

ユーザーズ・ガイド
AC電源ソリューション
Agilent 6811B, 6812B, 6813B

シリアル番号

Agilent 6811B: US38390101以上の測定器用

Agilent 6812B: US38390101以上の測定器用

Agilent 6813B: US38390101以上の測定器用



Agilent Technologies

— 原 典 —

本書は"User's Guide AC Power Solutions Agilent Models 6811B, 6812B, and 6813B" (Part No. 5962-0829) (Printed in USA, December, 1998)を翻訳したものです。

詳細は上記の最新マニュアルを参照して下さい。

— ご 注 意 —

- 本書に記載した内容は、予告なしに変更することがあります。
- 当社は、お客様の誤った操作に起因する損害については、責任を負いかねますのでご了承ください。
- 当社では、本書に関して特殊目的に対する適合性、市場性などについては、一切の保証をいたしかねます。
- また、備品、パフォーマンス等に関連した損傷についても保証いたしかねます。
- 当社提供外のソフトウェアの使用や信頼性についての責任は負いかねます。
- 本書の内容の一部または全部を、無断でコピーしたり、他のプログラム言語に翻訳することは法律で禁止されています。
- 本製品パッケージとして提供した本マニュアル、フレキシブル・ディスクまたはテープ・カートリッジは本製品用だけにお使いください。プログラムをコピーをする場合はバックアップ用だけにしてください。プログラムをそのままの形で、あるいは変更を加えて第三者に販売することは固く禁じられています。

アジレント・テクノロジー株式会社

許可なく複製、翻案または翻訳することを禁止します。

Copyright © Agilent Technologies, Inc. 2000

Copyright © Agilent Technologies Japan, Ltd. 2000

All rights reserved. Reproduction, adaptation, or translation without prior written permission is prohibited.

納入後の保証について

- ハードウェア製品に対しては部品及び製造上の不具合について保証します。又、当社製品仕様に適合していることを保証します。
ソフトウェアに対しては、媒体の不具合(ソフトウェアを当社指定のデバイス上適切にインストールし使用しているにもかかわらず、プログラミング・インストラクションを実行しない原因がソフトウェアを記録している媒体に因る場合)について保証します。又、当社が財産権を有するソフトウェア(特注品を除く)が当社製品仕様に適合していることを保証します。
保証期間中にこれらの不具合、当社製品仕様への不適合がある旨連絡を受けた場合は、当社の判断で修理又は交換を行います。
- 保証による修理は、当社営業日の午前8時45分から午後5時30分の時間帯でお受けします。なお、保証期間中でも当社所定の出張修理地域外での出張修理は、技術者派遣費が有償となります。
- 当社の保証は、製品の動作が中断されないことや、エラーが皆無であることを保証するものではありません。保証期間中、当社が不具合を認めた製品を相当期間内に修理又は交換できない場合お客様は当該製品を返却して購入金額の返金を請求できます。
- 保証期間は、製品毎に定められています。保証は、当社が据付調整を行う製品については、据付調整完了日より開始します。但し、お客様の都合で据付調整を納入後31日以降に行う場合は31日目より保証が開始します。又、当社が据付調整を行わない製品については、納入日より保証が開始します。
- 当社の保証は、以下に起因する不具合に対しては適用されません。
 - (1) 不適當又は不完全な保守、校正によるとき
 - (2) 当社以外のソフトウェア、インターフェース、サプライ品によるとき
 - (3) 当社が認めていない改造によるとき
 - (4) 当社製品仕様に定めていない方法での使用、作動によるとき
 - (5) お客様による輸送中の過失、事故、滅失、損傷等によるとき
 - (6) お客様の据付場所の不備や不適正な保全によるとき
 - (7) 当社が認めていない保守又は修理によるとき
 - (8) 火災、風水害、地震、落雷等の天災によるとき
- 当社はここに定める以外の保証は行いません。又、製品の特定用途での市場商品価値や適合性に関する保証は致しかねます。
- 製品の保守修理用部品供給期間は、製品の廃止後最低5年です。

安全性について

本器の操作、保守、修理などの全段階で、次の安全性に関する一般的な注意事項に必ず従ってください。これらの諸注意、あるいは本書に特に記載されている警告に従わなかった場合は、本器の設計、製造および意図した使用目的に支障を来すこととなります。当社は、これらの条件に従わなかった顧客の過失に対する責任は、一切負わないものとします。

警告：危険電圧

AC電源の出力は425Vpです。電源がオンになっている時に出力端子や回路に触れると、感電により人身事故が発生するおそれがあります。

概要

本器は、安全クラス1（感電防止用アース端子付き）の製品です。本器を操作説明書に指定しない方法で使用した場合、感電防止機能が損なわれるおそれがあります。

本器で使用するLEDはすべて、IEC 825-1に従ったクラス1のLEDです。

環境条件

本器は、設置カテゴリII、汚染度2の環境における室内での使用を想定しています。最大相対湿度95%、最大高度2000メートルで動作するよう設計されています。ACメイン電圧要件および動作周囲温度レンジに関しては、仕様表を参照してください。

電源を投入する前に

本器の設定が使用する電源電圧に合っていることを確認してください。

本器の接地

危険な電気ショックを防ぐために、本器のシャーシやキャビネットは必ず接地してください。本器とAC電源との接続には3極電源コードを使い、3本目の線を電源コンセントの電気アース（安全アース）に確実につないでください。感電防止用（アース）導体の断線、または感電防止用アース端子の外れが生じると、感電により人身事故が発生するおそれがあります。電圧低下のために外部オートトランスを介して機器に電源を供給する場合、オートトランスの共通端子をAC電源（商用電源）のニュートラル（グラウンド側）端子に必ず接続してください。

ヒューズ

必要な定格電流、電圧、および指定された種別（ノーマル・ブロー、タイム・ディレイなど）のヒューズのみを使用してください。修理したヒューズや短絡したヒューズホルダは使用しないでください。感電や火災につながり、危険です。

爆発性物質の存在する環境で使用しないでください。

本器を可燃性のガスや気体のある場所で使用しないでください。

本器のカバーを外さないでください

本器は、カバーを取り付けたままでご使用ください。部品の交換や内部調整は、修理資格の保有者だけが行います。

本器に損傷または欠陥があると思われる場合は操作を中止し、修理資格の保有者が修理するまで、本器が誤って使用されないよう気をつけてください。

安全用記号



直流



交流



直流と交流



3相交流



アース（接地）端子であることを示します。



感電防止用アース（グラウンド）端子



フレームまたはシャーシ端子



端子はアース電位にあります。一方の端子がアース電位で動作するように設計された測定回路と制御回路に使用されます。



恒久的に設置された機器上のニュートラル・コンダクタ用端子



恒久的に設置された機器上のライン・コンダクタ用端子



オン（電源）



オフ（電源）



スタンバイ（電源）：この記号が付いたユニットは、このスイッチをオフにしたときにAC主回線から完全には切断されません。ユニットをAC主回線から完全に切断するには、電源コードを外すか、有資格電気技術者に外部スイッチの設置を依頼してください。



双安定プッシュ・コントロールのイン・ポジション



双安定プッシュ・コントロールのアウト・ポジション



注意、感電の危険があります。



注意、表面が熱くなっています。



注意（付属のマニュアルを参照してください）

警告

警告記号は、危険を表します。ここに示す手順や方法を正しく実行しないと、人体に危険を及ぼすおそれがあります。指示された条件を完全に理解し、満たさない限り、警告記号より先に進んではいけません。

注意

注意記号は、危険を表します。ここに示す操作手順などを正しく実行しないと、製品の一部または全部を損傷または破壊するおそれがあります。指示された条件を完全に理解し、満たさない限り、注意記号より先に進んではいけません。

Declaration Page

DECLARATION OF CONFORMITY

according to ISO/IEC Guide 22 and EN 45014

Manufacturer's Name: Agilent Technologies, Inc.

Manufacturer's Address: 140 Green Pond Road
Rockaway, New Jersey 07866
U.S.A.

declares, that the product

Product Name: a) AC Power Source/Analyzer
b) Harmonic/Flicker Test System

Model Number: a) Agilent 6811B, 6813B, 6812B, 6811A, 6812A, 6813A
b) Agilent 6841A, 6842A

conforms to the following Product Specifications:

Safety: IEC 1010-1:1990+A1(1992)/EN61010-1:1993

EMC: CISPR 11:1990 / EN 55011:1991 - Group 1 Class B
IEC 801-2:1991 / EN 50082-1:1992 - 4 kV CD, 8 kV AD
IEC 801-3:1984 / EN 50082-1:1992 - 3 V / m
IEC 801-4:1988 / EN 50082-1:1992 - 0.5 kV Signal Lines
1 kV Power Lines

Supplementary Information:

The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC and carries the CE-marking accordingly.

Note 1: The product family was introduced prior to 12/93.



New Jersey January 1997
Location Date

Bruce Krueger / Quality Manager

European Contact: Your local Agilent Technologies Sales and Service Office or Agilent Technologies GmbH,
Department TRE, Herrenberger Strasse 130, D-71034 Boeblingen (FAX:+49-7031-14-3143)

音響ノイズ情報

製造元申告書

1991年1月18日発効のGerman Sound Emission Directiveの規定に準拠しています。

- * 音圧Lp <70 dB (A)
- * オペレータ・ポジション
- * 通常の操作
- * N27779 (タイプ・テスト) に準拠

出版履歴

本マニュアルの版歴と現在のリビジョンを下に記載します。本マニュアルに対して細かい修正とアップデートを施したものは、同じ印刷日付の場合があります。改訂版は新しい印刷日付で識別されます。改訂版には、前回の印刷日付以降の新規の、あるいは修正された内容がすべて含まれます。

新しいリビジョンの前にマニュアルの変更が必要となった場合、マニュアルに付属の変更シートに記載されます。変更は特定の機器のみに該当する場合もあります。変更が特定の機器だけに該当するかどうかは、変更シートに記載されています。

本書に記載された情報は著作権によって保護されています。本書のいかなる部分についても、Agilent Technologiesの事前の同意がない限り、コピー、再使用、他言語への翻訳を行うことはできません。本書の内容は、予告なしに変更されることがあります。

© Copyright 1995, 1997, 1998 Agilent Technologies, Inc.

第1版	1995年8月
第2版	1997年2月
第3版	1998年3月
第4版	1998年12月
アップデート	2000年4月

目次

安全性について	4
DECLARATION OF CONFORMITY	6
音響ノイズ情報	7
出版履歴	7
目次	9
1 概要	13
マニュアル・ガイド	13
AC電源の初期モデル	14
安全性について	14
オプションと部品	14
説明	15
機能	16
フロントパネル/リモート操作	16
定常状態出力特性	17
ピーク電流/ダイナミック・パワー能力	18
ピーク電流リミット	18
ピーク流入例	18
RMS電流リミット回路	20
電圧レギュレーション	20
リアルタイム・レギュレーション	20
rmsレギュレーション	20
出力インピーダンス	20
出力カップリング	21
2 インストール	23
検査	23
損傷	23
梱包材料	23
梱包内容	23
清掃	23
設置場所	24
ベンチ式操作	24
ラック・マウント	24
入力接続	25
入力電源と電源ヒューズ	25
電源コードの設置	25
出力接続	26
配線ケーブルについて	27
電圧降下	27
リモート・センス接続	27
リモート・センシングおよびOVPについて	29
トリガ接続	29
デジタル接続	29
コントローラの接続	30
GPIBコネクタ	30
RS-232インタフェース	31

3	電源投入時の点検	33
	はじめに	33
	準備点検	33
	キーパッドを使って	34
	出力点検	34
	障害が発生した場合	36
	エラー・メッセージ	36
	電源ヒューズ	37
4	フロントパネルの操作	39
	はじめに	39
	フロントパネル説明	39
	Systemキー	41
	Functionキー	42
	即時動作キー	42
	スクロール・キー	42
	Meter表示キー	43
	出力コントロール・キー	44
	保護およびステータス・コントロール・キー	46
	トリガおよびリスト・コントロール・キー	47
	Entryキー	48
	フロントパネル・プログラミング例	49
	1 - 出力電圧振幅の設定	49
	2 - 出力周波数の設定	50
	3 - DCオフセットの設定	50
	4 - 保護機能の設定	51
	5 - 保護状態のクリア	51
	6 - 過渡電圧モードを使って	52
	7 - トリガ遅延と位相の同期化	55
	8 - スルー・レートを使って波形を生成する方法	57
	9 - ピーク流入電流の測定	59
	10 - GPIBアドレスとRS-232パラメータの設定	60
	11 - 操作状態のセーブとリコール	60
A	仕様	61
	仕様	61
	補足特性	63
	45Hz未満の低周波動作	65
B	検査と校正	67
	はじめに	67
	必要な装置	67
	テストのセットアップ	68
	検査テストの実施	69
	電源投入と点検手順	69
	AC電圧プログラミングとリードバック確度	69
	DC電圧プログラミングとリードバック確度	70
	RMS電流確度テスト	70
	校正手順の実施	73
	フロントパネル校正メニュー	73

フロントパネル校正	74
校正モードのイネーブル	74
電圧オフセット値の校正と入力	74
DC電圧ゲイン値の校正と入力	75
AC rms電圧ゲイン値の校正と入力	75
OVPトリップ・ポイントの校正	76
rms電流値の校正と入力	76
rms電流測定値の校正と入力	77
出力インピーダンスの校正	77
校正定数の保存	77
校正パスワードの変更	78
校正エラー・メッセージ	78
GPIBでの校正	78
Agilent 校正プログラム・リスト	78
C エラー・メッセージ	83
エラー番号リスト	83
D 電源電圧変換	87
装置のカバーを外す	87
ジャンパ・ワイヤをチェックする (Agilent 6811B/6812Bの場合のみ)	87
電源ジャンパをチェックする (全モデル)	87
電力変圧器コネクタをチェックする (全モデル)	87
装置のカバーをはめる	88
索引	89

概要

マニュアル・ガイド

本書は、Agilent 6811B/6812B/6813B AC電源の操作について説明します。本書では、「AC電源」として説明していません。AC電源には、以下のマニュアルがついています。

- ◆ クイック・スタート・ガイド - AC電源の操作をすばやく開始するために使用します。
- ◆ ユーザーズ・ガイド (本書) - インストール、装置点検、フロントパネル情報などの詳細を説明しています。
- ◆ Programming Guide - GPIBプログラミングの詳細情報について説明しています。
- ◆ Quick Reference Card - 装置を使い慣れた方のための参照ガイドとしてお使いください。

これらのガイドでは、以下のタスクについての情報を含んでいます。全項目については、各ガイドの目次をご参照ください。

項目	参照ガイド
アクセサリおよびオプション	本書の第1章
AC電源の校正	本書の付録B
フロントパネル・キー	本書の第4章
フロントパネル・プログラミング例	本書の第4章
電源電圧の接続	本書の第2章
電源電圧の定格	本書の付録A
電源電圧変換	本書の付録D
オペレータ取り替え部品	本書の第1章
オペレータによるトラブルシューティング	本書の第3章
操作特性	本書の付録A
性能仕様	本書の付録A
動作点検	本書の第3章
ラック・マウント	本書の第2章
RS-232動作	本書の第2章
SCPIプログラミング・コマンド	プログラミング・ガイドの第3章
SCPIプログラミング例	プログラミング・ガイドの第4章
電源投入/点検	本書の第3章
配線ケーブル-ディスクリート・フォールト・インジケータ (DFI)	本書の第2章
- GPIBコントローラ	本書の第2章
- 1個の負荷または複数負荷	本書の第2章
- 電圧センシング (ローカルまたはリモート)	本書の第2章
- リモート禁止 (RI) 機能	本書の第2章

1-概要

AC電源の初期モデル

本書に記載する情報は、リードバック仕様のわずかな違いを除き、AC電源の以下の初期モデルにも適用されます。

現在のモデルに関する情報は、	以下の初期モデルにも適用されます。
Agilent 6811B	Agilent 6811A AC電源/アナライザ
Agilent 6812B	Agilent 6812A AC電源/アナライザ ノーマル・モードのAgilent 6841A ハーモニック/フリッカ・テスト・システム
Agilent 6813B	Agilent 6813A AC電源/アナライザ ノーマル・モードのAgilent 6842A ハーモニック/フリッカ・テスト・システム

安全性について

本器は、安全性クラス1適合のAC電源で、感電防止アース端子がついています。この端子は、グラント・コンセン
トのある電源を介してアースに接続されていなければなりません。安全性については、本書ははじめの安全性のま
とめのページを参照してください。インストールおよび操作の前にAC電源を点検して、本書の安全性の注意と指示の
項をよくお読みください。特定の手順に関する安全性の注意は、本書の該当する箇所にあります。

オプションと部品

表1-1. オプション

オプション	モデル	説明
0BN	All	追加マニュアル
ICM	All	ラック・マウント・キット (Agilent部品番号5062-3977)
ICP	All	ハンドル付きラック・マウント・キット (Agilent部品番号5062-3983)
100	Agilent 6811B/6812B	87-106VAC, 48-63Hz (日本のみ)
200	Agilent 6813B	174-106VAC, 48-63Hz (日本のみ)
230	Agilent 6811B/6812B	191-254VAC, 48-63Hz
831	Agilent 6812B/6813B	12AWG, 200-240VAC, 終端なし
832	Agilent 6813B	ワイヤ・サイズ4mm ² , 終端なし
833	Agilent 6812B	ワイヤ・サイズ1.5mm ² , 200-240VAC, 終端なし
834	Agilent 6812B	10AWG, 100-120VAC, 終端なし
841	Agilent 6812B/6813B	電源コード, NEMA6-20P; 20A, 250Vプラグ付き
842	Agilent 6813B	電源コード, IEC309, 32A, 220Vプラグ付き
844	Agilent 6813B	電源コード, NEMA 6-30P, 30A, 250Vロッキング・プラグ付き
845	Agilent 6812B	電源コード, IEC309; 16A, 220Vプラグ付き
846	Agilent 6812B	電源コード, NAMA L5-30P; 30A, 120Vプラグ付き
847	Agilent 6812B	電源コード, CEE 7/7; 16A, 220Vプラグ付き
848	Agilent 6812B	電源コード, BS 546; 15A, 240Vプラグ付き

オプションICMおよびICPの使用による本製品のラック・マウント時には、サポート・レール (Agilent部品番号1494-0059) が必要です。

Agilent 6811Bには、仕向け国に合わせた適切な電源コードが付属しています。

以下の表には、ユーザによる交換が可能な一般的な部品がリストされています。

表1-2. オペレータによる交換が可能な部品のリスト

製品	Agilent部品番号
電源コード・アセンブリ	「オプション」を参照
ラック・マウント・キット	「オプション」を参照
4端子デジタル・コネクタ・プラグ	1252-1488
AC入力安全カバー（緩衝部およびブッシング付き）	5040-1676
ネジ（3）, AC入力障壁ブロック（6-32×5/16in）	なし
AC出力安全カバー	5040-1704
Agilent 6812B用電源ヒューズ（30A）	2110-0910
Agilent 6813B用電源ヒューズ（25A）	2110-0849
Agilent 6811B用電源ヒューズ（20A）	2110-0098
ネジ（2）, AC出力安全カバー（m4×0.7in）	0515-0053
ネジ（5）, AC出力障壁ブロック（6-32×5/16in）	なし
ユーザーズ・ガイド（本書）	5962-0829
プログラミング・ガイド	5962-0889
クイック・スタート・ガイド	5962-0883
クイック・リファレンス・カード	5962-0885

説明

AC電源は、次図に示したように3つの装置を1つのユニットに納めたものです。DACでは、振幅、周波数、波形シェープをプログラムした波形を生成できます。電源では、DACの信号を増幅して、アプリケーションごとにAC電力を生成します。測定ブロックでは、rms電圧/rms電流の単純なリードバックから、波形の解析といった高度な機能までを実行します。

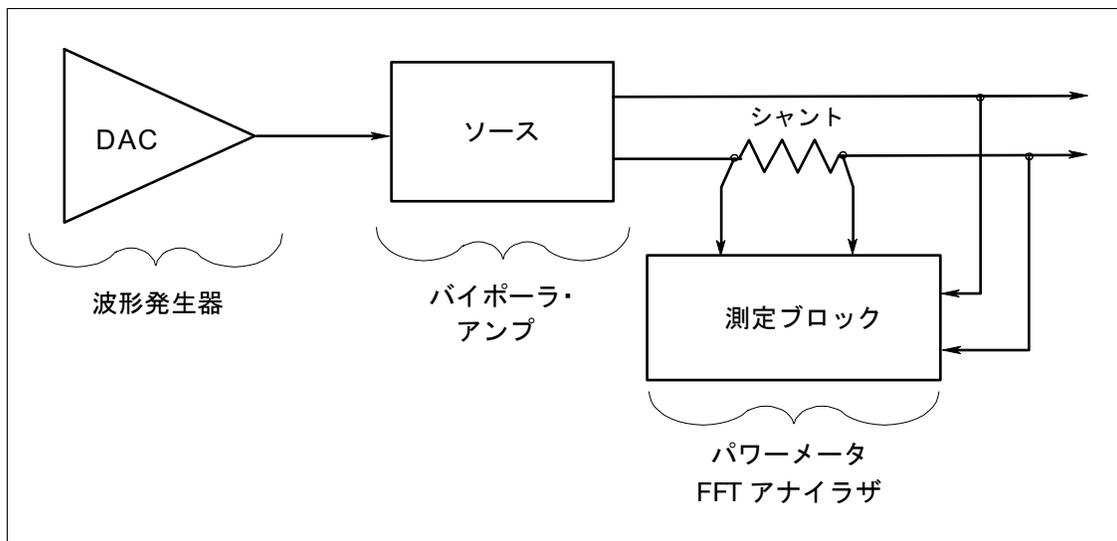


図1-1. AC電源の機能

1-概要

このユーザーズ・ガイドでは、AC電源の次のモデルについて説明します。

モデル	説明
Agilent 6811B	0-300Vrms; 375VA (425Vピーク; 40Aピーク)
Agilent 6812B	0-300Vrms; 750VA (425Vピーク; 40Aピーク)
Agilent 6813B	0-300Vrms; 1750VA (425Vピーク; 80Aピーク)

機能

- ◆ AC電圧、DC電圧、周波数、位相、電流リミットをプログラム可能
- ◆ 正弦波、方形波、クリップ正弦波、ユーザ定義の波形
- ◆ 出力インピーダンスをプログラム可能
- ◆ 電圧および周波数スルー制御
- ◆ 高分解能・高精度周波数、低波形ひずみ、位相遷移時もグリッチのない合成波形の生成
- ◆ サージ、サグ、ドロップアウト、その他のライン障害を発生させる、ステップおよびパルス出力過渡波形
- ◆ 複合出力過渡波形やテスト・シーケンスを発生させる、不揮発性リスト・プログラミング
- ◆ 不揮発性ステートおよび波形ストレージおよびリコール
- ◆ 拡張測定機能:
 - AC rms, DC, AC+DC電圧/電流、ピーク電流
 - 有効電力、無効電力、および皮相電力
 - 電圧/電流波形の高調波解析では、最高50次の高調波について振幅、位相、トータル高調波ひずみの結果が得られます。
 - デジタル化された電圧/電流のトリガ捕捉と捕捉後の計算
 - 全測定を16ビットの分解能で実施
- ◆ 過渡イベントや測定を外部信号と同期化するトリガ入力およびトリガ出力
- ◆ 14文字ブラウン管ディスプレイ、キーパッド、ロータリ・ノブを使った、電圧および周波数設定のフロントパネル制御
- ◆ SCPIコマンド言語を用いたGPIBおよびRS-232内蔵インタフェースのプログラミング
- ◆ 過電圧、過電力、過電流、過熱、RI/DFI保護機能
- ◆ 出力およびセンス切断リレー内蔵
- ◆ シャーシ・グラントに対する出力端子のフローティング
- ◆ セルフテスト、ステータス・レポート、ソフトウェア校正などの拡張機能

フロントパネル/リモート操作

フロントパネルでは、ロータリ・ノブ (RPG) とキーパッドの両方を使って、出力電圧および周波数の設定を制御できます。フロントパネル画面では、複数の出力測定の読み取り値がデジタル表示されます。インジケータは、AC電源の動作状態を表示します。Systemキーを使うと、GPIBアドレスの設定や動作ステートのリコールといったシステム機能が実行できます。フロントパネルのFunctionキーから、AC電源のファンクション・メニューにアクセスできます。フロントパネルのEntryキーは、パラメータの値を選択したり入力するのに使います。フロントパネル制御の詳細については第4章を参照してください。

リモート・プログラミングは、GPIBバスまたはRS-232シリアル・ポートのいずれかから行うことができます。GPIBおよびRS-232のプログラミングでは、SCPIコマンド（プログラム可能装置用標準コマンド）を用いることによって、AC電源のプログラムとその他の装置のプログラムに互換性をもたせます。AC電源のステータス・レジスタにより、AC電源の様々な動作状態をリモート・モニタリングできます。

注記 AC電源のリモート・プログラミングの詳細については、『プログラミング・ガイド』を参照してください。

定常状態出力特性

次の図には、AC電源の定常状態出力特性が示されています。定常状態特性は、無限にAC電源により保持される出力定格として定められます（「ピーク電流能力」の箇所では、本装置のダイナミック出力機能について説明されています）。下図には、ACおよびDCの両特性が示されています。プログラム可能な出力カップリングにより、AC電源ではACおよびDC出力電圧を供給します。

AC電源の動作仕様は、45～1000Hzの範囲となります（付録Aを参照）。ただし、45Hz未満の周波数でも装置を動作できますが、この場合の動作仕様については、付録Aの表A-3を参照してください。

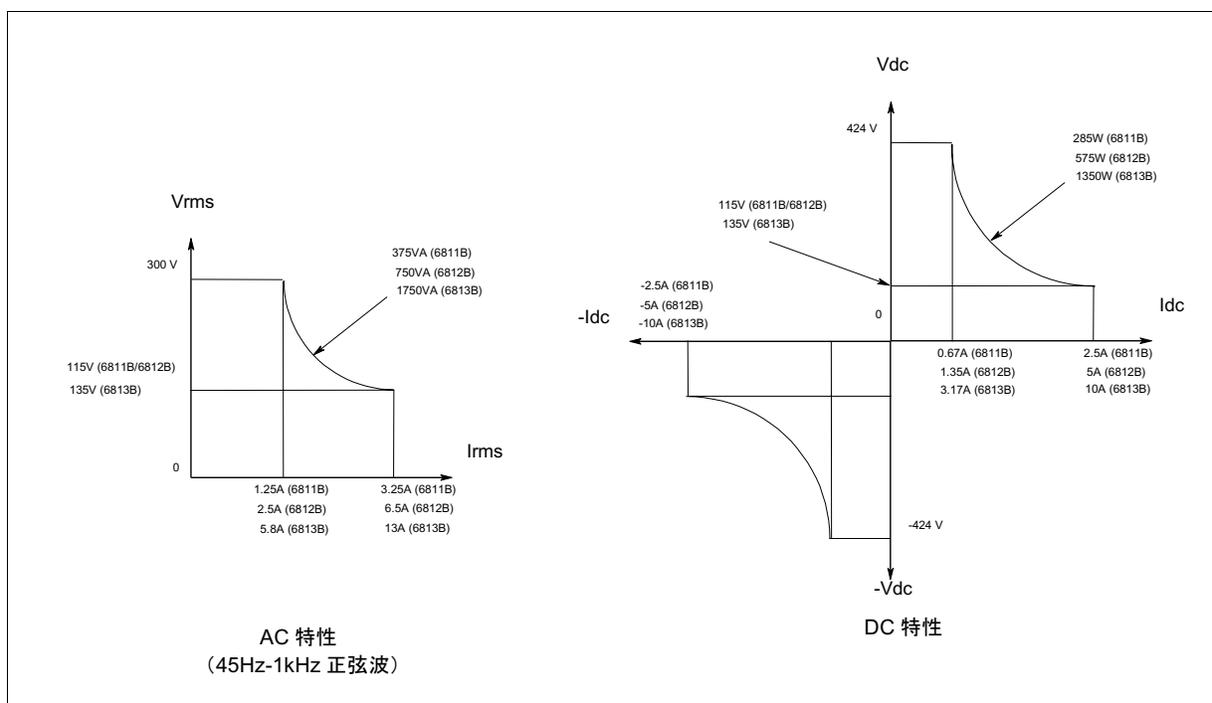


図1-2. 定常状態出力特性

ピーク電流/ダイナミック・パワー能力

AC電源では、装置のrms電流能力を超えるピーク電流を生成することができます。これは、ACモードでの動作時に限らず、DCモードでの出力パルスのプログラミング時にも同様に行われます。装置は40A（Agilent 6811B/6812B）または80A（Agilent 6813B）までのピーク出力電流を生成できますが、この出力は制限時間の間だけ保持できます。装置の出力がセーフ・オペレーティング・エリア（SOA）のリミットを超えると、内部保護モードが起動され、出力がオフにされます。SOAリミットは出力電圧、出力電流、出力持続時間、およびヒートシンク温度に基づいて決定されます。

注記 内部保護モードが起動されているときに装置をクリアする方法については、第4章を参照してください。

ピーク電流リミット

ピーク電流リミットをプログラミングすることにより、装置がセーフ・オペレーティング・エリアを超え、内部保護モードを起動して、出力をオフにすることを避けることができます。ピーク電流リミット回路では、瞬時出力電流を制限します。出力ピーク電流をプログラムされたリミット範囲内に保持するために瞬時出力電圧を低下させることにより、これは機能します。この回路は瞬時に動作するので、出力電圧波形のピークをクリップすることができます。さらに、高速・大振幅の電圧遷移に伴い、出力コンデンサの電流により、装置は瞬間的にCCオペレーティング・モードに入ります。これにより、出力電圧の変化のレートが制限されます。

次の表に、SOAリミットを超過しないように装置がピーク出力電流に耐えられる時間の長さについておよその指標を示します。これらの値は電圧に依存するので、表には、ピーク電流値とともに各種の等価DC電圧が示されています。表に示された電圧はプログラミングされる電圧ではなく、示された高電流条件のときに出力に送られる平均電圧値です。SOA回路は、高電圧・電流値および持続時間が長いときにアクティブになります。

表1-3. ピーク電流出力能力（代表値）

Agilent 6813B	Agilent 6811B Agilent 6812B	電流フロー時の等価DC電圧 ¹					
		25	75	125	190	250	360
20A	10A	>100ms	>100ms	>100ms	>100ms	>100ms	>100ms
30A	15A	>100ms	100ms	30ms	24ms	19ms	15ms
40A	20A	12ms	9.2ms	8.4ms	7.6ms	6.8ms	5.9ms
50A	25A	5.6ms	5.1ms	4.7ms	4.4ms	4ms	3.5ms
60A	30A	3.7ms	3.4ms	3.1ms	2.9ms	2.6ms	2.3ms
70A	35A	2.6ms	2.4ms	2.2ms	2.1ms	1.9ms	1.7ms
80A	40A	2ms	1.8ms	1.7ms	1.6ms	1.4ms	1.3ms

¹ 50°C未満のヒートシンク温度、25°Cの周囲温度に基づいています。

ピーク流入例

次の表には、負荷容量の関数としてAC電源出力が127VACまたは254VAC、60Hz正弦波のときの推奨初期 I_{peak} 設定を示します。出力の負荷は、示されたコンデンサに伴う全波ブリッジです。コンデンサ回りの負荷抵抗は無限です。推奨 I_{peak} は、次に示す通り、入力における変化の関数として変化します。

- ◆ 電圧を上げる時、 I_{peak} 設定は下げなければなりません。
- ◆ 周波数を上げる時、 I_{peak} 設定は上げることができます。
- ◆ 負荷抵抗を下げる時、 I_{peak} 設定は下げなければなりません。

I_{peak} 電流のプログラミングの目的は、SOAリミットの超過や出力オフの結果として装置が内部保護モードを起動しないようにすることです。出力のオン時、SOA回路がトリップするときはこれらの初期設定を下げなければならない場合があります。 I_{peak} の適正值に到達するには、場合によって、試行とエラーを繰り返さなければなりません。

表1-4. ループ容量の関数としての推奨 I_{peak} 設定

容量 (μF)		I_{peak} 設定
127V	254V	
≤ 1100	500	80A
1200	—	60A
1700	700	50A
5000	1000	45A
> 5000	> 1000	< 45A

次の波形には、AC電源の流入電流能力を示します。AC電源の出力がオフにならないように、ピーク電流は表1-3に従って、流入時には制限されます。電流がピーク電流リミット設定以下に降下すると、出力電流波形は通常形状に戻ります。

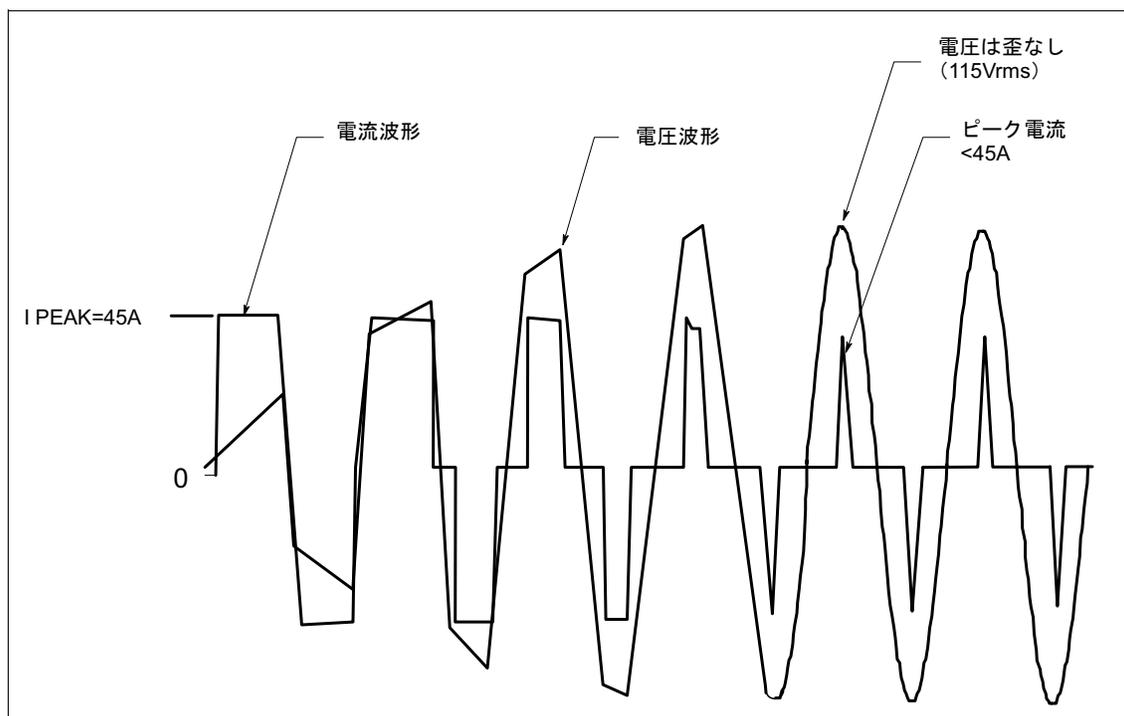


図1-3. ピーク流入電流例

RMS電流リミット回路

出力rms電流リミットは、装置の許容範囲内であれば、任意の値に調整できます。プログラミングされたリミットを超える高電流を負荷が引き込もうとすると、rms電流がリミット内に収まるように出力電圧が降下します。出力電圧が降下すると、波形の形状は保持されます。すなわち、ピークだけでなく電圧サイクルのすべての部分が下がります。

注記 rms電流回路が動作するときの速度は、出力電圧設定と負荷インピーダンスに左右されます。低出力電圧および高出力インピーダンスのときは、回路の反応は低速になります。パワーが一定で抵抗負荷が負のときは、rms電流リミット回路が出力電圧をゼロにします。

電圧レギュレーション

リアルタイム・レギュレーション

AC電源が使用する出力レギュレーションのデフォルト方式は、リアルタイム電圧レギュレーションです。リアルタイム電圧レギュレーションでは、実際にプログラミングされた波形をAC電源の出力に送出しようとします。この場合、最適な全体的プログラミング応答および最高速のセトリング時間が提供されます。周波数成分が45Hz以下であれば、波形および遷移の制限はありません。

rmsレギュレーション

rms電圧レギュレーションではリアルタイム・レギュレーションの補助として用いられ、出力電圧のAC成分のrms値を一定にします。rms電圧レギュレーションは、以下の状況で使用してください。

- ◆ 負荷が大きいときに負荷レギュレーション効果がある場合
- ◆ 負荷が大きいときに周波数レギュレーションの問題が発生し、高周波数のときにより一定したプログラミング確度が必要とされる場合
- ◆ プログラム可能な出力インピーダンスを使用して、ソース・インピーダンスの増加時に、出力電圧のrmsレベルを保持したい場合（詳細については、出力インピーダンスを参照してください）

電圧レギュレーションを指定するコマンドはVOLT:ALC:DET RTIM | RMSです。

注記 45Hz未満の周波数での動作時には、rms電圧レギュレーションを使用しないでください。

出力インピーダンス

AC電源の出力インピーダンスの抵抗・リアクタンス（抵抗性・誘導性）部分をプログラミングすることができます。誘導出力インピーダンスは、20~1000マイクロヘンリの範囲でプログラミングできます。また、抵抗負荷インピーダンスは、0~1Ωの範囲でプログラミングできます。

出力インピーダンスのプログラミング時に負荷インピーダンスを下げれば下げるほど、使用可能な、出力電圧の安定性を保持できるインピーダンスのプログラミング値は小さくなります。このことは、1Ω未満の負荷インピーダンスの場合に特に該当します。

注意	<p>AC電源の出力インピーダンスを、負荷に対し低インピーダンスでプログラミングすると、出力電圧が不安定になり、AC電源が損傷する可能性があります。プログラミング可能な抵抗またはインダクタンスによりAC電源を動作させるときは、安定性が必ず確保されなければなりません。</p> <p>安定性を確認するには、オシロスコープで出力電圧を観察します。発振が5kHz～20kHzの場合（これは、AC電源のプログラミング用インダクタンスおよび負荷の容量により異なります）以下の手順において不安定性が確認できます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. インダクタンスのプログラミング時は、まず直列抵抗を付加することをお勧めします。そのためには、出力抵抗を1Ωにプログラミングするか、または同等の外部抵抗を付加します。 2. 電圧の不安定性をみるために、出力を観察しながら、インダクタンスを希望のレベルにゆっくりプログラミングします。出力に不安定性の兆候が現れたならば、それ以上は作業を進めないでください。 3. 低出力抵抗が必要な場合は、電圧の不安定性を見るために出力を観察しながら、ゆっくり抵抗を下げ始めてください。出力に不安定性の兆候が現れたならば、それ以上は作業を進めないでください。 <p>この手順で納得できる結果が得られないときは、出力インピーダンス・コントロールをディスエーブルにし、外部インピーダンス網を使用してください。</p>
-----------	--

プログラミング可能な出力インピーダンスとともに、rms電圧レギュレーションを用いて、出力電圧のAC成分のrms値をレギュレーションできます。このようなレギュレーションを行うのは、負荷が非直線的のためプログラミングされたインピーダンスが歪みを起こしたり、レギュレーション効果により出力電圧が下がったときなどです。

リアルタイム電圧レギュレーションでは、プログラミングされたインピーダンスと電源から引き込まれた電流に基づいて負荷電流が出力電圧の劣化を引き起こします。一方、rmsレギュレーションではプログラミングされたレベルでrms値を再設定します。

出力カップリング

AC出力カップリング・モードでは、変圧器結合出力がシミュレーションされ、ゼロ平均出力電圧を保持するために機能します。すなわち、出力では出力のDC成分を除去するための処理を行おうとします。これは、DC成分が、プログラムされたオフセットから生成される場合も、DC成分に伴う遷移の結果として生成される場合も、同様です。AC出力カップリングは約2Hzのコーナ周波数を持ちます。これは、短期DC成分を持つ遷移波形を妨げませんが、定常状態におけるゼロ・ボルトの平均値に波形を規制します。

DC出力カップリング・モードを使用して、DCオフセット電圧または出力遷移（純DC成分を持つ）を生成できます。どちらのモードの場合も、AC電源により出力できる最大電圧は±425V_{peak}となります。

出力のAC機能は、電力（ワット）ではなくVA（ボルト・アンペア）により制限を受けます。負荷に使用可能なVAの大きさは、図1-2のように規定されます。すなわち、300Vの最大rms電圧および最大rms電流（モデルにより異なる）により境界が設けられること以外には、何の制約もなくフル出力VAを使用できます。大きいピーク・パワー遷移は、「ピーク電流能力」の箇所でも前述したように、AC電源により実現されます（AC電源の仕様と補足特性については、付録Aを参照してください）。

1-概要

インストール

検査

損傷

AC電源を入手した際に、輸送中に受けた損傷がないかどうか検査してください。もし損傷があった場合は、運搬業者とAgilent計測お客様窓口へ直ちにお知らせください。保証については、本書の表紙裏に記載されています。

梱包材料

AC電源の点検が済むまで、返品の状態に備えて出荷時のダンボール箱と梱包材料は保存しておいてください。Agilentサービス・センタへ返品する場合は、モデル番号と所有者を明記したタグを付け、損傷の内容についての簡単な説明を入れてください。

梱包内容

AC電源と一緒に以下のものが揃っていることを確認してください。

電源コード	設置場所に適した電源コード。電源プラグで終端されている場合とそうでない場合があります（第1章の「オプション」を参照してください）。電源コードが入っていない場合は、お近くのAgilentお客様窓口までご連絡ください。
デジタル・コネクタ	4端子のデジタル・プラグで装置背面に接続します。
安全カバー	緩衝部付きAC入力カバー AC出力カバー
マニュアル	ユーザーズ・ガイド プログラミング・ガイド クイック・スタート・ガイド クイック・リファレンス・カード
変更ページ	必要に応じて、本書の変更シートが含まれています。その場合は、本書の指示された箇所を訂正してください。

清掃

乾いた布または水で軽く湿らせた布を用い、外部ケースの各部位を清掃してください。内部の清掃は行わないでください。

警告 感電事故を防ぐため、本器の電源プラグを抜いてから清掃を行ってください。

設置場所

環境条件の安全性については、本書はじめの安全性のまとめのページを参照してください。

警告 Agilent 6811B/6812Bの装置質量は28.2kgです。
Agilent 6813Bの装置質量は32.7kgです。
装置をラックに載せたり、ラック上で動かすときは、十分に注意してください。

ベンチ式操作

図2-1の外形図で、AC電源の外形寸法を示しています。ラック・マウントを使用する場合は、脚部を外します。AC電源を設置する際は、空気循環が適切に行われるよう、キャビネットの左右および背面に十分なスペースを空けてください。左右のスペースは、最低25mmは必要です。装置背面にある冷却ファンの排気口をふさがないようにしてください。

ラック・マウント

AC電源は、19インチの標準ラック・パネルまたはキャビネットに載せることができます。ラック・マウント・キットはオプションICMの指定で購入できます。インストールの指示は、各ラック・マウント・キットの中に含まれています。Agilent AC電源には、ラック・マウント・キットのほかに**機器サポート・レールも必要**です。通常、サポート・レールはラック・マウント・キットに付属していないので、キャビネットと一緒に購入する必要があります。

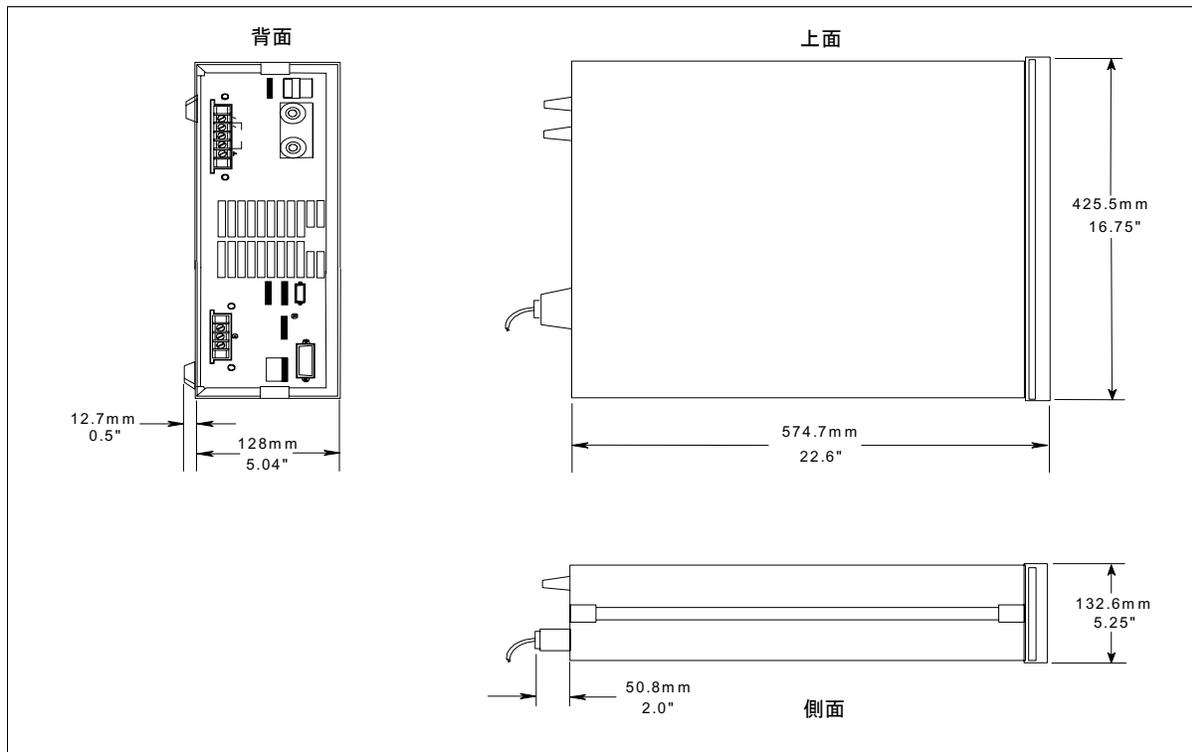


図2-1. 外形図

入力接続

入力電源と電源ヒューズ

AC電源は、リアパネルのLine Ratingsラベルに示されているように、単相AC電源から動作させることができます。詳細については、付録Aの表A-1の「AC入力定格」を参照してください。

注記 AC電源は、他の装置がこのAC電源から電流を消費することのない専用のラインに接続しなければなりません。

電源ヒューズは、AC電源内部にあります。ヒューズの交換については、第3章の「障害が発生した場合」を参照してください。

電源コードの設置

AC電源付属の電源コードには、片端に電源プラグが付いている場合と付いていない場合があります。図2-2には、各種の電源プラグが示されています。コードのもう片方の端には、終端コネクタを接続します。

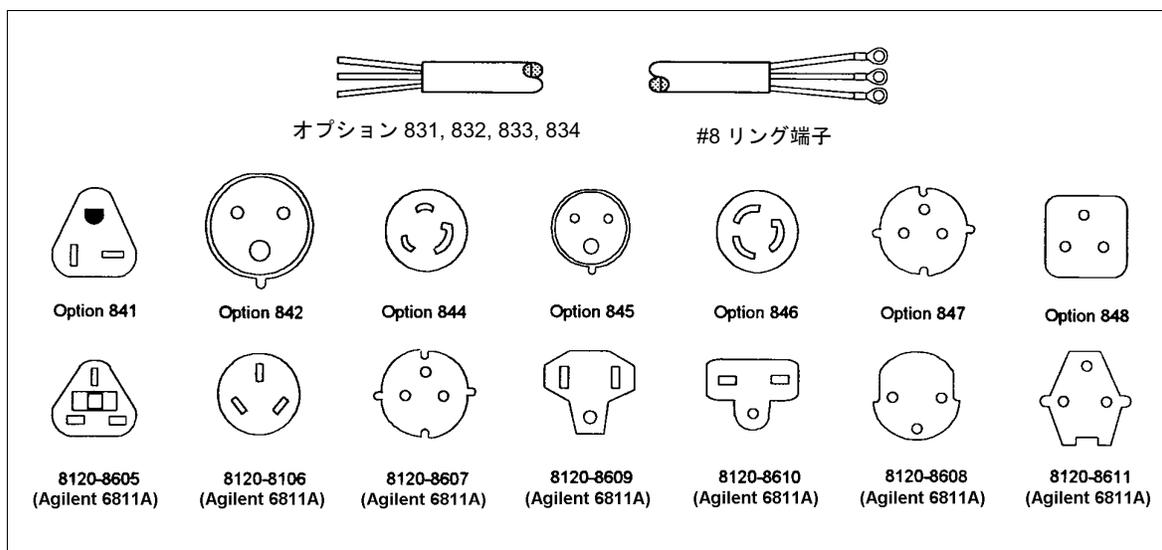


図2-2. 電源コード・プラグ構成

警告 電源コードの設置は、資格を持った電気技師が現地の電気規約に従って実施しなければなりません。

図2-3を参考にして、以下の手順を行ってください。

- 電源コード⑥に、緩衝コネクタ⑨、安全カバー⑤、ゴム・ブーツ⑧、コネクタ・ナット⑦を取り付けます（まだ取り付けられていない場合）。
- グラント・ワイヤ②をシャーシ・アース・グラント・スタッドに固定します。
- ニュートラル・ワイヤ①をN電源入力端子に接続します。
- ライン・ワイヤ③をL1電源入力端子に接続します。
- 電源入力端子に安全カバーをかぶせて、カバーと緩衝コネクタ・ネジをしっかりと締めます。

2-インストール

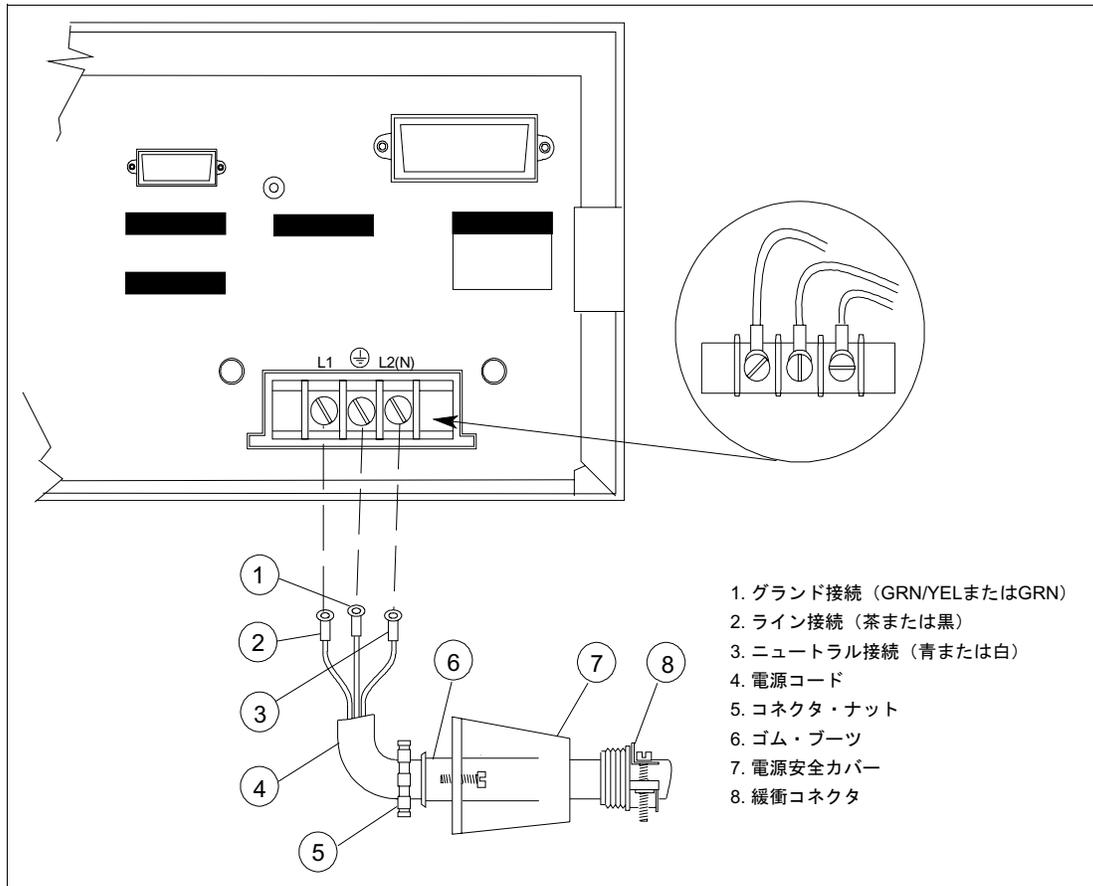


図2-3. 電源コードの接続

出力接続

出力端子ブロックには、フローティング出力端子接続と、リターン接続のためのフローティング・ニュートラル・ラインがあります。これとは別に、アース端子が端子ブロックの右端にあります。

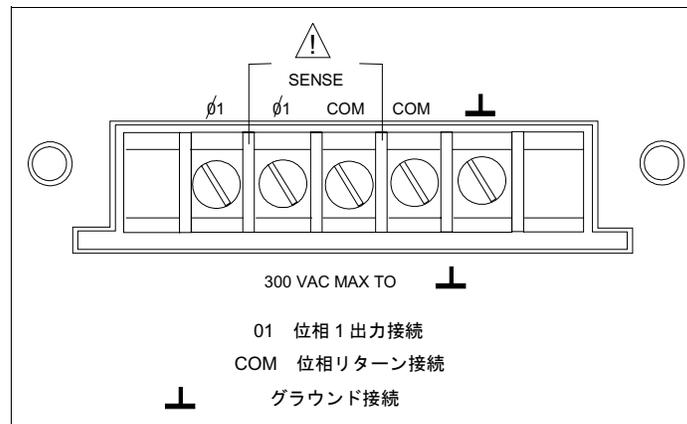


図2-4. 出力接続

配線ケーブルについて

注記 AC電源出力が不安定になる可能性を最小限に抑えるため、負荷リードをできるだけ短くして、まとめて結んでおいてください。

電流定格

火事の危険 安全条件を満たすため、AC電源の最大ショート電流を導通した場合に過熱しないように十分に大きいサイズの負荷ケーブルを使用しなくてはなりません。複数の負荷がある場合、負荷配線ケーブルを複数組使用してAC電源のフル定格電流を安全に導通できるようにしなければなりません。

表2-1は、AWG（American Wire Gage）銅線ケーブルの特性をまとめたものです。

表2-1. 標準銅線ケーブル性能および抵抗

AWG No.	電流容量 ¹	抵抗 ² (Ω/m)	AWG No.	電流容量 ¹	抵抗 ² (Ω/m)
14	25	0.0103	6	80	0.0016
12	30	0.0065	4	105	0.0010
10	40	0.0041	2	140	0.00064
8	60	0.0025	1/0	195	0.00040

注記:

1. 電流容量は、周囲温度30℃で導線温度60℃を基準にしています。30℃以外の周囲温度については、上記の電流容量に次の定数を掛けます。

温度 (°C)	定数	温度 (°C)	定数
21-25	1.08	41-45	0.71
26-30	1.00	46-50	0.58
31-35	0.91	51-55	0.41
36-40	0.82		

2. 抵抗は、75℃配線温度での公称値です。

電圧降下

配線ケーブルのインピーダンスによる過度の電圧降下を防ぐため、負荷ケーブルは十分に大きなサイズでなくてはなりません。一般に、ケーブルが加熱せずに最大ショート電流を導通できる太さのものであれば、過度の電圧降下の問題はありません。一般に使用されているAWG銅線ケーブルの電圧降下の算出には、表2-1を参照してください。負荷レギュレーションが問題となる場合は、「リモート・センス接続」の説明を参照してください。

リモート・センス接続

AC電源の操作中は、装置背面の出力端子で出力電圧をセンスします。装置背面の外部センス端子を使うと、負荷において出力電圧をセンスし、負荷ケーブルにおけるインピーダンスの損失を補正できます。以下の図を参照して、次のことを行います。

2-インストール

- ◆ 位相1 ($\phi 1$) のセンス端子を、対応する出力端子に接続される負荷側に接続します。
- ◆ ニュートラル (COM) センス端子のコネクタを負荷のニュートラル側に接続します。
- ◆ センス・コネクタに接続されるすべての信号線をツイストおよびシールド処理します。

センス・リードは、AC電源のフィードバック・パスの一部で、性能を最適化した状態で維持するために、抵抗を低く保たねばなりません。センス・リードを注意深く接続して、開放回路にならないようにします。

注意 センス・リードが未接続のままか、あるいは操作中に開放回路になった場合、AC電源は出力端子でレギュレートされ、プログラムされたリミット値よりも40%ほど出力電圧を増加させます。センス・リードが接続されていない場合、メータ回路は出力電圧におけるこの増加を読み取ることはできません。

ALCコマンドをEXT (外部) に設定すると、リモート・センシングをイネーブルにできます。ALCコマンドは、Voltageキーの下にあります。これについては、第4章で説明します。また、ALCコマンドをINT (内部) に設定すると、リモート・センシングをディスエーブルにできます。

注記 外部リレーを使用して負荷およびセンス接続を切断したり接続したりしている場合は、リモート・センシングのイネーブル時にセンス接続が開放されないようにしてください。まずリモート・センシングをディスエーブルにしてから、センスおよび負荷接続を開放してください。

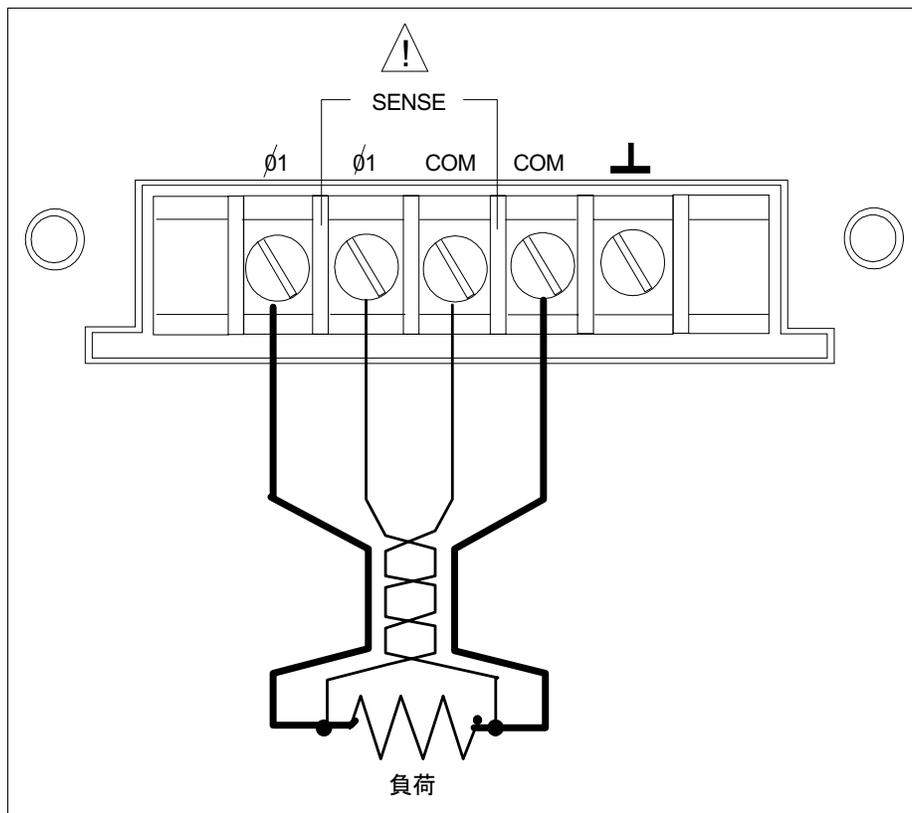


図2-5. リモート・センス接続

リモート・センシングおよびOVPIについて

リモート・センスを利用する場合、負荷リードの電圧が低下すると、使用可能な負荷電圧が下がります（付録Aの「リモート・センシング機能」を参照してください）。この電圧低下をカバーするためにAC電源の出力が増加するので、プログラムされた電圧と負荷リードの降下合計は、AC電源の最大電圧定格を超える場合があります。これによって、負荷の電圧ではなく出力端子の電圧をセンスするOVP回路がトリップされます。リモート・センシングを使用する場合、出力端子と負荷の間の電圧降下を補正するよう、OVPトリップ電圧を十分に高い値にプログラムしてください。

注記 負荷によりピーク電流リミット回路がアクティブになると、出力の電圧遷移によりOVP回路のやっかいなトリップが起こります。

トリガ接続

リアパネルにあるBNCトリガ・コネクタを使って、トリガ信号をAC電源につなぎ、またAC電源からトリガ信号を発生させます。トリガ・コネクタの電気特性については、付録Aで説明しています。外部トリガのプログラミングについての詳細は、AC電源『プログラミング・ガイド』の第4章をご覧ください。

トリガIN 立ち下がり外部トリガ信号にAC電源をトリガさせます。

トリガOUT 選択した過渡出力が発生した場合に立ち下がりパルスを生成します。

デジタル接続

このコネクタはリアパネル上であって、フォールト信号とインヒビット信号を接続します。フォールト（ELT）信号は、フロントパネルではDFI信号と呼ばれ、またSCPIコマンドとも呼ばれます。インヒビット（INH）信号は、フロントパネルではRI信号と呼ばれ、またSCPIコマンドとも呼ばれます。

このコネクタで使用できる配線ケーブルのサイズは、AWG22～AWG12です。配線接続を行うには、接続プラグを外します。デジタル・コネクタの電気特性については、付録Aで説明します。デジタル・コネクタのプログラミングについての詳細は、AC電源『プログラミング・ガイド』の第4章をご覧ください。

注記 デジタル・コネクタに接続されるすべての信号線には、ツイストおよびシールド・ワイヤを使用するのが賢明です。

次の例では、AC電源のFLT/INH回路の接続方法を示しています。

例Aでは、装置の出力をディスエーブルにする必要がある場合いつでも、INH入力ピン+からピン⊥をショートするスイッチに接続されます。これによってリモートインヒビット（RI）回路がアクティブになり、AC出力をオフにします。フロントパネルのProtインジケータが点灯し、Questionable Status EventレジスタにRIビットが設定されます。装置を再びイネーブルにするには、まず+と⊥のピン間の接続をオープンにし、それから保護回路をクリアします。この操作は、フロントパネルを使用するかまたはGPIB/RS-232で実行できます。

2-インストール

例Bでは、1つの装置のFLT出力が別の装置のINH入力に接続されています。どちらかの装置がフォールトの状態になると、コントローラか外部回路のどちらかによって、介在なしにそれらがすべてディスエーブルになります。コントローラは、Questionable Statusサマリ・ビットが発したサービス・リクエスト（SRQ）を介してフォールトを認識します。

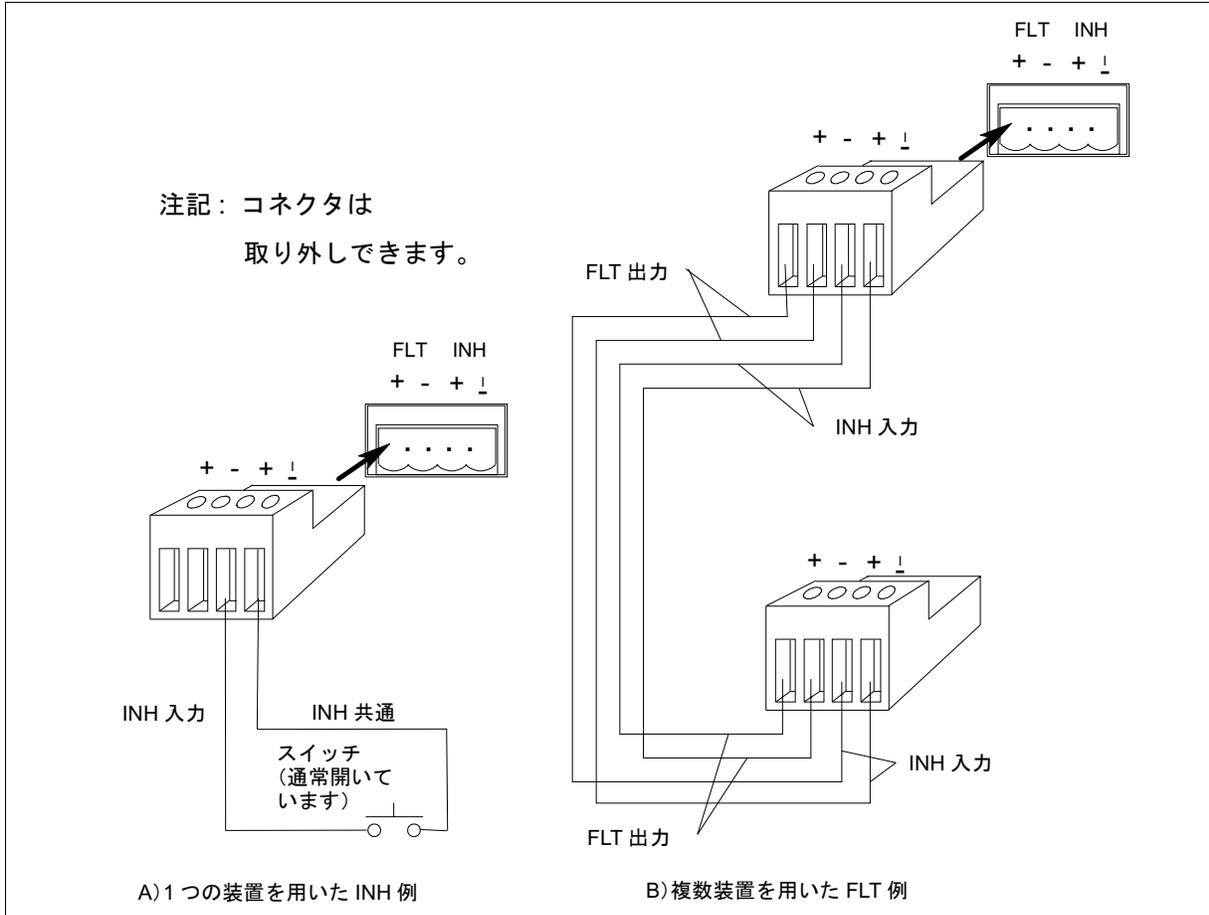


図2-6. FLT/INHの例

コントローラの接続

GPIBまたはRS-232コネクタのいずれかにより、AC電源をコントローラに接続できます。

GPIBコネクタ

AC電源はそれぞれ独自のGPIBバス・アドレスをもっています。AC電源は、直列構成バス、スター構成バス、またはその2つの混合構成バスに接続できます。コントローラのGPIBインタフェースには、1～15のAC電源を接続できます。

注記 工場出荷時のAC電源は、GPIBアドレスが5に設定されています。このアドレスは、本書の第4章の説明に従って変更できます。

RS-232インタフェース

AC電源にはRS-232プログラミング・インタフェースがあります。このインタフェースは、フロントパネルのAddressキーの下にあるコマンドによって動作可能になります。RS-232インタフェースを選択すると、GPIBインタフェースはディスエーブルにされます。

注記 構成がリモート操作でない場合にRS-232インタフェースを介してデータの送受を行うと、予期しない結果が生じることがあります。RS-232インタフェースを使用するときは必ずAC電源をリモート操作に構成してください。

インタフェース・コマンド

すべてのSCPIコマンドは、RS-232プログラミングで使用できます。SYSTEM:LOCAL, SYSTEM:REMOte, SYSTEM:RWLockコマンドは、RS-232インタフェースでのみ使用できます。

SYSTEM:LOCAL RS-232操作時に、AC電源をローカル・モードにします。フロントパネルのキーは使用できます。

SYSTEM:REMOte RS-232操作時に、AC電源をリモート・モードにします。LOCALキー以外のフロントパネル・キーはすべてディスエーブルになります。

SYSTEM:RWLock RS-232操作時に、AC電源をリモート・モードにします。LOCALキーを含むすべてのフロントパネル・キーがディスエーブルになります。

RS-232データ・フォーマット

- ◆ 11ビット・データ・フォーマット
- ◆ 1スタート・ビット
- ◆ 7データ・ビット+パリティ・ビット（奇数または偶数）、またはパリティなしの8データ・ビット（パリティ・ビットは"0"）
- ◆ 2ストップ・ビット

また、次のボー・レートのの中からひとつを指定できます。300 600 1200 2400 4800 9600

注記 AC電源では、ボー・レートにかかわらず、1スタート・ビットと2ストップ・ビットを常に使用します。スタート・ビットとストップ・ビットの数はプログラミングできません。

RS-232コネクタ

RS-232コネクタはDB-9,オス・コネクタです。適正に構成されたDB-25コネクタを使用すれば、AC電源をどのようなコンピュータや端末にでも接続できます。この場合、標準のHP 24542Gまたは24542Hインタフェース・ケーブルが使用できます。

表2-2. RS-232コネクタ

ピン	入力/出力	説明
1	出力	サービス用に確保
2	入力	データ受信 (RxD)
3	出力	データ送信 (TxD)
4	出力	データ端末レディ (DTR)
5	共通	信号グラウンド
6	入力	データ・セット・レディ (DSR)
7		接続なし
8		接続なし
9	出力	サービス用に確保

2-インストール

ハードウェア・ハンドシェーク

RS-232インタフェースでは、バス・コントローラへのホールドオフ信号として、DTR（データ端末レディ）ラインを使用します。DTRが真ならば、バス・コントローラはAC電源にデータを送ることができます。DTRが偽の場合、バス・コントローラは10文字以内でデータの送信を停止しなければならず、DTRが再び真になるまでデータを送信できません。AC電源は、次の2つの条件のときにDTRに偽をセットします。

1. 入力バッファが一杯の場合（約100文字が受信された状態）、DTRは偽にセットされます。文字が削除されて入力バッファに十分なスペースができると、DTRは真にセットされます（ただし、次に述べる条件2の場合を除く）。
2. AC電源が「トーク」を求めている場合（すなわち、問合せを処理して<newline>メッセージ・ターミネータがあった場合）、DTR偽がセットされます。つまり、一旦問合せがAC電源に送られると、バス・コントローラは、次のデータを送る前にそのレスポンスを読み取らなくてはならないということです。また、<newline>のところでコマンド文字列を終了させなければならないということも、意味します。レスポンスの出力後、AC電源は再びDTR真にセットされます（ただし、上の条件1の場合を除く）。

AC電源は、DSR（データ・セット・レディ）ラインをモニタして、バス・コントローラがいつデータの受付準備ができていたかを判断します。AC電源は、各文字送信される前にこのラインをチェックし、DSRが偽であれば出力を延期します。DSRが真になると、送信は再開されます。出力が延期されている間、AC電源はDTR偽の状態にしておきます。バス・コントローラがDSRの真を確認して、AC電源が送信を完了できるようになるまで、デッドロックの状態が存在します。

Control-Cは、 GPIB装置のクリア・コマンドと同じものです。これは実行中の動作をクリアして、保留中の出力を放棄します。AC電源がDTR偽の間のControl-C文字を認識するには、バス・コントローラはまずDSR偽をセットしなくてはなりません。

次図に示すように、標準RS-232インタフェース・ケーブルでは、DTRラインとDSRラインが入れ替えられます。他のバス・コントローラまたは言語の場合、ユーザは使用されるハードウェア・ハンドシェークの形態を決定しなければなりません。また、カスタマイズされたケーブルを構築して、必要に応じホールドオフ・ラインを接続しなければなりません。バス・コントローラがハードウェア・ハンドシェークを使用しない場合は、AC電源へのDSR入力を常時真の信号に結合してください。すなわち、バス・コントローラは常にデータの受付準備ができていなければならないということです。これを着実にを行うには、ボー・レート₂₄₀₀または4800ボーに設定してください。

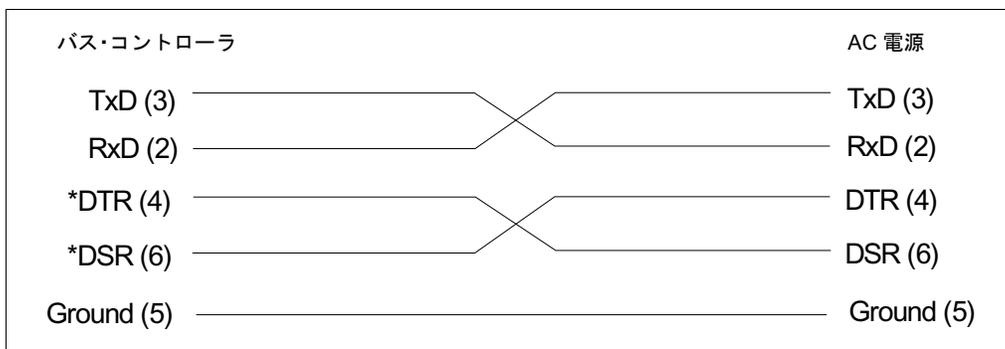


図2-7. インタフェース・ケーブル・ライン

レスポンス・データ・ターミネータ

AC電源から送られたすべてのRS-232レスポンス・データは、一組のASCII文字<carriage return><newline>によって終了します。GPIBレスポンス・データは1つの文字<newline>だけで終了しますから、この点が異なります。

電源投入時の点検

はじめに

この章で述べるテストに合格すると、AC電源の動作に対し高い信頼性が得られます。確認テストについては、付録Bを参照してください。全性能テストについては、『サービス・ガイド』で説明しています。

注記 この章では、AC電源のフロントパネルの概略を述べています。詳しくは、第4章をご参照ください。

準備点検

警告 危険電圧 AC電源は出力時に425Vのピーク電圧を供給します。電流を流したときに出力端子や、出力に接続されている回路に接触すると、死亡事故を招く危険性があります。

1. 電源コードをAC電源に接続して、プラグを差し込みます（まだ、これが行われていない場合）。
2. フロントパネルの電源スイッチをオン（1）にします。
3. AC電源は、電源投入時にセルフテストを実施します。以下の項目が画面に表示されます。
 - a. 短いパターンですべての表示部分が点灯し、続いてモデル番号、ソフトウェアのバージョンが表示されます。
 - b. 表示がmeterモードに変わって、Disインジケータがオンになり、その他のインジケータはすべてオフになります。「Meterモード」では、VOLTSにより出力電圧が示され、EREQにより出力周波数が示されます。電圧は0または0に近い値で、周波数は60Hzになります。

注記: AC電源がセルフテスト中にエラーを検出した場合、ディスプレイのErrインジケータが点灯します。ShiftとErrorキーを押すと、エラー番号が表示されます。本章の最後の「障害が発生した場合」をご覧ください。
4. AC電源のファンが動作していることを確認します。ファンの音と、装置から空気が出ていることを確認してください。
5. **Output on/off**を一度だけ押します。Disインジケータがオフになり、CVインジケータがオンになります。
6. 装置の電源をオフにします。

3-電源投入時の点検

キーパッドを使って

-  (シフト) キー フロントパネル・キーの中では、2つの機能を行うものがあります。ひとつは黒のラベルで示された機能で、もうひとつは青のラベルで示された機能です。最初に青のシフト・キーを押すと、青の機能にアクセスできます。この場合、**Shift**インジケータがオンになるので、シフトされたキー機能にアクセスしたことがわかります。
-  と  キー これらのキーで、現在選択されているファンクション・メニューの選択項目を上下にスクロールできます。メニュー・リストはすべて循環しますので、どちらかのキーを押し続けると、最初の位置に戻ります。
-  と  キー これらのキーで、特定コマンドについて前のパラメータや次のパラメータを選択できます。コマンドに数値範囲が設けられている場合は、これらのキーで既存の数値を増分または減分することができます。
-  キー バックスペース・キーは消去キーです。間違った文字を入力しても**Enter**をまだ押ししていなければ、 を押すことにより文字を削除できます。このキーを押し続けることでさらに文字を削除できます。
-  キー 現在アクセスしているコマンドの入力値やパラメータを実行します。このキーを押すまでは、他のキーで入力されたパラメータが表示されていますが、AC電源には入力されません。大抵の場合、**Enter**キーを押すと、AC電源はMeterモードに戻ります。HarmonicモードやListモードでは、AC電源はリストの次のポイントを表示します。

出力点検

警告 危険電圧 AC電源は出力時に425Vのピーク電圧を供給します。電流を流したときに出力端子や、出力に接続されている回路に接触すると、死亡事故を招く危険性があります。

出力点検テストでは、電球を装置の出力に接続して、120VACの潜在的危険電圧を印加します。したがって、すべての接続部分や配線ケーブルは、正しくシールドしてください。

ここで述べるテストでは、電球を装置の出力に接続することによって、AC電源の出力電圧と出力電流を調べます。この場合、次の備品を使用することをお勧めします。

- ◆ 100Wの電球1個
- ◆ 電球ソケット1個
- ◆ ソケットと装置の接続ケーブル

注記 AC電源の工場出荷時の電源投入状態は、*RST状態です。後で、*RCLロケーション0にストアされた状態に従って装置の電源が投入されるようプログラムできます。これについては、第4章で説明します。次の手順は、装置が*RSTの状態での電源投入されたものとしします。

装置の電源がオフになっていることを確認してから、出力に対して以下の接続を行ってください。

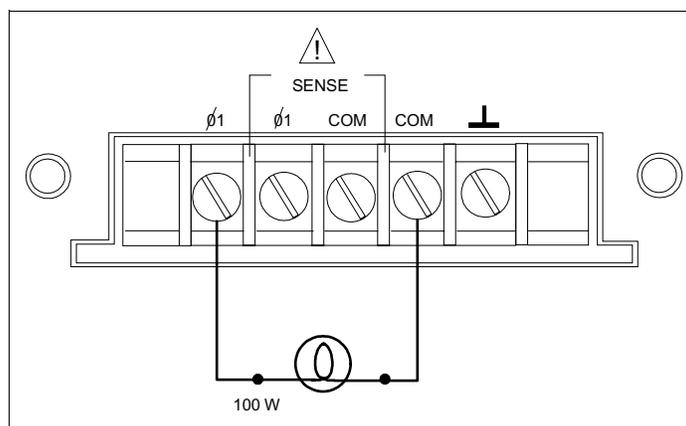


図3-1. 検査接続

手順	表示	説明
1. 装置の電源をオンにします。	Meter mode	Meterモードがアクティブになり、 Dis インジケータがオンになります。
2. Voltage キーを押します。	VOLT 0.00	画面にはデフォルトの設定が表示されます。
3. 1, 2, 0 Enter を押します。	VOLT 120	φ1の出力を120Vにプログラムします。値の入力後、画面はMeterモードに戻り、出力に対して電圧が印加されていないことを示します。
4. Output on/off を押します。	120V 60HZ	出力をオンにして、120Vの電圧をφ1の電球に印加します。 Dis インジケータはオフに、 CV はオンになります。
5. Protect を押します。	PROT: CLEAR	画面に保護メニュー・リストが表示されます。
6. ▲か▼を押して、VOLT:PROTの項目までスクロールします。	VOLT:PROT 500	画面に装置の過電圧保護トリップ電圧が表示されます。過電圧保護電圧は、rms電圧でなく ピーク 電圧でプログラムされます。
7. 1, 6, 0, Enter を押します。	VOLT:PROT 160	OVPを前に設定した出力電圧よりも小さい100Vにプログラムします。
	0V 60 HZ	出力電圧よりも小さいOVP電圧が入力されたため、OVP回路がトリップします。出力は0に落ち、 CV がオフ、 Prot がオンになります。
8. Protect を押して、VOLT:PROTの項目までスクロールします。その後 3, 2, 0, Enter を押します。	VOLT:PROT 320	OVPを装置の出力電圧よりも大きい値にプログラムします。 注記: OVPトリップは、まずその状態の原因を取り除くまでクリアできません。
9. Protect と Enter を押します。	120V 60HZ	PROT: CLEARコマンドを実行して、出力を復元します。 Prot がオフになり、 CV がオンになります。

3-電源投入時の点検

手順	表示	説明
10. Shift と Current を押します。	CURR:LEV 5	デフォルトの出力電流リミットの設定を表示します。
11. . 5 Enter	CURR:LEV .5	電流リミットを0.5Aにセットします。 CC インジケータがオンになり、装置が電流リミット・モードであることを示します。電球の光がぼんやりしているのは、出力電流を制限しようとして、出力電圧が低下したためです。
12. Protect を押して、CURR:PROTの項目までスクロールします。 ↓を押してONを選択します。その後 Enter を押します。	CURR:PROT ON	過電流保護回路がイネーブルになりました。その後出力ショートのため回路がトリップします。 CC インジケータがオフ、 OCP および Prot インジケータがオンになります。出力電流は0に近くなります。
13. Output On/Off を押します。	0.5V 60HZ	出力はオフで、 Dis インジケータがオンになります。
14. Protect を押してCURR:PROTの項目までスクロールします。 ↓を押してOFFを選択します。その後、 Enter を押します。	CURR:PROT OFF	過電流保護回路がディスエーブルになりました。 Prot インジケータはオフになります。
15. 装置の電源をオフにします。		この次に装置の電源をオンにしたとき、装置は工場出荷時デフォルトの*RSTになります。

障害が発生した場合

エラー・メッセージ

AC電源の障害は、電源投入時のセルフテスト中や動作中に起こる可能性があります。どちらの場合も、画面にエラー・メッセージが表示され、障害の原因が示されます。

セルフテスト・エラー

Shiftと**Error**を押すと、エラー番号が表示されます。セルフテストのエラー・メッセージは、次のように表示されます。ERROR<n>

この場合の"n"は下の表に示した番号です。これが発生した場合、電源をオフにしてからもう一度オンの状態にして、エラーがまだ表示されているかどうかを確認します。エラー・メッセージが引き続き表示される場合は、修理が必要です。

表3-1. 電源投入時のセルフテスト

エラー番号	不合格のテスト
Error 0	No error
Error 1	不揮発性RAM RD0部チェックサム・エラー
Error 2	不揮発性RAM CONFIG部チェックサム・エラー
Error 3	不揮発性RAM CAL部チェックサム・エラー
Error 4	不揮発性RAM WAVEFORM部チェックサム・エラー
Error 5	不揮発性RAM STATE部チェックサム・エラー
Error 6	不揮発性RAM LIST部チェックサム・エラー
Error 10	RAMセルフテスト
Error 11~18	DACセルフテスト1~8

ランタイム・エラー・メッセージ

動作状態が異常のときは、フロントパネルの画面に**OVLD**と表示される場合があります。これは、出力電圧または出力電流がメータ・リードバック回路の範囲を超えていることを意味します。フロント・パネルの画面に-----と表示された場合は、**GPIO**測定が進行中であることを示しています。ランタイムに起こりうるその他のエラー・メッセージは、付録Cに掲載されています。

電源ヒューズ

AC電源が「機能せず」、画面がブランクでファンが回っていないようであれば、まず電源をチェックして電源電圧がAC電源に適正に供給されているかを確認してください。もし電源が正常であれば、電源ヒューズ不良が考えられます。ヒューズに欠陥があるときは、ヒューズを交換してください。ただし、交換は一回だけとしてください。再度ヒューズ不良が起こるようであれば、その原因を調べてください。それには、次の手順を実施してください。

警告 AC電源をオフにした後でも、内部には危険電圧が残っている可能性があります。したがって、ヒューズの交換は、専門の電気技術者だけが行ってください。

電源ヒューズは、AC電源の内部にあります。これを交換するときは、図3-2を参照し、以下を実施してください。

1. フロントパネルの電源スイッチを切り、電源コードを抜きます。
2. AC電源のカバーを以下のように外します。
 - a. 支持ストラップとダストカバーを固定している4つのネジを外します（T25トルクス・ドライバを使用）。
 - b. カバーの底の裏側を広げて引き戻しカバーを外します。
3. 装置の両側にある2つのLEDを見ます。どちらかのLEDが点灯している場合は、内部にまだ危険電圧が残っています。この場合はLEDが消えるのを待ってから、先に進んでください（LEDが消えるまでに数分かかります）。
4. ヒューズを交換します。この場合、同じタイプのものだけを使用してください。スロー・ブロー・タイプのヒューズは絶対に使用しないでください。
5. カバーを交換します。
6. AC電源に電源コードを接続します。
7. 電源を入れて動作を確認します。

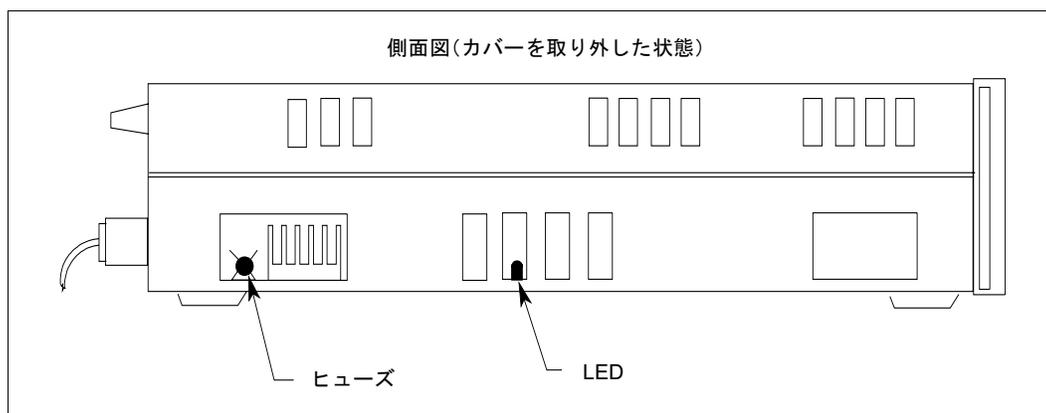


図3-2. AC電源のヒューズの位置

3-電源投入時の点検

フロントパネルの操作

はじめに

本章では、以下のことについて説明します。

- ◆ フロントパネル制御の詳細
- ◆ 以下に関するフロントパネル・プログラミング例
 - 出力電圧および周波数のプログラム方法
 - 出力測定方法
 - 出力パルスおよびリストのプログラム方法
 - 出力変更のトリガ方法

フロントパネル説明

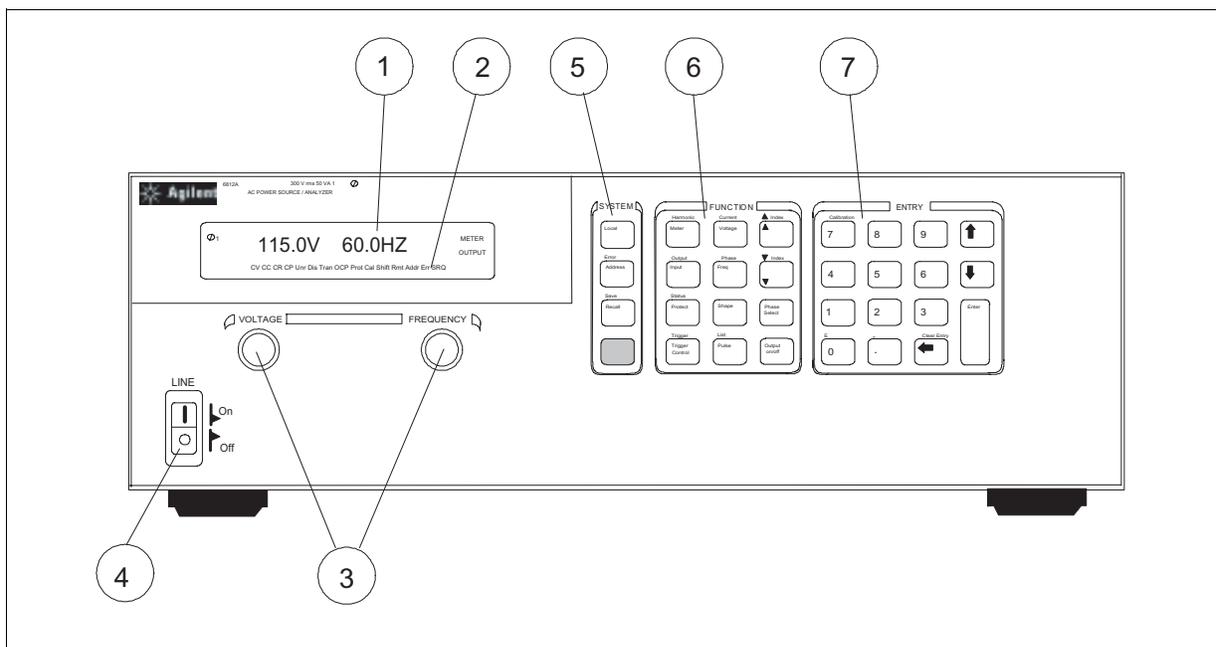


図4-1. フロントパネル外観

4-フロントパネルの操作

- ① **ディスプレイ** 14文字のブラウン管ディスプレイで、プログラミング・コマンドや測定値を表示します。
- ② **インジケータ** インジケータが点灯して、動作モードとステータス、を示します。
- φ1** 位相1が制御あるいはメータされています。
- CV** AC電源の出力は定電圧モードにあります。
- CC** AC電源の出力は電流リミット・モードにあります。
- Unr** AC電源の出力は制御されていない状態にあります。
- Dis** AC電源の出力はディスエーブル（オフ）の状態です。
- Tran** AC電源の出力は過渡信号を出力するように初期化されています。
- OCP** 過電流保護ステートがオンの状態にあります。
- Prot** AC電源の出力保護機能のひとつが動作しています。
- Cal** AC電源は校正モードにあります。
- Shift** シフト・キーが押され、代替キー機能がアクセスされています。
- Rmt** 選択したインタフェース（ GPIBまたはRS-232）がリモート・ステートにあります。
- Addr** インタフェースがトークまたはリッスンに指定されています。
- Err** SCPIエラー・キューにメッセージがあります。
- SRQ** インタフェースからコントローラに対しサービスの要求が出ています。
- Meter** フロントパネルの測定機能は、ACのみ、DCのみ、またはAC+DCです。
- AC+DC**
- Output** AC電源出力結合は、ACのみDCのみ、またはAC+DCです。
- AC+DC**
- ③ **Voltage/
Frequency** これらの回転パルス・ジェネレータにより、AC電源がローカル・モードのとき、出力電圧および周波数を設定できます。速さにより、反応が異なります。
- 速く回すと、値の粗調整ができます。
- ゆっくり回すと、値の微調整ができます。
- ⑤ **Line** AC電源の電源をオン/オフします。
- ⑥ **Systemキー** Systemキーを使って次のことができます。
- ローカル・モードに戻ります（フロントパネル制御）。
- AC電源をGPIBアドレスにセットします。
- RS-232インタフェースの通信ボー・レートとパリティ・ビットを設定します。
- SCPIエラー・コードを表示し、エラー・キューをクリアします。
- 最高16の機器構成をセーブおよびリコールします。
- ⑦ **Functionキー** ファンクション・アクセス・コマンド・メニューにより次のことができます。
- 出力電圧、電流リミット、周波数、出力波形がプログラムできます。
- 出力をオン/オフします。
- メータ機能を選択します。
- フロントパネルから即時トリガを送ります。
- 過渡出力機能をプログラムします。
- 保護機能をセットまたは解除します。
- 出力位相を選択します。
- 出力およびメータ機能の結合を選択します。
- 装置ステータスをモニタします。
- ⑧ **Entryキー** エントリー・キーによって次のことができます。
- プログラミングの値を入力します。
- プログラミングの値を増分または減分します。
- AC電源を校正します。

Systemキー

これらのキーの詳しい使用方法については、本章後半の例を参照してください。

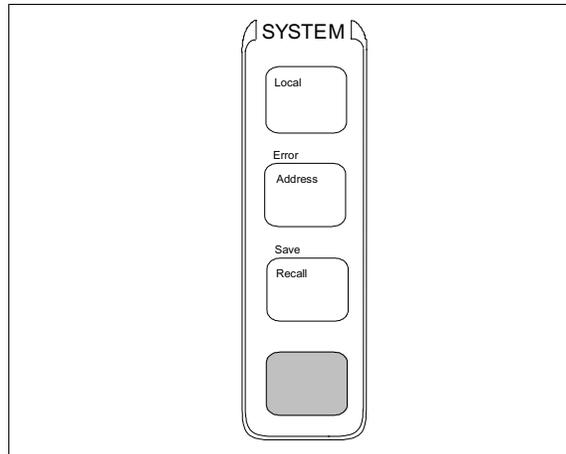


図4-2. Systemキー

-
- 青のラベルなしのキーです。本書では **Shift** と表されている場合もあります。このキーを押すと、キーのもうひとつの機能つまりシフトされた機能（例えば**Error**など）にアクセスできます。このキーを押すと、**Shift**インジケータが点灯します。
- Local**
- AC電源の選択されたインタフェースをリモート操作からローカル（フロントパネル操作）に変えるのに使用します。インタフェースのステートがすでにLocal, Local-with-Lockout, またはRemote-with-Lockoutの場合は、このキーを押してもなにも変化しません。
- Address**
- システム・アドレス・メニューをアクセスするために押します。このメニューを使って、AC電源のインタフェースを構成できます。メニューの入力内容は不揮発性メモリに格納されます。
- | 表示 | コマンドの機能 |
|---------------|---|
| ADDRESS <値> | GPIBアドレスを設定します。 |
| INTF <文字> | インタフェース（GPIBまたはRS232）を選択します。 |
| BAUDRATE <文字> | RS-232ボー・レート（300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600）を設定します。 |
| PARITY <文字> | メッセージ・パリティ（NONE, EVEN, ODD, MARK, SPACE） |
| LANG <文字> | 言語（SCPIまたはE9012）を設定します。 |
- value = 数値
char = 文字列パラメータ
- と を使用して、下記のコマンド・リストをスクロールできます。
 と を使って、パラメータ・リストをスクロールできます。
- Recall**
- AC電源を以前に格納した状態に設定するとき押します。最高16（0～15）の格納されたステートを呼び出すことができます。
- Shift** **Error**
- SCPIエラー・キューに格納されているシステム・エラー・コードを表示するときに押します。これによって、エラー・キューも同時にクリアされます。キューにエラーがひとつもない場合は0が表示されます。
- Shift** **Save**
- 現在のAC電源のステートを不揮発性メモリにセーブするときに押します。セーブされるパラメータは、AC電源プログラミング・ガイドの*SAVにリストされています。最高16（0～15）のステートがセーブできます。

Functionキー

これらのキーの詳しい使用方法については、本章後半の例を参照してください。

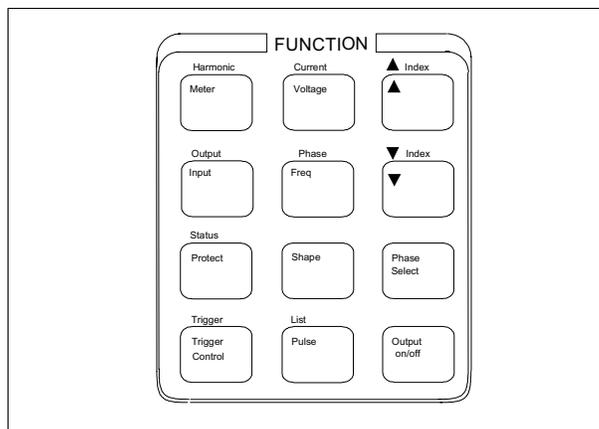


図4-3. Functionキー

即時動作キー

即時動作キーを押すと、該当する機能がただちに実行されます。その他のファンクション・キーは下にコマンドがあって、そのキーを押すとアクセスできます。

Output On/Off

このキーを使って、AC電源の出力をonとoff状態の間でトグルします。このキーを押すとただちにその機能が実行されます。オフの状態のとき、AC電源出力はディスエーブルされ、Disインジケータがオンになります。

Phase Select

このキーは、3相AC電源でのみ使用できます

Shift

Trigger

即時トリガをAC電源に送ります。

スクロール・キー

スクロール・キーで、現在選択されているファンクション・メニューの選択項目を移動できます。

▲ ▼

これらのスクロール・キーで、コマンド・リストの選択項目を移動できます。▼を押すと、リストの次のコマンドが表示されます。▲を押すと、リストの前のコマンドに戻ります。コマンド・リストは循環しますので、どちらかのキーを押し続けることで開始位置に戻ります。

Shift ▲Index

Shift ▼Index

これらシフトされたスクロール・キーは、Harmonic機能とList機能でのみ使用できます。これらのキーを押すと、高調波番号を指定する場合は0~50、リスト・ポイントを指定する場合は0~99の整数の間でステップします。これらのキーを押し続けると、高調波またはリスト・ポイントにすばやくアクセスできます。

↑ ↓

これらのEntryキーで、特定コマンドに適用されるparameterリストの選択項目をスクロールできます。パラメータ・リストは循環しますから、どちらかのキーを押し続けると開始位置に戻ります。コマンドに数値レンジがある場合、これらのキーで現在の値を増分または減分できます。

Meter表示キー

Meter表示キーは、AC電源のメータリング機能を制御します。

Meter

このキーを押すと、メータ・メニュー・リストにアクセスできます。

表示

<読み取り値>V <読み取り値>HZ
 <読み取り値>V <読み取り値>A
 <読み取り値>A <読み取り値>HZ
 <読み取り値>V <読み取り値>W
 <読み取り値>CREST F
 <読み取り値>A PK REP
 <読み取り値>A PK NR
 <読み取り値>VA
 <読み取り値>VAR
 <読み取り値>PFACTOR

測定

rms電圧および周波数 (デフォルト)
 rms電圧およびrms電流
 rms電流および周波数
 rms電圧およびパワー
 電流クレスト・ファクタ
 ピーク電流、繰り返し
 ピーク電流、非繰り返し¹
 皮相電力
 無効電力
 電力ファクタ

Input

このキーを押すと、Meter機能を特定できます。

表示

INP:COUP <文字>
 CURR:RANGE <文字>

 WINDOW <文字>

コマンド機能

メータ結合を選択します (AC, DCまたはACDC)。
 電流測定レンジ (HIGH LOW)
 HIGH => 5.7A rms電流測定用
 LOW =< 5.7A rms電流測定用
 高調波測定ウィンドウ・メータを選択します
 (KBESSEL, RECT)

Shift

Harmonic

このキーを押すと、高調波メニュー・リストにアクセスできます。

表示

<読み取り値>A I:MAG: <索引>
 <読み取り値>° I:PHASE: <索引>
 <読み取り値>V V:MAG: <索引>
 <読み取り値>° V:PHASE: <索引>
 <読み取り値> N:MAG: <索引>
 <読み取り値>° N:PHASE: <索引>
 <読み取り値>° CURR:THD
 <読み取り値>° VOLT:THD

測定

電流高調波振幅
 電流高調波位相
 電圧高調波振幅
 電圧高調波位相
 ニュートラル電流高調波振幅
 ニュートラル電流高調波位相
 電流トータル%高調波ひずみ
 電圧トータル%高調波ひずみ

注記:

¹最後にクリアされたとき以降の最高ピーク電流を表示します。この選択項目にスクロールするか、**Enter** か **Clear Entry** を押すと値はクリアされます。

読み取り値 = 戻された測定値

索引 = 0~50次の高調波番号を示す数値

文字 = 文字列パラメータ

▲ と **▼** でコマンド・リストをスクロールできます。

↑ と **↓** でパラメータ・リストをスクロールできます。

▲index と **▼index** で高調波を指定します。

4-フロントパネルの操作

出力コントロール・キー

出力コントロール・キーは、AC電源のOutput機能を制御します。

Voltage

このキーを押すと、電圧メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
VOLT <値>	即時AC出力電圧を設定します。
VOLT:T <値>	トリガされる出力電圧を設定します。
VOLT:M <文字>	電圧モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
OFFSET <値>	即時DCオフセット電圧を設定します。
OFFSET:T <値>	トリガされるDCオフセット電圧を設定します。
OFFSET:M <文字>	DCオフセット電圧モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
SLEW <値>	即時電圧スルー・レートをV/秒で設定します。
SLEW:T <値>	トリガされる電圧スルー・レートをV/秒で選択します。
SLEW:M <文字>	電圧スルー・モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
OFF:SLW <値>	即時DCオフセット電圧スルーをV/秒で設定します。
OFF:SLW:T <値>	トリガされるDCオフセット電圧スルーをV/秒で設定します。
OFF:SLW:M <文字>	DCオフセット電圧スルー・モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
ALC <文字>	電圧センス・ソースを選択します (INTまたはEXT)。
ALC:DET <文字>	電圧センス・ディテクタを選択します (RTIMEまたはRMS)。

Shift

Current

このキーを押すと、電流リミットのメニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
CURR:LEV <値>	即時rms出力電流リミットを設定します。
CURR:PEAK <値>	即時ピーク出力電流リミットを設定します。
CURR:PEAK:T <値>	トリガされるピーク出力電流リミットを設定します。
CURR:PEAK:M <文字>	ピーク出力電流リミット・モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。

Freq

このキーを押すと、周波数メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
FREQ <値>	即時出力周波数を設定します。
FREQ:T <値>	トリガされる出力周波数を設定します。
FREQ:M <文字>	周波数モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
SLEW <値>	即時周波数スルー・レートをHz/秒で設定します。
SLEW:T <値>	トリガされる周波数スルー・レートをHz/秒で設定します。
SLEW:M <文字>	周波数スルー・モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。

注記:

値 = 数値

文字 = 文字列パラメータ

 と  でコマンド・リストをスクロールできます。

 と  でパラメータ・リストをスクロールできます。

Shift

Phase

このキーを押すと、位相メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
PHASE <値>	即時出力位相を設定します。
PHASE:T <値>	トリガされる出力位相を設定します。
PHASE:M <文字>	位相モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。

Shape

このキーを押すと波形メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
SHAPE <文字>	即時出力波形を選択します (SINE, SQUARE, またはCSIN)。 CSIN=クリップ正弦波
SHAPE:T <文字>	トリガされる出力波形を選択します (SINE, SQUARE, またはCSIN)。 CSIN=クリップ正弦波
SHAPE:M <文字>	波形モードを選択します (FIXED, STEP, PULSEまたはLIST)。
CLIP <値>	CSIN波形のクリップ・レベルを設定します。これは、クリッピングが開始されるポイントをTHDのパーセントまたはピーク振幅のパーセントで指定します。

Pulse

このキーを押すと、パルス・メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
WIDTH <値>	パルス幅を設定します。
COUNT <値>	出力パルス数を設定します。
DCYCLE <値>	パルスのデューティ・サイクルをパルス周期のパーセントで設定します。
PER <値>	パルス周期を設定します。
HOLD <文字>	他のパラメータが変わっても常に保たれるパラメータを選択します (WIDTHまたはDCYCLE)。

Shift

Output

このキーを押すと、出力メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
OUTP:COUP <文字>	出力結合を選択します (ACまたはDC)。
*RST	*RSTコマンドを実行して、AC電源を工場出荷時のデフォルトの状態にします。
TTLT:SOUR <文字>	Trigger Outソースを選択します (BOT, EOTまたはLIST)。 BOT = 過渡信号の始まり EOT = 過渡信号の終わり LIST = TTLTトリガ・リスト (『プログラミング・ガイド』参照)
TTLT:STATE <文字>	Trigger Outステータスを設定します (ONまたはOFF)。
IMP:STATE <文字>	出力インピーダンス・プログラミングを設定します (ONまたはOFF)。
IMP:REAL <値>	出力インピーダンスの抵抗部分を設定します。
IMP:REAC <値>	出力インピーダンスのリアクタンス部分を設定します。
PON:STATE <文字>	パワーオン・ステータス・コマンドを設定します (RSTまたはRCLO)。
RI <文字>	リモート禁止モードを設定します (LATCHING, LIVEまたはOFF)。
DFI <文字>	ディスクリート・フォールト・インジケータのステータスを設定します (ONまたはOFF)。
DFI:SOUR <文字>	DFIソースを選択します (QUES, OPER, ESB, RQSまたはOFF)。 (『プログラミング・ガイド』の第4章参照)

注記:

値 = 数値

文字 = 文字列パラメータ

	と		でコマンド・リストをスクロールできます。
	と		でパラメータ・リストをスクロールできます。

4-フロントパネルの操作

保護およびステータス・コントロール・キー

ProtectキーとStatusキーは、AC電源の保護機能とステータス・レジスタを制御します。ステータス・レジスタの詳細については、プログラミング・ガイドの第4章をご参照ください。

Protect

このキーを押すと、保護メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
PROT: CLEAR	動作しているすべての保護信号のステータス・レジスタをクリアします。信号を発生している障害は、レジスタがクリアされる前に是正するか除外しなければなりません。
CURR: PROT <文字>	過電流保護機能をセットします (ONまたはOFF)。
VOLT: PROT <値>	過電圧保護レベルを設定します。 ¹
DELAY <値>	時間遅延を設定して、AC電源出力のプログラミング後に保護障害をアクティブにします。

Shift

Status

このキーを押すと、ステータス・メニュー・リストにアクセスできます。以下のリストの?で終わるコマンドは、読み取られたときにレジスタをクリアすることに注意してください。このため、レジスタは **Enter** を押してから初めて読み取られ、コマンドにスクロールしただけでは読み取られません。

表示	コマンド機能
*CLS	*CLSコマンドを実行します。
STATUS: PRESET	STATus: PRESetコマンド実行します°
*ESR? <値>	Event Statusレジスタの値を戻します。
*STB <値>	Status Byteレジスタの値を戻します。
OPER: EVENT? <値>	STAT: OPER: EVENT?の値を戻します。
OPER: COND <値>	STAT: OPER: COND?の値を戻します。
QUES: EVENT? <値>	STAT: QUES: EVENT?の値を戻します。
QUES: COND <値>	STAT: QUES: COND?の値を戻します。

注記:

¹ ピーク電圧でプログラムされます (その他の電圧パラメータはrms電圧でプログラムされます)。

値 = 数値

文字 = 文字列パラメータ

 と  でコマンド・リストをスクロールできます。

 と  でパラメータ・リストをスクロールできます。

トリガおよびリスト・コントロール・キー

Trigger Controlキーは、出力過渡信号トリガを制御します。Listキーは、出力リストの生成を制御します。リストは最大100ポイントを含み、それぞれが出力の変更（過渡信号）を指定できます。トリガとリストのプログラミング詳細については、『プログラミング・ガイド』の第4章を参照してください。

Trigger Control

このキーを押すと、トリガ・コントロール・リストにアクセスできます。

表示

INIT:IMMED
 INIT:CONT <文字>
 TRIG:SOUR <文字>
 DELAY <値>
 ABORT
 SYNC:SOUR <文字>
 SYNC:PHAS <値>

コマンド機能

過渡トリガ・シーケンスをすぐに開始します。
 連続トリガの開始をセットします (ONまたはOFF)。
 過渡トリガ・ソースを選択します (BUS, EXT, TTLTまたはIMM)。
 トリガ遅延を秒単位で設定します。
 すべてのトリガ・シーケンスを打ち切ります。
 トリガ同期ソースを選択します (PHASEまたはIMM)。
 同期の位相基準精度を度数で設定します。

Shift

List

このキーを押すと、リスト・コマンドにアクセスできます。

表示

COUNT <値>
 DWEL: <索引> <値>
 FREQ: <索引> <値>
 FSLW: <索引> <値>
 IPK: <索引> <値>
 OFFS: <索引> <値>
 OSLW: <索引> <値>
 PHASE: <索引> <値>
 SHAP: <索引> <文字>

 STEP <文字>
 TTLT: <索引> <値>
 VOLT: <索引> <値>
 VSLW: <索引> <値>

コマンド機能

リストの繰り返し回数を指定します。
 出力停止時間のリストを出します。
 出力周波数のリストを出します。
 出力周波数スルー・レートのリストを出します。
 出力ピーク電流リミットのリストを出します。
 DC出力電圧のリストを出します。
 DCオフセット電圧スルー・レートのリストを出します。
 出力電圧位相角度のリストを出します。
 出力波形のリストを出します。¹
 (SINE, SQUAREまたはCSIN)。CSIN=クリップ正弦波
 トリガに対するリスト応答 (ONCEまたはAUTO)。
 Trigger Outパルスのリストを出します (0=パルスなし; 1=パルス)。
 AC出力電圧のリストを出します。
 出力電圧スルー・レートのリストを出します。

注記:

¹ユーザ定義の波形も、生成されたときにこのリストに表示されます。

値 = 数値

文字 = 文字列パラメータ

索引 = 0~99のリスト・ポイントを示す数値

 と  でコマンド・リストをスクロールできます。

 と  でパラメータ・リストをスクロールできます。

 と  でリスト・ポイントをスクロールします。リストの終わりに達すると、EOLが表示されます。値を編集する場合、 を押すと自動的に次のリスト・ポイントに進みます。  を押すと、現在表示されているリスト・ポイントでリストが切り捨てられるか、クリアされます。

Entryキー

これらのキーの詳しい使用方法については、本章後半の例をご参照ください。

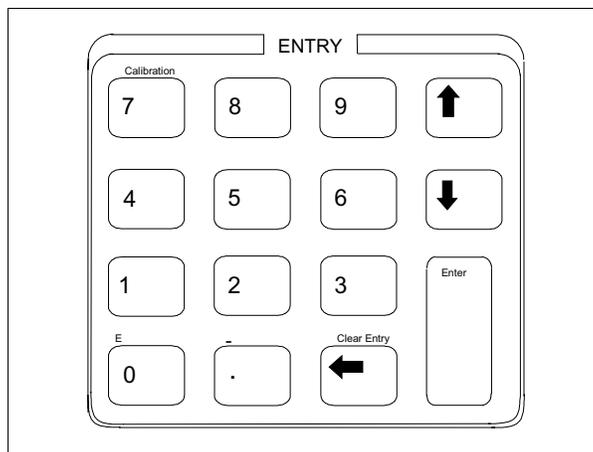


図4-4. Entryキー

  これらのキーで、特定コマンドに適用されるパラメータ・リストの選択項目をスクロールできます。パラメータ・リストは循環しますから、どちらかのキーを押し続けると、開始位置に戻ります。コマンドに数値レンジがある場合、これらのキーで現在の値を増分または減分できます。

   ~  は、数値を入力するのに使います。 は小数点です。
 例えば**3 3 . 6 Enter**を入力するには、33.6と押します。

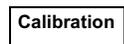
 バックスペース・キーは、パッドから入力された数字の後ろから削除します。このキーを使うと、1つ以上の間違った値を確定前に修正できます。

 このキーは、現在アクセスしているコマンドの入力された値やパラメータを実行します。このキーを押すまで、他のEntryキーで入力したパラメータが表示されていますが、AC電源には入力されていません。 を押す前であれば、前に画面に入力したものを変更したり中断することができます。Enterを押した後、AC電源は通常Meterモードに戻ります。HarmonicまたはListモードでは、AC電源はリストの次のポイントを表示します。

  このキーで10の指数累乗を指定します。例えば、100 μ sの値は、**. 0 0 0 1**または**1 E - 4**のように入力できます。

  このキーは、マイナスの符号を表します。

  このキーは、値をクリアすることによってキーパッドの入力を中止します。間違った値を修正したり、値の入力を中止する場合に便利です。画面は前の機能に戻ります。リストを編集しているときに  を押すと、現在表示されているリスト・ポイントのリストを切り捨てたり、クリアできます。

  このキーで校正メニューにアクセスします。AC電源の校正については、「付録B」を参照してください。

フロントパネル・プログラミング例

下記の箇所には、これらの例があります。

- 1 出力電圧振幅の設定
- 2 出力周波数の設定
- 3 DCオフセットの設定
- 4 保護機能の設定
- 5 保護状態のクリア
- 6 ステップ、パルス、リスト過渡信号の生成
- 7 トリガ遅延と位相同期化のプログラミング
- 8 スルー・レートのプログラミング
- 9 ピーク流入電流の測定
- 10 GPIBアドレスやRS-232パラメータの設定
- 11 動作ステートのセーブとリコール

AC電源プログラミング・ガイドの例は、SCPIコマンドを用いた場合を除いて、ここで述べた例と同じものです。

1 - 出力電圧振幅の設定

注記 AC電源が出力できる最大電圧は、波形のピーク値である $425V_{\text{peak}}$ までに制限されます。出力はrmsボルトの単位でプログラムされるので、プログラム可能な最大値は、選択した波形のピーク-rms比によって異なります。正弦波の場合、プログラム可能な最大AC電圧は $300V_{\text{rms}}$ です。その他の波形での最大値は異なります。

AC電源の電源投入時におけるデフォルトの出力波形は60Hz (OVrms) の正弦波です。AC電源からの出力はありませんが、これはデフォルトの出力ステートがOFFのためです (Disインジケータの点灯により示されます)。以下の手順で出力を120Vrmsに設定します。

動作	表示
次の3つのうちいずれかの方法で、電圧を設定します。	
1. Functionキーパッド上で Voltage を押します。Entryキーパッド上で 1 2 0 Enter を押します。これは正確な値を入力する最も簡単なやり方です。	VOLT 120
2. Functionキーパッド上で Voltage を押します。Entryキーパッド上で ↑ または ↓ を押し、現在の値を増分または減分します。この方法は、現在のパラメータ値を少しだけ変更する場合に便利です。	VOLT 127
3. パネルの Voltage つまみを回して、120Vにします。この方法は、電圧メニューを使わずに適当な値を入力したいときに最適です。	120V 60Hz
注記: 出力をイネーブルにしないと、フロントパネルのメータに新しい電圧が表示されません。	
出力をイネーブルにする方法	
4. Functionキーパッド上で、 Output On/Off を押して出力をイネーブルにします。 Dis インジケータがオフになり、電圧が出力端子に印加されていることを示します。	120V 60Hz

4-フロントパネルの操作

2 - 出力周波数の設定

AC電源の電源を投入したときの、デフォルトの出力周波数は60Hzです。例1の電圧出力が有効であるとして（120Vrms正弦波）、以下の手順で周波数を50Hzに変更します。

動作	表示
電圧の設定と同じように、周波数も設定できます。	
1. Functionキーパッドの Freq を押します。Entryキーパッドで 5 0 Enter を押します。	FREQ 50
2. Functionキーパッドの Freq を押します。Entryキーパッド上で ▲ または ▼ を押し、現在の値を増分または減分します。	FREQ 50
3. パネルの Frequency つまみを回して50Hzにします。	FREQ 50
出力を確認するには、次の手順で測定できます。	
4. Meterメニューではこのとき、選択された出力位相の測定電圧および周波数を表示しています。 ▲ と ▼ を押すと、Meterメニューの測定機能をスクロールできます。	120V 50Hz

3 - DCオフセットの設定

注記 AC電源が出力可能な最大電圧は425V_{peak}です。したがって、設定済みのAC電圧が425V_{peak}のリミットを超えるようなDCオフセットを設定することはできません（AC_{peak}+オフセット≤425V）。

AC電源のDC出力機能を使えば、出力電圧のDC成分とAC成分を個別に制御することが可能です。以下の手順で100VのDCオフセットを設定します。

動作	表示
1. Functionキーパッドで Voltage を押し、 ▼ を押ししてOFFSETコマンドにアクセスします。	OFFSET 0
2. Entryキーパッドで 1 0 0 Enter を押します。	OFFSET 100
3. Functionキーパッドで Shift Output を押し、出力カップリング・コマンドにアクセスします。 注記: 出力カップリングをACに設定すると、電圧オフセットの設定値に関係なく、AC電源はDC出力電圧を0にレギュレートします。	OUTP:COUP AC
4. ▼ と Enter を押しして、出力カップリングをDCに変更します。	OUTP:COUP DC
5. AC電源出力は、既に設定したAC rms電圧とDCオフセット電圧の結合となります。これは、 OUTPUT AC+DC インジケータにより示されます。フロントパネル・メータは現在、100Vdcだけオフセットされた120Vrmsの正弦波を測定しています。これは、 METER AC+DC インジケータにより示されます。	156 V 50 Hz

出力のAC成分またはDC成分だけを測定するには、次の手順を実施します。

6. Functionキーパッドの Input を押し、メータ機能にアクセスします。	INP:COUP ACDC
7. ▼ を押ししてDCパラメータを表示し、 Enter を押します。これによりメータ機能がDCに変わり、出力のDC成分の電圧だけが測定されます。メータ・インジケータが METER AC になります。	INP:COUP DC 100 V 50 Hz
8. 再び Input を押します。 ▼ を押ししてACを表示し、 Enter を押します。これによりメータ機能がACに変わり、出力のAC成分のrms電圧だけが測定されます。メータ・インジケータが METER DC になります。	INP:COUP AC 120 V 50 Hz

4 - 保護機能の設定

過電圧や過電流などの障害が検出された場合、出力がディスエーブルされるようにAC電源を設定できます。その他の自動障害状態（過熱など）のときにも出力はディスエーブルされます。AC電源の過電流保護機能を次のように設定します。

動作	表示
1. Functionキーパッドの Protect を押します。	PROT:CLEAR
2. ↓ を押して、過電流コマンドを出します。	CURR:PROT OFF
3. Entryキーパッドで、 ↑ を一度押してONパラメータまでスクロールし、 Enter を押します。OCPインジケータが点灯し、過電流保護回路がオンになったことを示します。	CURR:PROT ON
障害を検出してから出力をディスエーブルするまでの時間遅延を設定したい場合、保護メニューの遅延コマンドまでスクロールします。デフォルトの遅延は100msです。	DELAY .1
Entryキーパッドから、 .250 Enter のように遅延を入力します。	DELAY .250
4. 過電流状態の原因が取り除かれた後正常な動作に戻りたい場合は、保護クリア・コマンドまでスクロールして Enter を押します。OCPインジケータはオフになります。	FROT:CLEAR

5 - 保護状態のクリア

出力Protインジケータが点灯すると、以下の1つ以上の状態により、AC電源の出力がオフにされます。

インジケータ	説明	ビット番号	ビット重み
OV	過電圧保護の作動	0	1
OCP	rms過電流保護の作動	1	2
SOA	安全動作エリアの作動	2	4
OT	過熱保護の作動	4	16
RI	外部リモート禁止信号の発生	9	512
Rail	レール保護の作動	11	2048

動作	表示
1. まず保護シャットダウンの原因をつきとめ、その原因を取り除いてから、装置の操作を続行します。	
2. 問題をつきとめるために Shift Status を押します。	*CLS
3. ▼ を押してQuestionable Eventコマンドを出します。	QUES:EVENT?
4. Enter を押して、Event Registerでどのビットが設定されているか確認します。	QUES:EVENT 20

注記:返される値は、設定されているビットの2進重みの総計です。例えば、20の値が示すのは、ビット2（ビット重みは4）とビット4（ビット重みは16）が設定されているということです。保護状態に割り当てられるビットとビット重みについては、前の表を参照してください。保護状態の原因を取り除く方法については、次の表を参照してください。また、ステータス・システムの詳細については、『プログラミング・ガイド』の第4章を参照してください。

4-フロントパネルの操作

状態	処置
OV状態	<p>外部ソースがAC電源の出力に電圧を印加すると、通用過電圧状態が発生します。過電圧を排除するには、このソースを取り除いてください。より高い値への過電圧設定をプログラムすることもできますし、OV保護をオフにすることもできます。</p> <p>これ以外の場合には、出力電圧が、ユーザがプログラムした過電圧レベルを超えていることが考えられます。この場合、プログラムされた過電圧レベルを超える電圧に装置が誤ってプログラムされているものと思われます。VOLTage:PROTectionコマンドにより、ピーク過電圧基準を設定できます。</p> <p>注記: OV保護レベルは、rms電圧ではなく、ピーク電圧でプログラムすることに注意してください。</p>
OCP状態	<p>rms電流リミットの起動時、CURRENT:PROTection:STATeコマンドが出力をディスエーブルするようにプログラムされていると、装置はシャットダウンします。rms電流リミット・スレッシュールドは、CURRENTコマンドにより設定されます。この場合、CURRENTコマンドによりプログラムされたリミットを超える電流を、なぜ負荷が引き込んでいるのかを調べてください。</p>
SOA状態	<p>AC電源の保護回路により、短時間の間、負荷は装置の連続能力を超えるピーク電流を引き込むことができます。これにより、多量の流入電流を必要とする負荷をオンにできます。ピーク電流持続時間と内部コンポーネント温度の組み合わせが所定のリミットを超えると、AC電源がシャットダウンします。</p> <p>これが起こるときは、AC電源の能力を超えるピーク出力電流を負荷が引き込んで所定時間を超えて供給が行われたこと意味します。出力スルー・レートとピーク電流リミット設定を下げると、SOAシャットダウンを引き起こす状態を排除できます。</p>
OT状態	<p>AC電源の内部動作温度が所定のスレッシュールドを超えると、出力がオフになります。この状態が発生した場合は、装置を冷却してから、操作を続行してください。</p>
RI状態	<p>外部信号の受け取り時に出力をディスエーブルにするようにリモート禁止入力プログラムされていると、装置がシャットダウンします。リモート禁止入力は、OUTPut:RI:MODEコマンドにより設定できます。この場合、どの外部イベントがRI入力上で信号を発生させているかを調べてください。</p>
レール状態	<p>AC電源の出力に電力を供給する内部高電圧レールは、連続的にモニタされて電圧レベルが適正かどうかを確認されます。この電圧が所定のレベルに保持されていないと、出力がシャットダウンします。これが発生するのは、外部ソースがAC電源に過度な電力を送ったり、AC電源から過度な電力が引き込まれたりする場合です。</p> <p>外部ソースを取り除いて、レール状態を排除してください。出力スルー・レートとピーク電流リミット設定を下げると、レール・シャットダウンを起こす状態を排除できます。</p>

6 - 過渡電圧モードを使って

AC電源の電圧は、以下の過渡操作モードでプログラムできます。

- STEP 永久的に出力をトリガ値に変更します。
- PULSE Pulseメニュー・パラメータで設定した一定の時間だけ、出力をトリガ値に変更します。
- LIST Listメニューで入力したポイントによって決まる出力の複数の値を順番に並べます。
- FIXED 選択された機能の過渡操作をディスエーブルにします。

ステップ過渡信号

Voltageメニューで、AC電源がトリガを受信したときに出力に送る、オルタネートあるいはトリガ電圧レベルを指定できます。デフォルトの過渡電圧レベルは0ボルトなので、最初にトリガ電圧を入力してからでないと、AC電源をトリガして出力振幅を変更することはできません。トリガのプログラムの詳しい方法については、プログラミング・ガイドの第4章を参照してください。

以下の例では、電圧出力を120Vrmsに設定してから、102Vrmsに下げています。

動作	表示
1. Functionキーパットの Output On/Off を押して、出力をイネーブルにします。Disインジケータがオフになります。	0V 60Hz
2. Voltage を押してVoltageメニューにアクセスします。Entryキーパッドで 1 2 0 Enter を押します。	VOLT 120
3. Voltageメニューに再びアクセスしてから▼を押し、トリガ電圧コマンドにアクセスします。	VOLT:T 0
4. Entryキーパッド 1 0 2 Enter を押します。	VOLT:T 102
5. Voltageメニューに再びアクセスしてから▼を押し、電圧モード・コマンドにアクセスします。このとき、デフォルトのFIXEDモードになるはずですが、FIXEDモードのときのAC電源機能は、トリガには反応しません。Entryキーパッドで▲または▼を押して、モード・パラメータをスクロールします。STEPモードのところで Enter を押します。	VOLT:M STEP
6. Trigger Control と Enter を押します。これによって、ひとつの即時トリガ操作が開始（イネーブル）されます。	INIT:IMMED
7. Shift Trigger を押します。これによって、AC電源に即時トリガ信号が送られ、出力電圧が変更されます。これで、トリガ電圧値は、VOLTになります。	102V 60HZ

パルス過渡信号

以下の例では、AC電源の出力は、5.5ms、120Vrms（60Hz）の4パルスです。図では、トリガ、パルス、カウント、パルス周期、デューティ・サイクルが表わされています。

注記 Outputメニューから*RSTコマンドを実行し、AC電源をリセットします。これは、以前にプログラムされた機能がクリアされるまで残っているために必要となります。

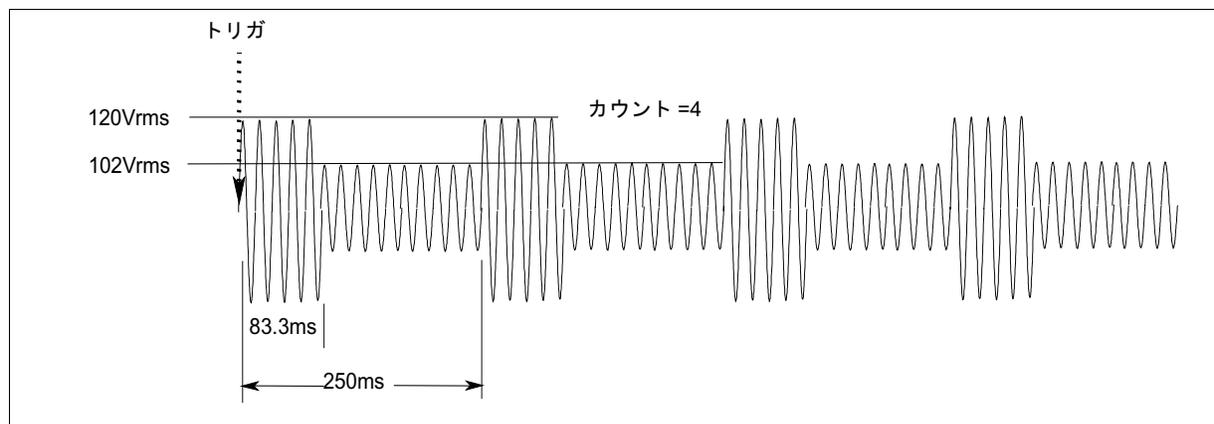


図4-5. パルス過渡信号

4-フロントパネルの操作

動作	表示
1. Voltage を押してVoltageメニューをアクセスします。Entryキーパッドの 1 0 2 Enter を押します。	VOLT 102
2. ▼ を押してトリガ電圧コマンドにアクセスします。Entryキーパッドの 1 2 0 Enter を押します。	VOLT 120
3. Voltageメニューに再びアクセスしてから ▼ を押し、電圧モード・コマンドにアクセスします。Entryキーパッドで ▲ か ▼ を押し、モード・パラメータをスクロールしてPULSEを出してから Enter を押します。	VOLT:M PULSE
4. Pulse を押してPulseメニューにアクセスします。Entryキーパッドで . 0 8 3 3 Enter を押して、5.5msのパルス幅を入力します。	WIDTH .0833
5. Pulseメニューにアクセスしてから ▼ を押し、デューティ・サイクル・コマンドにアクセスします。Entryキーパッドから 3 3 Enter を押し、デューティ・サイクルを33%に変更します。	DCYCLE 33
6. Pulseメニューにアクセスしてから ▼ を押し、パルス・カウントにアクセスします。Entryキーパッドから 4 Enter を押します。	COUNT 4
7. Trigger Control と Enter を押して、過渡トリガ・シーケンスを開始します。	INIT:IMMED
8. Shift Trigger を押します。これによって、AC電源に即時トリガ信号を送り、4つの出力パルスを生成します。	102V 60HZ

注記: AC電源の出力は、出力パルスの完了時に102Vに戻ります。

リスト過渡信号

リストは、複数または同期化過渡出力を生成する際に、最も融通のきく方法です。下図は、リストから生成された電圧出力を表したものです。表示されている出力は、67ms、OVの間隔で区切られた、3つの異なるAC電圧パルス（33msで160V、83msで120V、150msで80V）を示します。

リストは、パルスを3つの電圧ポイント（ポイント0, 2, 4）として指定し、それぞれに対応する停止ポイントがあります。間隔は、3つの等間隔のゼロ電圧ポイント（ポイント1, 3, 5）です。シングル・トリガによる開始時、カウント・パラメータによって、リストは2度実行されます。

注記 Outputメニューから*RSTコマンドを実行し、AC電源をリセットします。以前にプログラムされた機能はクリアされるまでは有効なため、この操作が必要になります。

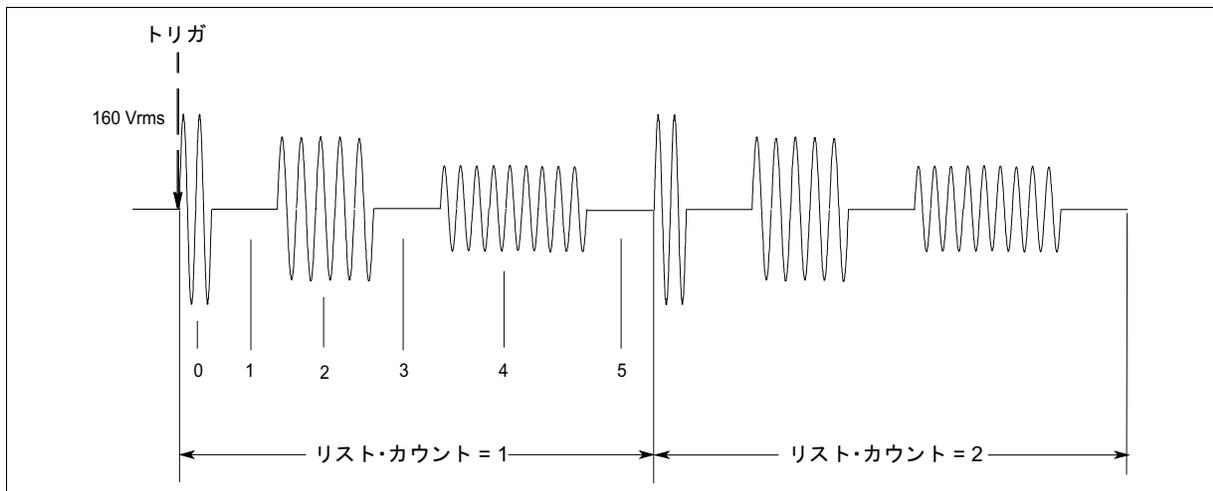


図4-6. リスト過渡信号

動作	表示
1. Voltage を押してVoltageメニューにアクセスします。次に▼を押して、電圧モード・コマンドにアクセスします。	VOLT:M FIXED
2. Entryキーパッドの▲か▼を押し、モード・パラメータをスクロールしてLISTを出してから、 Enter を押します。	VOLT:M LIST
3. Shift List を押して、Listメニューにアクセスします。最初のメニュー・コマンドは、リスト・カウントです。Entryキーパッドを使って、リスト・カウントをデフォルトの1から2に変更します。 Enter を押します。	COUNT 2
4. Listメニューに再びアクセスして、▼を押し停止時間リストにアクセスします。これによって、各電圧ポイントが「オン」になっている時間を指定します。これはちょうど出力パルスの幅です。最初の停止ポイント (0) が画面に表示されます。Entryキーパッドから停止ポイント0の値である .033 および Enter を押します。	DWEL 0 .033
5. Enterキーを押すと、リストの次のステップに自動的に進みます。停止時間リストのポイント1~5に値.067、.083、.067、.150、.067を入力します。 Enter を押して各値を入力します。リストの最後にあるポイント6で入力終了します。	DWEL 1 .067 DWEL 2 .083 DWEL 3 .067 DWEL 4 .150 DWEL 5 .067 DWEL 6 EOL
注記: リスト・ポイントにアクセスして、編集を行うには、 Shift ▲Index または Shift ▼Index を押します。	
6. ▼を押して電圧リストにアクセスします。リストで、対応する停止時間中の各出力ポイントの振幅を指定します。画面に電圧リストの最初のポイント (0) が表示されます。Entryキーパッドで、 160 および Enter を押します。	VOLT 0 160
7. Enterキーを押すと、リストの次のステップに自動的に進みます。電圧リストのポイント1~5に値0、120、0、80、0を入力します。 Enter を押して各値を入力します。リストの最後にあるポイント6で入力終了します。	VOLT 1 0 VOLT 2 120 VOLT 3 0 VOLT 4 80 VOLT 5 0 VOLT 6 EOL
注記: リスト・ポイントにアクセスして、編集を行うには、 Shift ▲Index または Shift ▼Index を押します。	
8. ▼を押してステップ・コマンドにアクセスします。デフォルト・モード (AUTO) であることを確認します。これにより、指定したカウントの間、シングル・トリガでリストが実行されます。	STEP AUTO
9. Output On/Off を押して出力をイネーブルにします。 Dis アナウンシエータが消えます。	0 V 60 Hz
10. Trigger Control と Enter を押して、即時トリガを開始します。	INIT:IMMED
11. Shift Trigger を押します。これにより、AC電源に即時トリガが送信され、4つの出力パルスが生成されます。出力は、リストの終わりで即時値に戻ります。	0 V 60 Hz
注記: リストをクリアするには、 Clear Entry を押します。これにより、現在表示されているリスト・ポイントでリストが切り捨てられるか、クリアされます。それぞれのリストに個別にアクセスして、クリアを行う必要があります。	

7 - トリガ遅延と位相の同期化

AC電源のトリガ・システムを使って、トリガ遅延をプログラムしたり、出力変更を出力波形の特定位相角度に同期化できます。

例①では、出力過渡信号は、トリガ信号の受信の直後にトリガされます。例②では、トリガが発生してから出力過渡信号が開始するまでに、約16.7msの遅延時間が経過します。例③では、トリガ・ソースは位相の同期化についてプログラムされます。つまり、トリガ信号の受信後に指定した位相角度が最初に発生したとき、過渡信号が発生します。

4-フロントパネルの操作

位相の同期化は、内部位相信号が基準とされることに注意してください。装置の出力は通常、この内部基準について0°Cでオフセットされます。同期化過渡イベントは常に内部基準に関して起こるので、出力は通常、位相同期化用にプログラムされた値をもった位相にあります (Phaseコマンドは、内部位相基準に関して出力のオフセットを変更するために使います)。

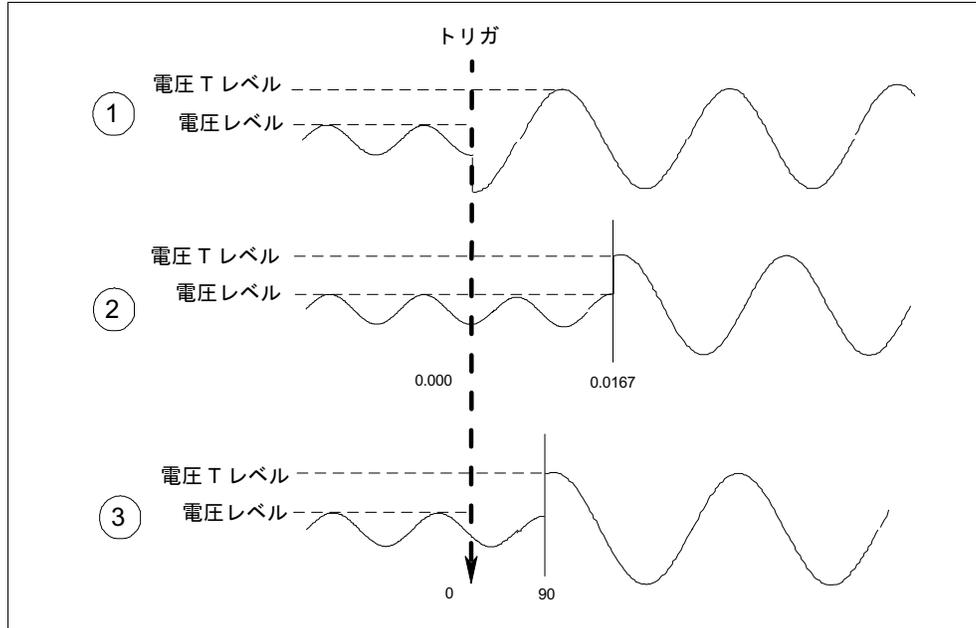


図4-7. トリガ遅延と位相の同期化

例

- ① この例では、デフォルトのトリガ・パラメータを使用しています。まず、Voltageメニューにアクセスし、即時電圧レベルとトリガ電圧レベルをプログラムし、続いて電圧過渡モードをプログラムします。

次に**Trigger Control Enter**を押してから、**Shift Trigger**を押します。

- ② この例では、トリガ遅延を設定します。まず、Voltageメニューにアクセスし、即時電圧レベルとトリガ電圧レベルをプログラムし、続いて電圧過渡モードをプログラムします。

Trigger Controlを押します。▼を遅延パラメータにアクセスするまで押します。Entryキーパッドで**. 0 1 6 7 Enter**と押します。

次に**Trigger Control Enter**を押し、続いて**Shift Trigger**を押します。

- ③ この例では位相syncモードを遅延なしで、ただし90°同期化して使用します。まず、Voltageメニューにアクセスしてから、即時電圧レベルとトリガ電圧レベルをプログラムし、続いて電圧過渡モードをプログラムします。

Trigger Controlを押します。▼を遅延パラメータにアクセスするまで押します。必要があれば、0に設定します。▼を押してsyncソース・コマンドにアクセスします。Entryキーパッドで▼を押して**PHASE**を出します。**Enter**を押します。

Trigger Controlメニューに再びアクセスして、▼を押し、sync位相基準パラメータにアクセスします。Entryキーパッドで**9 0 Enter**と入力し、90°C位相基準をプログラムします。

Trigger Control Enterを押し、続いて**Shift Trigger**と押します。

表示

```
VOLT 120
VOLT:T 150
VOLT:M STEP
```

```
INIT:IMMED
```

```
VOLT 120
VOLT:T 150
VOLT:M STEP
```

```
DELAY 0
DELAY .0167
```

```
INIT:IMMED
```

```
VOLT 120
VOLT:T 150
VOLT:M STEP
```

```
DELAY 0
SYNC:SOUR PHASE
```

```
SYNC:PHAS 90
```

```
INIT:IMMED
```

8 - スルー・レートを使って波形を生成する方法

前出の例で示した通り、カスタムの波形を生成する方法はたくさんあります。プログラマブル・スルー・レートをを使うと、波形のカスタム化がさらにフレキシブルになります。下図は、プログラマブル・スルー・レートが過渡操作モードで適用される手順を示したものです。

例①では、新しい出力電圧がプログラムされると必ず50V/秒の即時スルー・レートを使用します。例②では、50V/秒のトリガ・スルー・レートで電圧レベルを新しい値にステップします。例③では、パルスの開始時に50V/秒のトリガ・スルー・レートが使用されます。無限の即時スルー・レートは、パルスの立ち下がりエッジで適用されます。例④では、スルー・レートは、電圧スルー・リストの値によって設定されます。

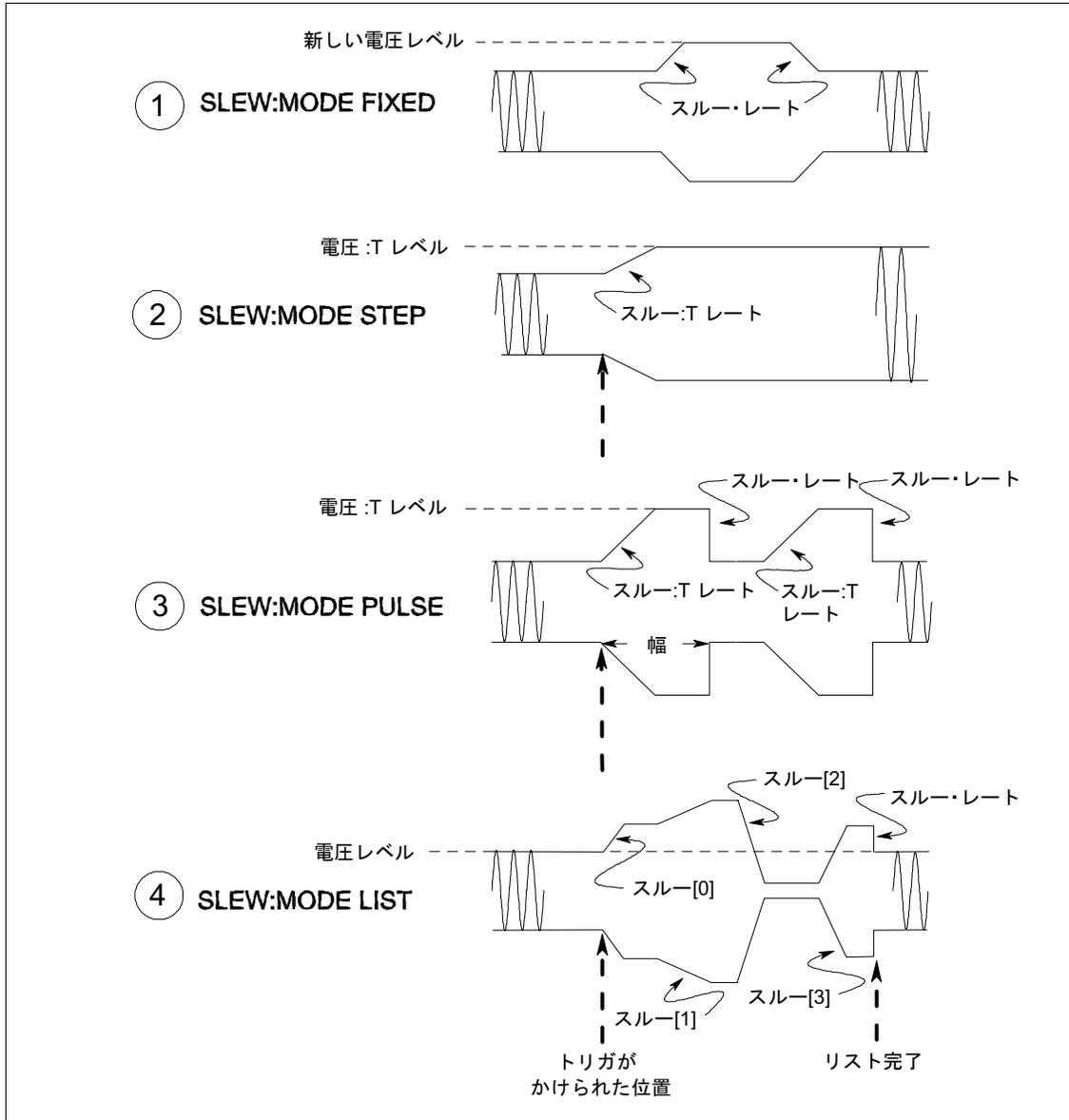


図4-8. プログラミング・スルー・レート

4-フロントパネルの操作

例	表示
① この例では、即時スルー・レートを使います。まず、Voltageメニューにアクセスして、modeコマンドにアクセスするまで▼を押します。Entryキーパッドで↓を押してFIXEDを出します。Enterを押します。	VOLT:M FIXED
voltageメニューにアクセスして、スルー・コマンドにアクセスするまで▼を押します。Entryキーパッドで 5 0 Enter を押して、スルー・レート50V/秒をプログラムします。	SLEW 50
新しい即時電圧値が入力されるといつも、出力は50V/秒の新しいレベルにスルーします。	
② Stepモードではトリガ・スルー・レートを使います。まず、Voltageメニューにアクセスして、即時電圧レベルとトリガ電圧レベルをプログラムし、スルー・モードをSTEPに設定します。	VOLT 120 VOLT:T 150 VOLT:M STEP
Voltageメニューにアクセスしてから、▼を押して、即時スルー・コマンドにアクセスします。Entryキーパッドで無限に等しい値を入力します。	SLEW: 9.9+E37
Voltageメニューにアクセスし、トリガ・スルー・コマンドにアクセスするまで▼を押します。Entryキーパッドで 5 0 Enter といった値を入力し、50V/秒のトリガ・スルー・レートを設定します。	SLEW:T 50
次に Trigger Control Enter を押し、続いて Shift Trigger を押します。	INIT:IMMED
トリガが送られた後、stepモードでは、トリガされた値が新しい当面の値になります。	
③ Pulseモードでは、パルスのリーディング・エッジのトリガ・スルー・レートを使います。まず、Voltageメニューにアクセスして、即時電圧レベルとトリガ電圧レベルをプログラムし、スルー・モードをPULSEにセットします。	VOLT 120 VOLT:T 150 VOLT:M PULSE
Pulseメニューにアクセスしてから、パルス・カウント、デューティ・サイクル、パルス周期をプログラムします。	COUNT 2 DCYCLE 33 PER .0166
Voltageメニューにアクセスしてから、▼を押して即時スルー・コマンドにアクセスします。Entryキーパッドで無限に等しい値を入力します。	SLEW: 9.9+E37
Voltageメニューにアクセスして、トリガ・スルー・コマンドにアクセスするまで▼を押します。Entryキーパッドで 5 0 Enter といった値を入力し、50V/秒のトリガ・スルー・レートを設定します。	SLEW:T 50
Trigger Control Enter を押し、続いて Shift Trigger を押します。	INIT:IMMED
④ 電圧スルー・モードをLISTにセットすると、スルー・レートは電圧スルー・リストの値によって設定されます。詳しいリストのプログラム方法については、List過渡信号の例をご参照ください。その例の説明に基づいて、電圧値と停止時間をプログラムする必要があります。リストにおける各ポイントのスルー・レートもプログラムしなければなりません (9.9+E37といった値であっても)。	

注記 停止時間を指定する場合、スルー・レートを考慮に入れてください。与えられたリスト・ポイントでの停止時間が同一ポイントでのスルー時間より短い場合、次のリスト・ポイントがアクティブになるまで、電圧はプログラムされたレベルには到達しません。

9 - ピーク流入電流の測定

ピーク流入電流は、被テスト装置の電源が最初にオンになったときのみ発生するという意味で、非繰り返しの測定です。測定を繰り返すには、装置の電源をオフにして、入力フィルタのコンデンサが完全に充電するのを待ちます。

この例では、フロントパネルのメータを使ってピーク流入電流を測定する方法を示しています。電圧は120Vrmsに設定され、出力位相75°のとき出力はトリガされます。これは、流入電流が被テスト装置に流れる最適な条件です。

操作	表示
1. 即時電圧を0に設定します。Voltageを押してから、0とEnterを押します。	VOLT 0
2. トリガ電圧を120Vrmsに設定します。Voltageメニューの▼を押して、トリガ電圧コマンドにアクセスします。その後、120 Enterと押します。	VOLT:T 120
3. 電圧モードをstepにします。Voltageメニューで▼を押して、modeコマンドにアクセスします。↓を押してスクロールしSTEPに合わせてから、Enterを押します。	VOLT:M STEP
4. トリガ電圧スルー・レートが可能な限り最も速い速度にセットされていることを確認してください。Voltageメニューでトリガ・スルー・コマンドにアクセスします。必要があれば、もっと速いスルー・レートに設定し直します。	SLEW:T 9.9000+E37
5. ピーク電流リミットとrms電流リミットが高い値に設定されていることを確認してください。Currentメニューで、rms電流リミット・コマンドにアクセスしてからピーク電流リミット・コマンドにアクセスします。必要があれば、rms電流リミットとピーク電流リミットをもっと高い値にリセットします (Agilent 6811Bでは、rms電流リミットを3.25Aに設定できます。Agilent 6813Bでは、rms電流リミットを13Aに、ピーク電流リミットを80Aに設定できます)。	CURR:LEV 6.5 CURR:PEAK 40
6. トリガ・ソースを基準位相角度に同期させます。Trigger Controlメニューで▼を押し、syncソース・コマンドにアクセスします。↓を押してPHASEを出し、Enterを押します。	SYNC:SOUR PHASE
7. 基準位相角度を75°に設定します。Trigger Controlメニューで▼を押して、sync位相コマンドにアクセスします。その後、75 Enterを押します。	SYNC:PHAS 75
8. フロントパネルから、1つの即時トリガの間、装置を開始またはイネーブルします。Trigger ControlとEnterを押します。	INIT:IMMED
9. meter機能が、非繰り返しのピーク流入電流を測定するように設定します。Meterメニューで▼を押し、ピーク流入電流画面にアクセスします。	0A PK NR
10. Output On/Offを押して、出力をイネーブルにします。	0V 60HZ
11. トリガを送信して、出力を0Vから120Vにステップします。Shift Triggerを押します。流入電流がMeterに表示されます。	48A PK NR

注記 高速・高電圧遷移がある場合は、出力コンデンサの電流によりCCインジケータが点灯します。この状態は正常です。これは、出力電圧の変更レートを制限するものです。CC操作モードが出力電圧の変更レートを制限するのを避けたい場合は、ピーク電流リミットをより高い値にプログラムしてください。

4-フロントパネルの操作

10 - GPIBアドレスとRS-232パラメータの設定

AC電源の出荷時のGPIBアドレスは5に設定されています。このアドレスは、フロントパネルから**Address**キーのAddressメニューを使ってしか変更できません。このメニューを使って、RS-232インタフェースを選択したり、RS-232のボー・レートやパリティなどのパラメータを指定することもできます。

操作	表示
GPIBアドレスを次のように設定します。	
1. Systemキーパッドの Address を押します。	ADDRESS 5
2. Entryキーパッドから 7 Enter のように、新しいアドレスを入力します。	ADDRESS 7
RS-232インタフェースを構築するには、次の手順を行います。	
1. Systemキーパッドで Address を押します。	ADDRESS 5
2. ▼を押すと、Addressメニューをスクロールできます。インタフェース・コマンドで、RS-232インタフェースを選択できます。ボー・レート・コマンドで、ボー・レートを 選択できます。パリティ・コマンドではパリティを選択できます。	INTF RS232 BAUDRATE 600 PARITY EVEN
3. ▲と▼キーを使って、インタフェース、ボー・レート、またはパリティを選択します。	

11 - 操作状態のセーブとリコール

不揮発性メモリに最高16（ロケーション0～15）のステートをセーブし、フロントパネルからそれらをリコールできます。プログラム可能な設定はすべてセーブできます。ただしリスト・データは、ステート・ストレージにセーブできません。不揮発性メモリには**1つ**のリストだけがセーブされます。

操作	表示
GPIBアドレスを次のように設定します。	
1. 装置をセーブしたい操作ステートにします。	
2. Shift Save 1 Enter と押してこのステートをロケーション1にセーブします。	*SAV 1
セーブしたステートを呼び出すには、次の手順を実施します。	
1. Recall 1 Enter と押して、ロケーションに1にセーブされているステートをリコール します。	*RCL 1
AC電源のパワーオン・ステートを選択するには、次の手順を実施します。	
1. Functionキーパッドの Shift Output を押して、Outputメニューをスクロールし、PONス テート・コマンドを出します。	PON:STATE RST
2. ▲と▼のキーを使って、RSTまたはRCL0を選択します。RSTでは、*RSTコマンドで定 義される装置電源投入時のステートに設定します。RCL0では、パワーオン・ステート を*RCLのロケーション0にセーブされているステートに設定します。	
AC電源の不揮発性メモリをクリアするには、次の手順を実施します。	
1. Functionキーパッドの Shift Output を押して、*RSTコマンドまでスクロールします。次 に Enter を押します。これにより、電源が工場初期設定に戻ります。	*RST
2. Shift Save 1 Enter を押して、これらの設定をロケーション1にセーブします。	*SAV 1
3. メモリのロケーション2～16に対してステップ2を繰り返します。	*SAV 2 *SAV 3 *SAV 4*SAV 16

仕様

仕様

表A-1には、AC電源の仕様を掲載しています。これは、周囲温度0~40°Cで保証される仕様です。特に指定される場合を除いてこの仕様は、45Hz~1kHzの出力周波数レンジで30分間のウォームアップ後、ACカップリング・モードにおいて、抵抗負荷がある場合の正弦波を対象としています。出力周波数がDC~45HzのAC電源の動作については、表A-3を参照してください。

表A-1. 性能仕様¹

パラメータ	Agilent 6811B	Agilent 6812B	Agilent 6813B	
位相:	1	1	1	
出力定格	電力 (VA) : dc電力 (W) : rms電圧レンジ: dc電圧レンジ: 最大rms電流 (リアルタイム・モード) : 最大dc電流: 最大繰り返しピーク電流 ² : 最大非繰り返しピーク電流 ² (流入能力) : クレスト・ファクタ ² (電流) :	375VA 285W 300V ±425V 3.25A 2.5A 40A 40A 12	750VA 575W 300V ±425V 6.5A 5A 40A 40A 6	1750VA 1350W 300V ±425V 13A 10A 80A 80A 6
出力周波数レンジ ³ :	dc; 45Hz-1kHz			
定電圧リップルノイズ (20kHz-10MHz)	rms, フル・スケールを基準: rms:	-60dB 300mV		
レギュレーション:	負荷 (rms検出モード) : ライン:	フル・スケールの0.5% フル・スケールの0.1%		
最大合計高調波ひずみ:	50Hz/60Hzで0.25% 45Hz~1kHzで最悪の場合1%			
負荷電力ファクタ能力:	0-1			
最大固定dcオフセット電圧 (AC結合) :	100mV			
プログラミング確度 (rms検出モード、25°C±5°C 時), ± (出力の% + オフセッ ト)	rms電圧 (45-100Hz) : (>100-500Hz) : (>500-1kHz) : 周波数: dc電圧:	0.15% + 0.3V 0.5% + 0.3V 1% + 0.3V 0.01% + 10µHz 0.1% + 0.5V 0.1% + 0.5V 0.5% + 0.3V		
測定確度 (25°C±5°C), ± (出力の% + オフセット)	rms電圧 (45-100Hz) : (>100Hz-500kHz) : (>500Hz-1kHz) : 周波数: dc電圧:	0.3% + 100mV 0.1% + 100mV 0.2% + 100mV 0.01% + 0.01Hz 0.03% + 150mV		

A-仕様

表A-1. 性能仕様¹ (続き)

パラメータ		Agilent 6811B/ 6812B/6813B
測定精度 (続き)	高レンジrms電流	
	(45-100Hz) :	0.05% + 10mA
	(>100-500Hz) :	0.05% + 15mA
	(>500-1kHz) :	0.05% + 30mA
	低レンジrms電流	
	(45-100Hz) :	0.05% + 1.5mA
	(>100Hz-500kHz) :	0.05% + 8mA
	(>500Hz-1kHz) :	0.05% + 25mA
	高レンジ繰り返しピーク電流	
	(45-1kHz) :	0.05% + 150mA
	低レンジ繰り返しピーク電流	
	(45-1kHz) :	0.03% + 150mA
	低レンジ電力 (VA)	
	(45-100Hz) :	0.1% + 1.5VA + 1.2mVA/V
	(>100Hz-500kHz) :	0.1% + 2VA + 1.2mVA/V
	(>500Hz-1kHz) :	0.1% + 6VA + 1.2mVA/V
	高レンジ電力 (VA)	
	(45-100Hz) :	0.1% + 1.5VA + 12mVA/V
	(>100Hz-500kHz) :	0.1% + 2VA + 12mVA/V
	(>500Hz-1kHz) :	0.1% + 6VA + 12mVA/V
低レンジ電力 (W)		
(45-100Hz) :	0.1% + 0.3W + 1.2mW/V	
(>100Hz-500kHz) :	0.1% + 1.2W + 1.2mW/V	
(>500Hz-1kHz) :	0.1% + 2.5W + 1.2mW/V	
高レンジ電力 (W)		
(45-100Hz) :	0.1% + 0.3W + 12mW/V	
(>100Hz-500kHz) :	0.1% + 1.2W + 12mW/V	
(>500Hz-1kHz) :	0.1% + 2.5W + 12mW/V	
	力率:	0.01
高調波測定精度 (50/60Hz, @25°C ± 5°C), ± (出力の% + オフセット)	電圧振幅:	0.03% + 100mV + 0.2%/kHz
	電流振幅 (低レンジ)	
	基本波:	0.03% + 1.5mA
	高調波2-49:	0.03% + 1mA + 0.2%/kHz
	電流振幅 (高レンジ)	
	基本波:	0.05% + 5mA
	高調波2-49:	0.03% + 3mA + 0.2%/kHz

¹仕様は予告なしに変更されることがあります。

²これらの仕様は、表1-3の制限の対象です。

³本書の第1章「45Hz未満の動作」に述べられている動作条件に基づいてDC~45Hzのレンジで動作させることができます。

補足特性

表A-2に示した補足特性は、設計テストまたはタイプ・テストによって決まる代表的な性能値であり、保証される性能ではありません。

表A-2. 補足特性

パラメータ	Agilent 6811B	Agilent 6812B	Agilent 6813B
ac入力電圧レンジ (Vac) :	87-106Vac (100Vac公称値) 104-127Vac (120Vac公称値) 174-220Vac (200/208Vac公称値) 191-254Vac (230Vac公称値)		174-220Vac (200/208Vac公称値) 191-254Vac (230Vac公称値)
最大入力電流 (rms) :	12A (100Vac) 10A (120Vac) 7.5A (200/208Vac) 6.5A (230Vac)	28A (100Vac) 24A (120Vac) 15A (200/208Vac) 13A (230Vac)	20A (230Vac) 22A (200/208Vac)
最大入力電力:	100VA/700W	2500VA/1400W	3800VA/2600W
ac入力周波数:	47-63Hz		
グラウンドに対するアイソレーション:	300Vrms/425Vdc		
出力電圧立ち上がり時間: (出力はフル抵抗負荷の総偏位の10%~90%または 90%~10%の範囲で変動)	50μs		
リモート禁止応答時間:	15ms		
リモート・センス機能:	各負荷リードの電圧降下は最高1Vrmsまで		
プログラマブル出力インピーダンス・レンジ 抵抗性: 誘導性:	0-1 Ω 20μH-1mH		
平均プログラミング確度 rms電流リミット: OVP: ac電圧スルー・レート (rms) : 周波数スルー・レート:	1.2% + 50mA 2% + 5Vp 0.1V/s ±0.01%		
平均プログラミング分解能 rms電圧: dc電圧: ac電圧スルー・レート (rms) : dc電圧スルー・レート: 周波数スルー・レート: 過電圧プログラミング (OVP) : rms電流: ピーク電流: 出力周波数: 出カインピーダンス 抵抗コンポーネント: 誘導コンポーネント:	2mA 12.5mA	4mA 25mA 10μHz	4mA 25mA
平均測定分解能 rms電圧: rms電流:	10mV 2mA		
THD (基本波振幅フル・スケールの5%) :	表示値の5% + 0.1%		
測定システム 測定バッファ長: 測定/発生同期: 測定捕捉サンプリング・レート・レンジ: 電圧/電流ディジタル化確度: 電圧/電流ディジタル化分解能: 高調波測定時間 (振幅) : Meas:Curr:Harm? <n> Meas:Array:Harm?	4096ポイント ≤50μs 25-250μs 12ビット 16ビット 400ms 10s		

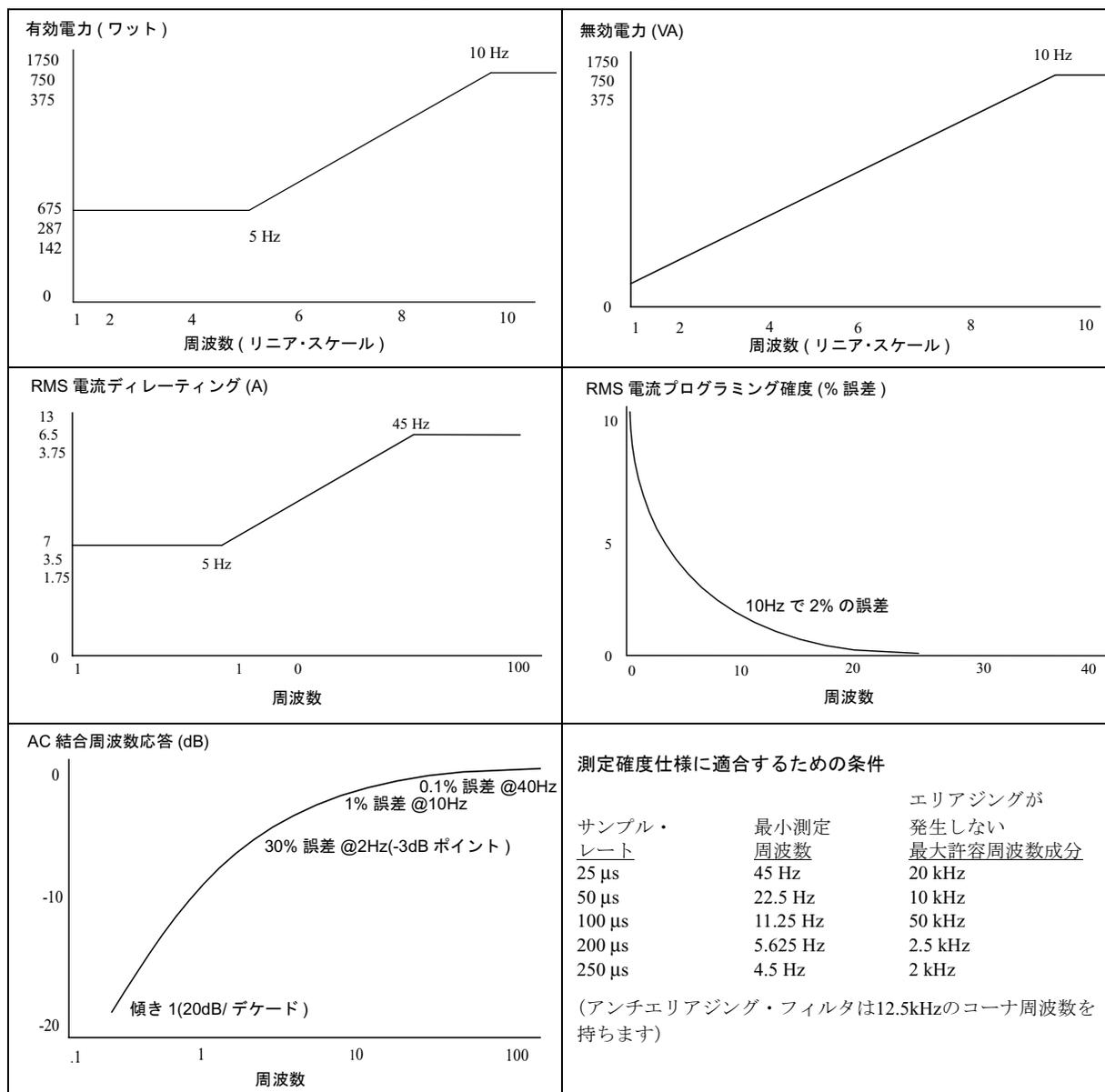
表A-2. 補足特性 (続き)

パラメータ	Agilent 6811B	Agilent 6812B	Agilent 6813B
遷移システム 位相同期: パルス幅レンジ: パルス/停止時間確度: パルス・デューティ・サイクル・レンジ: パルス・カウント・レンジ: LIST長: 最小LIST停止時間: リスト・カウント・レンジ:		±100µs 200µs~4.3×10 ⁵ s ±0.01% 0~100% 1~無限パルス 1~100ステップ 200µs 1~無限LIST繰り返し	
外部トリガ応答時間:		200µs	
最大外部トリガ・レート:		1kHz	
波形テーブル電圧分解能:		1024ポイント	
RS-232インタフェース機能 ボー・レート: データ・フォーマット: 言語:		300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 7ビットで偶数または奇数パリティ; 8ビットでパリティなし SCPI (プログラマブル計測器用標準コマンド) Elgar 9012 PIP	
トリガ・イン/トリガ・アウト特性 トリガ・アウト (HC TTL出力): トリガ・イン (10kプルアップ):		V _{ol} = 0.8V最大@1.25mA V _{oh} = 3.3V最大@1.25mA V _{il} = 0.8V最大 V _{ih} = 2V最小	
INH/FLT特性 最大レーティング: INHターミナル: FLTターミナル:		16.5Vdc (INHターミナル同士; FLTターミナル同士; INHターミナルからシャーシ・グラント) I _{ol} = 1.25mA最大 V _{ol} = 0.5V最大 V _{il} = 0.8V最大 V _{ih} = 2V最小 tw = 100µs最小 td = 4ms代表値	
セーブ可能ステートの数 (不揮発性メモリ) 機器ステート: ユーザ定義波形: リスト・データ:		16 (0~15) 12 (それぞれ1024データ・ポイントで構成) 1~100ステップ (各リスト機能に対して)	
GPIBインタフェース機能 言語 インタフェース: プログラミング時間:		SCPI, Elgar 9012 PIP AH1, C0, DC1, DT1, E2, LE1, PP0, RL1, SH1, SR1, TE6 10ms	
推奨校正間隔:		1年間	
規格準拠 申請中 認証: 準拠:		UL 3111-1 CSA 22.2 No. 1010-1 IEC 1010	
RFI抑制標準準拠:		CISPR-11, Group1 ,Class A	
外形寸法 高さ (脚付きの場合12.7mmを足してください): 幅: 奥行き:		132.6mm 425.5mm 574.7mm	
本体質量:	28.2kg		32.7kg
梱包時質量:	31.58kg		36.4kg

45Hz未満の低周波動作

以下の動作特性は、45Hzから1Hzまでの出力周波数にあてはまります。1Hzより低い場合、瞬時値がDC仕様に適合します。AC電源出力は、正弦波、DCカップリング、リアルタイム・レギュレーションに設定されており、リニア負荷に接続されています。

表A-3. 45Hz未満の低周波動作



A-仕様

検査と校正

はじめに

この付録では、Agilent 6811B/6812B/6813B AC電源の検査および校正の手順について説明します。ここでは、フロントパネルから、またはGPIBを介したコントローラからの手順について示します。

検査の手順は、すべての操作パラメータをチェックするものではありませんが、AC電源が正しく動作しているかどうかを検査します。性能テストでは、AC電源のすべての仕様についてチェックします。性能テストに関しては、AC電源のサービス・マニュアルに記載されています。

検査や校正時には、AC電源出力をイネーブルにしなければなりません。したがって、手順は慎重に進めてください。出力端子には電圧と電流が流れているので、非常に危険です。

重要	AC電源の校正を行う前に、検査手順を実施してください。AC電源が検査手順を合格した場合は、校正制限範囲内で動作しているので、再び校正する必要はありません。
-----------	---

警告	危険電圧 AC電源は、出力において424Vのピーク電圧を供給します。電流を流したときに出力端子や、出力に接続されている回路に触れると、死亡事故を招くおそれがあります。これらの手順は、専門の電気技術者、または本装置について熟知した技術者だけが実施してください。
-----------	--

必要な装置

検査および校正には、以下の表に掲載されているものかまたはそれと同等の装置が必要です。

B-検査と校正

表B-1. 必要な装置

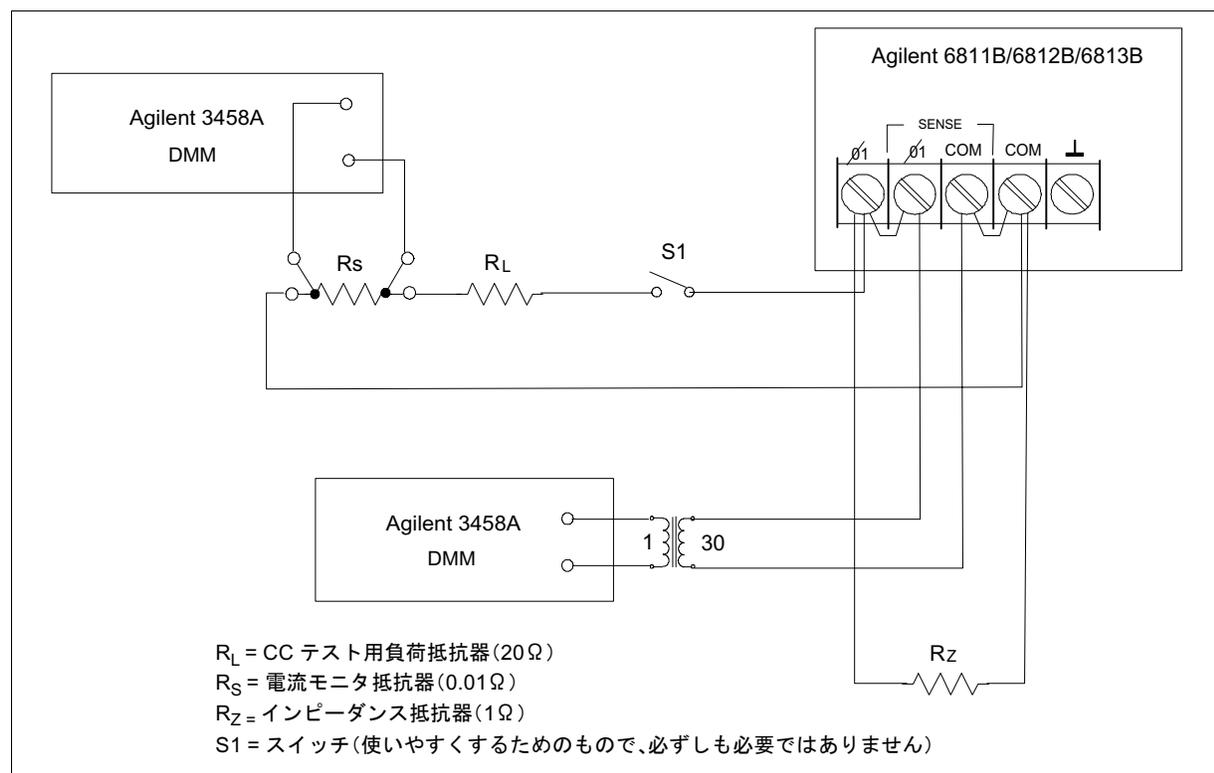
装置	特性	推奨モデル
デジタル電圧メータ	分解能: 10nV@1V 表示値: 8.5桁 確度: >20ppm	Agilent 3458A
電流モニタ ¹	0.01 Ω, ±200ppm, 10W	ガイドライン7320/0.01
比率変圧器 ²	30:1の比率, 50ppm, 45Hz~1kHz	
負荷抵抗器	20 Ω, 10A, 1800W最小	
インピーダンス抵抗器	1 Ω, 100W最小	
GPIBコントローラ	フルGPIB機能	HPシリーズ200/300または同等のもの

¹ 4端子電流シャントは、負荷リードおよび接続での電圧降下により生じる出力電流測定エラーを排除するのに使用します。負荷接続端子の内側に電流モニタ端子があります。この端子に電圧計を直接、接続してください。

² MIL-STD-45662A 4:1テスト装置比率条件に対する出力電圧リードバックを検査するときだけに、比率変圧器が必要となります。

テストのセットアップ

図B-1はテストのセットアップを示したものです。必ずフル出力電流を導通できる太さの負荷リードを使用してください（第2章を参照してください）。



図B-1. 検査および校正テストのセットアップ

検査テストの実施

以下の手順は、第4章で述べたフロントパネルからのAC電源の操作方法を理解していることを前提としています。

GPIBコントローラから検査テストを実施している場合、コンピュータやシステム電圧メータと比べて、AC電源の安定時間やスルー・レートが比較的遅いことを考慮しなければなりません。適切なWAITステートメントをテスト・プログラムに挿入すると、テスト・コマンドに対応する時間をAC電源に与えることができます。

以下のテストを指示された順序で実施して、動作を検査します。

1. 電源投入時の点検
2. 電圧プログラミングとリードバック確度
3. 電流リードバック確度

電源投入と点検手順

第3章の説明に従って、電源投入時の点検を実施してください。

注記 AC電源が電源投入時のセルフテストに合格しない限り、検査テストには進めません。

AC電圧プログラミングとリードバック確度

このテストでは、AC電圧プログラミング、GPIBリードバック、およびフロントパネルのメータ機能について検査します。GPIBによりリードバックされた値は、フロントパネルに表示された値と同じでなければなりません。

メータを2つ以上使用している場合や、メータとオシロスコープを使用している場合は、それぞれをセンス端子に接続してください。このとき、相互カップリング効果を避けるために接続には別々のリード線を使用してください。

操作	正常な結果
<ol style="list-style-type: none"> 1. AC電源の電源がオフになっていることを確認します。図B-1のテスト・セットアップに示されているように、DVMと比率変圧器を接続します。 2. 負荷をかけない状態でAC電源の電源をオンにします。Outputメニューで*RSTコマンドを実行し装置をリセットします。Output On/Offを押し、出力をイネーブルにします。出力電圧をプログラムします。 VOLT 300, FREQ 45, SHAPE:SIN, CURR 1 3. DVM¹とフロントパネル画面の電圧読み取り値を記録します。 4. FREQ 400をプログラムします。 5. DVM¹とフロントパネル画面の電圧読み取り値を記録します。 6. FREQ 1000, CURR:PEAK 40をプログラムします。 7. DVM¹とフロントパネル画面の電圧読み取り値を記録します。 	<p>CVインジケータがオンになります。出力電流は0に近い値になります。</p> <p>読み取り値は指定の高レンジ・リミット (300V/45Hz) の範囲内です。</p> <p>読み取り値は指定の高レンジ・リミット (300V/400Hz) の範囲内です。</p> <p>読み取り値は指定の高レンジ・リミット (300V/1kHz) の範囲内です。</p>

¹ 比率変換器を使用の場合は、DVMの読み取り値に変換率をかけます。

B-検査と校正

DC電圧プログラミングとリードバック確度

注意 このテストでは、比率変圧器の接続を外してください。

このテストでは、DC電圧プログラミング、GPIBリードバック、およびフロントパネル・メータ機能を検査します。GPIBを介してリードバックされた値は、フロントパネルに表示された値と同じでなければなりません。DVMのマイナス端子とCOM出力端子を接続して、±DCオフセット電圧を調べてください。

操作	正常な結果
1. AC電源の電源をオフにします。DVMとセンス端子を直接接続します。	
2. 負荷をかけない状態で6812A/6813A AC電源の電源をオンにします。Outputメニューで*RSTコマンドを実行して、装置をリセットします。 Output On/Off を押し、出力をイネーブルにします。出力電圧をプログラムします。 VOLT 0, OUTP:COUP DC, OFFSET 425	出力電圧は±425Vdcになります。 出力電流はゼロに近い値になります。
3. DVMとフロントパネル画面のDC電圧読み取り値を記録します。	読み取り値は指定のDC電圧プログラミングとリードバック・リミットの範囲内です。
4. OFFSET -425をプログラムします。	出力電圧は-425Vdcになります。
5. DVMとフロントパネル画面のDC電圧読み取り値を記録します。	読み取り値は指定のDC電圧プログラミングとリードバック・リミットの範囲内です。

RMS電流確度テスト

このテストでは、電流リードバックの検出モードにおける測定確度を検査します。

操作	正常な結果
1. AC電源の電源をオフにし、図B-1に示されているように、S1クローズの状態です。DVM、8Ω負荷抵抗器、電流シャントを接続します。DVMと電流シャントはしっかり接続します。	
2. AC電源の電源をオンにし、Outputメニューで*RSTコマンドを実行し、装置をリセットします。 Output On/Off を押し、出力をイネーブルにします。出力をプログラムします。 Agilent 6811Bの場合: VOLT 50, CURR:RANGE LOW, CURR:LEV 3.00 6811B以外のモデルの場合: VOLT 50, CURR:RANGE LOW, CURR:LEV 5.00	CCインジケータがオンになります。 出力電流は@3.0 (Agilent 6811B) または5.0A (6811B以外のモデル)
3. DVM電圧読み取り値を記録し、rms電流を計算します。	読み取り値は指定のリミット範囲内です。
4. CURR:RANGE HIGHをプログラムします。	CCインジケータがオンになります。 出力電流は@3.0 (Agilent 6811B) または5.0A (6811B以外のモデル)
5. DVM電圧読み取り値を記録し、rms電流を計算します。	読み取り値は指定のリミット範囲内です。

表B-2. 検査テストの記録 (Agilent 6811B)

モデルAgilent 6811B _____		レポート No. _____		日付 _____	
テスト	最小仕様	記録結果	最大仕様		
電圧プログラミングおよびリードバック確度					
300Vrms, 45Hz フロントパネル画面リードバック	299.250V Vrms -190mV	_____V _____V	300.750V Vrms + 190mV		
300Vrms, 400Hz フロントパネル画面リードバック	298.200V Vrms -190mV	_____V _____V	301.800V Vrms + 190mV		
300Vrms, 1kHz フロントパネル画面リードバック	296.700V Vrms -400mV	_____V _____V	303.300V Vrms + 400mV		
DCプログラミングおよびリードバック確度					
プログラム確度、425Vdc フロントパネル画面	424.075V Vdc -0.277V	_____V _____V	425.925V Vdc + 0.277V		
プログラム確度、-425Vdc フロントパネル画面	-424.075V Vdc -0.277V	_____V _____V _____V	-425.925V Vdc + 0.277V		
電流リードバック					
ロー・レンジ ハイ・レンジ (Iout = 計算された出力電流 @ 60Hz)	Iout -0.0039A Iout -0.0095A	_____A _____A	Iout + 0.0039A Iout + 0.0095A		

表B-3. 検査テストの記録 (Agilent 6812B)

モデルAgilent _____		レポート No. _____		日付 _____	
テスト	最小仕様	記録結果	最大仕様		
電圧プログラミングおよびリードバック確度					
300Vrms, 45Hz フロントパネル画面リードバック	299.250V Vrms -190mV	_____V _____V	300.750V Vrms + 190mV		
300Vrms, 400Hz フロントパネル画面リードバック	298.200V Vrms -190mV	_____V _____V	301.800V Vrms + 190mV		
300Vrms, 1kHz フロントパネル画面リードバック	296.700V Vrms -400mV	_____V _____V	303.300V Vrms + 400mV		

B-検査と校正

表B-3. 検査テストの記録 (Agilent 6812B) (続き)

DCプログラミングおよびリードバック確度			
プログラム確度、425Vdc フロントパネル画面	424.075V Vdc -0.277V	_____V _____V	425.925V Vdc + 0.277V
プログラム確度、-425Vdc フロントパネル画面	424.075V Vdc -0.277V	_____V _____V _____V	-425.925V Vdc + 0.277V
電流リードバック			
ロー・レンジ ハイ・レンジ (Iout = 計算された出力電流 @ 60Hz)	Iout -0.0045A Iout -0.0175A	_____A _____A	Iout + 0.0045A Iout + 0.0175A

表B-4. 検査テストの記録 (Agilent 6813B)

モデルAgilent _____ レポート No. _____ 日付 _____			
テスト	最小仕様	記録結果	最大仕様
電圧プログラミングおよびリードバック確度			
300Vrms, 45Hz フロントパネル画面リードバック	299.250V Vrms -190mV	_____V _____V	300.750V Vrms + 190mV
300Vrms, 400Hz フロントパネル画面リードバック	298.200V Vrms -190mV	_____V _____V	301.800V Vrms + 190mV
300Vrms, 1kHz フロントパネル画面リードバック	296.700V Vrms -400mV	_____V _____V	303.300V Vrms + 400mV
DCプログラミングおよびリードバック確度			
プログラム確度、425Vdc フロントパネル画面	422.575V Vdc -0.277V	_____V _____V	427.525V Vdc + 0.277V
プログラム確度、-425Vdc フロントパネル画面	422.575V Vdc -0.277V	_____V _____V _____V	-427.425V Vdc + 0.277V
電流リードバック			
ロー・レンジ ハイ・レンジ (Iout = 計算された出力電流 @ 60Hz)	Iout -0.0045A Iout -0.0175A	_____A _____A	Iout + 0.0045A Iout + 0.0175A

校正手順の実施

表B-1は、校正に必要な装置を掲載しています。図B-1は、テストのセットアップを表しています。

注記 毎回完全な校正を行う必要はありません。電圧または電流だけを校正して、「校正定数の保存」に進むことができます。ただし、OVPを校正する前に、まず出力電圧を校正しなければなりません。

以下のパラメータが校正できます。

- ◆ AC出力電圧
- ◆ 出力電圧リードバック
- ◆ 過電圧保護 (OVP)
- ◆ AC出力電流
- ◆ 出力電流リードバック
- ◆ 出力インピーダンス

出力インピーダンスを校正する場合は出力電圧と出力電流を先に校正してください。

フロントパネル校正メニュー

校正機能では、Entryキーパッドを使用します。

Shift **Cal** このキーを押すと、校正メニュー・リストにアクセスできます。

表示	コマンド機能
CAL ON <値>	正しいパスワードが入力されると、校正モードがオンになります。
CAL OFF	校正モードがオフになります。
CAL:LEV <文字>	シーケンスの次のステップに進みます (P1, P2, P3またはP4)。
CAL:DATA <値>	校正測定値を入力します。
CAL:VOLT:OFFSET	電圧オフセット校正を開始します。
CAL:VOLT:DC	DC電圧校正シーケンスを開始します。
CAL:VOLT:AC	AC電圧校正シーケンスを開始します。
CAL:VOLT:PROT	電圧保護校正を開始します。
CAL:CURR:AC	AC電流校正シーケンスを開始します。
CAL:CURR:MEAS	電流測定校正シーケンスを開始します。
CAL:IMP	出力インピーダンス校正シーケンスを開始します。
CAL:SAVE	校正定数を不揮発性メモリにセーブします。
CAL:PASS <値>	新しい校正パスワードを設定します。

注記:

値 = 数値

文字 = 文字列パラメータ

 と  でコマンド・リストをスクロールできます。

 と  でパラメータ・リストをスクロールできます。

フロントパネル校正

警告 危険電圧 AC電源は出力時に425Vのピーク電圧を出力します。電力が流れたときに出力端子や、出力に接続されている回路に接触すると、死亡事故を招くおそれがあります。この手順は、専門の電気技術者がこの手順に熟練したエンジニアだけが実施してください。

以下の手順は、第4章で述べたフロントパネル・キーによるAC電源の操作方法を理解していることを前提としています。

校正モードのイネーブル

操作	表示
1. Output を選択して、*RSTコマンドまでスクロールし、 Enter を押すと、装置がリセットされます。	*RST
2. 校正を開始するには、 Shift Cal を押し、CAL ONコマンドまでスクロールして Enter を押します。	CAL ON 0.0
3. Entryキーパッドから校正パスワードを入力し、 Enter を押しますパスワードが正しければ、 Cal インジケータがオンになります。	
もしCAL DENIEDと表示された場合は、校正が変更されないように内部スイッチが設定されています（詳しくは、『サービス・マニュアル』参照）。	CAL DENIED
パスワードが正しくないと、エラーが発生します。有効なパスワードが失われた場合、内部スイッチをセットしてパスワード保護を無効にすると、校正機能が回復します（詳しくは、『サービス・マニュアル』参照）。	OUT OF RANGE

電圧オフセット値の校正と入力

DVMのマイナス端子とCOM出力端子を接続します。校正ポイントがマイナス（負）になることもあるので、必要に応じてCAL:DATAはマイナス値で入力してください。

操作	表示
4. DVM (DVボルト・モード) を直接AC電源に接続します。比率変圧器または負荷抵抗器は接続しません（図B-1参照）。	
5. Shift Calibration を押してから、CAL VOLT OFFSET コマンドまでスクロールして Enter を押します。	CAL:VOLT:OFFSET
6. Shift Calibration を押してから、CAL LEV P1コマンドまでスクロールして Enter を押します。	CAL:LEV P1
7. Shift Calibration を押してから、コマンド・リストをCAL DATA 0.00までスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されている電圧値を入力します。	CAL:DATA 0.00
8. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使ってP2パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。これで2番目の校正ポイントが選択されます。	CAL:LEV P2
9. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されているDC電圧値を入力します。	CAL:DATA 0.00
10. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使ってP3パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。	CAL:LEV P3

- | | |
|--|---------------|
| 11. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 12. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使ってP4パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P4 |
| 13. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示された4番目のDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |

これで、AC電源は新しい電圧オフセット校正定数をRAMに保持しています。

DC電圧ゲイン値の校正と入力

DVMのマイナス端子とCOM出力端子を接続します。校正ポイントがマイナス（負）になることもあるので、必要に応じてCAL:DATAはマイナス値で入力してください。

- | 操作 | 表示 |
|---|---------------|
| 14. DVM (DVボルト・モード) をAC電源に直接接続します。図B-1に示されている比率変圧器または負荷抵抗器は接続しません。 | |
| 15. Shift Calibration を押して、CAL VOLT DCコマンドまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:VOLT:DC |
| 16. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P1 |
| 17. Shift Calibration を押して、コマンド・リストをCAL DATA 0.00までスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 18. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使って、P2パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P2 |
| 19. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 20. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使って、P3パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P3 |
| 21. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |

これで、AC電源は新しいDC電圧ゲイン校正定数をRAMに保持しています。

AC rms電圧ゲイン値の校正と入力

- | 操作 | 表示 |
|--|---------------|
| 22. 図B-1に示されているように、比率変圧器を介してDVM (ACボルト・モード) を直接AC電源に接続します。負荷抵抗器は接続しません。 | |
| 23. Shift Calibration を押して、CAL VOLT ACコマンドまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:VOLT:AC |
| 24. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P1 |
| 25. Shift Calibration を押して、コマンド・リストをCAL DATA 0.00までスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたAC rms電圧に変圧器の比率をかけた積を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |

B-検査と校正

- | | |
|---|---------------|
| 26. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使ってP2パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P2 |
| 27. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたAC rms電圧に変圧器の比率をかけた積を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 28. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を押して、P3パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P3 |
| 29. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたDC電圧値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 30. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使って、P4パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:LEV P4 |
| 31. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。Entryキーパッドを使って、DVMに表示されたAC rms電圧に変圧器の比率をかけた積を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |

これで、AC電源は新しいAC rms電圧校正定数をRAMに保持しています。

OVPトリップ・ポイントの校正

- | 操作 | 表示 |
|--|---------------|
| 32. Shift Calibration を押して、CAL VOLT PROTコマンドまでスクロールし、 Enter を押します。 | CAL:VOLT:PROT |
| 33. AC電源がOVP校正定数を計算するのを待ちます。校正が完了すると、画面はメータ・モードに戻ります。 | |

これで、AC電源は新しいOVP校正定数をRAMに保持しています。

rms電流値の校正と入力

- | 操作 | 表示 |
|--|---------------|
| 34. DVM (AC rmsモード)、電流シャントおよび負荷抵抗器を、図B-1に示されているように、S1クローズの状態、接続します。 | |
| 35. Shift Calibration を押して、CAL CURR ACコマンドまでスクロールし Enter を押します。 | CAL:CURR:AC |
| 36. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールし Enter を押します。 | CAL:LEV P1 |
| 37. Shift Calibration を押して、コマンド・リストをCAL DATA 0.00までスクロールします。電流値 (DVM Acrms電圧/シャント抵抗) を計算し、Entryキーパッドを使ってrms電流値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |
| 38. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使って、P2パラメータまでスクロールし Enter を押します。 | CAL:LEV P2 |
| 39. Shift Calibration を押して、CAL DATA 0.00コマンドまでスクロールします。電流値 (DVM AC rms電圧/シャント抵抗) を計算し、Entryキーパッドを使ってrms電流値を入力します。 | CAL:DATA 0.00 |

これで、AC電源は新しいrms電流校正定数をRAMに保持しています。

rms電流測定値の校正と入力

操作	表示
40. DVM (AC rmsモード)、電流シャントおよび負荷抵抗器を図B-1に示されているように、S1クローズの状態に接続します。	
41. Shift Calibration を押して、CAL:CURR:MEASコマンドまでスクロールし、 Enter を押します。	CAL:CURR:MEAS
42. Shift Calibration を押して、CAL:LEV P1コマンドまでスクロールし、 Enter を押します。	CAL:LEV P1
43. Shift Calibration を押して、コマンド・リストをCAL:DATA 0.00までスクロールします。電流値 (DVM AC rms電圧/シャント抵抗) を計算し、Entryキーパッドを使って、rms電流値を入力します。	CAL:DATA 0.00
44. Shift Calibration を押して、CAL LEV P1コマンドまでスクロールします。↓を使って、P2パラメータまでスクロールし、 Enter を押します。	CAL:LEV P2
45. Shift Calibration を押して、CAL:DATA 0.00コマンドまでスクロールします。電流値 (DVM AC rms電圧/シャント抵抗) を計算し、Entryキーパッドを使って、rms電流値を入力します。	CAL:DATA 0.00

これで、AC電源は新しいrms電流測定校正定数をRAMに保持しています。

出力インピーダンスの校正

操作	表示
46. 出力インピーダンス抵抗器をAC電源の出力としっかり接続します。他の装置と接続しないように注意してください。	
47. Shift Calibration を押して、CAL IMPコマンドまでスクロールして Enter を押します。	CAL:IMP
48. AC電源が出力インピーダンス校正定数を計算するまで持ちます。インピーダンス校正が完了すると、画面がmeterモードに戻ります。	

これで、AC電源は新しい出力インピーダンス校正定数をRAMに保持しています。

校正定数の保存

注意 校正定数を保存すると、不揮発性メモリにあるデータが上書きされます。新しい定数を永久に保存するかどうか決められないときは、ステップ46を省略できます。その場合、AC電源の校正データは変更されません。

操作	表示
49. Shift Calibration を押してから、CAL SAVEコマンドまでスクロールし、 Enter を押します。	CAL:SAVE
50. Shift Calibration を押してから、CAL OFFコマンドを選択して Enter を押すと、校正モードが終了します。*RSTと*RCLでも、校正ステートOFFの状態になります。	CAL OFF

B-検査と校正

校正パスワードの変更

工場出荷時のデフォルトのパスワードは、0です。AC電源が校正モードのときは、パスワードを変更できます（この場合、現在のパスワードを入力する必要があります）。以下の手順で行います。

操作	表示
1. Shift Cal を押して、CAL ONコマンドまでスクロールします。	CAL ON 0.0
2. Entryキーパッドから現在のパスワードを入力して Enter を押します。	
3. Shift Cal を押して、CAL PASSコマンドまでスクロールします。	CAL:PASS 0
4. Entryキーパッドから新しいパスワードを入力します。最高6桁の数字と少数点（オプション）が使えます。	

注記 パスワードなしで校正機能进行操作したい場合は、パスワードを0（ゼロ）に変更します。

校正エラー・メッセージ

校正中に発生しうるエラーを、次の表に示します。

表B-5. GPIB校正エラー・メッセージ

エラー	意味
401	CALスイッチにより校正が妨げられています（これはハードウェア障害です。AC電源のサービス・マニュアルを参照してください。）。
402	CALパスワードが不正です。
403	CALモードがイネーブルではありません。
404	計算されたリードバックCAL定数が不正です。
405	計算されたプログラミングCAL定数が不正です。
406	CALコマンドのシーケンスが不正です。

GPIBでの校正

コントローラ・プログラミング・ステートメントの中でSCPIコマンドを使って、AC電源を校正することができます。コントローラから校正を行う場合は、フロントパネルからの校正に熟知していなければなりません。フロントパネルの校正コマンドには、それぞれ対応するSCPIコマンドがあります。

SCPI校正コマンドについては、AC電源プログラミング・ガイドの第3章で説明しています。表B-3には、GPIBでの校正中に発生する校正エラー・メッセージを掲載しています。

Agilent 校正プログラム・リスト

図B-2、シート1～3には、校正プログラムを掲載します。このプログラムは、HP BASICのもとで動作するコントローラ上で実行できます。電源アドレスは、705で、校正パスワードは0と想定しています。もし必要があれば、所定のステートメントでこれらのパラメータを変更してください。

```
10  !
20  ! AC Source calibration program          Rev B.00.00
30  !
40  ASSIGN @Ac TO 705
50  !
60  PRINT TABXY(5,5),"This program will calibrate the 6811B/12B/13B AC Power Solutions."
70  PRINT TABXY(5,7),"Equipment requirements are: Agilent3458A or equivalent DVM"
80  PRINT TABXY(37,8),"0.01 ohm <200ppm Current Shunt"
90  PRINT TABXY(37,9),"20 ohm >1800 watt power resistor for all models"
100 PRINT TABXY(37,10),"1 ohm >100 watt impedance resistor"
110 PRINT TABXY(37,11),"30:1 <50ppm Ratio Transformer"
120 PRINT TABXY(3,13),"Ratio Transformer is required to when calibrating to MIL-STD-45662A. If the"
130 PRINT TABXY(2,14),"ratio transformer is not used the measurement uncertainty must be recalculated."
140  !
150 DISP "Press CONT to continue"
160 PAUSE
170 CLEAR SCREEN
180 PRINT TABXY(15,5),"1. Turn the AC Source off"
190 PRINT TABXY(15,7),"2. Disconnect all loads"
200 PRINT TABXY(15,9),"3. Connect the 3458A to the rear terminal block"
210 PRINT TABXY(15,11),"4. Set the 3458A to DC VOLTS"
220 PRINT TABXY(15,13),"5. Turn on the AC Source"
230  !
240 DISP "Press CONT to begin DC OFFSET and DC GAIN calibration"
250 PAUSE
260 CLEAR SCREEN
270 PRINT TABXY(25,5),"CALIBRATING VOLTAGE OFFSET"
280 PRINT TABXY(20,7),"There are 4 points to be calibrated"
290 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE ON"
300 OUTPUT @Ac;"CAL:VOLT:OFFS"
310 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P1"
320 WAIT 10
330 INPUT "Enter DC offset voltage reading from DVM",Off_p1
340 PRINT TABXY(25,9),"Point 1 entered"
350 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Off_p1
360 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P2"
370 WAIT 10
380 INPUT "Enter DC offset voltage reading from DVM",Off_p2
390 PRINT TABXY(25,11),"Point 2 entered"
400 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Off_p2
410 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P3"
420 WAIT 10
430 INPUT "Enter DC offset voltage reading from DVM",Off_p3
440 PRINT TABXY(25,13),"Point 3 entered"
450 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Off_p3
460 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P4"
470 WAIT 10
480 INPUT "Enter DC offset voltage reading from DVM",Off_p4
490 PRINT TABXY(25,15),"Point 4 entered"
500 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Off_p4
510 WAIT 3
520 CLEAR SCREEN
530 PRINT TABXY(25,5),"CALIBRATING DC VOLTAGE GAIN"
540 PRINT TABXY(20,7),"There are 3 points to be calibrated"
550 OUTPUT @Ac;"CAL:VOLT:DC"
```

図B-2. 校正プログラム・リスト (シート1/3)

B-検査と校正

```
560 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P1"
570 WAIT 10
580 INPUT "Enter DC voltage reading from DVM",Dc_p1
590 PRINT TABXY(25,9),"Point 1 entered"
600 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Dc_p1
610 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P2"
620 WAIT 10
630 INPUT "Enter DC voltage reading from DVM",Dc_p2
640 PRINT TABXY(25,11),"Point 2 entered"
650 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Dc_p2
660 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P3"
670 WAIT 10
680 INPUT "Enter DC voltage reading from DVM",Dc_p3
690 PRINT TABXY(25,13),"Point 3 entered"
700 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Dc_p3
710 WAIT 3
720 CLEAR SCREEN
730 PRINT TABXY(5,10),"1. Connect the 3458A to the rear terminals via the ratio transformer"
740 PRINT TABXY(18,12),"2. Set the 3458A to AC VOLTS"
750 !
760 DISP "Press CONT to begin AC PROGRAMMING and MEASUREMENT calibration"
770 PAUSE
780 CLEAR SCREEN
790 PRINT TABXY(18,5),"CALIBRATING AC PROGRAMMING and MEASUREMENT"
800 PRINT TABXY(20,7),"There are 4 points to be calibrated"
810 OUTPUT @Ac;"CAL:VOLT:AC"
820 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P1"
830 WAIT 10
840 INPUT "Enter AC rms ( transformer ratio * DVM reading)",Ac_p1
850 PRINT TABXY(25,9),"Point 1 entered"
860 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ac_p1
870 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P2"
880 WAIT 10
890 INPUT "Enter AC rms ( transformer ratio * DVM reading)",Ac_p2
900 PRINT TABXY(25,11),"Point 2 entered"
910 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ac_p2
920 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P3"
930 WAIT 10
940 INPUT "Enter AC rms ( transformer ratio * DVM reading)",Ac_p3
950 PRINT TABXY(25,13),"Point 3 entered"
960 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ac_p3
970 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P4"
980 WAIT 3
990 INPUT "Enter AC rms ( transformer ratio * DVM reading)",Ac_p4
1000 PRINT TABXY(25,15),"Point 4 entered"
1010 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ac_p4
1020 WAIT 10
1030 CLEAR SCREEN
1040 PRINT TABXY(15,10),"CALIBRATING OVERVOLTAGE PROTECTION"
1050 OUTPUT @Ac;"CAL:VOLT:PROT"
1060 PRINT TABXY(30,15),"WAIT"
1070 WAIT 30
1071 OUTPUT @Ac;"CAL:SAVE"
1072 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE OFF"
1080 CLEAR SCREEN
1090 PRINT TABXY(15,5),"1. Turn off the AC Source"
1100 PRINT TABXY(15,7),"2. Connect the current shunt and 20 ohm load resistor, see fig.B-1"
```

図B-2. 校正プログラム・リスト (シート2/3)

```
1110 PRINT TABXY(15,9),"3. Connect the 3458A across the current shunt"
1120 PRINT TABXY(15,11),"4. Set the 3458A to AC rms VOLTS"
1130 PRINT TABXY(15,13),"5. Turn on the AC Source"
1140 !
1150 DISP "Press CONT to begin Current Program and Measurement calibration"
1160 PAUSE
1170 CLEAR SCREEN
1180 PRINT TABXY(22,5),"CALIBRATING CURRENT POGRAMMING"
1190 PRINT TABXY(20,7),"There are 2 points to be calibrated"
1191 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE ON"
1200 OUTPUT @Ac;"CAL:CURR:AC"
1210 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P1"
1220 WAIT 10
1230 INPUT "Enter AC rms current ( DVM reading divided by shunt resistance )",Ai_p1
1240 PRINT TABXY(25,9),"Point 1 entered"
1250 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ai_p1
1260 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P2"
1270 WAIT 10
1280 INPUT "Enter AC rms current ( DVM reading divided by shunt resistance )",Ai_p2
1290 PRINT TABXY(25,11),"Point 2 entered"
1300 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Ai_p2
1310 WAIT 10
1320 CLEAR SCREEN
1330 PRINT TABXY(22,5),"CALIBRATING CURRENT MEASUREMENT"
1340 PRINT TABXY(20,7),"There are 2 points to be calibrated"
1350 OUTPUT @Ac;"CAL:CURR:MEAS"
1360 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P1"
1370 WAIT 10
1380 INPUT "Enter AC rms current ( DVM reading divided by shunt resistance )",Am_p1
1390 PRINT TABXY(25,9),"Point 1 entered"
1400 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Am_p1
1410 OUTPUT @Ac;"CAL:LEV P2"
1420 WAIT 10
1430 INPUT "Enter AC rms current ( DVM reading divided by shunt resistance )",Am_p2
1440 PRINT TABXY(25,11),"Point 2 entered"
1450 OUTPUT @Ac;"CAL:DATA";Am_p2
1460 WAIT 10
1470 OUTPUT @Ac;"CAL:SAVE"
1480 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE OFF"
1490 CLEAR SCREEN
1500 !
1510 !
1520 PRINT TABXY(15,5),"1. Turn off the AC Source"
1530 PRINT TABXY(15,7),"2. Disconnect all equipment from the AC Source"
1540 PRINT TABXY(15,9),"3. Connect the 1 ohm impedance resistor, see fig.B-1"
1550 PRINT TABXY(15,11),"4. Turn on the AC Source"
1560 !
1570 DISP "Press CONT to begin Output Impedance calibration"
1580 PAUSE
1590 PRINT TABXY(15,10),"CALIBRATING OUTPUT IMPEDANCE"
1600 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE ON"
1610 OUTPUT @Ac;"CAL:IMP"
1620 PRINT TABXY(30,15),"WAIT"
1630 WAIT 30
1640 OUTPUT @Ac;"CAL:SAVE"
1650 OUTPUT @Ac;"CAL:STATE OFF"
1660 CLEAR SCREEN
1670 PRINT TABXY(25,10),"CALIBRATION COMPLETE"
1680 END
```

図B-2. 校正プログラム・リスト (シート3/3)

B-検査と校正

エラー・メッセージ

エラー番号リスト

この付録では、AC電源から返されるエラー番号を示し、その解説をします。エラー番号は、2通りの方法で返されます。

- ◆ エラー番号がフロントパネルに表示されます。
- ◆ SYSTem:ERRor?の問い合わせにより、エラー番号とメッセージがリードバックされます。SYSTem:ERRor?の問い合わせでは、エラー番号を変数に返し、NRIおよび文字列の2つのパラメータを返します。

以下の表は、SCPI構文エラーとインタフェース障害に関連するエラーの一覧です。また、装置依存のエラーも掲載しています。括弧内の情報は標準エラー・メッセージの一部ではなく、説明上の単なる参考情報です。エラーが発生すると、標準イベント・ステータス・レジスタが次のようにエラーを記録します。

表C-1. エラー番号

エラー番号	エラー文字列 [記述/説明/例]
	コマンド・エラー -100~-199 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット5をセットします)
-100	Command error [一般]
-101	Invalid character
-102	Syntax error [コマンドまたはデータ・タイプが認識できません]
-103	Invalid separator
-104	Data type error [例 "数値または文字列が予想される位置で、ブロック・データを受信しました"]
-105	GET not allowed
-108	Parameter not allowed [パラメータ数オーバー]
-109	Missing parameter [パラメータ数が足りません]
-112	Program mnemonic too long [最大12文字]
-113	Undefined header [この装置で使用できない操作]
-121	Invalid character in number ["9"を含む8進数データなど]
-123	Numeric overflow [指数係数が大きすぎます; 指数係数の大きさ>32k]
-124	Too many digits [数値が長すぎます; 255桁以上が受信されました]
-128	Numeric data not allowed
-131	Invalid suffix [装置が認識できないか、または装置が不適合です]
-138	Suffix not allowed
-141	Invalid character data [文字が間違っているかあるいは認識できません]
-144	Character data too long
-148	Character data not allowed
-150	String data error
-151	Invalid string data [例 ENDがクォーテーション・マークを閉じる前に受信されました]
-158	String data not allowed
-160	Block data error

C-エラー・メッセージ

表C-1. エラー番号 (続き)

-161	Invalid block data [例: 十分な長さになる前にENDが受信されました]
-168	Block data not allowed
-170	Expression error
-171	Invalid expression
-178	Expression data not allowed
	実行エラー -200~-299 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット4をセットします)
-200	Execution error [一般]
-221	Settings conflict [check current device state]
-222	Data out of range [例 この装置では長すぎます]
-223	Too much data [メモリが足りません; ブロック、文字列、または式が長すぎます]
-224	Illegal parameter value [装置指定]
-225	Out of memory
-270	Macro error
-272	Macro execution error
-273	Illegal macro label
-276	Macro recursion error
-277	Macro redefinition not allowed
	システム・エラー -300~-399 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット3をセットします)
-310	System error [一般]
-350	Too many errors [エラーが9個以上発生すると、キューのオーバーフローによりそのエラーは失われます。]
	Query Errors -400~-499 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット2をセットします)
-400	Query error [一般]
-410	Query INTERRUPTED [問い合わせの応答が完了する前にDABまたはGETが続いています]
-420	Query UNTERMINATED [アドレスがトークにあり、プログラミング・メッセージの受信が完了していません]
-430	Query DEADLOCKED [コマンド文字列に問い合わせが多すぎます]
-440	Query UNTERMINATED [無限応答の後]
	セルフテスト・エラー 0~99 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット3をセットします)
0	No error
1	Non-volatile RAM RDO section checksum failed
2	Non-volatile RAM CONFIG section checksum failed
3	Non-volatile RAM CAL section checksum failed
4	Non-volatile RAM WAVEFORM section checksum failed
5	Non-volatile RAM STATE section checksum failed
6	Non-volatile RAM STATE section checksum failed
10	RAM selftest
11-31	DAC selftest error, expected <n>, read <reading> Errors 11, 12, 13, 14, 15 apply to DAC12 1A and 1B Errors 16, 17, 18 apply to DAC12 2A Errors 19, 20, 21 apply to DAC12 2B Errors 22, 23 apply to DAC12 4A Errors 24, 25 apply to DAC12 4B Errors 26, 27, 28 apply to DAC12 3A and 3B Errors 29, 30, 31 apply to DAC12 5A and 5B

表C-1. エラー番号 (続き)

40	Voltage selftest error, output 1
41	Voltage selftest error, output 2
42	Voltage selftest error, output 3
43	Current selftest error, output 1
44	Current selftest error, output 2
45	Current selftest error, output 3
70	Fan voltage failure
80	Digital I/O selftest error
装置依存エラー 100~32767 (標準イベント・ステータス・レジスタのビット3をセットします)	
200	Outgrd not responding
201	Front panel not responding
210	Ingrd receiver framing error
211	Ingrd uart overrun status
212	Ingrd received bad token
213	Ingrd received buffer overrun
214	Ingrd input buffer overrun
215	Outgrd output buffer overrun
216	RS-232 receiver framing error
217	RS-232 receiver parity error
218	RS-232 receiver overrun error
219	Ingrd inbuf count sysnc error
220	Front panel uart overrun
221	Front panel uart framing
222	Front panel uart parity
223	Front panel buffer overrun
224	Front panel timeout
401	CAL switch prevents calibration
402	CAL passcode is incorrect
403	CAL not enabled
404	Computed readback cal constants are incorrect
405	Computed programing cal constants ar incorrect
406	Incorrect sequence of calibration commands
600	Systems in mode:list have different list lengths
601	Requested voltage and waveform exceeds peak voltage capability
602	Requested voltage and waveform exceeds transformer volt-second rating
603	Command only applies to RS-232 interface
604	Trigger received before requested number of pre-trigger readings
605	Requested RMS current too high for voltage range
606	Waveform data not defined
607	VOLT, VOLT:SLEW, and FUNC:SHAPE modes incompatible
608	Measurement overrange
609	Output buffer overrun
610	Command cannot be given with present SYST:CONF setting

C-エラー・メッセージ

電源電圧変換

警告 感電の危険性 電源を切った後も、装置内部には危険電圧が残っている可能性があります。したがって、この手順は専門の電気修理者技術者だけが行ってください。

装置のカバーを外す

- ◆ 電源を切り、電源コードをコンセントから抜きます。
- ◆ 2つの指示ストラップと外部カバーを固定している4つのネジを外します（T25トルクス・ドライバを使用）。
- ◆ カバーの底の裏面を若干上げて引き戻し、フロントパネルから外します。
- ◆ 装置の両側の安全器内部にある2つのLEDを覗きます。どちらかのLEDが点灯している場合は、内部に危険電圧が残っています。この場合は、LEDが消えるのを待ってから先に進んで下さい（これには、数分かかります）。

ジャンパ・ワイヤをチェックする（Agilent 6811B/6812Bの場合のみ）

- ◆ 電源コードのそばにある、装置側面の安全器の内部にある電源電圧ジャンパ・ワイヤを確認します（図D-1を参照）。
- ◆ 100Vまたは120Vを使用する場合は、100/120とラベルの付いたジャンパを設定します。
200V, 208Vまたは230Vを使用する場合は、200/220とラベルの付いたジャンパを設定します。

電源ジャンパをチェックする（全モデル）

- ◆ オン/オフ・スイッチのそばにある、装置側面の安全器の内部にある電源ジャンパを確認します。
- ◆ ラベルに示された電源電圧に従ってジャンパを構成します。208Vで装置を構成するときは、200V用として示されたジャンパ設定を使用します。

電力変圧器コネクタをチェックする（全モデル）

注記 100Vと120Vの間で、または200/208Vと230Vとの間で入力電圧を変更するときだけに、この手順が必要です。

- ◆ 内部カバーを固定しているネジを外します（T15トルクス・ドライバを使用）。
- ◆ 内部カバーを外します。
- ◆ フロントパネル裏のPCボードを固定しているネジを外します（T15トルクス・ドライバを使用）。

D-電源電圧変換

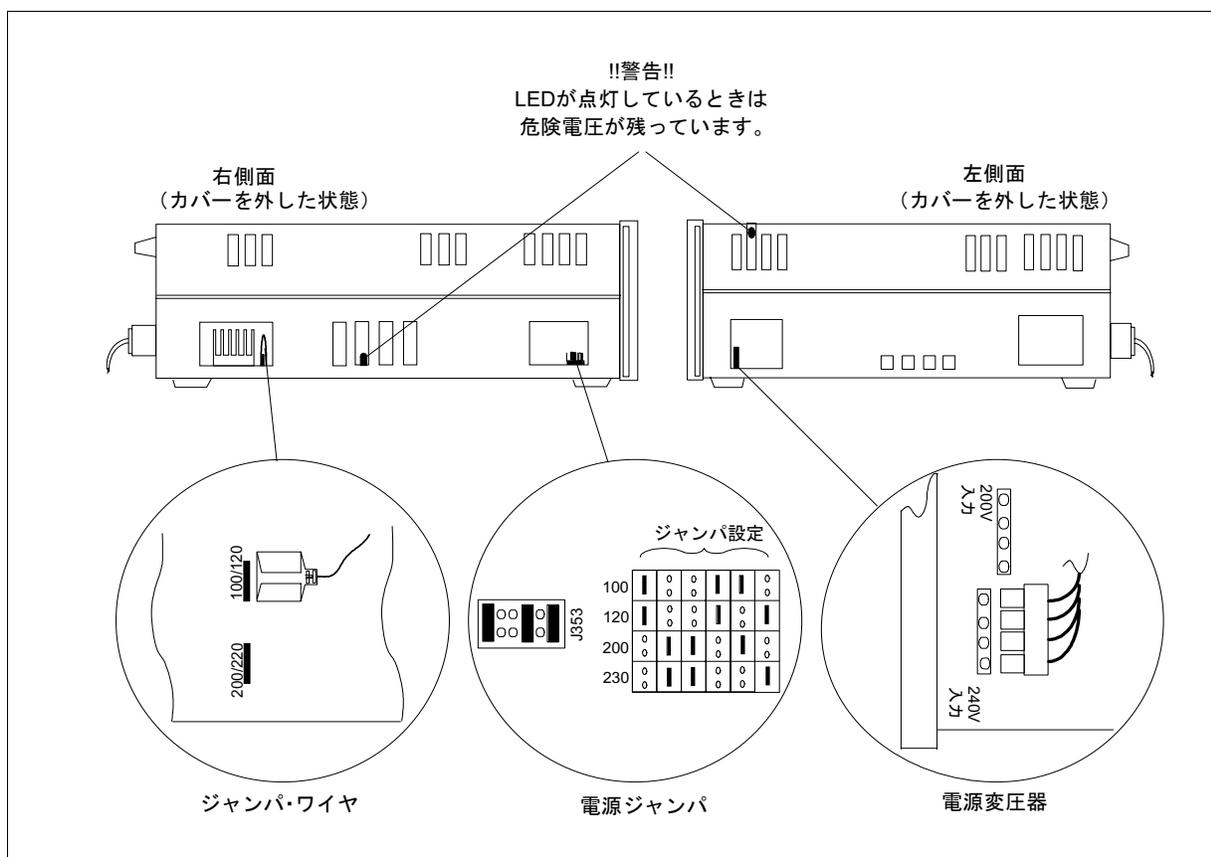
- ◆ 邪魔にならないようにボードを持ち上げます。そうすれば、一切ケーブルを抜く必要はありません。
- ◆ 電力変圧器の正面にあるコネクタを確認します。
- ◆ 100V, 200V, または 208V を使用するとき、200V input とラベルの付いたコネクタにプラグを差し込みます。120V または 230V を使用するとき、240V input とラベルの付いたコネクタにプラグを差し込みます。
- ◆ PC ボードと内側カバーを再度はめ込みます。

注記 手順9と11で外したすべてのネジを確実にはめ込みます。

装置のカバーをはめる

- ◆ 外側カバーを再度はめ込みます。
- ◆ リアパネルのラベルの値を、新しい入力電圧定格に変更します。
- ◆ 電源部を再度接続して電源を入れます。

注記 電源電圧変換時にはヒューズの交換は必要ありません。



図D-1. 電源変換コンポーネント

索引

- Addressキー, 4-3
- A—
- Entryキー, 48
←, 48
0...9, 48
Clear Entry, 48
E, 48
Enter, 48
- E—
- Fixedモード, 52
FLT接続, 29
Freqキー, 4-7
- F—
- G—
- GPIB, 60
アドレス, 60
コネクタ, 30
GPIBシステム電源, 1-1
GPIBでの校正, B-13
- I—
- INH接続, 29
Inputキー, 4-6
- L—
- Listモード, 52, 54
Localキー, 4-3
- M—
- O—
- Meterキー, 4-6
- OCP状態, 51
OT状態, 51
Output On/Offキー, 4-5
OVPトリップ・ポイント, 校正手順, B-10
OVPトリップ・ポイントの校正, B-10
OV状態, 51
- P—
- Phase Selectキー, 4-5
±LSターミナル, 3-1
Protectキー, 4-9
Pulseキー, 4-8
- Pulseモード, 53
- R—
- Rail状態, 51
Recallキー, 4-3
RI状態, 51
rms電圧レギュレーション, 20
rms電流値の校正と入力, B-11
rms電流リミット, 20
RS-232, 60
インタフェース・ケーブル, 32
コネクタ
インタフェースコマンド, 31
データ・フォーマット, 31
ハンドシェイク, 32
ピン出力, 31
- S—
- Shapeキー, 4-8
Shift Calibrationキー, 4-11
Shift Clear Entryキー, 4-11
Shift Currentキー, 4-7
Shift ▼indexキー, 4-5
Shift Errorキー, 4-3
Shift Eキー, 4-11
Shift Harmonicキー, 4-6
Shift Listキー, 4-10
Shift -キー, 4-11
Shift Outputキー, 4-8
Shift Phaseキー, 4-8
Shift Saveキー, 4-3
Shift Statusキー, 4-9
Shift Triggerキー, 4-5
Shift ▲indexキー, 4-5
シフト・キー, 34
SOA状態, 51
SOAリミット, 18
Stepモード, 52
SYSTEM
LOCAL, 31
REMOte, 31
RWLock, 31
±S入力, 3-1
- T—
- Trigger Controlキー, 4-10
- U—

索引

↑↓キー, 4-5, 4-11

▲▼キー, 4-5

—V—

Voltageキー, 4-7

—あ—

安全性クラス, 14

安全性の注意, 14

位相の同期化, 55

エラー番号表, 83

エラー・メッセージ, 36

オプション, 14

—か—

確認テスト, 33

過渡電圧モードを使って, 4-16

危険電圧, 67

機能, 15

グラント, アース, 14

検査テスト, 34

AC測定確度, 69

AC電圧プログラミング, 69

DC電圧プログラミング, 70

DC測定確度, 70

rms電流確度, 70

検査テストとの記録, 71

手順, 68

必要なテスト装置, 67

校正, 73

AC rms電圧ゲイン値の入力, 75

DC電圧ゲイン値の入力, 75

rms電流測定値の入力, 76, 77

エラー・メッセージ, 78

校正定数の保存, 77

出力インピーダンス, 77

手順, 68

電圧オフセット値の入力, 74

パスワード, 78

プログラム・リスト, 78

校正パスワードの変更, B-12

—さ—

サービス・ガイド, 14

サポート・レール, 2-2

システム・エラー・メッセージのまとめ, 83

周波数制御, 16

重量, 2-2

出力

周波数の設定, 50

接続, 26

定格, 17

特製, 17

出力インピーダンス

<1 ohm, 20

実行, 20

無効, 20

出力カップリング

AC, 21, 50

DC, 21, 50

出力電圧

振幅の設定, 4-12

出力点検, 3-2

出力保護

クリア, 4-14

設定, 4-13

仕様, 61

シリアル・ナンバー, 1-2

スルー・レート

プログラミング, 57

寸法, 2-2

セルフテスト, 33

操作状態

セーブ, 4-25

リコール, 4-25

操作特性, 15

—た—

デジタル接続, 29

低周波動作 (<45Hz), 17, 65

定数, 校正, B-12

手順, 検査, B-1

手順, 電源投入と点検, B-3

テストのセットアップ, 検査および校正, B-2

電圧制御, 16

電圧レギュレーション

rms, 20

リアルタイム, 20

電源コード, 23

設置, 25

電源電圧変換, D-1

電源ヒューズ, 3-6

電力コード, 1-2

電力コンセント, 1-2

トリガIN, 29

トリガOUT, 29

トリガ接続, 29

トリガ遅延, 55

—な—

入力電力, 1-2

—は—

波形

生成, 57

パルス・モード, 4-17
ピーク電流能力, 18
ピーク電流リミット, 18
ピーク流入電流
測定, 59
ピーク流入容量, 18
ヒューズ, 25
負荷ケーブル
サイズ:インピーダンス, 2-5
負荷レギュレーション, 20
部品_オペレータによる交換が可能な, 15
プログラム・リスト
校正, 78
フロントパネル, 39
インジケータ, 40
キー, 40
制御と表示器, 16, 39
フロントパネル・キー
シフト・キー:▲および▼キー:↑および↓キー:←キー
:Enterキー, 3-2
フロントパネル校正手順, B-8
フロントパネル校正メニュー, B-7
補足特性, 63

—ま—

マニュアル, 13, 23
メニュー, フロントパネル校正メニュー, B-7

—ら—

ラック・マウント・キット, 14
リアルタイム電圧レギュレーション, 20
リスト・モード, 4-18
リモート・センシング, 27
OVPに関する配慮, 29
リモート・センス
接続, 2-6
リモート・プログラミング, 17
流入電流能力, 19
冷却ファン, 2-2
ローカル・センシング, 3-1

