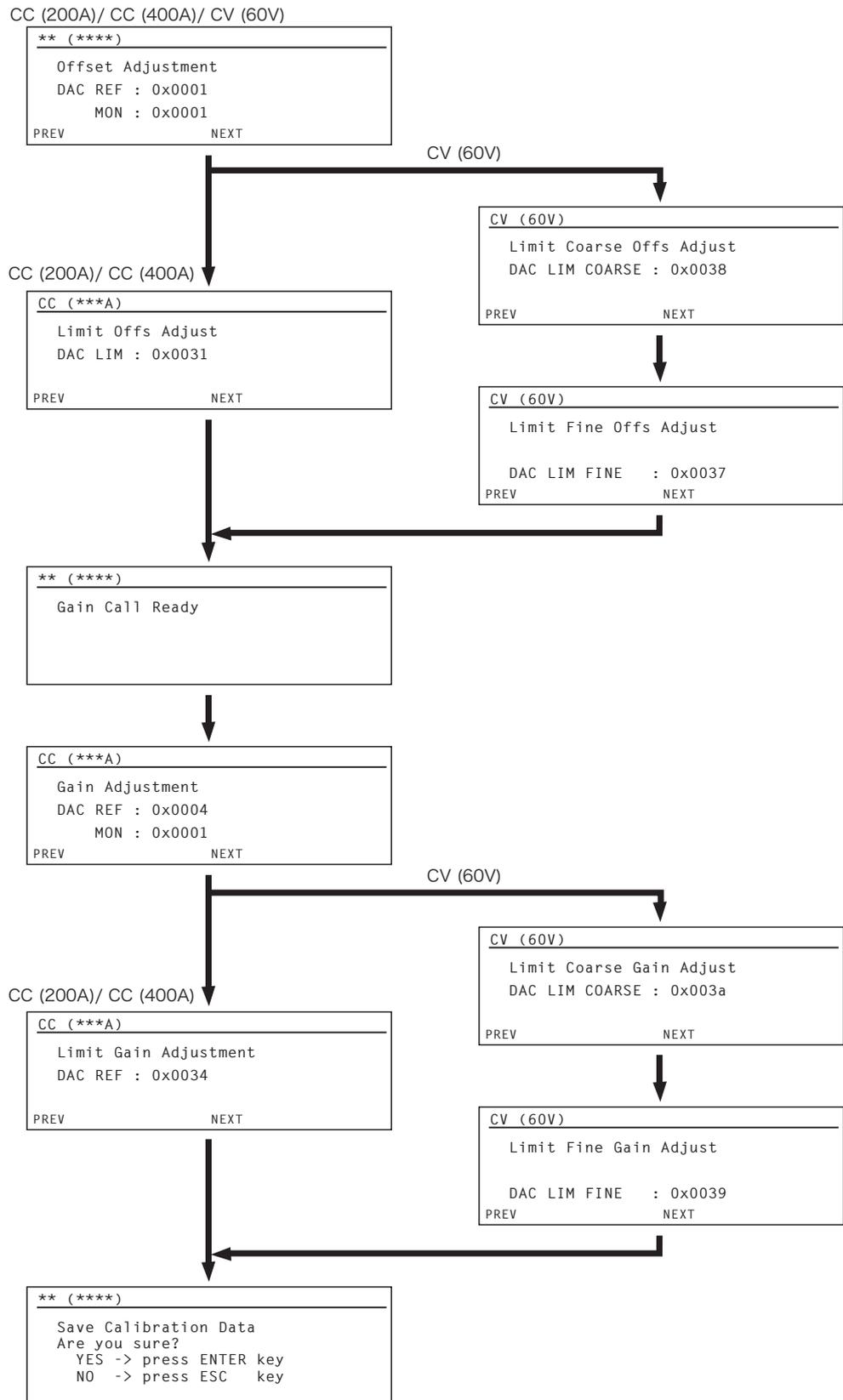


図 6-8 校正画面と手順

## CC モードの校正

まず 60 V (200 A) レンジの項目に対して校正を実行します。次に 30 V (400 A) レンジの校正を実行します。

### 60V (200A) レンジの校正

参照 表 3-4

- 1 20 A に合ったシャント抵抗を接続します。
- 2 メニュー設定の 3.Calibration > 1.CC (200A) を選択します。
- 3 負荷入力端子に接続した電源に 5 V を印加します。電源の電流は負荷装置の定格電流 +2 % ~ 5 % 位に設定します。
- 4 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オンになり、CC (200 A) Offset Adjustment 画面になります。
- 5 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $20\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のオフセット値を校正します。MON は測定値のオフセット値として自動的に設定されます。
- 6 ENTER スイッチを押します。  
CC (200 A) Limit Offs Adjust 画面になります。
- 7 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $20\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のオフセット値を校正します。
- 8 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。Gain Call Ready 画面になります。
- 9 200 A に合ったシャント抵抗器を接続します。
- 10 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オンになり、CC (200 A) Gain Adjustment 画面になります。
- 11 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $200\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のゲイン値を校正します。MON は測定値のゲイン値として自動的に設定されます。
- 12 ENTER スイッチを押します。  
CC (200 A) Limit Gain Adjust 画面になります。

- 13 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $200\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のゲイン値を校正します。
- 14 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。校正値保存画面になります。
- 15 ENTER スイッチを押して、校正したデータを保存します。  
校正データが内部メモリに書き込まれます。

### 30 V (400 A) レンジの校正

参照 表 3-4

- 1 40 A に合ったシャント抵抗器を接続します。
- 2 メニュー設定の 3.Calibration > 1.CC (400 A) を選択します。
- 3 負荷入力端子に接続した電源に 5 V を印加します。電源の電流は負荷装置の定格電流  $+2\% \sim 5\%$  位に設定します。
- 4 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オンになり、CC (400 A) Offset Adjustment 画面になります。
- 5 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $40\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のオフセット値を校正します。MON は測定値のオフセット値として自動的に設定されます。
- 6 ENTER スイッチを押します。  
CC (400A) Limit Offs Adjust 画面になります。
- 7 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $40\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のオフセット値を校正します。
- 8 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。Gain Call Ready 画面になります。
- 9 400 A に合ったシャント抵抗器を接続します。
- 10 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オンになり、CC (400 A) Gain Adjustment 画面になります。
- 11 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $400\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のゲイン値を校正します。MON は測定値のゲイン値として自動的に設定されます。
- 12 ENTER スイッチを押します。  
CC (400A) Limit Gain Adjust 画面になります。

- 13 ロータリノブを使用して、シャント抵抗器に流れる電流が  $400\text{ A} \pm 0.1\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のゲイン値を校正します。
- 14 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。校正値保存画面になります。
- 15 ENTER スイッチを押して、校正したデータを保存します。  
校正データが内部メモリに書き込まれます。

## CV モードの校正

電圧は  $60\text{ V}$  レンジを使用して、校正を実行します。 $30\text{ V}$  レンジの校正は必要ありません。シャント抵抗器は使用しませんが、接続したままでも校正を行えます。

### 60 V レンジの校正

参照 表 3-4

- 1 メニュー設定の 3.Calibration > 3.CV (60 V) を選択します。
- 2 負荷入力端子に接続した電源に  $0.3\text{ A}$  を流します。電源の電圧は  $15.5\text{ V}$  以上に設定します。
- 3 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オンになり、CV (60 V) Offset Adjustment 画面になります。
- 4 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、 $6\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のオフセット値を校正します。MON は測定値のオフセット値として自動的に設定されます。
- 5 ENTER スイッチを押します。  
CV (60 V) Limit Coarse Offs Adjust 画面になります。
- 6 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、 $6\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のオフセット値 (Coarse) を校正します。
- 7 ENTER スイッチを押します。  
CV (60 V) Limit Fine Offs Adjust 画面になります。
- 8 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、 $6.1\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のオフセット値 (Fine) を校正します。
- 9 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。Gain Call Ready 画面になります。
- 10 ENTER スイッチを押します。

6

保守

自動でロード オンになり、CV (60 V) Gain Adjustment 画面になります。

- 11 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、入力電圧が  $60\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
出力電圧と測定値のゲイン値を校正します。MON は測定値のゲイン値として自動的に設定されます。
- 12 ENTER スイッチを押します。  
CV (60 V) Limit Coarse Gain Adjust 画面になります。
- 13 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、入力電圧が  $60\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のゲイン値 (Coarse) を校正します。
- 14 ENTER スイッチを押します。  
CV (60 V) Limit Fine Gain Adjust 画面になります。
- 15 入力電圧を外部電圧計でモニタしながら、ロータリノブを使用して、入力電圧が  $7\text{ V} \pm 0.05\%$  以内になるように設定します。  
保護機能電圧のゲイン値 (Fine) を校正します。
- 16 ENTER スイッチを押します。  
自動でロード オフになります。校正値保存画面になります。
- 17 ENTER スイッチを押して、校正したデータを保存します。  
校正データが内部メモリに書き込まれます。

## 6.3 うまく動作しないときのヒント

うまく動作しないときの確認事項と対処方法を示します。代表的な症状を示しています。下記の項目に該当していないかチェックしてください。簡単な方法で解決できる場合もあります。

 3-18 ページ

該当する項目がない場合には、工場出荷時の設定（メモリ内容はクリアされます）にすることをお勧めします。対処しても改善されない場合には、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

### 電源投入がうまくいかない

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
入力電源（AC）は定格電圧が印加されていますか？	いない	電源ケーブルの断線	新しい電源ケーブルと交換してください。	2-6
		後面パネルの AC LINE コネクタの接続不良	AC LINE コネクタを正しく接続してください。	
	いる	故障	本製品の使用を中止して、修理を依頼してください。	—
POWER スイッチのオン/オフに 20 秒以上間隔をあけていますか？	いない	突入電流制限回路の保護が作動	POWER スイッチのオン/オフに 20 秒以上間隔をあけてください。	—

6

保守

### ディスプレイが暗い

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
コントラストの調整をしましたか？	いない	コントラストの調整不良	コントラストを調整してください。	3-17

### スイッチ操作がうまくいかない

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
パネル操作がロックになっていませんか？	いない	故障	本製品の使用を中止して、修理を依頼してください。	—
	いる	パネルの操作がロック	LOCK (SHIFT+LOCAL) スイッチを押してロックを解除します。	3-16
スレーブ機の設定になっていませんか？	いる	スレーブ機の設定	メニュー設定でマスタ機に設定してください。	4-37

## 負荷入力電流が不安定、あるいは発振状態になる

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
ALARM が点灯していませんか？	いる	本製品の内部または外部で異常が発生	アラームの種類を確認して、該当する対処を実施してください。	3-5
負荷配線に大きなループができていませんか？	いる	負荷配線に大きなループ	配線を撚ってください。	2-8
負荷配線が長くありませんか？	長い	負荷配線が長い	リモートセンシングの配線をしてください。	4-18

## ALARM が発生する

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
ファンが停止していませんか？	いる	過熱保護が作動	本製品の使用を中止して、修理を依頼してください。	—
排気口または吸気口がふさがれているませんか？	いる	過熱保護が作動	排気口はかべから 20 cm 以上はなしてください。20 cm 以内にはものを置かないでください。	2-3
排気口または吸気口が目詰まりしていませんか？	いる	過熱保護が作動	フィルタの目詰まりを清掃してください。	6-2
過電流保護（OCP）が作動していませんか？	いる	過電流保護の設定値が小さい	設定画面で OCP 値を設定し直してください。	3-5
過電力保護（OPP）が作動していませんか？	いる	過電力保護の設定値が小さい	設定画面で OPP 値を設定し直してください。	3-6

## ロードオンの操作ができない

チェック項目		推定できる原因	対処方法	参照 ページ
確認内容	チェック			
シーケンスは作動中ですか？	作動中	シーケンスが作動中	シーケンス動作が終了するまで待ってください。または、STOP スイッチでシーケンスを中断してください。	4-17
	作動していない	ロードオン/ロードオフの論理が（Load ON IN）が LOW	メニュー設定で HIGH に設定してください。	4-28



## 仕様

この章では、仕様と外形寸法を記載します。

## 7.1 仕様

仕様は、特に指定のない限り下記の設定および条件で規定します。

- ウォームアップ時間：30分（電流を流した状態）
- 温度：20℃～30℃
- 湿度：20%rh～85%rh
- rdng：読み値を示します。
- set：設定値を示します。

### 基本性能

定格		
動作電圧 (DC)	30 V レンジ	3 V ~ 30 V
	60 V レンジ	6 V ~ 60 V
電流	30 V レンジ	400 A
	60 V レンジ	200 A
電力		6000 W
定電流モード (CC モード)		
動作範囲	30 V レンジ	0 A ~ 400 A
	60 V レンジ	0 A ~ 200 A
設定可能範囲	30 V レンジ	0 A ~ 408 A
	60 V レンジ	0 A ~ 204 A
分解能		10 mA
設定確度		± (0.4 % of set + 400 mA)
入力電圧変動 <sup>1</sup>		400 mA
リップル	設定電流 5 A 以上	500 mArms <sup>*2</sup> 2 Ap-p <sup>*3</sup>
	設定電流 5 A 未満	1.2 Arms <sup>*2</sup> 5 Ap-p <sup>*3</sup>
定抵抗モード (CR モード)		
動作範囲	30 V レンジ	134 S ~ 2.5 mS (7.4627 mΩ ~ 400 Ω)
	60 V レンジ	34 S ~ 2.5 mS (29.412 mΩ ~ 400 Ω)
設定可能範囲	30 V レンジ	136 S ~ 0 S (7.3529 mΩ ~ OPEN)
	60 V レンジ	34 S ~ 0 S (29.412 mΩ ~ OPEN)
分解能		2.5 mS
設定確度		± (0.5 % of set <sup>*4</sup> + 2 A)
定電圧モード (CV モード)		
動作範囲	30 V レンジ	3 V ~ 30 V
	60 V レンジ	6 V ~ 60 V
設定可能範囲	30 V レンジ	3 V ~ 31.5 V
	60 V レンジ	6 V ~ 63 V
分解能		1 mV
設定確度		± (0.1 % of set + 60 mV)
入力電流変動 <sup>5</sup>		12 mV
定電力モード (CP モード)		
動作範囲		0 W ~ 6000 W
設定可能範囲		0 W ~ 6300 W
分解能		0.1 W
設定確度		± (1 % of set + 60 W)

電圧計		
表示		0.000 V ~ 60.000 V
分解能		0.002 V
確度		± (0.1 % of rdng + 60 mV)
電流計		
表示		0.00 A ~ 400.00 A
分解能		0.01 A
確度		± (0.3 % of rdng + 300 mA)
電力計 <sup>*6</sup>		
表示		0.0 W ~ 6000.0 W
分解能		0.1 W
保護機能		
直流側	過電圧保護 (OVP)	レンジ定格電圧の 110 % でリレーにより負荷入力遮断、ロードオフ
	過電流保護 (OCP)	2.0 A ~ 440.0 A または各レンジの最大電流の 110 %
	過電力保護 (OPP)	1 W ~ 6600 W
	過熱保護 (OHP)	ヒートシンクの温度が 80 °C に達したときロードオフ
	逆接保護 (REV)	逆電流でリレーにより負荷入力遮断、ロードオフ
	低電圧保護 (UVP)	無効 (オフ) または 0 V ~ 60 V に設定可能
交流側	電圧範囲異常	170 V ~ 240 V 以外のときにロードオフ、入力ブレーカ遮断
	周波数範囲異常	45 Hz ~ 65 Hz 以外のときにロードオフ、入力ブレーカ遮断
	欠相	三相のうち一相が欠相のときロードオフ、入力ブレーカ遮断
	電流異常	32 A 以上のときにロードオフ、入力ブレーカ遮断
ソフトスタート		
動作モード		CC モード
時間設定範囲		20 ms、50 ms、100 ms、200 ms
時間設定確度		± (30 % of set + 100 μs)
リモートセンシング		
保証可能電圧		片道 2 V
シーケンス機能		
動作モード		CC、CR、CV、CP
最大ステップ数		256
ステップ実行時間		10 ms ~ 999 h 59 min
分解能		10 ms (10 ms ~ 1 min) 100 ms (1 min ~ 1 h) 1 s (1 h ~ 10 h) 10 s (10 h ~ 100 h) 1 min (100 h ~ 999 h 59 min)
その他		
経過時間表示		ロードオンからロードオフまでの時間を計測、オン/オフ可能 1 s ~ 999 h 59 min 59 s またはオフに設定可
自動ロードオフタイマ		設定時間経過後、自動的にロードオフ 1 s ~ 999 h 59 min 59 s またはオフに設定可

- \*1. 定格電力 /60 V (30 V) の電流にて入力電圧を定格電圧の動作範囲変動させた時  
 \*2. 測定周波数帯域幅: 10 Hz ~ 1 MHz  
 \*3. 測定周波数帯域幅: 10 Hz ~ 20 MHz  
 \*4. set = Vin/Rset  
 \*5. 入力電圧 3 V で定格の 40 A ~ 400 A の電流の変化に対して (リモートセンシング時)  
 \*6. 電流値と電圧値の乗算結果を表示

## インターフェース

共通仕様	メッセージングプロトコル	IEEE std 1488.2-992 SCPI Specification 1999.0
	GPIB IEEE Std.488.1-1987 に準拠	サブセット デバイスアドレス
RS232C	コネクタ	9ピン D-sub 端子
	ボーレート	2400 bps / 4800 bps / 9600 bps / 19200 bps
	データ長	7ビットまたは8ビット
	ストップビット	1ビットまたは2ビット
	パリティ	なし (固定)
	フロー制御	X-Flow/ なし
USB USB specification 2.0 セルフパワー	デバイスクラス	USB Test and Measurement Class (USMTMC Specification 1.0、USMTMC-USB488 Specification 1.0)
	通信速度	最大 12 Mbps (Full Speed)

## 外部コントロール

外部コントロール <sup>*1</sup>	EXT-V CC/CR/CP CONT (CC/CR/CP 外部電圧制御)	0 V～10 V で 400 A または 6 kW (CC、CP モード) の 0 %～100 %。0 V～10 V で最小抵抗値～最大抵抗値 (CR モード)
	EXT-R CC/CR/CP CONT <sup>*2</sup> (CC/CR/CP 外部抵抗制御)	0 Ω～10 kΩ で 400 A または 6 kW (CC、CP モード) の 0 %～100 % または 100 %～0 %。0 Ω～10 kΩ で最小抵抗値～最大抵抗値または最大抵抗値～最小抵抗値 (CR モード)
	EXT-V CV CONT (CV 外部電圧制御)	0 V～10 V で 60 V (CV、CC + CV、CR + CV モード) の 0 %～100 %
	EXT-R CV CONT <sup>*2</sup> (CV 外部抵抗制御)	0 Ω～10 kΩ で 60 V (CV、CC + CV、CR + CV モード) の 0 %～100 % または 100 %～0 %
	LOAD ON/OFF CONT	TTL レベル信号の L (または H) でロードオン / TTL レベル信号の H (または L) でロードオフ
	RANGE CONT	TTL レベル信号の L で 60 V レンジ / TTL レベル信号の H で 30 V レンジ
	MODE CONT	MODE CONT 0、MODE CONT 1、MODE CONT 2 の TTL レベル信号の H と L の組み合わせで、CC/CR/CP/CV/CC + CV/CR + CV のモードの設定をします。
	PRESET A/B/C CONT	TTL レベル信号の L でプリセット A/B/C をリコール
	TRIG INPUT	ポーズ状態のとき、TTL レベル信号の H を 100 ms 以上入力したときにポーズ解除

\*1. 後面パネル J1 コネクタ。

\*2. 電圧／電流／電力は制御信号で比例制御か反比例制御ができます。比例制御／反比例制御はコントロールパネルで設定します。

## 信号出力

モニタ信号出力	V MON (電圧)	5 V f.s (30 V レンジ)、10 V f.s (60 V レンジ)
	I MON (電流)	10 V f.s (30 V レンジ)、5 V f.s (60 V レンジ)
	I MON (電流) 前面 BNC 端子 <sup>*1</sup>	
ステータス信号出力	LOAD ON STATUS <sup>*2</sup>	LOAD ON 時にオン
	ALARM STATUS <sup>*2</sup>	アラーム (OVP、OCP、OPP、OHP、REV、UVP、AC OVP、AC OCP) 動作時 および外部アラーム入力時にオン
	RANGE STATUS <sup>*2</sup>	30 V 選択時にオン
トリガ信号出力	TRIG OUT 前面 BNC 端子	出力インピーダンス：約 500Ω、出力電圧：約 4.5 V、パルス幅：1 ms 以上

\*1. 内部コモンとは絶縁されています (シャシ電位に接続)。

\*2. リレー接点による出力。オンで接点メイク。

## 一般仕様

入力電圧範囲	180 Vac ~ 220 Vac、三相 3 線	
入力周波数範囲	47 Hz ~ 63 Hz	
消費電力	200 VA (無負荷入力時)	
最大回生電力	5600 VA	
回生効率	85 % 以上	
突入電流	50 A	
動作温度・湿度範囲	温度：0 °C ~ 40 °C、湿度：20 %rh ~ 85 %rh (結露なし)	
保存温度・湿度範囲	温度：-25 °C ~ 70 °C、湿度：90 %rh 以下 (結露なし)	
対接地電圧	±500 V	
絶縁抵抗	1 次 - 入力端子 1 次 - シャシ 入力端子 - シャシ	500 Vdc、30 MΩ 以上、周囲湿度：70 %rh 以下
耐電圧	1 次 - 入力端子 1 次 - シャシ	1.5 kVac、1 分間にて異常なし
外形寸法	外形図参照	
質量	約 43 kg	
バッテリーの寿命	約 3 年	
安全性 <sup>*1</sup>	以下の規格の要求事項に適合 IEC 61010-1 Class I Pollution degree 2	
付属品	負荷入力端子用ねじ (M12 x 25 mm ボルト、ナット、スプリングワッシャ)	4 組
	入力端子カバー	1 組
	ロックプレート	2 個
	ロックプレート固定ねじ	4 個
	J1 / PARALLEL OUT / PARALLEL IN 保護用ソケット <sup>*2</sup>	3 個
	質量表示シール	1 枚
	取扱説明書	1 冊

\*1. 特注品、改造品には適用されません。

\*2. 本体に実装されています。

## 7.2 外形寸法

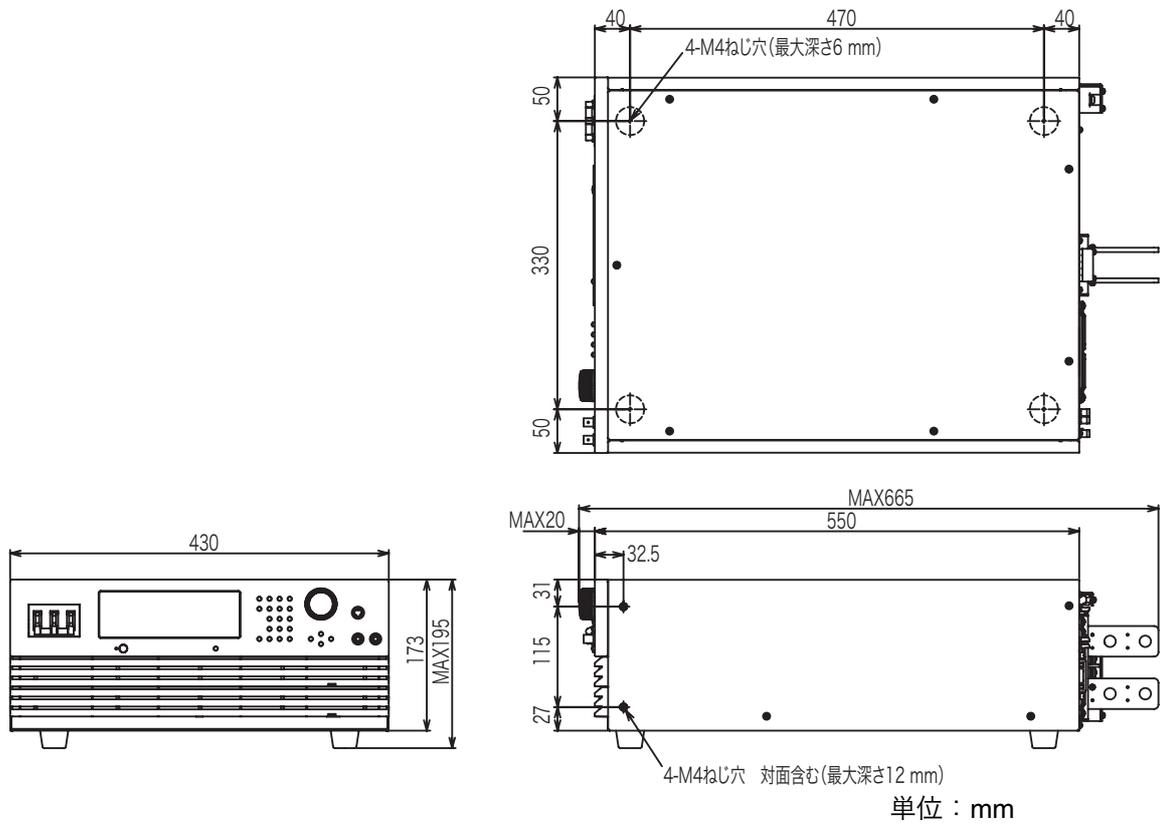


図 7-1 PLZ6000R 外形図



# 付録

付録として、基本的な動作モード、動作領域、電力回生機能についての説明と、シーケンスプログラム作成表、作成例、エラーメッセージ一覧、メッセージ一覧を掲載しています。

## A.1 本製品の動作領域

本製品は図 A-1 に示すような仕様保証動作範囲で使用することができます。実動作領域（薄いグレーで囲まれた部分）でも使用可能ですが、仕様は保証されません。

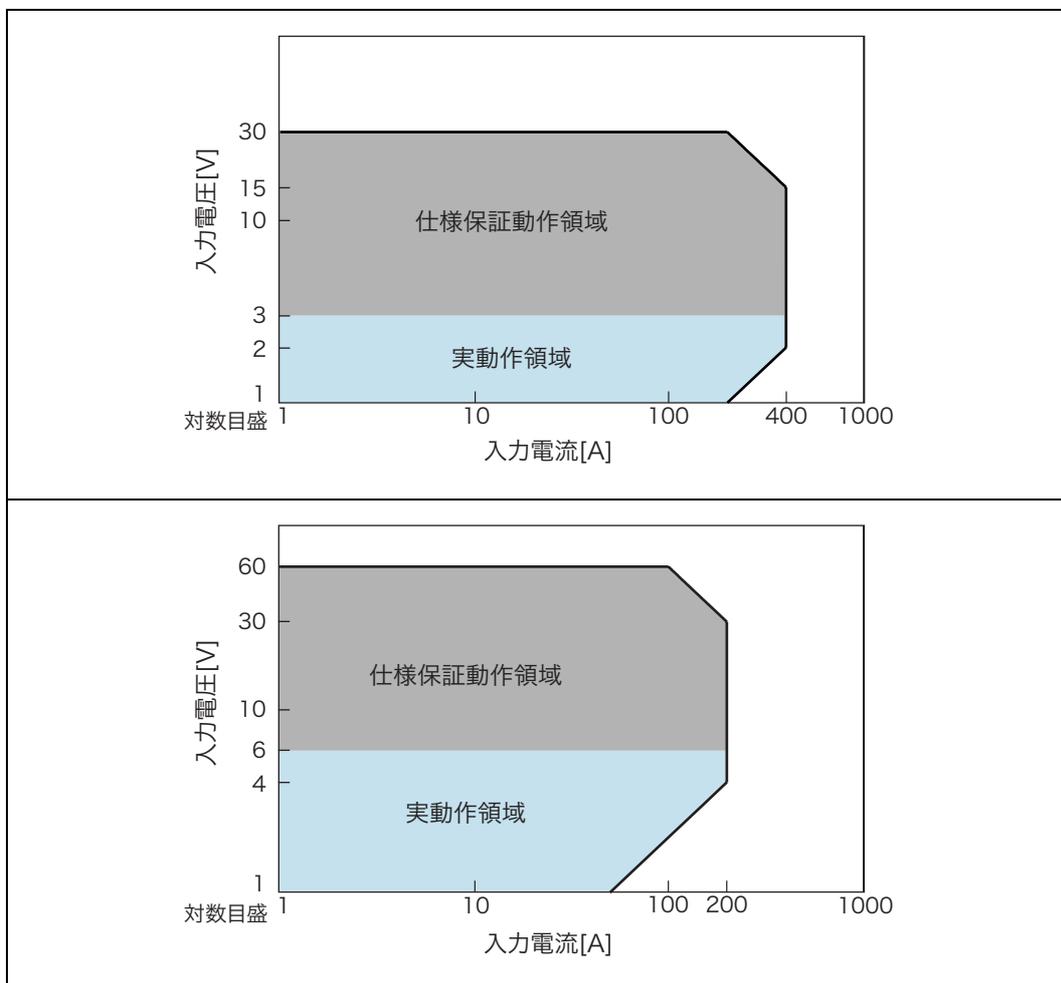


図 A-1 動作領域

## A.2 基本的な動作モード

本製品は以下の6つの動作モードを備えています。

定電流モード（CCモード、Constant Current の略）

定抵抗モード（CRモード、Constant Resistance の略）

定電圧モード（CVモード、Constant Voltage の略）

定電力モード（CPモード、Constant Power の略）

定電流 + 定電圧モード（CC+CVモード）

定抵抗 + 定電圧モード（CR+CVモード）

### A.2.1 定電流（CC）モードの動作説明

定電流（CC）モードは、電圧が変化しても電流値を一定に保つ動作です。

#### ■ 定電流モードの動作

本製品を定電流（CC）モードで使用すると、図 A-2 のように本製品は定電流負荷として動作します。定電圧源の出力電圧（ $V_1$ ）とは無関係に、設定した電流（ $I$ ）を流し続ける動作になります。

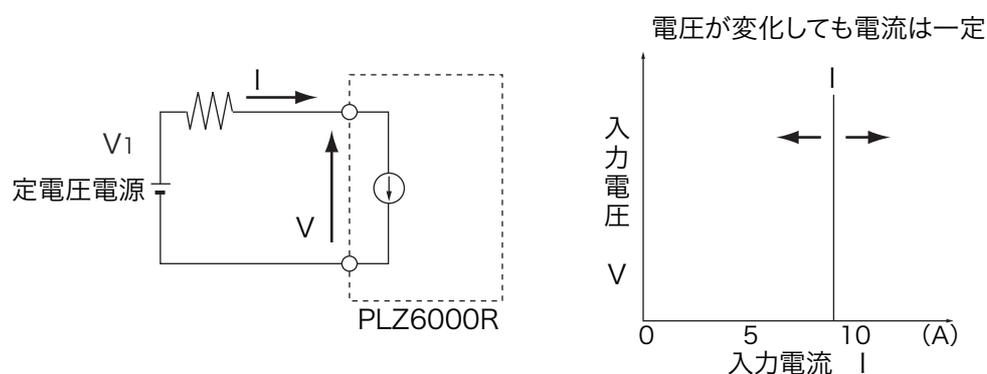


図 A-2 定電流負荷の等価回路と動作

#### ■ 動作点の遷移：過電力保護（OPP）作動

定電流（CC）モードを使用して、図 A-3 における定電圧電源の負荷特性を調べる場合を考えてみます。

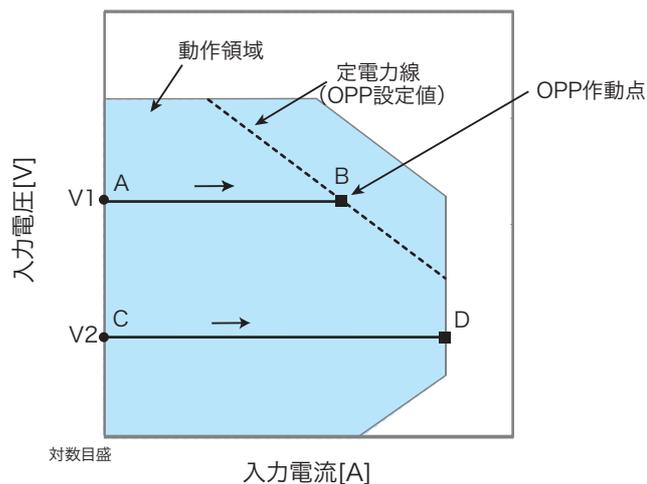


図 A-3 定電流 (CC) モードの動作遷移 (OPP 作動)

図 A-3：線分 AB 間の動作

定電圧電源の電圧を V1 として本製品の負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 AB 間を移動します。

B 点に達すると、過電力保護 (OPP) が作動します。このとき、OPP 検出時の動作設定 (Protect Action) によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、B 点で定電力負荷として電流を流します。負荷入力電流を増加しようとしても、B 点の電流で制限されます。負荷入力電流を減少させると、過電力保護 (OPP) が解除されます。再び定電流 (CC) モードになり動作点は線分 AB 間を移動します。

表 A-1 OPP 検出時の動作 (Protect Action)

B 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定電流 (CC) モードが終了します。過電力保護 (OPP) が継続し、定電力負荷として電流を流します。

図 A-3：線分 CD 間の動作

定電圧電源の電圧を V2 として本製品の負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 CD 間を移動します。D 点は使用しているレンジの最大電流です。

## A.2.2 定抵抗（CR）モードの動作説明

定抵抗（CR）モードは、電圧の変化に対して比例した電流を流す動作です。

### ■ 定抵抗モードの動作

本製品を定抵抗（CR）モードで使用すると、図 A-4 のように本製品は抵抗負荷として動作します。定電圧源の電圧（V1）が変化すると、設定した抵抗値 R により、 $I=V/R$  になるように電流を流す動作になります。

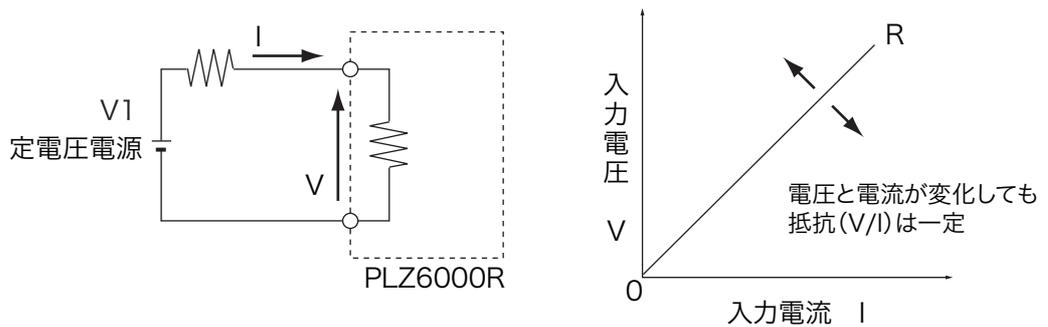


図 A-4 定抵抗負荷の等価回路と動作

### ■ 動作点の遷移：過電力保護（OPP）作動

定抵抗（CR）モードを使用して、図 A-4 における定電圧電源の負荷特性を調べる場合を考えてみます。

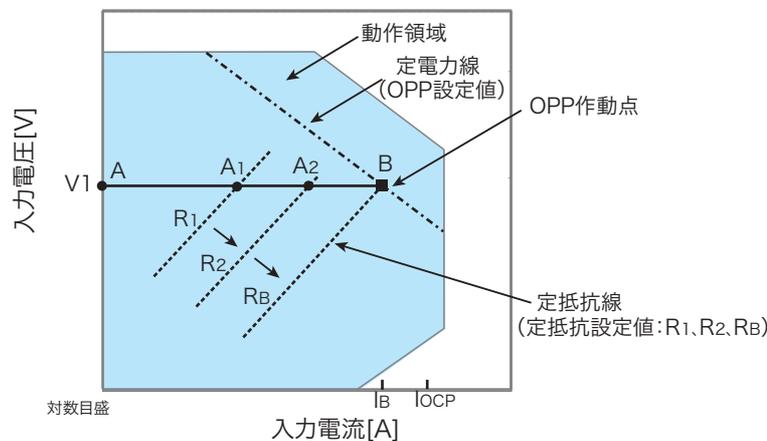


図 A-5 定抵抗（CR）モードの動作遷移（OPP 作動）

過電流保護（OCP）設定値  $I_{OCP}$  が B 点における電流値  $I_B$  より大きな値に設定されている場合、定電圧電源の電圧を V1 として本製品の抵抗値を減少 ( $R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_B$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 AB 上を移動 ( $A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow B$ ) します。B 点に達すると過電力保護（OPP）が作動します。

このとき、OPP 検出時の動作設定（Protect Action）によって 2 種類の動作に分かれます。Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、B 点で定電力負荷として電流を流します。抵抗値を減少させて、負荷入力電流を増加しようとしても、B 点の電流で制限されます。抵抗値を増加させて負荷入力電流を減少させると、過電力保護 (OPP) が解除されます。再び定抵抗 (CR) モードになり動作点は線分 AB 間を移動します。

表 A-2 OPP 検出時の動作 (Protect Action)

B 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定抵抗 (CR) モードが終了します。過電力保護 (OPP) が継続し、定電力負荷として電流を流します。

■ 動作点の遷移：過電流保護 (OCP) 作動

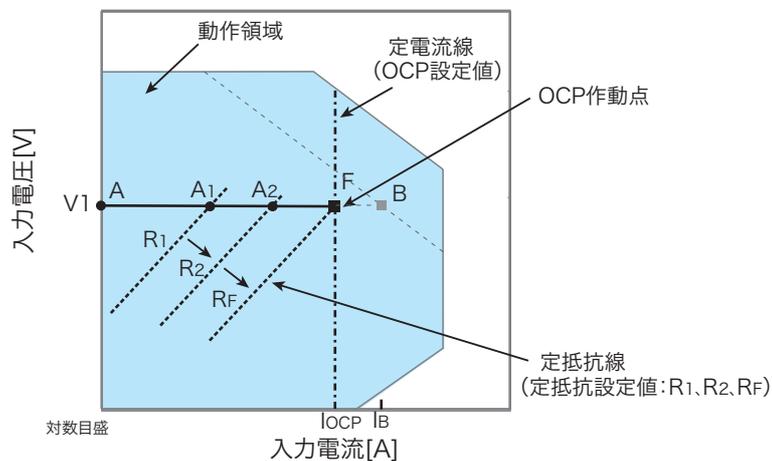


図 A-6 定抵抗 (CR) モードの動作遷移 (OCP 作動)

過電流保護 (OCP) 設定値  $I_{OCP}$  が B 点における電流値  $I_B$  より小さな値に設定されている場合、定電圧電源の電圧を  $V1$  として本製品の抵抗値を減少 ( $R_1 \rightarrow R_2 \rightarrow R_F$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 AF 上を移動 ( $A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow F$ ) します。F 点に達すると過電流保護 (OCP) が作動します。

このとき、OCP 検出時の動作設定 (Protect Action) によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、F 点で定電流負荷として電流を流します。抵抗値を減少させて、負荷入力電流を増加しようとしても、F 点の電流で制限されます。抵抗値を増加させて負荷入力電流を減少させると、過電流保護 (OCP) が解除されます。再び定抵抗 (CR) モードになり動作点は線分 AF 間を移動します。

表 A-3 OCP 検出時の動作 (Protect Action)

F 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定抵抗 (CR) モードが終了します。過電流保護 (OCP) が継続し、定電流負荷として電流を流します。

## A.2.3 定電力 (CP) モードの動作説明

定電力 (CP) モードは、負荷装置内部で消費される電力が一定になるように電流を流す動作です。

### ■ 定電力モードの動作

本製品を定電力 (CP) モードで使用すると、図 A-7 のように本製品は定電力負荷として動作します。定電圧源の電圧 ( $V_1$ ) が増加すると入力電流 ( $I$ ) が減少して、本製品で消費する電力  $P = V \times I$  を一定にするように電流を流す動作です。図 A-7 において  $P = V_2 \times I_2 = V_3 \times I_3$  となります。

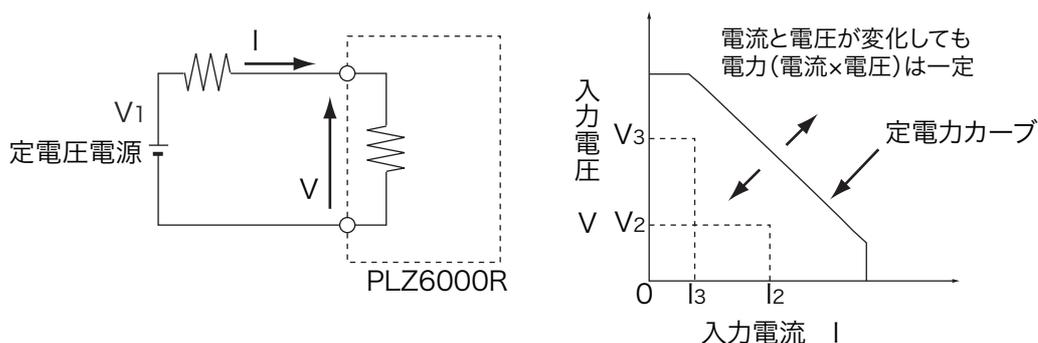


図 A-7 定電力モードの等価回路と動作

### ■ 動作点の遷移：過電流保護 (OCP) 作動

定電力 (CP) モードを使用して、図 A-7 における定電圧電源の負荷特性を調べる場合を考えてみます。

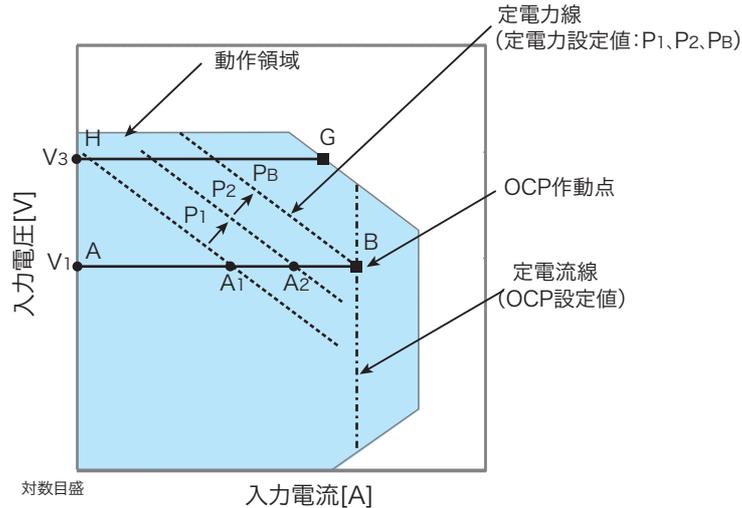


図 A-8 定電力 (CP) モードの動作遷移 (OCP 作動)

図 A-8：線分 AB 間の動作

定電圧電源の電圧を  $V_1$  として本製品の電力値を増加 ( $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_B$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 AB 間を移動 ( $A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow B$ ) します。

B 点に達すると、過電流保護 (OCP) が作動します。このとき、OCP 検出時の動作設定 (Protect Action) によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、B 点で定電流負荷として電流を流します。負荷入力電流を増加しようとしても、B 点の電流で制限されます。入力電流を減少させると、過電流保護 (OCP) が解除されます。再び定電力 (CP) モードになり動作点は線分 AB 間を移動します。

表 A-4 OCP 検出時の動作 (Protect Action)

B 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定電力 (CP) モードが終了します。過電流保護 (OCP) が継続し、定電流負荷として電流を流します。

図 A-8：線分 GH 間の動作

定電圧電源の電圧を  $V_3$  として本製品の電力値を増加 ( $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_B$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 GH 間を移動します。G 点は使用しているレンジの最大電力です。

## A.2.4 定電圧 (CV) モードの動作説明

定電圧 (CV) モードは本製品の負荷入力端の電圧が一定になるように電流を流す動作です。

### ■ 定電圧モードの動作

本製品を定電圧 (CV) モードで使用すると、図 A-9 のように本製品は定電圧負荷 (シャントレギュレータ) として動作します。  $V_1 > V$  の場合、負荷入力電流  $I$  が変化しても負荷入力電圧  $V$  が一定になるように動作します。  $V_1$  が  $V$  以下では、電流は流れません。

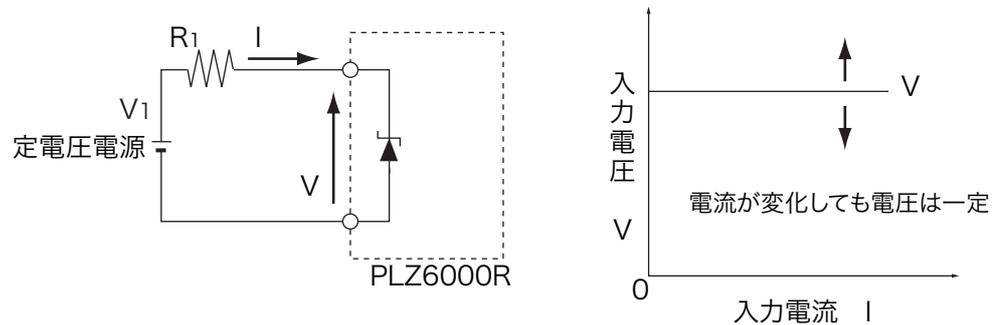


図 A-9 定電圧モードの等価回路と動作

### ■ 動作点の遷移：過電力保護 (OPP) 作動

定電圧 (CV) モードを使用して、図 A-9 における定電圧電源の負荷特性を調べる場合を考えてみます。

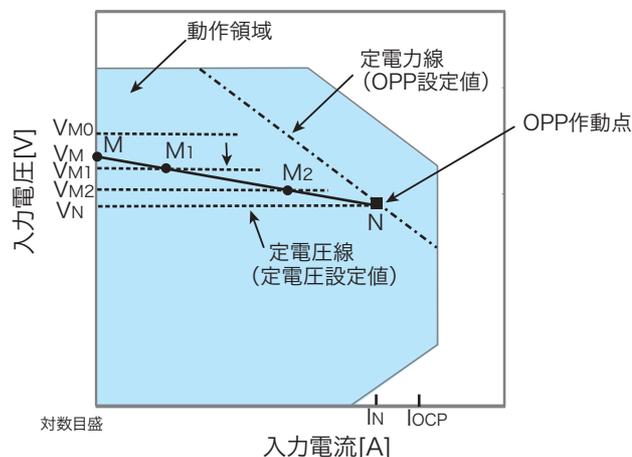


図 A-10 定電圧 (CV) モードの動作遷移 (OPP 作動)

過電流保護 (OCP) 設定値  $I_{OCP}$  が  $N$  点における電流値  $I_N$  より大きな値に設定されている場合で、定電圧源の電圧を  $V_M$  とします。本製品の電圧値が  $V_{M0}$  ( $V_{M0} > V_M$ ) では電流が流れません。本製品の電圧値を減少させ、 $V_{M0}$  が  $V_M$  より小さくなると電流が流れ出します。さらに電圧値を減少 ( $V_{M1} \rightarrow V_{M2} \rightarrow V_N$ ) させ、入力電流 (負荷電流) を増加させていくと、動作点は線分  $MN$  間を移動 ( $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow N$ ) します。

N 点に達すると過電力保護（OPP）が作動します。このとき、OPP 検出時の動作設定（Protect Action）によって2種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、N 点で定電力負荷として電流を流します。電圧値を減少しようとしても、N 点の電流で制限されます。電圧値を増加させると、過電力保護（OPP）が解除されます。再び定電圧（CV）モードになり動作点は線分 MN 間を移動します。

表 A-5 OPP 検出時の動作（Protect Action）

N 点	LOAD OFF	ロードオフ（電流を流さない状態）になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定電圧（CV）モードが終了します。過電力保護（OPP）が継続し、定電力負荷として電流を流します。

■ 動作点の遷移：過電流保護（OCP）作動

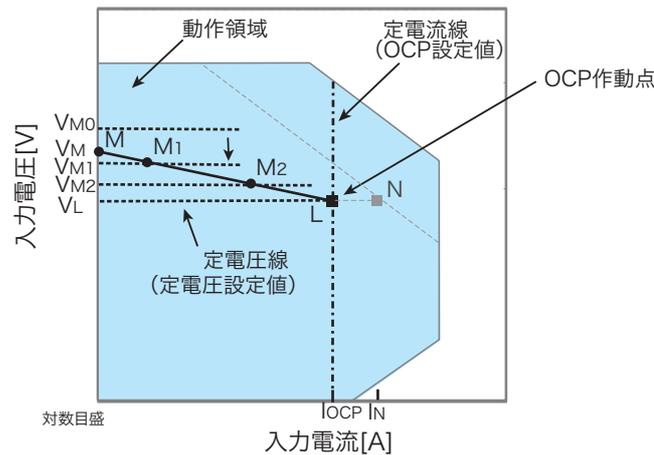


図 A-11 定電圧（CV）モードの動作遷移（OCP 作動）

過電流保護（OCP）設定値  $I_{OCP}$  が N 点における電流値  $I_N$  より小さな値に設定されている場合で、定電圧源の電圧を  $V_M$  とします。本製品の電圧値が  $V_{M0}$  ( $V_{M0} > V_M$ ) では電流が流れません。本製品の電圧値を減少させ、 $V_{M0}$  が  $V_M$  より小さくなると電流が流れ出します。さらに電圧値を減少 ( $V_{M1} \rightarrow V_{M2} \rightarrow V_L$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 ML 間を移動 ( $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow L$ ) します。

L 点に達すると過電流保護（OCP）が作動します。このとき、OCP 検出時の動作設定（Protect Action）によって2種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、L 点で定電流負荷として電流を流します。電圧値を減少しようとしても、L 点の電流で制限されます。電圧値を増加させると、過電流保護（OCP）が解除されます。再び定電圧（CV）モードになり動作点は線分 ML 間を移動します。

表 A-6 OCP 検出時の動作 (Protect Action)

L 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定電圧 (CV) モードが終了します。過電流保護 (OCP) が継続し、定電流負荷として電流を流します。

## A.2.5 定電流 + 定電圧 (CC+CV) モードの動作説明

本製品は、定電流(CC)モードにさらに定電圧(CV)モードを加えることができます。

### ■ 定電流 + 定電圧モードの動作

本製品を定電流 + 定電圧 (CC+CV) モードで使用すると、図 A-12 のように本製品は定電流負荷および定電圧負荷 (シャントレギュレータ) として動作します。定電流負荷では定電圧源の出力電圧 ( $V_1$ ) とは無関係に、設定した電流 ( $I$ ) を流し続ける動作になります。定電圧負荷では  $V_1 > V$  の場合、負荷入力電流  $I$  が変化しても負荷入力電圧  $V$  が一定になるように動作します。 $V_1$  が  $V$  以下では、電流は流れません。

両モードの切り替えは自動的に行われます。

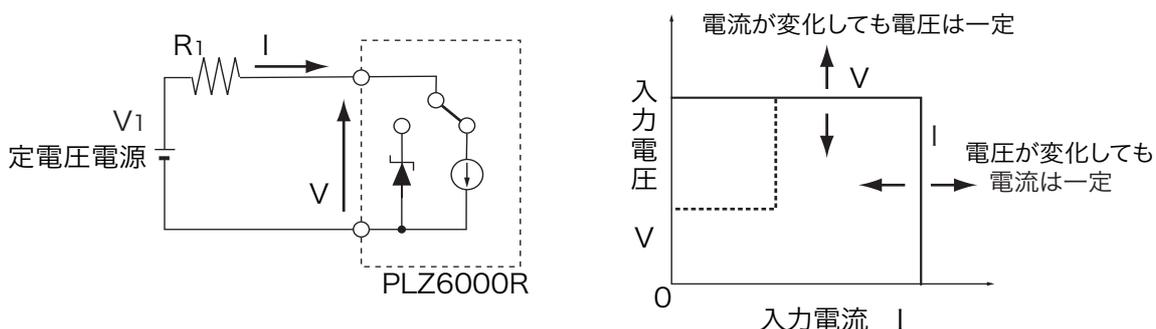


図 A-12 定電流 + 定電圧モードの等価回路と動作

### ■ 動作点の遷移：過電力保護 (OPP) 作動

図 A-12 において、定電圧電源の放電特性を調べる場合を考えてみます。

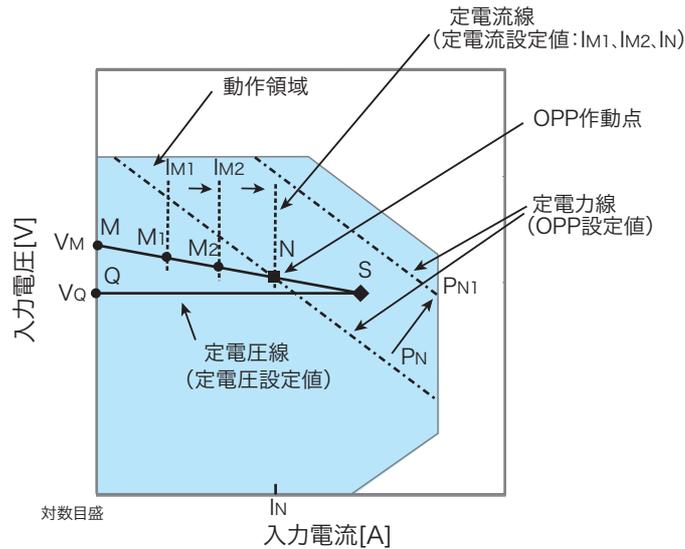


図 A-13 定電流 + 定電圧 (CC+CV) モードの動作遷移 (OPP 作動)

定電圧電源の電圧を  $V_M$  とします。定電流 (CC) モードでは、電流値を増加 ( $I_{M1} \rightarrow I_{M2} \rightarrow I_N$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 MN 間を移動 ( $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow N$ ) します。

過電力保護 (OPP) 設定が PN の場合、N 点に達すると過電力保護 (OPP) が作動します。このとき、OPP 検出時の動作設定 (Protect Action) によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、N 点で定電力負荷として電流を流します。電流を増加しようとしても、N 点の電流で制限されます。電流を減少させると、過電力保護 (OPP) が解除されます。再び定電流 (CC) モードになり動作点は線分 MN 間を移動します。

表 A-7 OPP 検出時の動作 (Protect Action)

N 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定電流 (CC) モードが終了します。過電力保護 (OPP) が継続し、定電力負荷として電流を流します。

過電力保護 (OPP) 設定を PN1 にした場合は、電流値を増加させていくと、過電力保護 (OPP) が作動しないため動作点は S 点に達します。

ここで動作モードは定電圧 (CV) モードになります。電圧は前もって設定しておいた電圧  $V_Q$  に固定されます。このときの動作点は線分 QS 上になります。電流は定電圧電源の電圧とその内部抵抗で決まります。

## A.2.6 定抵抗 + 定電圧 (CR+CV) モードの動作説明

本製品は、定抵抗モード (CR) にさらに定電圧モード (CV) 加えることができます。

### ■ 定抵抗 + 定電圧モードの動作

本製品を定抵抗 + 定電圧 (CR+CV) モードで使用すると、図 A-14 のように本製品は定抵抗負荷および定電圧負荷 (シャントレギュレータ) として動作します。定抵抗負荷では定電圧源の電圧 ( $V_1$ ) が変化すると、設定した抵抗値  $R$  により、 $I=V/R$  になるように電流を流す動作になります。定電圧負荷では  $V_1 > V$  の場合、入力電流  $I$  が変化しても入力電圧  $V$  が一定になるように動作します。 $V_1$  が  $V$  以下では、電流は流れません。

両モードの切り換えは自動的に行われます。

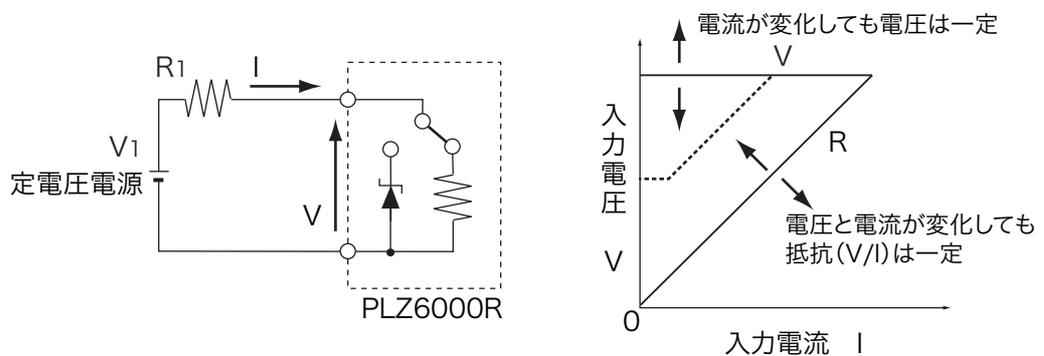


図 A-14 定抵抗 + 定電圧モードの等価回路と動作

### ■ 動作点の遷移：過電力保護 (OPP) 作動

図 A-14 において、定電圧電源の放電特性を調べる場合を考えてみます。

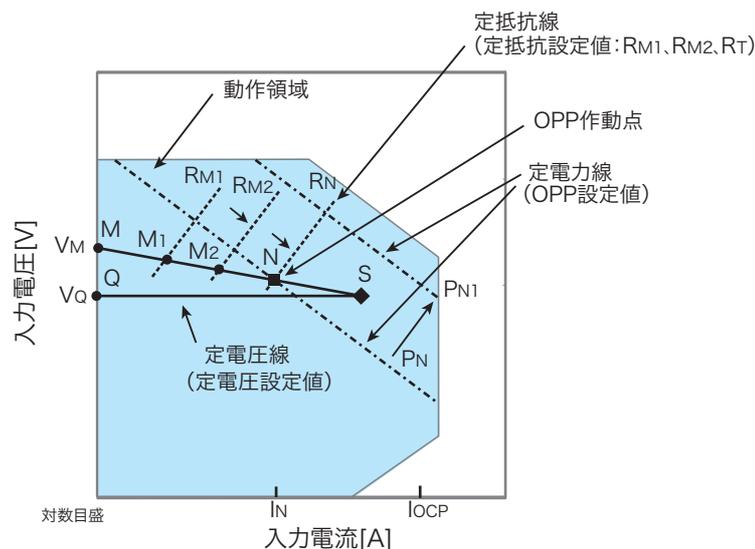


図 A-15 定抵抗 + 定電圧モード (CR+CV) の動作遷移 (OPP 作動)

過電流保護 (OCP) 設定値  $I_{OCP}$  が N 点における電流値  $I_N$  より大きな値に設定されている場合で、定電圧電源の電圧を  $V_M$  とします。定抵抗 (CR) モードでは、抵

抗値を減少 ( $R_{M1} \rightarrow R_{M2} \rightarrow R_N$ ) させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 MN 間を移動 ( $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow N$ ) します。

過電力保護 (OPP) 設定が PN の場合、N 点に達すると過電力保護 (OPP) が作動します。

このとき、OPP 検出時の動作設定 (Protect Action) によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、N 点で定電力負荷として電流を流します。抵抗を減少して電流を増加しようとしても、N 点の電流で制限されます。抵抗を増加して電流を減少させると、過電力保護 (OPP) が解除されます。再び定抵抗 (CR) モードになり動作点は線分 MN 間を移動します。

表 A-8 OPP 検出時の動作 (Protect Action)

N 点	LOAD OFF	ロードオフ (電流を流さない状態) になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定抵抗 (CR) モードが終了します。過電力保護 (OPP) が継続し、定電力負荷として電流を流します。

過電力保護 (OPP) 設定を PN1 にした場合は、抵抗を減少して電流値を増加させていくと、過電力保護 (OPP) が作動しないため動作点は S 点に達します。

ここで動作モードは定電圧 (CV) モードになります。電圧は前もって設定しておいた電圧  $V_Q$  に固定されます。このときの動作点は線分 QS 上になります。電流は定電圧電源の電圧とその内部抵抗で決まります。

■ 動作点の遷移：過電流保護 (OCP) 作動

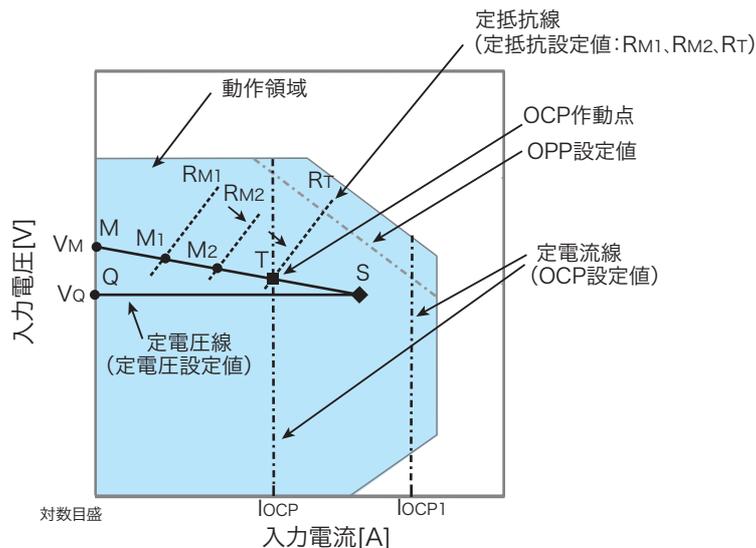


図 A-16 定抵抗 + 定電圧モード (CR+CV) の動作遷移 (OCP 作動)

過電流保護（OCP）設定値  $I_{OCP}$  が、過電力保護（OPP）作動による電流値より小さな値に設定されている場合で、定電圧電源の電圧を  $V_M$  とします。定抵抗（CR）モードでは、抵抗値を減少（ $R_{M1} \rightarrow R_{M2} \rightarrow R_T$ ）させ、負荷入力電流を増加させていくと、動作点は線分 MT 間を移動（ $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow T$ ）します。

過電流保護（OCP）設定が  $I_{OCP}$  の場合、T 点に達すると過電流保護（OCP）が作動します。このとき、OCP 検出時の動作設定（Protect Action）によって 2 種類の動作に分かれます。

Protect Action が LOAD OFF に設定されている場合は、ロードオフになります。

Protect Action が LIMIT に設定されている場合は、T 点で定電流負荷として電流を流します。抵抗を減少して電流を増加しようとしても、T 点の電流で制限されます。抵抗を増加して電流を減少させると、過電流保護（OCP）が解除されます。再び定抵抗（CR）モードになり動作点は線分 MT 間を移動します。

表 A-9 OCP 検出時の動作（Protect Action）

T 点	LOAD OFF	ロードオフ（電流を流さない状態）になります。本製品は負荷としての動作を終了します。
	LIMIT	定抵抗（CR）モードが終了します。過電流保護（OCP）が継続し、定電流負荷として電流を流します。

過電流保護（OCP）設定を  $I_{OCP1}$  にした場合は、抵抗を減少して電流値を増加させていくと、過電流保護（OCP）が作動しないため動作点は S 点に達します。

ここで動作モードは定電圧（CV）モードになります。電圧は前もって設定しておいた電圧  $V_Q$  に固定されます。このときの動作点は線分 QS 上になります。電流は定電圧電源の電圧とその内部抵抗で決まります。

## A.3 電力回生機能について

PLZ6000R では電力回生機能により、通常の電子負荷では熱として消費させていた負荷電力を AC LINE に回生します。

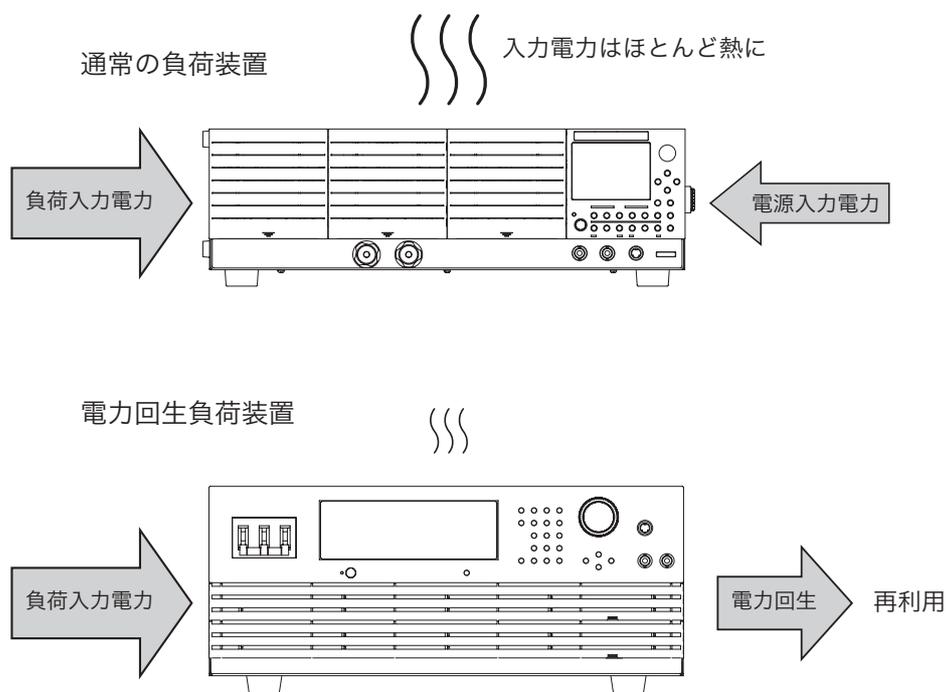


図 A-17 PLZ6000R の回生機能

回生効率は 85 % 以上 (最大 90 %) で 6 kW 負荷電力入力時の回生電力は 5.1 kW になります。このとき PLZ6000R の内部損失は 900 W となり、通常の電子負荷で 6 kW を消費したときの 1/6 以下の発熱量となります。

5.1 kW を AC LINE に回生するため、電力の再利用が可能です。

### NOTE

- 本製品は構内回生を前提に設計されています。本製品 1 台につき、使用される系統で 5.4 kW 以上の消費電力がない場合使用できません。

## A.4 シーケンスプログラム作成表

プログラム名：		年月日：	記入者：
プログラム番号 (1～10)			
メモ (入力は11文字まで)			
動作モード	CC, CR, CV, CP		
レンジ			
ループ (1～9999回)			
Last Load (OFF/ON)	OFF, ON		
Last Set			
Chain (OFF, 1～10)			

ステップ番号	設定値 (mA, mS, V, W)	実行時間 (h:min:s:ms)	LOAD	RAMP	TRIG	PAUSE	備考
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

## A.5 作成例

プログラム名：例題シーケンスプログラム 1		年月日：	記入者：
プログラム番号 (1～10)	1		
メモ (入力は 11 文字まで)	Program1		
動作モード	CC ,		
レンジ	30 V		
ループ (1～9999 回)	0001		
Last Load (OFF/ON)	OFF		
Last Set	0		
Chain (OFF , 1～10)	2		

ステップ番号	設定値 (mA,mS,V,W)	実行時間 (h:min:s.ms)	LOAD	RAMP	TRIG	PAUSE	備考
1	7 A	200 s	ON	ON	OFF	OFF	
2	7 A	150 s	ON	OFF	OFF	OFF	
3	0.5 A	80 s	OFF	OFF	ON	OFF	

プログラム名：例題シーケンスプログラム 2		年月日：	記入者：
プログラム番号 (1～10)	2		
メモ (入力は 11 文字まで)	Program2		
動作モード	CC ,		
レンジ	30 V		
ループ (1～9999 回)	0002		
Last Load (OFF/ON)	OFF		
Last Set	0		
Chain (OFF , 1～10)	OFF		

ステップ番号	設定値 (mA,mS,V,W)	実行時間 (h:min:s.ms)	LOAD	RAMP	TRIG	PAUSE	備考
1	10 A	200 s	ON	ON	OFF	OFF	
2	5 A	50 s	ON	OFF	OFF	OFF	
3	8 A	150 s	ON	ON	OFF	OFF	

## A.6 エラーメッセージ一覧

### コマンドエラーリスト

[-199,-100] レンジにあるエラーは、計測器の構文パーサによって IEEE 488.2 シンタックスエラーが検出されたことを示しています。このクラスでエラーが発生すると、イベントステータスレジスタのコマンドエラービット（ビット 5）が設定されます。

表 A-10 コマンドエラーリスト

エラーコード	エラーメッセージの説明
-100	Command error コマンドエラー。汎用シンタックスエラーです。
-101	Invalid character 無効なキャラクタの存在。許可されているものとは異なるデータエレメントを認識しました。
-102	Syntax error シンタックスエラー。コマンド文字列に無効な構文が発見されました。
-103	Invalid separator 無効なセパレータ。コマンド文字列に無効なセパレータが存在しています。
-104	Data type error データタイプエラー。構文解析系が、許可されているものとは異なるデータエレメントを認識しました。
-105	GET not allowed GET は許可されていません。プログラミングメッセージ内でグループ実行トリガを受信しました。
-108	Parameter not allowed パラメータは許可されていません。ヘッダで予想以上に多数のパラメータを受信しました。
-109	Missing parameter パラメータの不足。ヘッダに必要な数よりも少ないパラメータを受信しました。
-110	Command header error コマンドヘッダエラー。ヘッダでエラーを検出しました。
-120	Numeric data error 数値データエラー。非 10 進数タイプを含む、数値と考えられるデータエレメントを構文解析する際に生成されます。
-130	Suffix error 接尾辞エラー。接尾辞の構文解析時に発生します。
-131	Invalid suffix 接尾辞が無効。接尾辞が構文に従っていないか、または本製品に適していません。
-134	Suffix too long 長すぎる接尾辞。数値パラメータの接尾辞のキャラクタが長すぎます。
-138	Suffix not allowed 接尾辞を受け付けられない数値パラメータの後に接尾辞を受信しました。
-140	Character data error 接尾辞を受け付けられない数値パラメータの後に接尾辞を受信しました。
-141	Invalid character data キャラクタデータが無効。
-144	Character data too Long 長すぎるキャラクタデータ。キャラクタデータエレメントのキャラクタが長すぎます。
-148	Character data not allowed キャラクタデータ不可。
-150	String data error ストリングデータエラー。ストリングデータの構文解析時に発生します。
-160	Block data error ブロックデータエラー。ブロックデータの構文解析時に発生します。
-170	Expression error 表現式エラー。表現式データエレメントの構文解析時に発生します。
-180	Macro error マクロエラー。

## 実行エラーリスト

[-299,-200] レンジにあるエラーは、計測器の実行コントロールブロックによってエラーが検出されたことを示しています。このクラスでエラーが発生すると、イベントステータスレジスタの実行エラービット（ビット 4）が設定されます。

表 A-11 実行エラーリスト

エラーコード	エラーメッセージの説明
-200	Execution error (generic) 実行エラー。本製品の汎用エラーです。
-203	Command protected パスワード保護されたプログラムまたはクエリコマンドを実行できません。
-210	Trigger error トリガエラーが発生しました。
-211	Trigger ignored トリガを受信しましたが、無視されました。
-213	Init ignored 測定中のため、測定開始操作は無視されました。
-214	Trigger deadlock ソフトウェアトリガを受信する前にクエリを受信したため、デッドロックしました。
-220	Parameter error パラメータが不正です。
-221	Settings conflict 本製品の現在の動作状態では実行できないコマンドを受信しました。
-222	Data out of range パラメータが範囲外です。
-223	Too much data パラメータデータが多すぎます。
-224	Illegal parameter value 不正なパラメータデータを受け取りました。
-230	Data corrupt or stale 測定が完了しないまま、データの問い合わせを受けました。
-241	Hardware missing オプションハードウェアが装備されていないため実行できません。

## クエリエラーリスト

[-499,-400] レンジにあるエラー番号は、計測器の出力キューコントロールが IEEE 488.2 セクション 6 に説明するメッセージ交換プロトコルの問題を検出したことを示しています。このクラスでエラーが発生すると、イベントステータスレジスタのクエリエラービット（ビット 2）が設定されます。

表 A-12 クエリエラーリスト

エラーコード	エラーメッセージの説明
-400	Query error (generic) クエリエラー。本製品の一般クエリエラーで、ほかの種類のエラーが当てはまらない場合にだけ使用されます。
-410	Query INTERRUPTED IEEE488.2(6.3.2.3) で定義される INTERRUPTED クエリエラーが発生しました。
-420	Query UNTERMINATED IEEE488.2(6.3.2.2) で定義される UNTERMINATED クエリエラーが発生しました。
-430	Query DEADLOCKED IEEE488.2(6.3.1.7) で定義される DEADLOCKED クエリエラーが発生しました。
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response 同一プログラムメッセージにおいて、不定レスポンスを生成するクエリの後に、別のクエリが指定されました。 (例：*IDN?の後にセミコロン区切りで SYST:ERR? を受信した場合)

## 操作完了イベントエラーリスト

[-899,-800] レンジにあるエラー/イベントは、本製品が IEEE488.2 操作完了イベントをレポートしたい場合に使用されます。このイベントは、\*OPC コマンドによって有効化されている計測器の同期プロトコルが、すべての選択された待機中操作を完了すると発生します。

このイベントは、イベントステータスレジスタの操作完了ビット（ビット 0）も設定します。

表 A-13 操作完了イベントエラーリスト

エラーコード		エラーメッセージの説明
-800	Operation complete	操作完了

## A.7 メッセージ一覧

SCPI コマンド：省略表記（short form）のコマンド名

影響を受けるコマンド：\*RST、\*RCL コマンドによって影響を受けるコマンドには○。

R/W：クエリコマンド（R）／設定コマンド（W）

注：SCPI 標準コマンドは 1、審議中は 2、KIKUSUI オリジナルは 3。

表 A-14 INPut | OUTPut subsystem

SCPI コマンド		設定値		デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ		単位			*RST	*RCL			
INPut										
	[:STAT][:IMM]	bool		OFF	NR1	○	*1	ロードオン/オフの設定	R/W	1
	:PROT:CLE							アラーム解除	W	1
	:TIM	numeric	0 ~ 3599999 (0 は機能オフ)	S	0	NR1	○	ロードオフタイム設定	R/W	3
OUTPut										
	[:STAT][:IMM]	bool		OFF	NR1	○	*1	ロードオン/オフの設定	R/W	1
	:PROT:CLE							アラーム解除	W	1
	:TIM	numeric	0 ~ 3599999 (0 は機能オフ)	S	0	NR1	○	ロードオフタイム設定	R/W	3

\*1. \*RCL はロードオフのときだけ有効。

表 A-15 MEASure | READ subsystem

SCPI コマンド		設定値		デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ		単位			*RST	*RCL			
MEAS[:SCAL] <sup>*1</sup>										
	:CURR[:DC]		A		NR3			電流測定値	R	1
	:ETIM		S		NR3			測定経過時間	R	3
	:POW									
	[:DC]		W		NR3			電力測定値	R	1
	:AC:RGEN		W		NR3			回生電力測定値	R	3
	AC:RGEN:ACC		Wh		NR3			回生電力積算値	R	3
	:VOLT[:DC]		V		NR3			電圧測定値	R	1
READ[:SCAR] <sup>*2</sup>										
	:CURR[:DC]		A		NR3			電流測定値	R	1
	:ETIM		S		NR3			測定経過時間	R	3
	:POW									
	[:DC]		W		NR3			電力測定値	R	1
	:AC:RGEN		W		NR3			回生電力測定値	R	3
	:AC:RGEN:ACC		Wh		NR3			回生電力積算値	R	3
	:VOLT[:DC]		V		NR3			電圧測定値	R	1

\*1. 測定動作を開始した後に測定値を問い合わせる。(本製品に CONF コマンドは搭載していないため、READ と同じ動作)

\*2. 測定動作を開始した後に測定値を問い合わせる。

表 A-16 PROGram subsystem

SCPI コマンド		設定値	デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ				*RST	*RCL			
PROG[:SEL]									
:CHA	numeric	0 ~ 10 (0 はチェーンオフ)		NR1			チェーン先設定	R/W	3
:CLE							内容削除	W	3
:CRAN	char	LOW   HIGH	HIGH	char			電流レンジ設定	R/W	3
:EXEC				*1			実行状態	R	3
:LINP	bool			NR1			プログラム終了後のロードオン/オフ設定	R/W	3
:LOOP	numeric	1 ~ 9999 (9999 は無限繰返し)		NR1			実行ループ回数設定	R/W	3
:LOUT	bool			NR1			プログラム終了後のロードオン/オフ設定	R/W	3
:LVAL	*2	<numeric>   MIN   MAX		NR3			負荷設定値設定	R/W	3
:MEMO	"string"			char			メモ設定	R/W	3
:NAME	numeric	1 ~ 10	1		○		プログラム番号指定	W	3
:MODE	char	NCC   NCV   NCP   NCR	CC	char			動作モード設定	R/W	3
:NSP[:STEP]									
:ADD	*3	*4					ステップ追加	W	3
:COUN				NR1			ステップ数間い合わせ	R	3
:DEL									
[:STEP]	nrf	1 ~ 設定したステップ					ステップ削除	W	3
:ALL							全ステップ削除	W	3
:EDIT	*5	*6		*7			ステップ編集	R/W	3
:INS	*8	*9					ステップ挿入	W	3
:STAT	char	RUN   TRUN   PAUS   STOP   CONT					プログラム実行/動作状態の変更	W	3
:VRAN	char	LOW   HIGH	LOW	char			電圧レンジ設定	R/W	3

- \*1. キャラクターデータ、<NR2>、<NR1>、<NR1>、<NR1>
- \*2. レンジ設定、動作モードにより異なる
- \*3. VALUE\_numeric、TIME\_numeric
- \*4. VALUE: レンジ設定、動作モードにより異なる、TIME : 0.01 ~ 3599999 (単位 : S)
- \*5. STEP\_nrf、VALUE\_numeric、TIME\_numeric、INPUT\_bool、RAMP\_bool、TRIG\_bool、PAUSE\_bool
- \*6. STEP : 1 ~ 設定したステップ、VALUE: レンジ設定、動作モードにより異なる、TIME : 0.01 ~ 3599999 (単位 : S)、ON(1)/OFF(0)、ON(1)/OFF(0)、ON(1)/OFF(0)、ON(1)/OFF(0)
- \*7. <NR3>、<NR3>、<NR1>、<NR1>、<NR1>
- \*8. STEP\_nrf、VALUE\_numeric、TIME\_numeric
- \*9. STEP : 1 ~ 設定したステップ、VALUE: レンジ設定、動作モードにより異なる、TIME : 0.01 ~ 3599999 (単位 : S)

表 A-17 SYSTem subsystem

SCPI コマンド		設定値	デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ				*RST	*RCL			
SYST									
:ERR[:NEXT]				*1			エラー情報読み取り	R	1
:KLOC	bool			NR1			パネル操作のロック	R/W	1
:LOC*2							ローカルに切り替え	W	3
:REM*2							リモートに切り替え ローカルスイッチ使用可	W	3
:RWL*2							リモートに切り替え ローカルスイッチ使用不可	W	3
:VERS				char			SCPI 仕様バージョン確認	R	1

- \*1. NR1、文字列データ
- \*2. RS232C、USB のみ

表 A-18 SOURce subsystem

SCPI コマンド		設定値		デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ		単位			*RST	*RCL			
[SOUR:]										
CURR[:LEV]										
[:IMM][:AMPL]	numeric	30V レンジ : 0 ~ 408 60V レンジ : 0 ~ 204	A	0	NR3	○	○	電流設定	R/W	1
:TRIG[:AMPL]	numeric	30V レンジ : 0 ~ 408 60V レンジ : 0 ~ 204	A	0	NR3	○	○	トリガで変更する電流設定	R/W	1
:PROT										
[:LEV]	numeric	2 ~ 440	A	440	NR3	○	○	過電流保護設定	R/W	1
:STAT	bool			ON	NR1	○	○	過電流保護の保護動作設定	R/W	1
:RANG	char	LOW   HIGH		HIGH	char	○	○	電流のレンジ	R/W	3
:COND[:LEC]										
[:IMM][:AMPL]	numeric	30V レンジ : 136 ~ 0 60V レンジ : 34 ~ 0	SIE	0	NR3	○	○	コンダクタンス設定	R/W	3
:TRIG[:AMPL]	numeric	30V レンジ : 136 ~ 0 60V レンジ : 34 ~ 0	SIE	0	NR3	○	○	トリガで変更するコンダクタンス設定	R/W	3
FUNC										
[:MODE]	char	CC   CV   CP   CR   CCCV   CRCV		CC	char	○	○	動作モード	R/W	3
:CTIM	bool			OFF	NR1	○	○	経過時間表示オン/オフ	R/W	3
:SST	numeric	0.02, 0.05, 0.1, 0.2	S	0.02	NR3	○	○	ソフトスタート時間	R/W	3
:RESP										
[:CC   :CR]	numeric	0.1 ~ 1		1	NR3	○	○	応答速度	R/W	3
:CV	numeric	0.1 ~ 1		1	NR3	○	○	応答速度	R/W	3
POW										
[:LEV][:IMM][:AMPL]	numeric	0 ~ 6300	W	0	NR3	○	○	電力設定	R/W	1
[:LEV]:TRIG[:AMPL]	numeric	0 ~ 6300	W	0	NR3	○	○	トリガで変更する電力設定	R/W	1
:PROT										
[:LEV]	numeric	100 ~ 6600	W	6600	NR3	○	○	過電力保護設定	R/W	1
:STAT	bool			ON	NR1	○	○	過電力保護の保護動作設定	R/W	1
VOLT										
[:LEV][:IMM][:AMPL]	numeric	30V レンジ : 3 ~ 31.5 60V レンジ : 6 ~ 63	V	3	NR3	○	○	電圧設定	R/W	1
:PROT[:LEV]:LOW	numeric	0 ~ 63	V	0	NR3	○	○	低電圧保護設定	R/W	1
:PROT:STAT					NR1			低電圧保護機能の問い合わせ	R	1
:RANG	char	LOW   HIGH		LOW	char	○	○	電圧のレンジ	R/W	3

表 A-19 STATus subsystem

SCPI コマンド		設定値		デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ		単位			*RST	*RCL			
STAT										
:CSUM* <sup>1</sup>										
	[:EVEN]				NR1			イベント問い合わせ	R	3
	:COND				NR1			レジスタの状態問い合わせ	R	3
	:ENAB	nr1	0 ~ 32767		NR1			レジスタのイネーブル設定	R/W	3
	:PTR	nr1	0 ~ 32767	32767	NR1			レジスタのポジティブトランジション設定	R/W	3
	:NTR	nr1	0 ~ 32767	0	NR1			レジスタのネガティブトランジション設定	R/W	3
:OPER* <sup>2</sup>										
	[:EVEN]				NR1			イベント問い合わせ	R	1
	:COND				NR1			レジスタの状態問い合わせ	R	1
	:ENAB	nr1	0 ~ 32767		NR1			レジスタのイネーブル設定	R/W	1
	:PTR	nr1	0 ~ 32767	32767	NR1			レジスタのポジティブトランジション設定	R/W	1
	:NTR	nr1	0 ~ 32767	0	NR1			レジスタのネガティブトランジション設定	R/W	1
	:PRES							ステータステータのプリセット	W	1
:QUES* <sup>3</sup>										
	[:EVEN]				NR1			イベント問い合わせ	R	1
	:COND				NR1			レジスタの状態問い合わせ	R	1
	:ENAB	nr1	0 ~ 32767		NR1			レジスタのイネーブル設定	R/W	1
	:PTR	nr1	0 ~ 32767	32767	NR1			レジスタのポジティブトランジション設定	R/W	1
	:NTR	nr1	0 ~ 32767	0	NR1			レジスタのネガティブトランジション設定	R/W	1

- \*1. CSUMmary ステータスレジスタ
- \*2. OPErAtion ステータスレジスタ
- \*3. QUEStionable ステータスレジスタ

付録

表 A-20 その他のコマンド

SCPI コマンド		設定値		デフォルト	レスポンス	影響を受けるコマンド		説明	R/W	注
プログラムヘッダ	パラメータ		単位			*RST	*RCL			
ABOR[:ALL]								トリガ機能中止	W	1
INIT										
	[:IMM]							トリガ機能開始	W	1
	:CONT	bool		OFF	NR1	○	○	トリガ機能の継続モード設定	R/W	1
SENS:POW:CLE								回生電力積算値リセット	W	3

表 A-21 IEEE488.2 共通コマンド

IEEE488.2 共通コマンド		設定値	説明	R/W
プログラムヘッダ	パラメータ			
*CLS			ステータスデータ構造体をクリアします。	W
*ESE	nr1	0 ~ 255	イベントステータスイネーブルレジスタビットを設定します。	R/W
*ESR			イベントステータスレジスタを問い合わせます。	R
*IDN			識別ストリングを問い合わせます。(製造業者の情報)	R
*OPC			待機中が検出された装置のすべての動作が終了すると、装置は操作完了メッセージをイベントステータスレジスタに生成します。	R/W
*RCL	nr1	0 ~ 99	メモリに保存した内容を読み出します。	W
*RST			装置のリセットを実行します。装置の使用履歴から独立した既知の状態に本製品を設定します。	W
*SAV	nr1	0 ~ 99	現在の設定をメモリに保存します。	W
*SRE	nr1	0 ~ 255	サービスリクエストイネーブルレジスタビットを設定します。	R/W
*STB			ステータスバイトとマスタサマリステータスビットを読み取ります。	R
*TRG			トリガコマンド	W
*TST			自己診断の実行	R

# 索引

<b>A</b>	
AC	
LINE 端子台 .....	2-7
電源 .....	2-7
<b>C</b>	
CC + CV モード .....	3-9
CC/CR/CV/CP SET .....	4-9
Chain .....	4-8
CR + CV モード .....	3-11
<b>D</b>	
D-sub9 ピン .....	5-5
<b>G</b>	
GPIB .....	1-3
アドレスの設定 .....	5-3
接続 .....	5-3
<b>I</b>	
I MON OUT .....	4-33
IEC 規格	
過電圧カテゴリ II .....	2-6
<b>J</b>	
J1 コネクタの端子配列 .....	4-22
<b>L</b>	
Last	
Load .....	4-8
set .....	4-8
LOAD .....	4-10
Loop .....	4-8
<b>M</b>	
Memo .....	4-7
Mode .....	4-7
<b>N</b>	
No. ....	4-7, 4-9
<b>P</b>	
PAUSE (一時停止) .....	4-11
<b>R</b>	
RAMP (電流遷移) .....	4-10
Range .....	4-8
RANGE スイッチ .....	3-3
RS232C .....	1-3
<b>T</b>	
TRIG (トリガ出力) .....	4-10
<b>U</b>	
USB .....	1-3
機能 .....	5-7
設定 .....	5-7
<b>あ</b>	
圧着端子 .....	2-7
<b>い</b>	
一時停止 .....	4-11
一般仕様 .....	7-5
<b>う</b>	
ウォームアップ .....	6-7
<b>お</b>	
オプション .....	1-4
オフセット値 .....	6-6
<b>か</b>	
回生電子負荷装置 .....	1-2
回生動作時 .....	3-18
外部アラーム入力検出 .....	3-8
各社対応コネクタ .....	4-21
過電圧保護 .....	3-6
過電流保護 .....	3-5
過電力保護 .....	3-6
過熱保護 .....	3-7
可燃性雰囲気内 .....	2-3
<b>き</b>	
逆接続検出 .....	3-7
共通コマンド .....	5-11
<b>く</b>	
クエリ .....	5-10
<b>け</b>	
ゲイン値 .....	6-6
<b>こ</b>	
工場出荷時設定 .....	3-18
工場出荷時の設定 .....	3-13
構内回生 .....	2-3, A-16
項目選択 .....	3-2
コマンドの階層 .....	5-8
<b>さ</b>	
サービスリクエスト .....	5-7
<b>し</b>	
シーケンス	

一時停止 .....	4-17
作成方法 .....	4-14
実行 .....	4-17
停止 .....	4-17
時間の表示画面 .....	4-5
しきい値 .....	4-28, 4-29, 4-30, 4-31, 4-32
シャントレギュレータ .....	A-9, A-11, A-13
仕様保証動作範囲 .....	A-2

## す

数値入力 .....	3-2
数値パラメータ .....	5-10
ステップ .....	4-6
削除 .....	4-13
挿入 .....	4-13
スレーブ機 .....	4-37

## せ

セーフティリコール .....	4-3
積算電力値 .....	3-18

## そ

測定単位 .....	5-12
その他の外部コントロール .....	4-20

## た

代替選択肢 .....	5-11
ダイレクトリコール .....	4-3

## て

定抵抗モード .....	3-8, 3-10
定電圧モード .....	3-8, 3-11
定電流モード .....	3-8, 3-9
定電力モード .....	3-12, 3-8
電気仕様 .....	7-2
電源ケーブル .....	1-4
電源投入手順 .....	3-3
電流遷移 .....	4-10
電力の再利用 .....	A-16

## と

動作	
温度範囲 .....	2-3
湿度範囲 .....	2-3
モード .....	1-3
特別な記号 .....	5-9

## は

配電盤 .....	2-6
発振現象 .....	4-37

## ひ

ビニル絶縁キャブタイヤケーブル .....	2-6
-----------------------	-----

## ふ

ファームウェアバージョン .....	1-2
負帰還制御 .....	3-15
付属品 .....	2-2
フラットケーブル .....	4-36

ブレーク信号 .....	5-6
プログラム .....	4-6
プロトコル .....	5-6

## へ

並列運転用信号ケーブル .....	1-4
-------------------	-----

## ほ

保存	
温度範囲 .....	2-3
湿度範囲 .....	2-3

## ま

マスタ機 .....	4-37
------------	------

## む

無効な操作 .....	3-2
-------------	-----

## め

メニュー項目一覧 .....	3-14
メモリ内容 .....	3-3

## ら

ラック組み込みオプション .....	1-4
--------------------	-----

## り

リモートセンシング	
設定 .....	4-19
配線 .....	4-18
リモート表示 .....	3-17

## る

ルーパー .....	6-2
------------	-----

## ろ

ロードオン状態の表示 .....	3-4
ロック	
解除 .....	3-17
設定 .....	3-17



## 保証

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

当社製品は、お買上げ日より2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。

- ・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および損傷。
- ・不適當な改造・調整・修理による故障および損傷。
- ・天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

海外での故障発生時は当社営業所までご相談ください。

## 廃棄について

使用済み製品は、各自治体の指示に従って、産業廃棄物として廃棄してください。

## 修理について

修理は、使用年数にかかわらず可能な限り対応します。補修用性能部品（製品の機能を維持するために必要な部品）が入手困難な場合には、修理できないことがあります。詳細については、購入先または当社営業所にお問い合わせください。

## 環境活動

当社は1995年12月にISO9001を取得して、品質方針において「環境への配慮」をうたい活動してきました。そしてより積極的な環境活動に取り組むべく、2000年12月にISO14001の認証を取得して、取り組みの基本体制を構築しました。その枠組みを製品まで広げるために、2005年にはISO14001：2004への移行を完了して、現在に至っています。

## 菊水電子工業株式会社

本社・技術センター

〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3



キクスイ「お客様サポートダイヤル」

**045-593-8600**

【受付時間】平日9～12/13～17:30

ウェブサイト

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