



ユーザーズ・ガイド

Agilent Technologies
E3633A/E3634A
DC 電源装置



Agilent Technologies

Copyright© 1998 - 2000
Agilent Technologies
版權所有。

印刷履歴

初版、1998年11月
第2版、2000年10月

新版は、本マニュアルを完全に改訂したものです。改訂の合間に発行されるアップデート・パッケージには、追加情報や差替えページが含まれることがありますので、それらを本マニュアルに反映させてください。本ページの目付は、新版を発行したときのみ変更されます。

商標について

Windows、Windows 95、Windows NT は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

承認

Agilent Technologies 社は、この製品が工場出荷時に公表している仕様を満たしていることを承認します。また、補正値は、米国標準化技術部会(以前の米国商務省国家標準局)、部会の補正便宜で認可されている範囲、他の国際標準化委員会のメンバーの補正便宜に従っていることも承認します。

保証

Agilent Technologies 社は、材料または製造上の問題に起因する故障に対し、Agilent 製品を出荷日より 3 年間保証します。本製品が他の HP 製品に統合(部品として使用)された場合、本製品の保証の期間および条件は無効になることがあります。保証期間中に不良であると判断された製品は修理または交換いたします。保証期間は、納入日または (Agilent Technologies 社が設置した場合) 設置日から起算します。

保証サービス

保証サービスや修理を受けるには、Agilent Technologies 社が指定するサービス店に本製品を返送する必要があります。

保証サービスを受けるために Agilent Technologies 社に返送された製品について、購入者は運送料を Agilent Technologies 社に前払いし、Agilent Technologies 社は製品を購入者に返送する際に運送料を支払うものとします。ただし、製品を国外から Agilent Technologies 社に返送する場合は、運送料および関税を含む税の全額を購入者が支払うものとします。

保証の制限

前述の保証条件は、購入者による不適切な整備、購入者により調達された製品およびインタフェース、未許可の改造または誤使用、本製品の仕様を逸脱した環境での操作、不適切なサイトまたは整備に起因する故障には適用されません。

購入者の唯一の責任は、本製品の回路の設計および実装とします。Agilent Technologies 社は、購入者の回路設計および購入者の回路設計に起因する Agilent 製品の故障について保証致しません。また、Agilent Technologies 社は購入者の回路に起因する損傷または購入者により調達された製品に起因する故障も保証致しません。

Agilent Technologies 社は、本製品に関して、明示的、暗示的な保証を含めて、書面によるか口頭によるかを問わず、これ以外の一切の保証を致しません。また、本製品の商品性および特定使用目的に対する適合性の暗示的な保証を含めて、一切の保証を致しません。

オーストラリアおよびニュージーランドにおける取引に関して:本保証条件は、法令により許可される場合を除き、本製品販売の適用される強制法定権を排除、制限、変更し、これに追加条件を付加するものではありません。

唯一の救済策

本条件で提供される救済策は、購入者が受けることができる唯一の救済策となります。Agilent Technologies 社は、保証、契約、不法行為等のいかなる法理論に基づく直接的、間接的、特別的、付随的、派生的損害(逸失利益およびデータ損失を含む)に対しても責任を負いません。

注意

本書に記載されている内容は、予告なしに変更されることがあります。

Agilent Technologies 社は、本書の記載内容に関して、本製品の商品性および特定使用目的に対する適合性の暗示的な保証を含めて、一切の保証を致しません。

Agilent Technologies 社は、本書の記載内容の誤りに対する責任を負いません。また、本書の提供、効果、または使用に関連した付随的または間接的な損害に対する責任を負いません。著作権法で許可されている場合を除き、Agilent Technologies 社の事前の書面による許可なしに、本書の内容を複製、改作、翻訳することを禁じます。

権利の制限

本ソフトウェアおよびマニュアルは、Agilent Technologies 社の費用で制作されたものです。これらは DFARS 252.227-7013(1988年10月)、DFARS 252.211-7015(1991年5月)、DFARS 252.227-7014(1995年6月)の定義により「商用コンピュータ・ソフトウェア」として、または FAR 2.201(a)の定義により「商用アイテム」として、または FAR 52.227-19(1987年6月)(または同等の規制もしくは契約付きコンピュータ・ソフトウェア)として納入およびライセンスされます。FAR または DFARS の条項もしくは HP 標準ソフトウェア契約により、これらの権利のみがソフトウェアおよびマニュアルに対して提供されています。

安全に関する注意事項

製品に代替部品を取付けたら、許可なく改造しないでください。安全性を維持す

るために、HP 販売サービス店に製品を返送して、サービスおよび修理を依頼してください。

安全性に関するマーク

警告

人体への損傷や生命の危険を招くおそれのある手順、操作または状態に注意を促します。

注意

機器の損傷やデータ損失を招くおそれのある手順、操作または状態に注意を促します。



アース(接地)端子を示します。



シャーシのアース(接地)端子を示します。



人体や機器への損傷を防ぐために、マニュアル内の特定の警告または注意を参照してください。危険な電圧の可能性を示します。

警告

ユーザがサービス可能な部品はありません。サービスは、専門の訓練を受けたスタッフに依頼してください。

警告

火災を防ぐために、電源ヒューズを交換するときは、指定された種類および定格のヒューズを使用してください。

Agilent E3633A/Agilent E3634A は、GPIB および RS-232 インタフェースに対応した高性能 DC 電源装置です。200 ワットの単一出力は、2 重電圧設定が可能です。便利なベンチトップ機能とフレキシブルなシステム機能の統合により、設計および試験の要件を満たす幅広いソリューションを提供します。

便利なベンチトップ機能

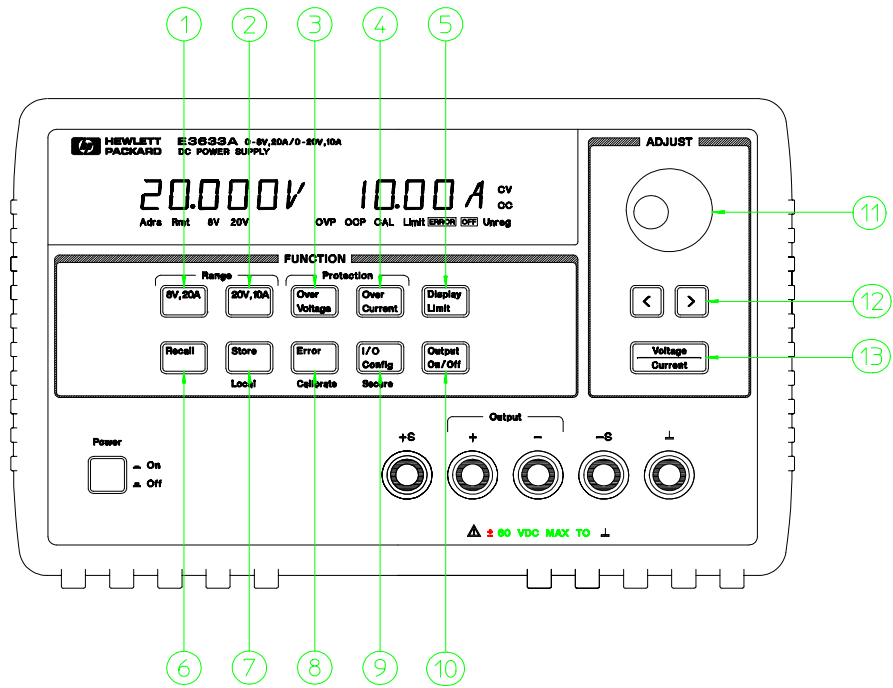
- 単一出力 2 重電圧
- 使いやすいノブ制御設定
- 見やすい真空蛍光表示 (VFD) メータ
- 高精度かつ高解像度
- リモート電圧検知
- 過電圧 / 過電流防止
- 出力オン / オフ
- 優れた負荷調整とライン調整、低リップル、低ノイズ
- 動作状態の保存
- スキッド部のない、持ち運び可能な頑丈なケース
- 前部出力端子と後部出力端子
- ディスプレイ上のエラー・メッセージの検索 / スクロール

フレキシブルなシステム機能

- 標準インタフェースとして GPIB(IEEE-488) と RS-232 を採用
- SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 互換
- フロント・パネルから簡単に I/O 設定可能
- ソフトウェア校正機能、内部調整不要

Agilent E3633A/E3634A DC 電源装置

フロント・パネルの概観



- | | |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 8V/20A レンジ選択キー (E3633A)
25V/7A レンジ選択キー (E3634A) | 7 動作状態の保存/[Local] キー |
| 2 20V/10A レンジ選択キー (E3633A)
50V/4A レンジ選択キー (E3634A) | 8 エラー/校正キー |
| 3 過電圧防止キー | 9 I/O 設定/保護キー |
| 4 過電流防止キー | 10 出力オン/オフ・キー |
| 5 リミット値表示キー | 11 制御ノブ |
| 6 動作状態のリコール・キー | 12 解像度選択キー |
| | 13 電圧/電流調整選択キー |

- 1 8V/20A* または 25V/7A** レンジ選択キー 8V/20A か 25V/7A を選択し、8V/20A または 25V/7A へのフル定格出力を可能にします。
- 2 20V/10A* または 50V/4A** レンジ選択キー 20V/10A か 50V/4A を選択し、20V/10A または 50V/4A へのフル定格出力を可能にします。
- 3 過電圧防止キー 過電圧防止機能をイネーブルまたはディセーブルにして、トリップ電圧レベルを設定し、過電圧状態をクリアします。
- 4 過電流防止キー 過電流防止機能をイネーブルまたはディセーブルにして、トリップ電流レベルを設定し、過電流状態をクリアします。
- 5 リミット値表示キー 電圧リミット値と電流リミット値をディスプレイに表示し、ノブ調整でリミット値を設定できるようにします。
- 6 動作状態のリコール・キー 以前に保存された動作状態をメモリ位置 1、2、3 から呼出します。
- 7 動作状態の保存/[Local] キー¹ メモリ位置 1、2、3 に動作状態を保存して、電源装置をリモート・インタフェース・モードからローカル・モードに戻します。
- 8 エラー/校正キー² 操作時、セルフテスト時、校正時に生成されたエラー・コードを表示したり、校正モードをイネーブルにします (校正を行う前に、電源装置の保護を解除する必要があります)。校正についての詳細は、『Service Guide』を参照してください。
- 9 I/O 構成/保護キー³ リモート・インタフェースを使用できるように電源装置を構成したり、校正に対して電源装置を保護または保護解除します。電源装置を保護または保護解除する方法についての詳細は、『Service Guide』を参照してください。
- 10 出力オン/オフ・キー 電源装置の出力をイネーブルまたはディセーブルにします。このキーを使ってオン/オフを切替えます。
- 11 制御ノブ 時計回りまたは反時計回りに回すと、点滅している桁の値が増減します。
- 12 解像度選択キー 点滅している桁を右または左に移動します。
- 13 電圧/電流調整選択キー ノブを電圧調整と電流調整のいずれに使用するかを選択します。

¹ 電源装置がリモート・インタフェース・モードになっている場合、このキーを [Local] キーとして使用できます。

² 電源装置の電源投入時にこのキーを押すと、校正モードをイネーブルにできます。

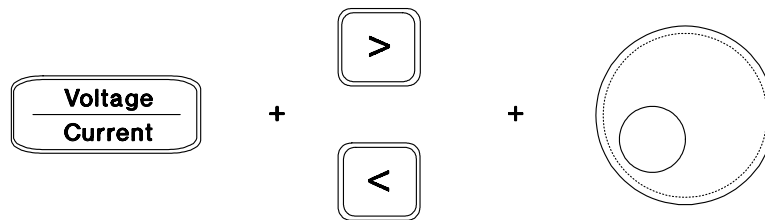
³ 電源装置が校正モードになっている場合、このキーを保護キーまたは保護解除キーとして使用できます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

フロント・パネルの電圧と電流のリミット値の設定

電圧と電流のリミット値は、フロント・パネルから次の方法を使用して設定できます。

電圧 / 電流調整選択キー、解像度選択キー、制御ノブを使用して、電圧と電流のリミット値を変更します。

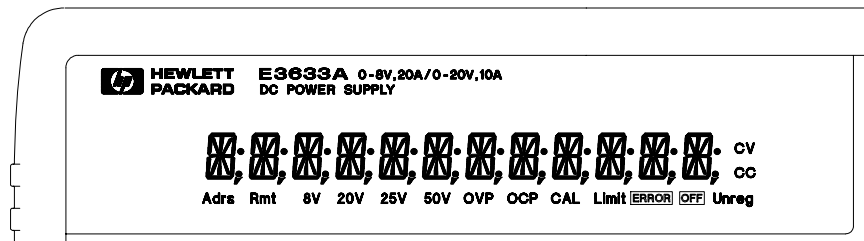


- 1 電源装置の電源を入れてから、レンジ選択キーを使用して、目的のレンジを選択します。
- 2 **Display Limit** キーを押して、リミット値をディスプレイに表示します。
- 3 解像度選択キーを使用して、点滅している桁を適切な位置に移動し、制御ノブを回して、点滅している桁の値を目的の電圧リミット値に変更します。リミット値の表示がタイムアウトになったら、もう一度 **Display Limit** キーを押してください。
- 4 **Voltage Current** キーを押して、ノブを電流制御モードに設定します。
- 5 解像度選択キーを使用して、点滅している桁を適切な位置に移動し、制御ノブを回して、点滅している桁の値を目的の電流リミット値に変更します。
- 6 **Output On/Off** キーを押して、出力をイネーブルにします。約 5 秒経過すると、ディスプレイは自動的に出力モニタ・モードに入り、出力電圧と出力電流が表示されます。もう一度 **Output On/Off** キーを押すと、即座に出力モニタ・モードに入ります。

メモ

フロント・パネルのキーとつまみはすべて、リモート・インタフェース・コマンドでディセーブルにできます。Agilent E3633A と Agilent E3634A でフロント・パネルのキーとつまみを機能させるには、ローカル・モードにする必要があります。

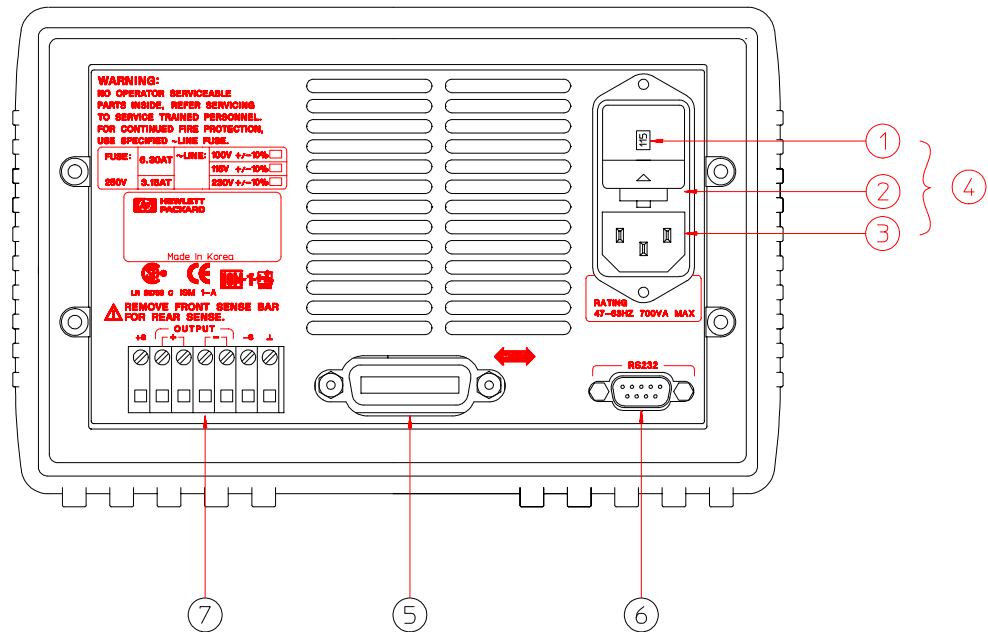
ディスプレイ上のアナンシエータ (報知器)



Adrs	電源装置がリモート・インタフェースを介して対話できるようになっています。
Rmt	電源装置がリモート・インタフェース・モードになっています。
8V	8V/20A が選択されていることを示しています (Agilent E3633A モデル)。
20V	20V/10A が選択されていることを示しています (Agilent E3633A モデル)。
25V	25V/7A が選択されていることを示しています (Agilent E3634A モデル)。
50V	50V/4A が選択されていることを示しています (Agilent E3634A モデル)。
OVP	アナシエータがオンになったときに、過電圧防止機能がイネーブルにされたか、アナシエータの点滅時に過電圧防止回路によって電源装置がシャットダウンされました。
OCP	アナシエータがオンになったときに、過電流防止機能がイネーブルにされたか、アナシエータの点滅時に過電流防止回路によって電源装置がシャットダウンされました。
CAL	電源装置が校正モードになっています。
Limit	ディスプレイに電圧と電流のリミット値が表示されます。
ERROR	ハードウェア・エラーやリモート・インタフェース・コマンド・エラーが検出されましたが、エラー・ビットがクリアされていません。
OFF	電源装置の出力がオフになっています。
Unreg	電源装置の出力が調整されていません (出力が CV でも CC でもない)。
CV	電源装置が定電圧モードになっています。
CC	電源装置が定電流モードになっています。

ディスプレイ上のアナシエータをレビューするには、電源装置の電源投入時に **Display Limit** キーを押してください。

リア・パネルの概観



- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1 電源電圧の設定 | 5 GPIB (IEEE-488) インタフェース・コネクタ |
| 2 電源ヒューズホルダ・アセンブリ | 6 RE-232 インタフェース・コネクタ |
| 3 AC 入口 | 7 後部出力端子 |
| 4 電源モジュール | |

以下を行うには、フロント・パネルの **UO Config** キーを使用します。

- GPIB インタフェースまたは RS-232 インタフェースを選択する (第 3 章を参照)。
- GPIB バス・アドレスを設定する (第 3 章を参照)。
- RS-232 のボー・レートとパリティを設定する (第 3 章を参照)。

本書の構成

概説 第1章では、この電源装置の概要を説明します。また、この電源装置のチェック方法、AC電源への接続方法、電源電圧の選択方法も記載されています。

初期操作 第2章では、電源装置が定格出力を発生し、フロント・パネルからの操作に適切に応答することを確認します。

フロント・パネル操作 第3章では、フロント・パネルのキーの使用法と、それらのキーを使って、フロント・パネルから電源装置を操作する方法について詳しく説明します。また、リモート・インタフェースを使用できるように電源装置を設定する方法と、校正機能についての簡単な説明も記載されています。

リモート・インタフェース・リファレンス 第4章には、リモート・インタフェースを介して電源装置を設定するときに役立つ参考情報が記載されています。また、状態を報告するように設定する方法も記載されています。

エラー・メッセージ 第5章には、この電源装置を使って作業しているときに表示されるエラー・メッセージが列挙されています。各エラー・メッセージには、問題の診断と解決に役立つ説明が記載されています。

アプリケーション・プログラム 第6章には、用途に合わせたプログラムの開発に役立つリモート・インタフェース・アプリケーションが記載されています。

チュートリアル 第7章では、リニア電源装置の基本的な操作を説明するほか、Agilent E3633A と Agilent E3634A の操作と使用方法について具体的に詳しく説明します。

仕様 第8章には、この電源装置の仕様が記載されています。

この電源装置の操作関連のご質問は、1-800-452-4844 (米国) にお電話くださるか、最寄りのアジレント・テクノロジー営業所にお問い合わせください。

Agilent E3633A または Agilent E3634A が、ご購入から3年以内に故障した場合は、無料で修理または交換させていただきます。1-800-258-5165 (米国) にお電話くださるか、最寄りのアジレント・テクノロジー営業所にお問い合わせください。

目次

第 1 章概要

安全上の考慮事項	14
安全性および電磁気環境適合性要件	14
オプションとアクセサリ	15
オプション	15
アクセサリ	15
説明	16
設置	19
初期検査	19
冷却方法と設置場所	19
入力電力要件	22
電源コード	22
電源電圧の選択	22

第 2 章初期操作

事前チェックアウト	27
電源投入時チェックアウト	28
出力のチェックアウト	29
電圧出力のチェックアウト	29
電流出力のチェックアウト	30

第 3 章フロント・パネル操作

フロント・パネル操作の概要	35
定電圧動作	36
定電流動作	38
動作状態の保存とリコール	40
過電圧防止を設定する	42
OVP のレベルを設定して OVP 回路をイネーブルにする	42
OVP 動作のチェック	43
過電圧状態のクリア	43
過電流防止を設定する	46
OCP レベルを設定して OCP 回路をイネーブルにする	46
OCP 動作のチェック	47
過電流状態のクリア	47
フロント・パネル端子とリア・パネル端子間でのリモート電圧検出	49
CV 変動率	49
出力定格	49
出力ノイズ	49

目次

安定性	50
リモート電圧検出の接続	50
リア・パネルでのリモート電圧検出	51
出力をディセーブルにする	52
外部継電器を使用して出力をディセーブルにする	53
ノブのロック	53
システム関連の操作	54
セルフテスト	54
エラー状態	55
ディスプレイの制御	56
ファームウェア・リビジョンの問合せ	57
SCPI 言語バージョン	57
リモート・インタフェースの設定	58
リモート・インタフェースの選択	58
GPIB アドレス	59
ボー・レートの選択 (RS-232)	59
パリティの選択 (RS-232)	59
GPIB アドレスを設定するには	60
ボー・レートとパリティを設定するには (RS-232)	61
GPIB インタフェース構成	63
RS-232 インタフェース構成	64
RS-232 構成の概要	64
RS-232 データ・フレーム形式	64
コンピュータや端末との接続	65
DTR/DSR ハンドシェイク・プロトコル	66
RS-232 のトラブルシューティング	67
校正の概要	68
校正保護	68
校正回数	72
校正メッセージ	72
第 4 章 リモート・インタフェース・リファレンス	
SCPI コマンドの概略	75
簡易プログラミングの概要	80
APPLY コマンドの使用	80
低水準コマンドの使用	80
問合せに対する応答の読取り	81
トリガ・ソースの選択	81

電源装置のプログラミング範囲	82
APPLY コマンドの使用	83
出力設定と動作コマンド	84
トリガ・コマンド	91
トリガ・ソースの選択	91
トリガ・コマンド	93
システム関連コマンド	94
校正コマンド	98
RS-232 インタフェース・コマンド	101
SCPI ステータス・レジスタ	102
イベント・レジスタとは	102
イネーブル・レジスタとは	102
SCPI ステータス・システム	103
Questionable ステータス・レジスタ	104
標準イベント・レジスタ	105
ステータス・バイト・レジスタ	106
サービス・リクエスト (SRQ) およびシリアル・ポールの使用	107
*STB? を使用してステータス・バイトを読み出すには	108
メッセージ有効ビット (MAV) の使用	108
SRQ を使用してバス・コントローラに割り込むには	108
コマンド・シーケンスの完了タイミングを判定するには	109
*OPC を使用して、出力バッファにデータがあるときに信号を送るには	109
ステータス通知コマンド	110
SCPI 言語の紹介	113
本書で使用されるコマンド・フォーマット	114
コマンド・セパレータ	115
MIN および MAX パラメータの使用	115
パラメータ設定の問合せ	116
SCPI コマンド・ターミネータ	116
IEEE-488.2 共通コマンド	116
SCPI パラメータの種類	117
処理中の出力の停止	118
SCPI 準拠情報	119
IEEE-488 準拠情報	122

目次

第 5 章エラー・メッセージ

実行エラー	125
セルフテスト・エラー	130
校正エラー	131

第 6 章アプリケーション・プログラム

C と C++ 用のプログラム例	135
Excel 97 用のプログラム例	139

第 7 章チュートリアル

Agilent E3633A と Agilent E3634A の操作の概要	147
出力特性	149
調整不能状態	151
不要な信号	151
負荷の接続	153
出力の絶縁	153
複数の負荷	153
リモート電圧検出	154
負荷についての考慮事項	155
電圧と電流のレンジを広げる	157
直列接続	157
並列接続	157
リモート設定	158
信頼性	160

第 8 章仕様

性能仕様	163
その他の特性	165

第 1 章

概要

概要

このマニュアルは、Agilent E3633A/E3634A DC 電源装置のユーザーズ・ガイドです。特に指定がないかぎり、このマニュアルの記載事項はいずれのモデルにも当てはまります。

この章には、お買い上げいただいた電源装置の概要が説明されています。また、初期検査、ラックに取り付けて使用する場合の設置場所と冷却方法、電源電圧の選択、電源装置の交流電源への接続についても説明されています。

安全上の考慮事項

この電源装置は Safety Class I の装置です。つまり、保護接地端子を装備しています。この端子は、3 線式の接地受け口を使って電源を経由して接地（地面に接続）しなければなりません。

設置したり動作させる前に、電源装置をチェックして、このマニュアルの安全マークと安全性に関する説明をよく読んでください。具体的な手順についての安全情報は、このマニュアルの該当箇所に記載されています。一般的な安全情報については、このマニュアルの冒頭の「安全性」も参照してください。

安全性および電磁気環境適合性要件

この電源装置は、次の安全性要件と EMC(電磁気環境適合性)要件に準拠するように設計されています。

- IEC 1010-1(1990)/EN 61010-1(1993) + A2 (1995): Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use
- CSA C22.2 No.1010.1-92: Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use
- EN50082-1(1992):
 - IEC 1000-4-2(1995): Electrostatic Discharge Requirements
 - IEC 1000-4-3(1995): Radiated Electromagnetic Field Requirements
 - IEC 1000-4-4(1995): Electrical Fast Transient/Burst Requirements
 - EN61000-4-5(1995): Surge Requirements
 - EN61000-4-6(1995): Conducted Radio Frequency Immunity Requirements
 - EN61000-4-8(1993): Magnetic Field Requirements
 - EN61000-4-11(1994): Voltage dips, short, interruption and var Requirement

- Low Voltage Directive 73/23/EEC
- EMC Directive 89/336/EEC
- EN 55011(1991) Group 1, Class A/CISPR 11(1990): Limits and Methods of Radio Interference Characteristics of Industrial, Scientific, and Medical (ISM) Radio - Frequency Equipment

オプションとアクセサリ

オプション

オプション「0E3」と「0E9」によって、工場で選択される電源電圧が決まります。標準ユニットは、入力電圧 AC115V ± 10%、47 ~ 63Hz 用に設定されます。電源電圧の設定変更についての詳細は、この章の 22 ページの「電源電圧の選択」を参照してください。

オプション 説明

0E3	入力電圧 AC230V ± 10%、47 ~ 63Hz
0E9	入力電圧 AC100V ± 10%、47 ~ 63Hz
1CM	ラック据え付けキット (Agilent パーツ番号 5063-9243)
910	追加マニュアル・セット (電源装置ご購入時に選択したマニュアル・セットと同一言語)*

アクセサリ

次のアクセサリは、アジレント・テクノロジー販売所にご注文いただけます。アクセサリのご注文は、電源装置といっしょでも、アクセサリのみでもお受けします。

Agilent No. 説明

10833A	GPIB ケーブル、1m(3.3ft.)
10833B	GPIB ケーブル、2m(6.6ft.)
34398A	RS-232、9 ピン (メス) ~ 9 ピン (メス)、2.5m(8.2ft.) ケーブル。 9 ピン (オス) ~ 25 ピン (メス) アダプタ
34399A	RS-232 アダプタ・キット (次の4つのアダプタから構成されています) 9 ピン (オス) ~ 25 ピン (オス)、PC またはプリンタ用 9 ピン (オス) ~ 25 ピン (メス)、PC またはプリンタ用 9 ピン (オス) ~ 25 ピン (オス)、モデム用 9 ピン (オス) ~ 9 ピン (オス)、モデム用

* 追加マニュアル・セットとして、英語版の『User's guide』と『Service guide』を注文される場合は、Agilent パーツ番号 E3634-90000 とご指定ください。

説明

Agilent E3633A/Agilent E3634A DC 電源装置は、設定機能とリニア電源装置を組合わせているため、電源システムに最適です。この電源装置は、フロントパネルから直接設定することもできますし、 GPIB インタフェースや RS-232 インタフェースを介してリモート設定することも可能です。また、2 レンジに対応し、高電圧を低電流で供給できます。必要な出力レンジの選択は、フロント・パネルから行うか、リモート・インタフェースを介して行います。

機能は次のとおりです。

- 単一出力、2 重電圧：8V/20A と 20V/10A(Agilent E3633A)
25V/7A と 50V/4A(Agilent E3634A)
- 定電圧 (CV) 動作、定電流 (CC) 動作
- 過電圧防止 (OVP)、過電流防止 (OCP)
- ユーザ定義の動作状態を保存する 3 つのメモリ位置 (1 ~ 3)
- 自動電源投入セルフテスト
- フロント・パネルやリア・パネルの端子の負荷電圧をリモート検知
- フロント・パネルやリモート・インタフェースを使用した校正

フロント・パネル操作では、次のことを行えます。

- ノブを電圧調整と電流調整のいずれに使用するかを簡単に選択できる。
- 出力レンジを選択する。
- OVP 機能と OCP 機能をイネーブルまたはディセーブルにする。
- OVP と OCP のトリップ・レベルを設定する。
- OVP と OCP の条件をクリアする。
- 電圧と電流のリミット値を設定 / 表示する。
- 動作状態を保存 / リコールする。
- 電源装置をリモート・インタフェース・モードからローカル・モードに戻す。
- ディスプレイ上のエラー・メッセージを検索 / スクロールする。
- 電源装置を校正する (校正保護コードの変更など)。
- リモート・インタフェースを使用できるように電源装置を設定する。
- 出力をイネーブルまたはディセーブルにする。

リモート・インタフェースを介して操作する場合は、電源装置をリスナにすることも、トーカーにすることもできます。外部コントローラを使用する場合は、出力を設定して状態データを GPIB または RS-232 インタフェースを介して送信するように電源装置に指示することができます。機能は次のとおりです。

- 電圧と電流の設定
- 電圧と電流のリードバック
- 現在の状態と保存されている状態のリードバック
- 構文エラー検出の設定
- セルフテストの実施

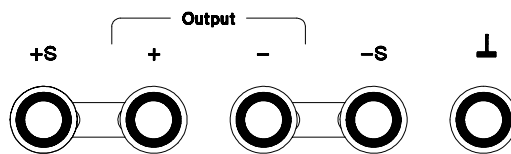
フロント・パネルの真空蛍光表示 (VFD) の機能は次のとおりです。

- 出力電圧と出力電流の実際の値を表示する (メータ・モード)。
- 電圧と電流のリミット値を表示する (リミット・モード)。
- 種々の表示から動作状態を確認する。
- エラー・コード (メッセージ) からエラーの種類を確認する。

電源装置の出力端子への接続と、シャーシ接地への接続は、フロント・パネルの電極柱と後部出力端子で行います。

警告

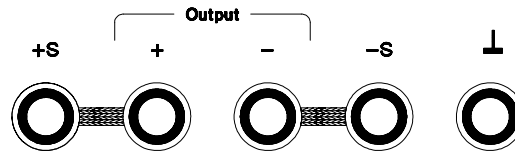
電源装置の出力をシャーシから DC-60V を超えて浮動させると、感電の危険があります。絶縁していない金属の短絡片を使用して (+) 出力端子を (+) 検出端子に接続し、(-) 出力端子を (-) 検出端子に接続している場合は、出力を DC-60V を超えて浮動させないでください。



**Float voltage +/-60 Vdc Max to⊥
(shorting conductors without insulation)**

警告

出力を最大の DC-240V まで浮動させることができるのは、絶縁していない金属の短絡片の代わりに絶縁導線を使用しているか、端子から導線を取り外しているために絶縁していない出力導線にオペレータが近づく必要がない場合だけです。すべての現地配線絶縁は、出力電圧に適したものでなければなりません。



**Float voltage +/-240 Vdc Max to⏚
(insulated shorting conductors)**

この電源装置には、脱着可能な3線式接地タイプの電源コードが同梱されています。エクストラクタ・タイプの交流電源ヒューズがリア・パネルに付いています。この電源装置は、フロントパネルから直接校正することも、校正コマンドを使用して GPIB または RS-232 インタフェースを介してコントローラで校正することもできます。補正率は**不揮発性**メモリに保存され、出力設定時に使用されます。フロント・パネルから校正したり、コントローラを使って校正すると、上部カバーを取り外す必要がなく、システム・キャビネットから電源装置を取り出す必要もありません。校正保護機能を使用すれば、権限のない校正を防止することができます。

設置

初期検査

電源装置がお手元に届いたら、運送時の損傷がないかどうかを目でチェックします。損傷が見つかった場合は、ただちに運送業者と最寄りのアジレント・テクノロジー営業所に連絡してください。保証については、このマニュアルの冒頭部に記載されています。

電源装置をアジレント・テクノロジーに返送していただく場合もありますので、梱包材料は保管しておいてください。保守を受けるために電源装置を返送する場合は、所有者とモデル番号がわかるタグを付けてください。また、発生した問題を簡単に説明したのも添付してください。

機械的チェック

このチェックによって、壊れているキーやノブがないかどうか、キャビネットやパネルの表面にへこみや傷がないかどうか、ディスプレイに傷や割れがないかどうかを確認します。

電氣的チェック

電源装置が製品仕様に従って動作していることを非常に高い信頼度まで確認する初期操作手順が第 2 章に記述されています。電氣的な検査手順についての詳細は、『Service Guide』に記載されています。

冷却方法と設置場所

冷却方法

この電源装置は、0 ~ 40 °C の温度範囲で性能を損なわずに動作し、40 ~ 55 °C では定格出力電流を下げた状態で動作します。ファンがリア・パネルから空気を取込み、電源装置を冷却します。Agilent ラックを使用すると、空気の流れが妨げられません。

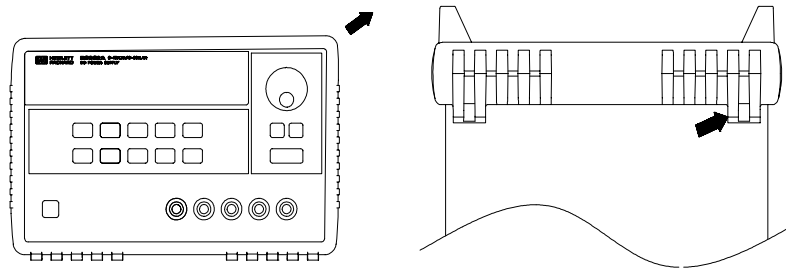
ベンチ操作

この電源装置は、両サイドと背後に十分なスペースがある場所に設置して、空気の循環を確保する必要があります。ゴム緩衝器を取り外してから、ラックに取り付けてください。

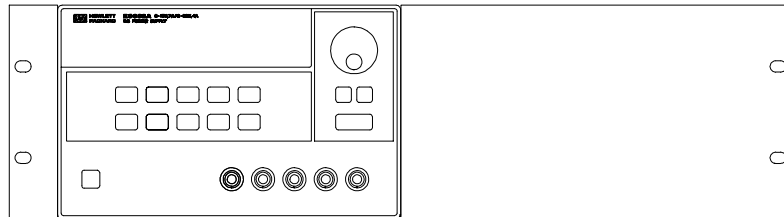
ラックへの設置

この電源装置は、3つのオプション・キットのいずれかを使って、19インチの標準ラック・キャビネットに設置することができます。装置が1台の場合は、オプション1CM(パーツ番号 5063-9243)のラックマウント用キットをご注文ください。設置説明書とマウント用部品は、ラックマウント用キットに同梱されています。同サイズのAgilent System II 装置はどれでも、Agilent E3633A/E3634A DC 電源装置の横に設置できます。

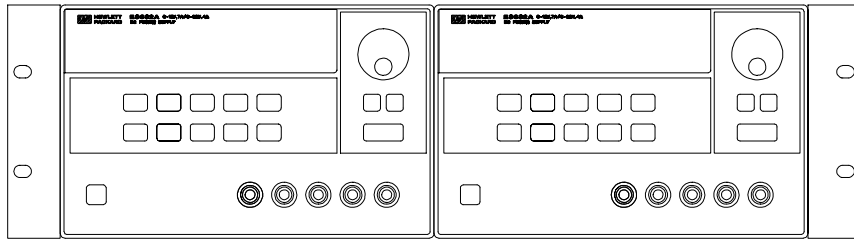
電源装置をラックに設置する前に、前面と背面のゴム緩衝器を取り外します。



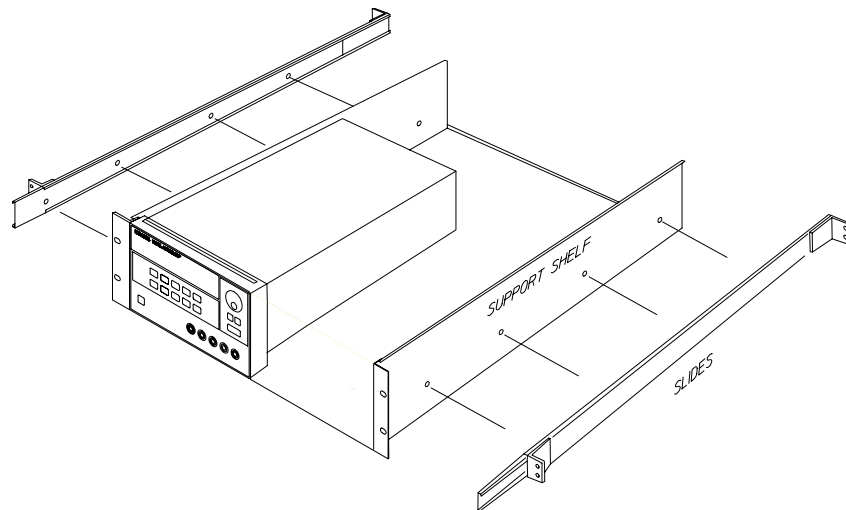
緩衝器を取り外すには、かどを引っ張って伸ばし、すべらせて外します。



ラックに設置する装置が1台の場合は、アダプタ・キット 5063-9243 をご注文ください。



2台の装置を横に並べてラックに設置する場合は、ロックリンク・キット 5061-9694 とフランジ・キット 5063-9214 をご注文ください。



スライド式サポート・シェルフに1台または2台の装置を設置する場合は、シェルフ 5063-9256 とスライド・キット 1494-0015 をご注文ください。

入力電力要件

この電源装置は、公称 100V、115V、230V の単相交流電源 (47 ~ 63Hz) で動作します。リア・パネルの表示は、工場出荷時に設定された公称入力電圧を示しています。電源電圧の設定を変更する必要がある場合は、次のページの指示に従って変更します。

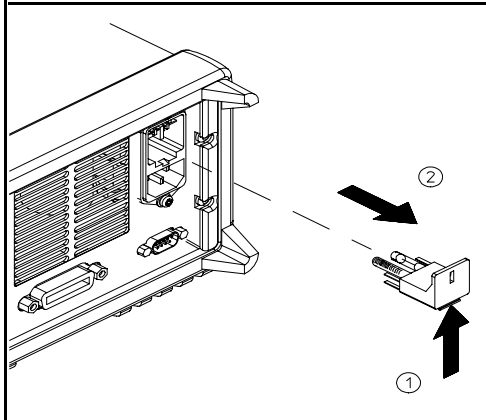
電源コード

この電源装置には、お住まいの地域用のプラグが付いた電源コードが同梱されています。お住まいの地域に合わない電源コードが同梱されていた場合は、最寄りのアジレント・テクノロジー販売サービス店にお問い合わせください。この電源装置には、3 線式接地タイプの電源コードが付属しています。接地するのは 3 つ目の導線です。電源コードが適切な受け口に差し込まれていることを確認してから、接地してください。キャビネットによる適切な接地を行わずに電源装置を動作させないでください。

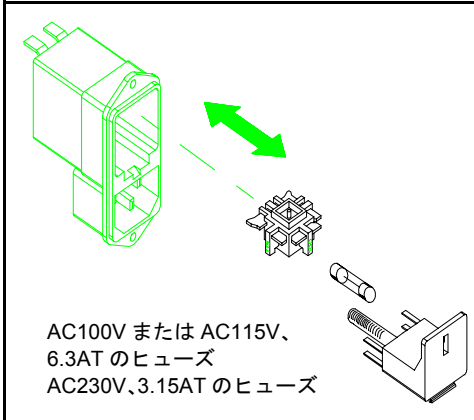
電源電圧の選択

電源電圧は、2 つのコンポーネント、つまり、リア・パネルの電源モジュール上にある電源電圧セレクタと電源ヒューズを調整して選択します。電源電圧を変更するには、次の手順に従います。

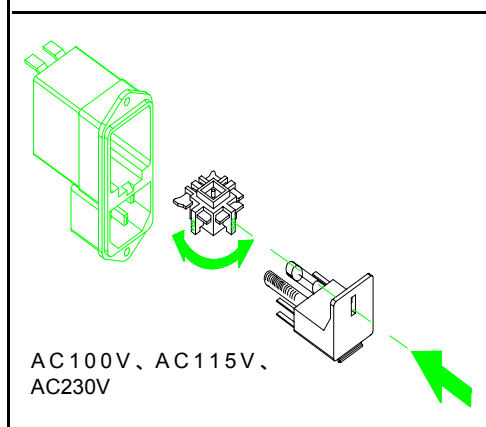
1 電源コードを取り外します。マイナス・ドライバーで、リア・パネルからヒューズホルダ・アセンブリを取り外します。



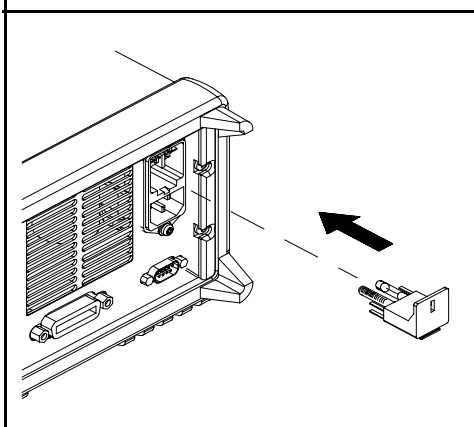
2 正しい電源ヒューズを取り付けます。電源モジュールから電源電圧セレクタを取り外します。



3 正しい電圧が表示されるまで電源電圧セレクタを回します。



4 電源電圧セレクタとヒューズホルダ・アセンブリをリア・パネルに取り付けます。



第 2 章

初期操作

初期操作

この章では、3つの基本的なテストを説明しています。電源投入テストは、内部マイクロプロセッサをチェックする自動セルフテストで構成されていて、ユーザはディスプレイを目視チェックできます。出力チェックは、電源装置が定格出力を発生し、フロント・パネルからの操作に的確に応答するかどうかを確認します。性能テストと動作確認テストの実行方法は、『Service Guide』を参照してください。

この章は、操作に先立って行う必要があるチェックに対する注意を喚起するためのものです。経験豊富なユーザと経験のないユーザの両方を対象としています。

この章では、使用するキーが左余白に示されています。

事前チェックアウト

次の手順は、電源装置の使用準備ができているかどうかを確認するのに役立ちます。

1 同梱されている品目のリストを確認します。

次の品目が電源装置に同梱されていることを確認します。不足しているものがある場合は、最寄りのアジレント・テクノロジー販売店にお問い合わせください。

- お住まいの地域用の電源コード1本
- この『ユーザーズ・ガイド』
- 『Service Guide』1部
- 校正証明書

2 リア・パネル上の電源電圧の設定を確認します。

この電源装置は、出荷時に電源電圧をお住まいの国に合う値に設定してあります。値が適切でない場合は、電圧設定を変更してください。電圧設定値は、AC100V、AC115V、AC230Vです。

3 正しい電源ヒューズが取り付けられていることを確認します。

この電源装置は、出荷時にお住まいの国に合う電源ヒューズを取り付けてあります。AC100V または AC115V で動作させる場合は、6.3AT ヒューズを、AC230V で動作させる場合は、3.15AT ヒューズを使用してください。

4 電源コードを接続して、電源装置の電源を投入します。

フロント・パネルのディスプレイが点灯し、電源投入時に電源投入セルフテストが自動的に実行されます。

電源電圧の変更や電源ヒューズの交換が必要な場合は、第1章の「電源電圧の選択」(22 ページ)を参照してください。

6.3AT ヒューズの交換には、Agilent パーツ番号 2110-1030 をご注文ください。
3.15AT ヒューズの交換には、Agilent パーツ番号 2110-1031 をご注文ください。

電源投入時チェックアウト

電源投入テストは、内部マイクロプロセッサをチェックする自動セルフテストで構成され、ユーザはディスプレイを目視チェックできます。フロント・パネルの電源スイッチを押して電源を投入し、ディスプレイ上で次のことを確認します。

- 1 電源投入セルフテストの実行中に、フロント・パネルのディスプレイが短く点灯します。

電源投入セルフテストの実行中に、フロント・パネルのディスプレイが短く点灯します。

すべての表示を点灯させて電源投入時のディスプレイを再確認するには、電源装置の電源投入時に **Display Limit** キーを押します。

- 2 GPIB アドレスまたは RS-232 も、約 1 秒間表示されます。

ADDR 05 (または RS-232)

電源装置がリモート・インタフェースを使用できるように出荷時設定されている場合、GPIB アドレスは「5」と表示されます。2 回目以降に電源装置の電源を投入した場合は、別のインタフェース (RS-232) や別の GPIB アドレスが表示されることがあります。

リモート・インタフェースの設定を変更する場合は、第 3 章の「リモート・インタフェースの設定」(58 ページ) を参照してください。

- 3 「8V*」、「25V**」、「OVP」、「OCP」、「OFF」のいずれかの表示が点灯し、その他の表示はすべて消えます。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (OFF 表示が点灯します)。電圧レンジは 8/20A* か 25V/7A** が選択されます (8V* または 25V** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。OVP 表示と OCP 表示も表示されることに注意してください。

Output On/Off

- 4 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、8V* または 25V**、OVP、OCP、CV 表示が点灯します。点滅している桁は、ノブを回せば調整できます。ディスプレイがメータ・モードになっていることに注意してください。メータ・モードになっていると、実際の出力電圧と出力電流がディスプレイに表示されます。

メモ

電源投入セルフテスト中に電源装置がエラーを検出すると、**ERROR** 表示が点灯します。詳しくは、第 5 章「エラー・メッセージ」(123 ページ) を参照してください。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

出力のチェックアウト

次の手順は、電源装置が定格出力を発生し、フロント・パネルからの操作に適切に
応答しているかどうかを確認します。性能テストと動作確認テストの実行方法は、
『Service Guide』を参照してください。

各手順では、左余白に示されているキーを使用してください。

電圧出力のチェックアウト

次の手順は、負荷をかけずに基準電圧の動作を検査します。



1 電源装置の電源を投入します。

電源装置は電源投入 / リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。電圧レンジは 8/20A* か 25V/7A** が選択されます (**8V*** または **25V**** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。



2 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、**8V*** または **25V****、**OVP**、**OCP**、**CV** 表示が点灯します。点滅している桁は、ノブを回せば調整できます。ディスプレイがメータ・モードになっていることに注意してください。メータ・モードになっていると、実際の出力電圧と出力電流がディスプレイに表示されます。



3 フロント・パネルの電圧計が、ノブの制御 (8V/20A* または 25V/7A**) に適切に応答するかどうかを確認します。

ノブを時計回りまたは反時計回りに回して、電圧計がノブの制御に応答することと、電流計がゼロ付近を指していることを確認します。



4 ゼロからフル定格値まで電圧を調整できることを確認します。

電圧計が 0 ボルトを示すまでノブを調整してから、電圧計が **8.0** ボルト* か **25.0** ボルト** を示すまでノブを調整します。

¹ 電圧の設定時に解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

電流出力のチェックアウト

次の手順は、電源装置の出力端子の両端を短絡することで基準電流の動作をチェックします。



1 電源装置の電源を投入します。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。電圧レンジは 8/20A* か 25V/7A** が選択されます (**8V*** または **25V**** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。

2 絶縁されているテスト用リード線を使用して、出力端子 (+) と (-) に短絡片を接続します。

最大電流を処理できる十分なサイズのワイヤを使用してください (第7章の 153 ページにある「表 7-1. ワイヤ定格」を参照してください)。




3 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、**8V*** または **25V****、**OVP**、**OCF** 表示が点灯します。**CV** 表示または **CC** 表示が点灯するかどうかは、テスト用リード線の抵抗によって決まります。点滅している桁は、ノブを回せば調整できます。ディスプレイはメータ・モードになることに注意してください。メータ・モードになっていると、実際の出力電圧と出力電流がディスプレイに表示されます。



4 電圧のリミット値を 1.0 ボルトに調整します。

ディスプレイをリミット・モードに設定します (**Limit** 表示が点滅します)。電圧のリミットを 1.0 ボルトに調整して、**CC** が確実に動作するようにします。**CC** 表示が点灯します。通常モードに戻るには、もう一度  キーを押すか、数秒間待つてディスプレイ・タイムアウトが発生させます。



5 ノブを電流制御に設定して、フロント・パネルの電流計がノブの制御に適切に反応することを確認します。

ディスプレイがメータ・モードになっているときに、ノブを時計回りまたは反時計回りに回します (**Limit** 表示が消えます)。電流計がノブの制御に反応することと、電圧計がゼロ付近を指していることを確認します (電流計はテスト用のリード線によって生じた電圧降下を示します)。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合



- 6 ゼロからフル定格値まで電流を調整できることを確認します。
電流計が 0 アンペアを示すまでノブを調整してから、電流計が 20.0 アンペア * または 7.0 アンペア ** を示すまでノブを調整します。
- 7 電源装置の電源を切って、出力から短絡片を取り外します。

2

¹ 電流の設定時に解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

メモ

出力のチェックアウト手順中にエラーが検出されると、**ERROR** 表示が点灯します。詳細は、第5章「エラー・メッセージ」(123 ページ)を参照してください。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

第 3 章

フロント・パネル操作

フロント・パネル操作

ここまでは、電源装置を設置して、初期操作を行う方法を学びました。フロント・パネルからの操作も、初期操作で基準と基準電流の動作をチェックする方法を学ぶときに簡単に説明しました。この章では、フロント・パネルのキーの用途を詳しく説明し、それらのキーを使用して電源装置を操作する方法を解説します。

- フロント・パネル操作の概要 (35 ページ)
- 定電圧動作 (36 ページ)
- 定電流動作 (38 ページ)
- 動作状態の保存と リコール (40 ページ)
- 過電圧防止を設定する (42 ページ)
- 過電流防止を設定する (46 ページ)
- フロント・パネル端子と リア・パネル端子間でのリモート電圧検出 (49 ページ)
- 出力をディセーブルにする (52 ページ)
- 外部継電器を使用して出力をディセーブルにする (53 ページ)
- ノブのロック (53 ページ)
- システム関連の操作 (54 ページ)
- リモート・インタフェースの設定 (58 ページ)
- GPIB インタフェース構成 (63 ページ)
- RS-232 インタフェース構成 (64 ページ)
- 校正の概要 (68 ページ)





この章では、使用するキーが左の余白に示されています。

メモ

フロント・パネル操作中に何らかのエラーが発生した場合は、第 5 章「エラー・メッセージ」(123 ページ)を参照してください。

フロント・パネル操作の概要

ここでは、フロント・パネルのキーの概要を説明します。

- この電源装置は、工場出荷時にフロント・パネル動作モードに設定されています。電源を投入すると、自動的にフロント・パネル動作モードに設定されます。このモードになっているときは、フロント・パネルのキーを使用できます。電源装置がリモート動作モードになっていて、フロント・パネル・ロックアウト・コマンドを以前に送信していなければ、 ([Local]) キーを押せば、いつでもフロント・パネル動作モードに戻ることができます。フロント・パネル動作モードとリモート動作モード間の切替えを行っても、出力パラメータが変わることはありません。
- この電源装置には、出力レンジが2つあります。したがって、より低い電流でより高い電圧を、より低い電圧でより高い電流を提供できます。フロント・パネルから、あるいはリモート・インタフェースを介して目的の出力レンジを選択します。E3633A のアナシエータには **8V** または **20V**、E3634A のアナシエータには **25V** または **50V** が、現在選択されているレンジとして表示されます。
-  キーを押す (**Limit** 表示が点滅します) と、電源装置はリミット・モードに入り、現在のリミット値が表示されます。このモードでは、ノブを調整するときにリミット値の変化を見ることもできます。 キーをもう一度押すか、数秒間何もせずにディスプレイ・タイムアウトが発生させると、電源装置はディスプレイをメータ・モードに戻します (**Limit** 表示が消えます)。
-  キーを押せば、フロント・パネルから電源装置の出力をイネーブル / ディセーブルにできます。出力をオフにすると、**OFF** 表示が点灯して、出力がディセーブルになります。
- ディスプレイのアナシエータには、電源装置の現在の動作状態やエラー・コードが表示されます。たとえば、電源装置が **8V/20A*** か **25V/7A**** の CV モードで動作していて、フロント・パネルから制御されている場合は、**CV** 表示と **8V*** 表示か **25V**** 表示が点灯します。ただし、電源装置がリモート制御されている場合は、**Rmt** 表示も点灯し、GPIB インタフェースでアドレス指定されている場合は、**Adrs** 表示が点灯します。詳細は、5 ページの「ディスプレイ上のアナシエータ (報知器)」を参照してください。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

定電圧動作

定電圧 (CV) 動作用に電源装置を設定するには、次の手順に従います。

• フロント・パネル操作

1 出力端子に負荷を接続します。

電源を切って、(+) と (-) の出力端子に負荷を接続します。



2 電源装置の電源を入れます。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。電圧レンジは 8V/20A* か 25V/7A** が選択されます (8V* または 25V** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。

次の手順に進む前に、**(20V,10A)*** キーか **(50V,4A)**** キーを押して、20V/10A* か 50V/4A** で電源装置を動作させます。20V* または 50V** 表示が点灯します。



3 ディスプレイをリミット・モードに設定します。

ディスプレイがリミット・モードになっていることを示す **Limit** 表示が点滅します。ディスプレイがリミット・モードになっていると、電源装置の電圧と電流のリミット値を見ることができます。

定電圧モードでは、メータ・モードとリミット・モードの電圧値は同じですが、電流値は異なります。また、ディスプレイがメータ・モードになっている場合は、ノブを調整するときに電流のリミット値の変化を見ることはできません。ノブを調整するときは、ディスプレイをリミット・モードに設定して、定電圧モードでの電流のリミット値の変化を確認することをお勧めします。



4 目的の電流リミット値にノブを調整します。

まだ **Limit** 表示が点滅していることを確認します。ノブを電流制御用に設定します。電流計の 2 番目の桁が点滅します。解像度選択キーを使用して、点滅している桁を変更できます。また、ノブを回せば点滅している桁を調整できます。目的の電流リミット値にノブを調整します。

¹ 電流の設定時に、解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合




5 目的の出力電圧にノブを調整します。

まだ **Limit** 表示が点滅していることを確認します。ノブを電圧制御用に設定します。電圧計の 2 番目の桁が点滅します。解像度選択キーを使用して点滅している桁を変更し、目的の出力電圧にノブを調整します。



6 メータ・モードに戻ります。

 キーを押すか、数秒間何もしないでディスプレイ・タイムアウトを発生させてメータ・モードに戻ります。**Limit** 表示が消えて、ディスプレイに "OUTPUT OFF" というメッセージが表示されます。



7 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、**8V***(または **25V****) 表示か **20V***(または **50V****) 表示、**OVP** 表示、**OCP** 表示、**CV** 表示が点灯します。ディスプレイがメータ・モードになっていることに注意してください。メータ・モードでは、実際の出力電圧と出力電流がディスプレイに表示されます。

OVP 表示と **OCP** 表示についての詳細は、42 ページの「過電圧防止を設定する」と 46 ページの「過電流防止を設定する」を参照してください。

8 電源装置が定電圧モードになっていることを確認します。

電源装置を定電圧 (**CV**) モードで動作させる場合は、**CV** 表示が点灯していることを確認してください。**CC** 表示が点灯している場合は、さらに大きい電流リミット値を選択してください。

メモ

実際の **CV** 動作では、負荷の変化が原因で電流リミット値を超えると、電源装置は事前設定されている電流リミット値で定電流モードに自動的にクロスオーバーし、それに比例して出力電圧が降下します。

• リモート・インタフェース操作

CURRent {< 電流 > |MIN|MAX}

電流を設定します。

VOLTage {< 電圧 > |MIN|MAX}

電圧を設定します。

OUTPut ON

出力をイネーブルにします。

¹ 電圧の設定時に解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

定電流動作

定電流 (CC) 動作用に電源装置を設定するには、次の手順に従います。

• フロントパネル操作

1 出力端子に負荷を接続します。

電源を切って、(+) と (-) の出力端子に負荷を接続します。



2 電源装置の電源を入れます。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (OFF 表示が点灯します)。電圧レンジは 8V/20A* か 25V/7A** が選択されます (8V* または 25V** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。

次の手順に進む前に、 $\boxed{20V, 10A}$ * キーか $\boxed{50V, 4A}$ ** キーを押して、20V/10A* か 50V/4A** で電源装置を動作させます。20V* または 50V** 表示が点灯します。



3 ディスプレイをリミット・モードに設定します。

ディスプレイがリミット・モードになっていることを示す **Limit** 表示が点滅します。ディスプレイがリミット・モードになっていると、電源装置の電圧と電流のリミット値を見ることができます。

定電流モードでは、メータ・モードとリミット・モードの電流値は同じですが、電圧値は異なります。また、ディスプレイがメータ・モードになっている場合は、ノブを調整するときに電圧のリミット値の変化を見ることはできません。ノブを調整するときは、ディスプレイをリミット・モードに設定して、定電流モードでの電圧のリミット値の変化を確認することをお勧めします。



4 目的の電圧リミット値にノブを調整します。

まだ **Limit** 表示が点滅していることを確認します。ノブを電圧制御用に設定します。電圧計の 2 番目の桁が点滅します。解像度選択キーを使用して、点滅している桁を変更できます。また、ノブを回せば点滅している桁を調整できます。目的の電圧リミット値にノブを調整します。

¹ 電圧の設定時に解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合



5 目的の出力電流にノブを調整します。

まだ **Limit** 表示が点滅していることを確認します。ノブを電流制御用に設定します。電流計の 2 番目の桁が点滅します。解像度選択キーを使用して点滅している桁を変更し、目的の出力電流にノブを調整します。



6 メータ・モードに戻ります。

キーを押すか、数秒間何もしないでディスプレイ・タイムアウトを発生させてメータ・モードに戻ります。**Limit** 表示が消えて、ディスプレイに "OUTPUT OFF" というメッセージが表示されます。



7 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、**8V***(または **25V****) 表示か **20V***(または **50V****) 表示、**OVP** 表示、**OCP** 表示、**CC** 表示が点灯します。ディスプレイがメータ・モードになっていることに注意してください。メータ・モードでは、実際の出力電圧と出力電流がディスプレイに表示されます。

OVP 表示と **OCP** 表示についての詳細は、42 ページの「過電圧防止を設定する」と 46 ページの「過電流防止を設定する」を参照してください。

8 電源装置が定電流モードになっていることを確認します。

電源装置を定電流 (CC) モードで動作させる場合は、**CC** 表示が点灯していることを確認してください。**CV** 表示が点灯している場合は、さらに大きい電圧リミット値を選択してください。

メモ

実際の CC 動作では、負荷の変化が原因で電圧リミット値を超えると、電源装置は事前設定されている電圧リミット値で定電圧モードに自動的にクロスオーバーし、それに比例して出力電流が降下します。

• リモート・インタフェース操作

VOLTage {< 電圧 > MIN MAX}	電圧を設定します。
CURRent {< 電流 > MIN MAX}	電流を設定します。
OUTPut ON	出力をイネーブルにします。

¹ 電流の設定時に解像度選択キーを使用すると、点滅している桁を右または左に移動することができます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

動作状態の保存と リコール

最大 3 つの動作状態を不揮発性メモリに保存できます。したがって、フロント・パネルから数個のキーを押すだけで、全装置設定をリコールすることもできます。

フロント・パネルで操作できるようにするために、メモリ位置はリセット状態にして出荷されます。詳細は、第4章の *RST コマンドの説明 (96 ページ) を参照してください。

• フロント・パネル操作

1 目的の動作状態を使用できるように電源装置を設定します。

保存機能は、出力レンジの選択、電圧と電流のリミット値の設定、出力のオン/オフ状態、OVP と OCP のオン/オフ状態、OVP と OCP のトリップ・レベルを記憶します。

Store

2 保存モードをオンにします。

動作状態の保存には、3 つのメモリ位置 (1、2、3 と番号が付けられている) を使用できます。動作状態は不揮発性メモリに保存され、リコールされたときに動作状態を呼び出します。

STORE 1

上記のメッセージがディスプレイに約 3 秒間表示されます。



3 動作状態をメモリ位置「3」に保存します。

ノブを右に回して、メモリ位置「3」を指定します。

STORE 3

保存動作をキャンセルするには、約 3 秒間何もせずにディスプレイ・タイムアウトを発生させるか、Store キー以外の任意のファンクション・キーを押します。電源装置は通常の動作モードに戻り、押したファンクション・キーの機能を実行します。動作状態を保存します。

Store

4 動作状態を保存します。

これで、動作状態は保存されました。保存された状態をリコールするには、次の手順に従います。

DONE

Recall

5 リコール・モードをオンにします。

リコール・モードになると、メモリ位置「1」が表示されます。

RECALL 1

上記のメッセージがディスプレイに約3秒間表示されます。



6 保存されている動作状態をリコールします。

ノブを右に回して、表示されている保存位置を「3」に変更します。

RECALL 3

Recall キーを押してから、この設定を3秒以内に行わないと、電源装置は通常の動作モードに戻りますので、機器の状態3をメモリからリコールすることはできません。

Recall

7 動作状態をリストアします。

これで、ここまでの手順で状態を保存したときの状態に電源装置が設定されます。

DONE

上記のメッセージがディスプレイに約1秒間表示されます。

• リモート・インタフェース操作

*SAV {1|2|3} 指定された位置に動作状態を保存します。

*RCL {1|2|3} 指定された位置から、以前に保存された状態をリコールします。

過電圧防止を設定する

過電圧防止は、指定値が設定されている保護レベルよりも大きくなる出力電圧に対して負荷を保護します。トリップ・レベルが3ボルト以上に設定されている場合は内部のSCR経路で出力を短絡し、トリップ・レベルが3ボルト未満に設定されている場合は出力を1ボルトに設定して、負荷を保護します。

次の手順は、OVPのトリップ・レベルの設定方法、OVP動作のチェック方法、過電圧状態のクリア方法を示しています。

- フロント・パネル操作

OVPのレベルを設定してOVP回路をイネーブルにする

- 1 電源装置の電源を入れます。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります(OFF表示が点灯します)。8V/20A*か25V/7A**が選択されます(8V*または25V**表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。

- 2 出力をイネーブルにします。

OFF表示が消えて、ディスプレイはメータ・モードになります。

- 3 OVPメニューを表示して、トリップ・レベルを設定します。

LEVEL 22.0V (E3633A モデルの場合)

LEVEL 55.0V (E3634A モデルの場合)

OVPメニューを表示すると、上記のメッセージがディスプレイに表示されます。目的のOVPトリップ・レベルにコントロール・ノブを調整します。

トリップ・レベルは1.0ボルト未満には設定できないことに注意してください。

- 4 OVP回路をイネーブルにします。

OVP ON

Over Voltage キーを押すと、上記のメッセージが表示されます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合



5 OVP メニューを終了します。

CHANGED

"CHANGED" というメッセージが1秒間表示され、指定した新しいOVPトリップ・レベルが現在有効になっていることを示します。OVPの設定が変更されていないと、"NO CHANGE" というメッセージが表示されます。電源装置はOVPメニューを終了し、ディスプレイはメータ・モードに戻ります。OVP表示が点灯することを確認します。

OVP 動作のチェック

OVP動作をチェックするには、出力電圧をトリップ・ポイント近くまで上昇させます。OVP回路がトリップされるまでノブを回して、出力をごく緩やかに上げていきます。これによって、電圧装置の出力はゼロ近くまで低下し、OVP表示が点滅して、CC表示が点灯します。

過電圧状態のクリア


OVP状態が発生する("OVP TRIPPED" というメッセージがディスプレイに表示されます)と、OVP表示が点滅します。原因が蓄電池などの電圧源の場合は、まずそれを取り外します。出力電圧レベルを調整するか、OVPトリップ・レベルを調整して、過電圧状態をクリアします。

次の手順は、過電圧状態をクリアして通常モードの動作に戻す方法を説明しています。この手順では、数秒間何もしないでディスプレイ・タイムアウトが発生させると、ディスプレイが"OVP TRIPPED"に戻ります。

• 出力電圧レベルの調整




1 出力電圧レベルを下げます。

キーを押した後、出力電圧レベルをOVPトリップ・ポイント以下に下げます。OVP表示とLimit表示が点滅します。



2 クリア・モードに移動します。

OVP CLEAR

 キーを2回押して、OVP CLEAR モードに移動します。ディスプレイに "OVP ON" というメッセージが表示されます。上記のメッセージがディスプレイに表示されるまで、ノブを右に回します。

 Over Voltage


3 過電圧状態をクリアして、このメニューを終了します。

ここで、もう一度  キーを押すと、"DONE" というメッセージが1秒間表示され、OVP 表示の点滅が止まります。出力はメータ・モードに戻ります。

• OVP トリップ・レベルの調整

  Over Voltage


1 OVP トリップ・レベルを上げます。

 キーを押し、ノブを回して OVP トリップ・レベルを上げます。

  Over Voltage


2 OVP CLEAR モードに移動します。

OVP CLEAR

 キーを押して、OVP CLEAR モードに移動します。ディスプレイに "OVP ON" というメッセージが表示されます。上記のメッセージがディスプレイに表示されるまでノブを右に回します。

 Over Voltage

3 過電圧状態をクリアして、このメニューを終了します。

この状態で  キーをもう一度押すと、"DONE" というメッセージが1秒間表示され、OVP 表示の点滅が止まります。出力はメータ・モードに戻ります。

• リモート・インタフェース操作

VOLT:PROT {< 電圧 > | MIN | MAX} OVP レベルを設定します。

VOLT:PROT:STAT {OFF | ON} OVP 回路をディセーブルまたはイネーブルにします。

VOLT:PROT:CLE トリップされた OVP 回路をクリアします。

メモ

電源装置の OVP 回路には、過電圧状態が発生すると電源装置の出力を効果的に短絡するクローバー SCR があります。蓄電池などの外部電圧源が出力端子の両端に接続されているときに、過電圧状態が偶発的に発生すると、SCR が電源からの大きな電流を連続的に降下させるため、電源装置が損傷する可能性があります。これを回避するためには、次のページの図 3-1 に示されているように、ダイオードを出力端子と直列に接続する必要があります。

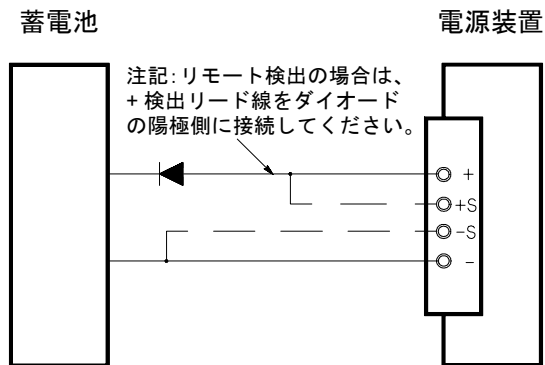


図 3-1. 蓄電池の充電に推奨される保護回路

過電流防止を設定する

過電流防止は、設定されている保護レベルよりも指定値が大きくなる出力電流に対して負荷を保護します。それには、出力電流を0に設定します。

次の手順は、OCPトリップ・レベルの設定方法、OCP動作のチェック方法、過電流状態のクリア方法を示しています。

- フロント・パネル操作

OCPレベルを設定してOCP回路をイネーブルにする



- 1 電源装置の電源を入れます。

電源装置は電源投入/リセット状態に入り、出力はディセーブルになります (**OFF**表示が点灯します)。8V/20A* か 25V/7A** が選択されます (**8V*** または **25V**** 表示が点灯します)。ノブには電圧制御機能が割り当てられます。



- 2 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、ディスプレイはメータ・モードになります。



- 3 OCPメニューを表示して、トリップ・レベルを設定します。

LEVEL 22.0 A (E3633A モデルの場合)

LEVEL 7.5 A (E3634A モデルの場合)

OCPメニューを表示すると、上記のメッセージがディスプレイに表示されます。目的のOCPトリップ・レベルにコントロール・ノブを調整します。



- 4 OCP回路をイネーブルにします。

OCP ON

キーを押すと、上記のメッセージが表示されます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

Over
Current

5 OCP メニューを終了します。

CHANGED

"CHANGED" というメッセージが1秒間表示され、指定した新しいOCPトリップ・レベルが現在有効になっていることを示します。OCPの設定が変更されていないと、"NO CHANGE" というメッセージが表示されます。電源装置はOCPメニューを終了し、ディスプレイはメータ・モードに戻ります。OCP表示が点灯することを確認します。

OCP動作のチェック

OCP動作をチェックするには、出力電流をトリップ・ポイント近くまで上昇させます。OCP回路がトリップされるまでノブを回して、出力をごく緩やかに上げていきます。これによって、電圧装置の出力ゼロ近くまで低下し、OCP表示が点滅します。"OCP TRIPPED" というメッセージもディスプレイに表示されます。

過電流状態のクリア

OCP状態が発生する("OCP TRIPPED" というメッセージがディスプレイに表示されます)と、OCP表示が点滅します。原因が蓄電池などの電流源の場合は、まずそれを取り外します。出力電流レベルを調整するか、OCPトリップ・レベルを調整して、過電流状態をクリアします。

次の手順は、過電流状態をクリアして通常モードの動作に戻す方法を説明しています。この手順では、数秒間何もしないでディスプレイ・タイムアウトを発生させると、ディスプレイが"OCP TRIPPED"に戻ります。

• 出力電流レベルの調整

Display
Limit



1 出力電流レベルを下げます。

Display Limit キーを押した後、Voltage Current キーを押して電流制御用にノブを設定し、出力電流レベルをOCPトリップ・ポイント以下に下げます。

Over
Current



2 クリア・モードに移動します。

OCP CLEAR

Over Current キーを2回押して、OCP CLEAR モードに移動します。ディスプレイに "OCP ON" というメッセージが表示されます。上記のメッセージがディスプレイに表示されるまで、ノブを右に回します。

Over Current

3 過電流状態をクリアして、このメニューを終了します。

ここで、もう一度 **Over Current** キーを押すと、"DONE" というメッセージが1秒間表示され、OCP 表示の点滅が止まります。出力はメータ・モードに戻ります。ノブには電流制御機能が割り当てられます。

電源装置は定電流 (CC) モードで動作することに注意してください。

• OCP トリップ・レベルの調整

Over Current 

1 OCP トリップ・レベルを上げます。

Over Current キーを押し、ノブを回して OCP トリップ・レベルを上げます。

Over Current 

2 OCP CLEAR モードに移動します。

OCP CLEAR

上記のキーを押して、OCP CLEAR モードに移動します。ディスプレイに "OCP ON" というメッセージが表示されます。上記のメッセージがディスプレイに表示されるまでノブを右に回します。

Over Current

3 過電流状態をクリアして、このメニューを終了します。

この状態で **Over Current** キーをもう一度押すと、"DONE" というメッセージが1秒間表示され、OCP 表示の点滅が止まります。出力はメータ・モードに戻ります。

• リモート・インタフェース操作

CURR:PROT {<電流>|MIN|MAX} OCP レベルを設定します。

CURR:PROT:STAT {OFF|ON} OCP 回路をディセーブルまたはイネーブルにします。

CURR:PROT:CLE トリップされた OCP 回路をクリアします。

フロント・パネル端子とリア・パネル端子間でのリモート電圧検出

リモート電圧検出は、負荷部分の電圧変動率を維持するために使用されます。電源装置と負荷との間のリード線で電圧が低下すると、電圧変動率が下がりますが、リモート電圧検出によってその度合いを小さくします。

リモート電圧検出ができるように電源装置を接続すると、電圧検出は電源装置の出力端子ではなく、負荷部分で行われます。したがって、電源装置は負荷の両端で直接電圧を正確にリードバックできるだけでなく、長いリード線を使用した場合の電圧降下を自動的に補償することができます。

リモート検出できるように電源装置を接続すると、OVP 回路は、出力端子ではなく検出点 (負荷) で電圧を検出します。

3

CV 変動率

第8章に記載されている電圧負荷変動率の仕様は、電源装置の出力端子の仕様です。リモート検出を使用する場合は、負荷電流の変化があるので、正の検出点と (+) の出力端子間の 1V の電圧降下につき 5mV をこの仕様に追加してください。検出リード線は電源装置のフィードバック経路の一部であるため、上述の性能を維持するには、検出リード線の抵抗を各リード線で 0.5W 以下に保持してください。

出力定格

第8章の定格出力電圧と定格出力電流の仕様は、電源装置の出力端子の仕様です。リモート検出を使用している場合の最大出力電圧を計算するには、負荷リード線で低下した電圧を負荷電圧に追加してください。最大出力電圧を超過した場合、この性能の仕様は保証されません。電源装置に対する電力需要が過大になって、電源装置が調整能力を失うと、**Unreg** 表示が点灯して、出力が調整されないことを示します。

出力ノイズ

検出リード線が受信するノイズは、電源装置の出力時にも発生し、電圧負荷の調整に悪影響を与える場合があります。検出リード線をより合わせて外部ノイズの影響を最小にし、リード線を負荷リード線近くに平行に走らせてください。ノイズの大きい環境では、検出リード線にシールドを付けなければならない場合があります。シールドの接地は、電源装置の終端のみで行ってください。シールドを検出コンダクタとして使用しないでください。

安定性

負荷リード線の長さや負荷キャパシタンスの大きさの組合せによっては、リモート検出を使用すると、フィルタが形成されて電圧フィードバック・ループが発生することがあります。このフィルタから発生した余分な移相が原因で、電源装置の安定性が低下し、過渡応答が悪くなったり、ループ不安定性が生じます。最悪の場合は、振動が発生することもあります。この可能性を最小にするために、負荷のリード線はできるだけ短くして、ねじり合わせてください。検出リード線は電源装置に設定されているフィードバック・ループの一部なので、リモート検出動作中に検出リード線や負荷リード線を誤って開路接続すると、さまざまな悪影響があります。仮接続ではなく、しっかりと完全に接続してください。

リモート電圧検出の接続

電源装置の検出端子と出力端子の接続を除去し、図 3-2 のように、シールドを付けた 2 線式ケーブルを使って電源装置の検出端子を負荷に接続する必要があります。検出コンダクタとしてシールドを使用しないでください。もう一方の端は接続しないでください。検出リード線のシールドの他方の端はシャーシ接地 (⊥) にのみ接続してください。検出リード線を開路にすると、電源装置の出力電圧が負荷のリード線部分で低下します。検出リード線を負荷に接続する場合は、極性を確認してください。ローカル電圧検出接続の場合は、(+) と (-) の検出端子を、それぞれ (+) と (-) の出力端子に接続する必要があります。

メモ

フロント・パネルとリア・パネルの端子にリモート検出接続を行う場合は、もう一方の端の端子部分の負荷リード線と検出リード線への接続をすべて取り外してください。検出接続をフロント・パネルの端子とリア・パネルの端子の両方で同時に行わないでください。電源装置に重大な損傷を与えることがあります。

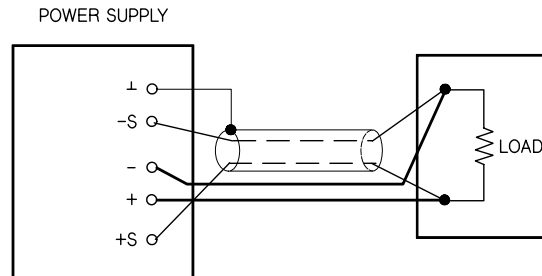


図 3-2. リモート電圧検出の接続

リア・パネルでのリモート電圧検出

外部検出端子は電源装置の背面にも設けられていますので、背面の出力電圧を負荷部分で検出できます。負荷配線でのインピーダンスの損失を補償します。フロント・パネルの電極柱は、背面の出力端子と並列になっています。

背面の出力端子に使用できるワイヤのサイズは、AWG 22 から AWG 10 までです。出力の不安定性を最小にするために、負荷のリード線はできるだけ短くし、リード線をしっかりと束ねるか、より合わせて、インダクタンスを最小にしてください。

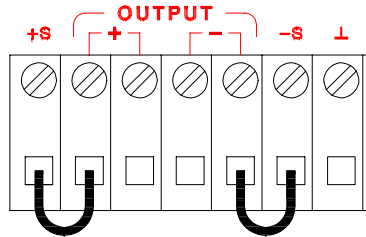


図 3-3. 背面のローカル検出接続

メモ

背面のローカル電圧検出接続のために、まず最初に前面の短絡片を取り外し、検出ワイヤを図 3-3 のように接続してください。


出力をディセーブルにする

電源装置の出力は、フロント・パネルからイネーブルまたはディセーブルにすることができます。

電源装置が「オフ」状態になっていると、**OFF** 表示が点灯して出力がディセーブルになります。電源装置が「オン」状態に戻ると、**OFF** 表示が消えます。出力がディセーブルになると、電圧値は 0 ボルトになり、電流値は 0.02 アンペアになります。出力状態は揮発性メモリに保存されます。電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットすると、出力は必ずディセーブルになります。

出力がディセーブルになっても、レンジ選択キー、制御ノブ、解像度選択キー、調整選択キーは機能します。ディスプレイがメータ・モードになると、ノブを回しても、出力電圧と出力電流の設定の変化はディスプレイに表示されません。出力ディセーブル時の変化を表示、確認するには、ディスプレイをリミット・モードにする必要があります。

- フロント・パネル操作

 キーを押すと、出力をディセーブルにできます。このキーは、出力「オフ」状態と出力「オン」状態を切替えます。

- リモート・インタフェース操作

OUTP {OFF|ON} 出力をディセーブルまたはイネーブルにします。

外部継電器を使用して出力をディセーブルにする



この操作は、電源装置の出力がオフになったときに、出力を 0 ボルト、0.02 アンペアに設定することによって実現されます。これによって、実際に出力を切断しなくても出力電圧がゼロになります。出力を切断するには、出力端子と負荷との間に外部継電器を接続する必要があります。外部継電器を制御するために、low true または high true の TTL 信号が送られます。この信号は、リモートコマンド `OUTPut:RELAy {OFF|ON}` でのみ制御可能です。TTL 出力は、RS-232 接続のピン 1 とピン 0 で使用できます。

`OUTPut:RELAy` 状態が「ON」の場合は、ピン 1 の TTL 出力は high(4.5V) で、ピン 9 は low(0.5V) です。`OUTPut:RELAy` 状態が「OFF」の場合は、このレベルは逆になります。

メモ RS-232 コネクタのピン 1 とピン 9 の TTL 出力は、電源装置内部に 2 つのジャンパを取り付けないと使用できません。詳細は『Service Guide』を参照してください。

メモ 出力継電器の制御信号を使用できるように電源装置を設定した場合は、RS-232 インタフェースを使用しないでください。RS-232 回路上の内部コンポーネントに損傷を与える可能性があります。

ノブのロック

実験中や電源装置のそばを離れたときに発生する望ましくない変化から保護するために、制御ノブをロックすることができます。ノブをロックするには、解像度選択キー  キーまたは  キーを使用して、点滅している桁が消えるまで、点滅している桁を右か左に移動します。

リモート・インタフェース・モード時には、このノブとフロント・パネルのキーはディセーブルになることに注意してください。

システム関連の操作

この項では、セルフテスト、エラー状態、フロント・パネルのディスプレイの制御などについて説明します。これらの説明は、電源装置の設定とは直接関係ありませんが、電源装置を操作する上で重要です。

セルフテスト


電源装置の電源を入れると、電源投入セルフテストが自動的に実行されます。このテストは、電源装置が動作可能かどうかを確認します。このテストでは、完全なセルフテストの一部を構成する次の大掛かりなテストは行われません。電源投入セルフテストが失敗すると、**ERROR**表示が点灯します。

- 完全なセルフテストは一連のテストを実行します。実行時間は約2秒間です。すべてのテストにパスした場合、電源装置が動作可能であることが保証されます。
- 完全なセルフテストが成功すると、フロント・パネルに「PASS」と表示され、セルフテストが失敗すると、「FAIL」と表示されて、**ERROR**表示が点灯します。保守のために電源装置をアジレント・テクノロジーに返送する場合は、『Service Guide』を参照してください。
- フロント・パネル操作
完全なフロント・パネルのセルフテストを実行するには、電源装置の電源投入時に **Recall** キーを押し、長いビープ音が聞こえるまで押し続けます。ビープ音が聞こえてからキーを放すと、セルフテストが始まります。
- リモート・インタフェース操作
*TST?
完全なセルフテストが成功すると「0」が返され、失敗すると「1」が返されます。





エラー状態

フロント・パネルの **ERROR** 表示が点灯した場合は、コマンド構文エラーやハードウェア・エラーが 1 つまたは複数個検出されています。電源装置のエラー・キューには最大 20 件のエラー記録を保存できます。エラーを網羅したリストは、第 5 章「エラー・メッセージ」(123 ページ)を参照してください。

- エラーは、先入れ先出し (FIFO) 方式で取り出されます。最初に返されるエラーは、最初に格納されたエラーです。リモート・インタフェースを介してエラーを読むと、エラーはクリアされます。キューからすべてのエラーを読み出すと、**ERROR** 表示がオフになります。エラーが発生するたびに、電源装置はビープ音を 1 回鳴らします。
 - リモート・インタフェースを介して電源装置を操作しているときに、エラー発生数が 20 を超えた場合、キューに格納されている最後のエラー(直近のエラー)が、-350(Too many errors)に置き換えられます。キューからエラーを取り除かないかぎり、エラーをキューに追加格納することはできません。エラー・キューを読み出すときにエラーが発生していなかった場合は、電源装置からの応答として、+0(No error)が返されます。
 - 電源がオフのときや、*CLS(クリア・ステータス)コマンドの実行後は、エラー・キューがクリアされています。*RST(リセット)コマンドでは、エラー・キューはクリアされません。
- **フロント・パネル操作**

電源装置がリモート操作モードになっている場合は、 ([Local]) キーを押して、フロント・パネル操作モードに戻ります。

3: ERR -102

ERROR 表示が点灯したら、 キーを押して、エラーを表示します。エラー番号をスクロールするには、ノブを使用します。エラー・メッセージのテキストを表示するには、 を押します。ディスプレイ上のテキストのスクロール速度を遅くするには  キーを押し、速くするには  キーを押します。このメニューを終了するか、約 30 秒間何もしないで、ディスプレイ・タイムアウトが発生させると、すべてのエラーがクリアされます。

- **リモート・インタフェース操作**


SYSTem:ERRor? エラー・キューからエラーを 1 つ読み出してクリアします。

エラーの形式は次のようになっています (エラー文字列は最大 80 桁です)。

-102, "Syntax error"

ディスプレイの制御

セキュリティ上の理由から、フロント・パネルのディスプレイをオフにした方がよい場合があります。リモート・インタフェースから、フロント・パネルに12桁からなるメッセージを表示できます。

- ディスプレイは、リモート・インタフェースからのみイネーブル / ディセーブルにできます。
 - ディスプレイがオフになっていると、出力はディスプレイに送信されず、**ERROR**表示以外のすべての表示がディセーブルになります。それ以外の場合は、ディスプレイをオフにしてもフロント・パネル操作は影響を受けません。
 - ディスプレイの状態は揮発性メモリに保存されます。電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットしたり、ローカルからリモートへ戻しても、ディスプレイは常にイネーブルになります。
 - リモート・インタフェースからコマンドを送信すると、フロント・パネルにメッセージを表示できます。この電源装置は、最大12桁からなるメッセージをフロント・パネルに表示できます。12桁を超える文字は切り捨てられます。カンマ、ピリオド、セミコロンは、直前の文字と同一カラムに表示されますので、文字カウントには含まれません。メッセージが表示されると、出力はディスプレイに送信されます。
 - リモート・インタフェースからディスプレイにメッセージを送信すると、ディスプレイの状態はオーバーライドされます。つまり、ディスプレイがオフにされてもメッセージを表示できます。
 - ローカル (フロント・パネル) 操作に戻ると、ディスプレイの状態は自動的にオンになります。リモート・インタフェースからローカル状態に戻るには、 ([Local]) キーを押します。
- リモート・インタフェース操作

DISP {OFF|ON}

ディスプレイをディセーブル / イネーブルにします。

DISP:TEXT < 引用符で囲まれた文字列 >

引用符で囲まれている文字列を表示します。

DISP:TEXT:CLE

表示されたメッセージをクリアします。

次のステートメントは、アジレント・テクノロジーのコントローラからフロント・パネルにメッセージを表示する方法を示しています。

“DISP:TEXT ‘HELLO’”

ファームウェア・リビジョンの問合せ

この電源装置には、さまざまな内部システムを制御するための3つのマイクロプロセッサが装備されています。個々のマイクロプロセッサにインストールされているファームウェアのリビジョンを確認する問合せを電源装置に対して発行することができます。

- ファームウェア・リビジョンの問合せは、リモート・インタフェースからのみ発行できます。
- 電源装置は、カンマで区切られた4つのフィールドを返します。4番目のフィールドは、3桁の数字で表されたリビジョン・コードです。1桁目は主プロセッサのファームウェア・リビジョン番号、2桁目は入出力プロセッサのファームウェア・リビジョン番号、3桁目はフロント・パネル・プロセッサのファームウェア・リビジョン番号です。
- リモート・インタフェース操作

*IDN? 以下のフォーマットの文字列を返します

“HEWLETT-PACKARD,E3633A,0,X.X-X.X-X.X” (E3633A モデルの場合)

“HEWLETT-PACKARD,E3634A,0,X.X-X.X-X.X” (E3634A モデルの場合)

長さが40桁以上の文字列変数を確保してください。

SCPI 言語バージョン

この電源装置は、現バージョンの SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)の規定に準拠しています。リモート・インタフェースからコマンドを送信すると、この電源装置が準拠している SCPI のバージョンを判別できます。

SCPI のバージョンの問合せは、リモート・インタフェースからのみ行うことができます。

- リモート・インタフェース操作

SYST:VERS?

SCPI のバージョンを問い合わせます。

返される値は、YYYY.V という形式の文字列です。「Y」はバージョンの年度を表し、「V」はその年度のバージョン番号を表します(たとえば、1996.0)。

リモート・インタフェースの設定

リモート・インタフェースを介して電源装置を動作させるには、リモート・インタフェースを使用できるように電源装置を設定する必要があります。この項では、リモート・インタフェースの設定について説明します。リモート・インタフェースを介した電源装置の設定についての詳細は、第4章「リモート・インタフェース・リファレンス」(73 ページ)を参照してください。

リモート・インタフェースの選択

この電源装置は、リア・パネルに GPIB (IEEE-488) インタフェースと RS-232 インタフェースの両方を装備した状態で出荷されています。一度にイネーブルにできるインタフェースは1つだけです。電源装置の工場出荷時には、GPIB インタフェースが選択されています。

リモート・インタフェースの選択は、フロント・パネルからのみ行うことができます。

- インタフェースの選択は、不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。
- GPIB インタフェースを選択する場合は、電源装置に対して一意なアドレスを選択する必要があります。現行アドレスは、電源装置の電源投入時にフロント・パネルに瞬時的に表示されます。¹
- GPIB バス・コントローラは専用のアドレスを持っています。このバス・コントローラのアドレスは、インタフェース・バス上のいずれの機器にも絶対に使用しないでください。通常、アジレント・テクノロジーのコントローラは、アドレス "21" を使用しています。
- RS-232 インタフェースをイネーブルにするには、使用するボー・レートとパリティを選択する必要があります。このインタフェースを選択した場合は、電源装置の電源投入時にフロント・パネルに "RS-232" が瞬時的に表示されます。²

¹GPIB インタフェースを介して電源装置をコンピュータに接続する方法についての詳細は、63 ページの「GPIB インタフェース構成」を参照してください。

²RS-232 インタフェースを介して電源装置をコンピュータに接続する方法についての詳細は、64 ページの「RS-232 インタフェース構成」を参照してください。

GPIO アドレス

GPIO (IEEE-488) インタフェースでは、各装置が一意的なアドレスを持っています。電源装置のアドレスは 0 ~ 30 の任意の値に設定できます。電源装置の電源投入時に、現行アドレスがフロント・パネルに瞬時的に表示されます。電源装置のアドレスは、工場出荷時に "05" に設定されています。

GPIO アドレスの設定は、フロント・パネルからのみ行えます。

- このアドレスは不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。
- GPIO バス・コントローラは専用のアドレスを持っています。このバス・コントローラのアドレスは、インタフェース・バス上のいずれの機器にも絶対に使用しないでください。通常、アジレント・テクノロジーのコントローラは、アドレス "21" を使用しています。

ボー・レートの選択 (RS-232)

RS-232 操作を行うためのボー・レートを 6 つの中から選択できます。電源装置の工場出荷時には 9600 ボーに設定されています。

ボー・レートの設定は、フロント・パネルからのみ行うことができます。

- 300、600、1200、2400、4800、9600 のうちのいずれかを選択します。工場設定は 9600 ボーです。
- ボー・レートの選択は不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。

パリティの選択 (RS-232)

RS-232 操作を行うためのパリティを選択できます。この電源装置は、工場出荷時に「パリティなし、8 データ・ビット」に設定されています。

パリティの設定は、フロント・パネルからのみ行うことができます。

- 「パリティなし (8 データ・ビット、工場設定)」、「偶数 (7 データ・ビット)」、「奇数 (7 データ・ビット)」のいずれかを選択します。
- パリティの選択は不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。

GPIB アドレスを設定するには

GPIB インタフェースを使用できるように電源装置を設定するには、次の手順に従います。



- 1 リモート構成モードをオンにします。

GPIB / 488

電源装置が工場出荷時の設定から変更されていない場合は、フロント・パネルに上記のメッセージが表示されます。"RS-232" が表示された場合は、ノブを右に回して "GPIB / 488" を選択してください。



- 2 GPIB アドレス設定モードに移動します。

ADDR 05

電源装置の工場出荷時には、このアドレスは "05" に設定されています。工場出荷時の設定から変更されていると、別の GPIB アドレスが表示される場合があることに注意してください。



- 3 ノブを回して、GPIB アドレスを変更します。
ノブを左右に回すと、表示されているアドレスが変更されます。



- 4 変更内容を保存して、入出力構成モードをオフにします。

CHANGE SAVED

このアドレスは不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。この変更内容が現在有効であることを示すメッセージが電源装置に表示されます。GPIB アドレスが変更されていないと、"NO CHANGE" が 1 秒間表示されます。

メモ

それ以上変更を加えずに入出力構成モードを終了するには、"NO CHANGE" というメッセージが表示されるまで入出力構成キーを押してください。

ボー・レートとパリティを設定するには (RS-232)

RS-232 インタフェースを使用できるように電源装置を設定するには、次の手順に従います。



- 1 リモート構成モードをオンにします。

GPIB / 488

電源装置が工場出荷時の設定から変更されていない場合は、フロント・パネルに上記のメッセージが表示されます。

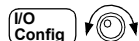
すでにリモート・インタフェースの選択を RS-232 に変更している場合は、"RS-232" というメッセージが表示されることに注意してください。



- 2 RS-232 インタフェースを選択します。

RS-232

ノブを左に回すと、RS-232 インタフェースを選択できます。



- 3 RS-232 インタフェース設定モードに移動して、ボー・レートを選択します。

9600 BAUD

電源装置の工場出荷時に、ボー・レートは 9600 ボーに設定されています。ノブを左右に回して、300、600、1200、2400、4800、**9600** のうちのいずれかを選択します。



- 4 変更内容を保存して、パリティを選択します。

NONE 8 BITS

この電源装置は、工場出荷時に「8 データ・ビット、パリティなし」に設定されています。ノブを左右に回して、「パリティなし (8 データ・ビット)」、「奇数 (7 データ・ビット)」、「偶数 (7 データ・ビット)」のいずれかを選択します。パリティを設定するときに、データ・ビット数を間接的に設定することになります。



5 変更内容を保存して、入出力構成モードをオフにします。

CHANGE SAVED

RS-232 のボー・レートとパリティの選択は、不揮発性メモリに保存されますので、電源を切っても、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。この変更内容が現在有効であることを示すメッセージが電源装置に表示されます。ボー・レートとパリティが変更されていないと、"NO CHANGE" というメッセージが1秒間表示されます。

メモ

それ以上変更を加えずに入出力構成モードを終了するには、"NO CHANGE" というメッセージが表示されるまで入出力構成キーを押してください。

GPIB インタフェース構成

リア・パネルの GPIB コネクタを使用して、電源装置をコンピュータとその他の GPIB 装置に接続します。第 1 章には、当社でご購入いただけるケーブルがリストされています。GPIB システムは、次の規則を守れば、どんな構成 (スター、リニアまたはその両方) でも接続することができます。

- コンピュータも含めて、合計装置数を 15 以内にする。
- 使用する全ケーブルの合計の長さが、接続する装置の数に 2 メートルを掛けた値を超えないようにする (最大 20 メートル)。

メモ

IEEE-488 によれば、個々のケーブルの長さが 4 メートルを超える場合は注意が必要です。


いずれの GPIB コネクタにも、コネクタ・ブロックを 4 つ以上連結しないでください。すべてのコネクタが完全に取り付けられていることと、留めネジがしっかり締められていることを確認してください。

RS-232 インタフェース構成

リア・パネル上の9ピン(DB-9)シリアル・コネクタを使用して、RS-232 インタフェースに電源装置を接続します。この電源装置は、DTE(データ端末装置)として構成されています。すべてのやり取りをRS-232 インタフェースを介して行うために、電源装置は2つのハンドシェイク・ライン、DTR(Data Terminal Ready、ピン4)とDSR(Data Set Ready、ピン6)を使用します。

以降の項には、RS-232 インタフェースを介して電源装置を使用する際に役立つ情報が記載されています。RS-232 用に設定されているコマンドの説明は、101 ページを参照してください。

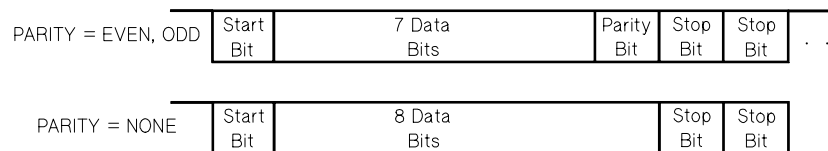
RS-232 構成の概要

次のパラメータを使用してRS-232 インタフェースを構成します。フロント・パネルの  キーを使用して、ボー・レート、パリティ、データ・ビット数を選択します(フロント・パネルからの構成についての詳細は、59 ページを参照してください)。

- ボー・レート :300、600、1200、2400、4800、9600 ボー (工場設定)
- パリティとデータ・ビット : なし /8 データ・ビット (工場設定)
偶数 /7 データ・ビット
奇数 /7 データ・ビット
- スタート・ビット数 : 1 ビット (固定)
- ストップ・ビット数 : 2 ビット (固定)

RS-232 データ・フレーム形式

キャラクタ・フレームは、1つのキャラクタを構成する、転送されたすべてのビットから構成されます。フレームは、スタート・ビットから最後のストップ・ビットまでの文字列(ストップ・ビットを含む)と定義されています。フレーム内で、ボー・レート、データ・ビット数、パリティの種類を選択することができます。この電源装置は、7データ・ビットと8データ・ビットに対して次のフレーム形式を使用します。



コンピュータや端末との接続

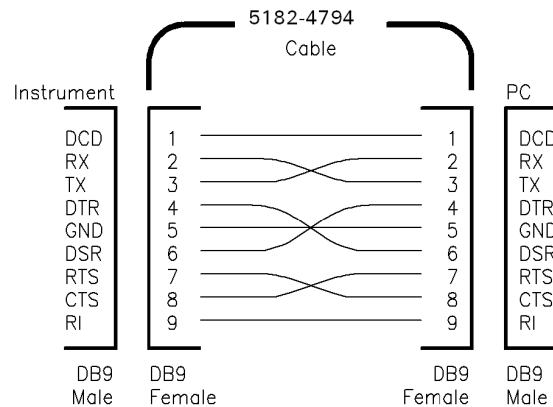
電源装置をコンピュータや端末と接続するには、適切なインタフェース・ケーブルを使用する必要があります。コンピュータや端末の大半は、DTE(データ端末装置)です。電源装置も DTE です。DTE-to-DTE インタフェース・ケーブルを使用する必要があります。これらのケーブルは、ヌル・モデム、モデム・エリミネータ、クロスオーバ・ケーブルとも呼ばれています。

このインタフェース・ケーブルには、両端に適切なコネクタが必要で、内部配線が正しくなければなりません。通常、コネクタは「オス」と「メス」のピン構成で、9本のピン(DB-9コネクタ)か25本のピン(DB-25コネクタ)が付いています。オスのコネクタには、コネクタのケース内にピンがあり、メスのコネクタには、コネクタのケース内に穴があります。

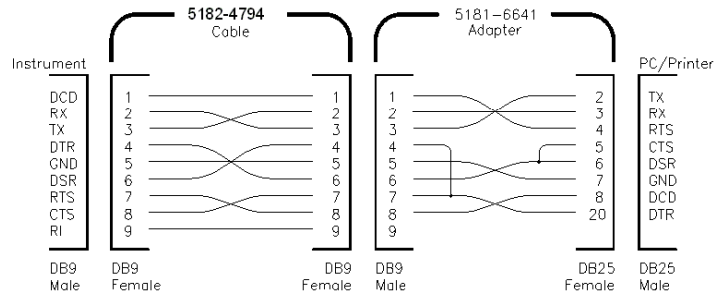
どのケーブルを使用したらよいかわからない場合は、**配線アダプタ**を使用してください。DTE-to-DTE ケーブルを使用している場合は、アダプタが「直入」型であることを確認してください。通常のアダプタには、オス/メス変換アダプタ、ヌル・モデム・アダプタ、DB-9/DB-25 変換アダプタがあります。

次のケーブルとアダプタの図は、電源装置をコンピュータや端末と接続する大半の場合に使用できます。構成がこの図と異なる場合は、Agilent 34399A アダプタ・キットをご注文ください。このキットには、他のコンピュータ、端末、モデムに接続するためのアダプタが含まれています。このアダプタ・キットには、説明書とピン図が添付されています。

DB-9 シリアル接続 お使いのコンピュータや端末に 9 ピンのシリアル・ポートがあり、オス・コネクタが付いている場合は、Agilent 34398A ケーブル・キットのヌル・モデム・ケーブルを使用してください。このケーブルの両端には、9 ピンのメス・コネクタが付いています。次の図は、このケーブルのピン図です。



DB-25 シリアル接続 お使いのコンピュータや端末に 25 ピンのシリアル・ポートがあり、オス・コネクタが付いている場合は、Agilent 34398A ケーブル・キットのヌル・モデム・ケーブルと 25 ピンのアダプタを使用してください。次の図は、このケーブルとアダプタのピン図です。



DTR/DSR ハンドシェイク・プロトコル

この電源装置は DTE(データ端末装置) として構成されています。RS-232 インタフェースの DTR(Data Terminal Ready) ラインと DSR(Data Set Ready) ラインを使用してハンドシェイクを行います。ホールドオフ信号の送信には、DTR ラインを使用します。電源装置がインタフェースからデータを受け取る前に、DTR ラインが TRUE になっている必要があります。電源装置が DTR ラインを FALSE に設定する場合は、データを 10 桁以内にしなければなりません。

DTR/DSR ハンドシェイクをディセーブルにするには、DTR ラインを接続せずに、DSR ラインをロジック TRUE に結び付けてください。DTR/DSR ハンドシェイクをディセーブルにする場合は、低いボー・レートを選択して、データが確実に正しく転送されるようにしてください。

次のような場合に、電源装置は DTR ラインを FALSE に設定します。

- 1 電源装置の入力バッファが満杯になると(約 100 桁の文字を受信すると満杯になります)、DTR ラインを FALSE に設定します (RS-232 コネクタのピン 4)。必要なだけ文字を削除した後に、入力バッファにスペースができると、電源装置は DTR ラインを TRUE に設定します (次の 2 の場合は除きます)。
- 2 電源装置がインタフェースを介して「会話」する必要がある (つまり、問合せを処理し)、<改行>メッセージ・ターミネータを受信すると、DTR ラインを FALSE に設定します。つまり、いったん問合せが電源装置に送信されると、バス・コントロー

ラはデータの送信をさらに試行する前に応答を読み取る必要があるということです。また、コマンド文字列は、<改行>文字で終了しなければなりません。応答の出力後、電源装置はDTRラインを再びTRUEに設定します(上記1の場合は除きます)。電源装置はDSRラインをモニタして、バス・コントローラがインタフェースを介してデータを受け取る準備がいつできるかを判別します。電源装置は、個々の文字が送信される前にDSRライン(RS-232コネクタのピン6)をモニタします。DSRラインがFALSEであると、出力は中断されます。DSRラインがTRUEになると、伝送が再開されます。

出力の中断中、電源装置はDTRラインをFALSEに保ちます。バス・コントローラがDSTラインTRUEをアサートして、電源装置が伝送を完了できるようにするまで、インタフェースのデッドロック状態が継続します。<Ctrl-C>文字を送信することによって、インタフェースのデッドロックを解消することができます。これにより、進行中の動作がクリアされ、待ち状態の出力が破棄されます(これは、IEEE-488装置のクリア・アクションに相当します)。

電源装置がDTR FALSE時に<Ctrl-C>文字を確実に認識できるようにするには、バス・コントローラが、まずDTRをFALSEに設定する必要があります。

RS-232 のトラブルシューティング

次のチェック項目で、RS-232インタフェースを介したやり取りに問題があるかどうかを確認できます。詳細は、お使いのコンピュータに付属のマニュアルを参照してください。

- 電源装置とコンピュータ間で、同一のボー・レート、パリティ、データ・ビット数を使用するように設定されていることを確認します。コンピュータ側で「1 スタート・ビット、2 ストップ・ビット」に設定されていることを確認してください(電源装置側では、これらの値は固定されています)。
- SYSTem:REMOte コマンドを実行して、電源装置をリモート・モードにしてください。
- 適切なインタフェース・ケーブルとアダプタが接続されていることを確認します。ケーブルに付いているコネクタが正しくても、内部配線が不適切な場合があります。Agilent 34398A ケーブル・キットを使用すれば、電源装置をほとんどのコンピュータや端末に接続することができます。
- インタフェース・ケーブルが、コンピュータの正しいシリアル・ポート (COM1、COM2 など) に接続されていることを確認します。

校正の概要

この項では、電源装置の校正機能の概要について説明します。校正手順についての詳細は、『Service Guide』を参照してください。

校正保護

この機能を使用すると、セキュリティ・コードを入力できますので、電源装置をうっかり校正したり、権限のないユーザが校正が行うことを防ぐことができます。電源装置は、保護された状態でお手元に届きます。正しいセキュリティ・コードを入力して保護を解除しないと、電源装置を校正することはできません。

- この機能を使用すると、セキュリティ・コードを入力できますので、電源装置をうっかり校正したり、権限のないユーザが校正が行うことを防ぐことができます。電源装置は、保護された状態でお手元に届きます。正しいセキュリティ・コードを入力して保護を解除しないと、電源装置を校正することはできません。
- リモート・インタフェースから電源装置を保護するためのセキュリティ・コードは、次のような最大 12 桁の英数字から構成できます。先頭は英字でなければなりません、それ以降は英字でも数字でもかまいません。12 桁未満でもかまいませんが、先頭は必ず英字にする必要があります。

A _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (12 桁)

- リモート・インタフェースから保護を設定し、フロント・パネルから電源装置の保護を解除できるようにするには、次の 8 桁の形式を使用します。先頭の 2 桁は必ず「HP」、それ以降は数字でなければなりません。後ろの 6 桁のみがフロント・パネルから認識されますが、8 桁すべてを入力する必要があります。

フロント・パネルから電源装置の保護を解除するには、以降のページに説明されているように、「HP」を省いて、以降の数字をすべて入力します。

HP _ _ _ _ _ (6 桁)

セキュリティ・コードを忘れた場合は、電源装置内部にジャンパを追加すれば、保護機能をディセーブルにできます。保護機能がディセーブルになったら、新しいコードを入力します。詳細は、『Service Guide』を参照してください。




*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

校正保護を解除するには 校正に対する電源装置の保護の解除は、フロント・パネルからでも、リモート・インタフェースからでも行うことができます。


この電源装置は工場出荷時に保護されています。セキュリティ・コードは「HP003633」* か「HP003634」** に設定されています。

- フロント・パネル操作

SECURED

電源装置が保護されている場合は、電源装置の電源投入時に  ([Calibrate]) キーを5秒間押し続けると、上記のメッセージが1秒間表示されます。電源装置の保護を解除するには、校正モードで "CAL MODE" というメッセージが表示された後に  ([Secure]) キーを押し、ノブと解像度選択キーを使ってセキュリティ・コードを入力し、 ([Secure]) キーを押します。

000000 CODE

 ([Secure]) キーを押して変更内容を保存すると、セキュリティ・コードが正しければ、次のメッセージが1秒間表示されます。保護解除された設定は不揮発性メモリに保存されますので、電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。校正モードを終了するには、電源を切ってから、再び電源を入れます。

UNSECURED

セキュリティ・コードが不正な場合は、電源装置に "INVALID" というメッセージが1秒間表示され、コード入力モードに戻りますので、正しいコードを入力します。

- リモート・インタフェース操作

CAL:SEC:STAT {OFF|ON}, <コード> 電源装置を保護または保護解除します。電源装置の保護を解除するには、保護に使用したのと同じコードを使って上記のコマンドを送信します。たとえば、次のとおりです。

"CAL:SEC:STAT OFF, HP003633" (E3633A モデルの場合)

"CAL:SEC:STAT OFF, HP003634" (E3634A モデルの場合)

Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合




第3章 フロント・パネル操作 校正の概要

校正保護するには 電源装置の校正保護は、フロント・パネルからでも、リモート・インタフェースからでも行うことができます。この電源装置は工場出荷時に保護されています。セキュリティ・コードは「HP003633」*か「HP003634」**に設定されています。

電源装置を保護する前に、68 ページのセキュリティ・コードの規則をよく読んでください。


• フロント・パネル操作

UNSECURED

電源装置の保護が解除されている場合は、電源装置の電源投入時に  ([Calibrate]) キーを 5 秒間押し続けると、上記のメッセージが 1 秒間表示されます。電源装置を保護するには、校正モードで "CAL MODE" というメッセージが表示された後に  ([Secure]) キーを押し、ノブと解像度選択キーを使ってセキュリティ・コードを入力し、 ([Secure]) キーを押します。

次のように、先頭の「HP」を省いて、それ以降の数字を入力することに注意してください。

000000 CODE

 ([Secure]) キーを押して変更内容を保存すると、次のメッセージが表示されます。保護された設定は不揮発性メモリに保存されますので、電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。校正モードを終了するには、電源を切ってから、再び電源を入れます。

SECURED

• リモート・インタフェース操作

CAL:SEC:STAT {OFF|ON}, <コード> 電源装置を保護または保護解除します。

電源装置を保護するには、保護の解除に使用したのと同じコードを使って上記のコマンドを送信します。たとえば、次のとおりです。

“CAL:SEC:STAT ON, HP003633” (E3633A モデルの場合)



“CAL:SEC:STAT ON, HP003634” (E3634A モデルの場合)

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

セキュリティ・コードを変更するには セキュリティ・コードを変更するには、まず電源装置の保護を解除してから、新しいコードを入力します。

電源装置の保護を設定する前に、68 ページのセキュリティ・コードの規則をよく読んでください。

- フロント・パネル操作

セキュリティ・コードを変更するには、まず電源装置の保護が解除されていることを確認します。校正モードで "CAL MODE" というメッセージが表示されたら、 ([Secure]) キーを押し、制御ノブと解像度選択キーを使って新しいセキュリティ・コードを入力して、 ([Secure]) キーを押します。

フロント・パネルからコードを変更すると、リモート・インタフェースから要求されるコードも変更されます。

- リモート・インタフェース操作

CAL:SEC:CODE <新規コード> セキュリティ・コードを変更します。

セキュリティ・コードを変更するには、まず現在使用しているセキュリティ・コードを使って電源装置の保護を解除します。次に、新しいコードを入力します。たとえば、次のとおりです。

“CAL:SEC:STAT OFF, HP003633* または HP003634**”

現在使用しているコードを使って保護を解除します。

“CAL:SEC:CODE ZZ001443” 新しいコードを入力します。

“CAL:SEC:STAT ON, ZZ001443” 新しいコードを使って保護を設定します。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

校正回数

電源装置が校正された回数を確認することができます。この電源装置は、工場出荷時に校正されています。電源装置を入手された時点で、カウントを読み取ってその初期値を控えておいてください。

校正カウント機能は、リモート・インタフェースからのみ実行できます。

- 校正回数は不揮発性メモリに保存されますので、電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。
- 校正回数の最大値は 32,767 であり、最大値に達した後は 0 に戻ります。各校正ポイントについて値が 1 ずつ増加しますので、校正を完全に行うと値は 5 カウントずつ増えます。

- **リモート・インタフェース操作**

CAL:COUN?

校正回数を問い合わせます。

校正メッセージ

校正メッセージ機能を使用して、電源装置についての校正情報を記録することができます。たとえば、最新校正日や次の校正予定日、電源装置のシリアル番号、次回校正を行う担当者の名前と電話番号などの情報を格納できます。

校正メッセージの情報の記録と読取りは、リモート・インタフェースからのみ行うことができます。

- 校正メッセージを送信する前に、電源装置の保護を解除する必要があります。
- 校正メッセージは、最大 40 桁です。
- 校正メッセージは、不揮発性メモリに保存されますので、電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットしても変更されません。

- **リモート・インタフェース操作**

CAL:STR <引用符で囲まれた文字列>

校正メッセージを保存します。



次のコマンド文字列は、校正メッセージを保存します。


“CAL:STR ‘CAL 12-05-98’”

第 4 章

リモート・インタフェース・リファレンス

リモート・インタフェース・リファレンス

- SCPI コマンドの概略 (75 ページ)
-  • 簡易プログラミングの概要 (80 ページ)
- APPLy コマンドの使用 (83 ページ)
- 出力設定と動作コマンド (84 ページ)
- トリガ・コマンド (91 ページ)
- システム関連コマンド (94 ページ)
- 校正コマンド (98 ページ)
- RS-232 インタフェース・コマンド (101 ページ)
- SCPI ステータス・レジスタ (102 ページ)
- ステータス通知コマンド (110 ページ)
-  • SCPI 言語の紹介 (113 ページ)
- 処理中の出力の停止 (118 ページ)
- SCPI 準拠情報 (119 ページ)
- IEEE-488 準拠情報 (122 ページ)

 SCPI 言語を初めてお使いになる方は、これらのセクションを参照してこの言語に慣れてから、電源装置のプログラミングを試みることをお勧めします。

SCPI コマンドの概略

このセクションでは、リモート・インタフェースを介して電源装置のプログラミングを可能にする SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments: プログラム可能な装置のための標準コマンド) コマンドの概略を紹介します。各コマンドについての詳細は、この章の後続セクションを参照してください。

本書では、SCPI コマンド構文に以下の表記を使用します。

- `[]` は、オプションのキーワードやパラメータを示します。
- `{ }` は、コマンド文字列内のパラメータを囲みます。
- `< >` は、これで囲まれているパラメータに対して、値またはコードを指定しなければならないことを示します。
- `|` は、2 つ以上の代替パラメータを区切ります。



SCPI を初めて使用される方は、113 ページをご覧ください。

出力設定および測定コマンド

```
APPLY {< 電圧 >|DEF|MIN|MAX}[,{< 電流 >|DEF|MIN|MAX}]
APPLY?
[SOURCE:]
  CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]{< 電流 >|MIN|MAX|UP|DOWN}
  CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]? [MIN|MAX]
  CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE]:STEP[:INCREMENT]
  {< 数値 > |DEFAULT}
  CURRENT[:LEVEL][:IMMEDIATE]:STEP[:INCREMENT]? {DEFAULT}
  CURRENT[:LEVEL]:TRIGGERED[:AMPLITUDE] {< 電流 >|MIN|MAX}
  CURRENT[:LEVEL]:TRIGGERED[:AMPLITUDE]? [MIN|MAX]
  CURRENT:PROTECTION[:LEVEL] {< 電流 >|MIN|MAX}
  CURRENT:PROTECTION[:LEVEL]? {MIN|MAX}
  CURRENT:PROTECTION:STATE {0|1|OFF|ON}
  CURRENT:PROTECTION:STATE?
  CURRENT:PROTECTION:TRIPPED?
  CURRENT:PROTECTION:CLEAR
  VOLTAGE[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]
  {< 電圧 >|MIN|MAX|UP|DOWN}
  VOLTAGE[:LEVEL][:IMMEDIATE][:AMPLITUDE]? [MIN|MAX]
  VOLTAGE[:LEVEL][:IMMEDIATE]:STEP[:INCREMENT]
  {< 数値 >|DEFAULT}
  VOLTAGE[:LEVEL][:IMMEDIATE]:STEP[:INCREMENT]? {DEFAULT}
  VOLTAGE[:LEVEL]:TRIGGERED[:AMPLITUDE] {< 電圧 >|MIN|MAX}
  VOLTAGE[:LEVEL]:TRIGGERED[:AMPLITUDE]? [MIN|MAX]
  VOLTAGE:PROTECTION[:LEVEL] {< 電圧 >|MIN|MAX}
  VOLTAGE:PROTECTION[:LEVEL]? {MIN|MAX}
  VOLTAGE:PROTECTION:STATE {0|1|OFF|ON}
  VOLTAGE:PROTECTION:STATE?
  VOLTAGE:PROTECTION:TRIPPED?
  VOLTAGE:PROTECTION:CLEAR
  VOLTAGE:RANGE {P8V*|P20V*|P25V**|P50V**|LOW|HIGH}
  VOLTAGE:RANGE?
MEASURE
  :CURRENT[:DC]?
[:VOLTAGE][:DC]?
```

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

トリガ・コマンド

```
INITiate[:IMMEDIATE]
TRIGger[:SEQUENCE]
  :DElay {<秒数>|MIN|MAX}
  :DElay?
  :SOURce {BUS|IMM}
  :SOURce?
*TRG
```

システム関連コマンド

```
DISPlay[:WINDOW]
[:STATE] {OFF|ON}
[:STATE]?
  :TEXT[:DATA] <引用符で囲まれた文字列>
  :TEXT[:DATA]?
  :TEXT:CLEar
SYSTem
  :BEEPer[:IMMEDIATE]
  :ERRor?
  :VERSion?
OUTPut
  :RElay[:STATE] {OFF|ON}
  :RElay[:STATE]?
[:STATE] {OFF|ON}
[:STATE]?

*IDN?
*RST
*TST?
*SAV {1|2|3}
*RCL {1|2|3}
```

校正コマンド

```
CALibration
:COUNT?
:CURRENT[:DATA] < 数値 >
:CURRENT:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:CURRENT:PROTECTION
:DAC:ERROR
:SECure:CODE < 新規コード >
:SECure:STATE {OFF|ON}, < コード >
:SECure:STATE?
:STRING < 引用符で囲まれた文字列 >
:STRING?
:VOLTage[:DATA] < 数値 >
:VOLTage:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:VOLTage:PROTECTION
```

ステータス通知コマンド

```
STATus:QUESTIONable
:CONDITION?
[:EVENT]?
:ENABLE < 有効値 >
:ENABLE?
SYSTEM:ERROR?
*CLS
*ESE < 有効値 >
*ESE?
*ESR?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*SRE < 有効値 >
*SRE?
*STB?
*WAI
```


RS-232 インタフェース・コマンド

SYSTem
:LOCal
:REMote
:RWLock

IEEE-488.2 共通コマンド

*CLS
*ESR?
*ESE <有効値>
*ESE?
*IDN?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*RST
*SAV {1|2|3}
*RCL {1|2|3}
*STB?
*SRE <有効値>
*SRE?
*TRG
*TST?
*WAI

簡易プログラミングの概要

このセクションは、リモート・インタフェースを介した電源装置のプログラミングに用いる基本的な手法の概要です。このセクションは概要の紹介のみを目的としておりますので、アプリケーション・プログラムの記述に必要なすべての詳細事項を説明しているわけではありません。詳細事項およびプログラム例については、この章の後続セクションおよび第6章「アプリケーション・プログラム」を参照してください。また、コマンド文字列の出力およびデータ入力の詳細については、ご使用のコンピュータに付属のプログラミング・リファレンス・マニュアルを参照してください。

APPLY コマンドの使用

APPLY コマンドは、リモート・インタフェースを介して電源装置を簡単にプログラムする方法を提供します。たとえば、ご使用のコンピュータから以下のステートメントを実行すると、電源装置の出力は3V/1Aに設定されます。

```
“APPL 3.0, 1.0”
```

低水準コマンドの使用

APPLY コマンドは電源装置をプログラムする最も簡単な方法ですが、低水準コマンドを使用すると、個々のパラメータをより柔軟に変更できます。たとえば、ご使用のコンピュータから以下のステートメントを実行すると、電源装置の出力は3V/1Aに設定されます。

```
“VOLT 3.0”
```

出力電圧を 3.0V に設定する

```
“CURR 1.0”
```

出力電流を 1.0A に設定する

問合せに対する応答の読取り

電源装置に応答メッセージを送出するように指示するには、問合せコマンド ("?" で終わるコマンド) を用います。問合せに対して、出力値か内部機器設定値のいずれかが返されます。たとえば、ご使用のコンピュータから次のステートメントを実行すると、電源装置のエラー・キューを読み取り、直近のエラーを出力します。

<code>dimension statement</code>	次元文字列配列 (80 要素)
<code>"SYST:ERR?"</code>	エラー・キューを読み取る
<code>bus enter statement</code>	エラー文字列をコンピュータに入力する
<code>print statement</code>	エラー文字列を出力する

トリガ・ソースの選択

電源装置は、トリガ・ソースとしてバス (ソフトウェア) トリガまたは瞬時内部トリガを受け取ります。デフォルトでは、バスが選択されます。電源装置に瞬時内部トリガを使用したい場合は、"IMMediate" を選択する必要があります。たとえば、ご使用のコンピュータから以下のステートメントを実行すると、出力が直ちに 3V/1A に設定されます。

<code>"VOLT:TRIG 3.0"</code>	トリガされる電圧レベルを 3.0V に設定する
<code>"CURR:TRIG 1.0"</code>	トリガされる電流レベルを 1.0A に設定する
<code>"TRIG:SOUR IMM"</code>	瞬時トリガをソースとして選択する
<code>"INIT"</code>	トリガ・システムを開始させる

電源装置のプログラミング範囲

SOURce サブシステムは、プログラミング値に対するパラメータを要求します。パラメータに対して使用できるプログラミング値は、電源装置に要求されている出力範囲によって異なります。以下の表は、Agilent E3633A/E3634A 電源装置に使用可能なプログラミング値、MINimum (最小値)、MAXimum (最大値)、DEFault (デフォルト値)、リセット値の一覧です。

電源装置をプログラミングするときは、この表を参照してプログラミング値を特定してください。

表 4-1. Agilent E3633A のプログラミング範囲

		0 ~ 8V/20A の範囲	0 ~ 20V/10A の範囲
電圧	プログラミング範囲	0V ~ 8.24V	0V ~ 20.60V
	MAX 値	8.24V	20.60V
	MIN 値	0V	0V
	DEFault 値	0V	0V
	*RST 値	0V	
電流	プログラミング範囲	0A ~ 20.60A	0A ~ 10.30A
	MAX 値	20.60A	10.30A
	MIN 値	0A	0A
	DEFault 値	20A	10A
	*RST 値	20.00A	

表 4-2 Agilent E3634A のプログラミング範囲

		0 ~ 25V/7A の範囲	0 ~ 50V/4A の範囲
電圧	プログラミング範囲	0V ~ 25.75V	0V ~ 51.5V
	MAX 値	25.75V	51.5V
	MIN 値	0V	0V
	DEFault 値	0V	0V
	*RST 値	0V	
電流	プログラミング範囲	0A ~ 7.21A	0A ~ 4.12A
	MAX 値	7.21A	4.12A
	MIN 値	0A	0A
	DEFault 値	7.0A	4.0A
	*RST 値	7.00A	

APPLY コマンドの使用

APPLY コマンドは、リモート・インタフェースを介して電源装置を簡単にプログラムする方法を提供します。1つのコマンド内で出力電圧と出力電流を指定できます。

APPLY {< 電圧 >| DEF | MIN | MAX}[,< 電流 >| DEF | MIN | MAX]}

このコマンドでは、VOLTage コマンドと CURRent コマンドを組合せます。新しくプログラムされた値が現在選択されている範囲内に収まっている場合、コマンドが実行されると直ちに出力電圧と出力電流が変更されます。

プログラムされた値が現在選択されている範囲内で有効な場合に限り、APPLY コマンドは電源装置の出力を新しくプログラムされた値に変更します。プログラムされた値が選択されている範囲内で有効でない場合は、実行エラーが発生します。

電圧パラメータおよび電流パラメータに対して、特定の値の代わりに "MINimum"、"MAXimum" または "DEFault" を指定できます。MIN は、最小値である 0 ボルトと 0 アンペアを指定します。MAX は、選択された範囲内で使用できる最大値を指定します。電圧と電流のデフォルト値は、現在選択されている範囲とは無関係に、0 ボルト、20* または 7** アンペアです。パラメータの詳細については、Agilent E3633A については表 4-1 を、Agilent E3634A については表 4-2 を参照してください。

APPLY コマンドでパラメータを1つしか指定しない場合、電源装置ではそれを電圧の設定値とみなします。

APPLY?

このコマンドは、電源装置の現在の電圧と電流の設定値を問い合わせ、引用符で囲まれた文字列を返します。電圧と電流は、以下の例のような文字列のシーケンスで返されます (引用符は文字列の一部です)。

“8.00000,20.00000”* または “25.00000,7.00000”**

上記の文字列においては、最初の数字 8.00000 が電圧設定値であり、2番目の数字 20.00000 が電流の設定値です。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

出力設定と動作コマンド

このセクションでは、電源装置のプログラミングに使用する低水準コマンドについて説明します。APPLY コマンドは電源装置をプログラムする最も簡単な方法ですが、低水準の出力設定コマンドを使用すると、個々のパラメータをより柔軟に変更できます。

CURRent{< 電流 >|MINimum | MAXimum|UP|DOWN}

このコマンドによって、電源装置の瞬時の電流レベルをプログラムできます。瞬時レベルは、出力末端の電流値です。

CURRent コマンドは、現在選択されている出力範囲とは無関係に、電源装置の出力を新しくプログラムされた値に変更します。

電流パラメータに対して、特定の値の代わりに "MINimum"、"MAXimum" を指定できます。MIN は、最小値である 0 アンペアの電流を指定します。MAX は、選択された範囲内で使用できる電流の最大値を指定します。

また、このコマンドに "UP" または "DOWN" パラメータを使用すると、あらかじめ設定した幅で瞬時電流レベルを増減させることもできます。CURRent:STEP コマンドで、増減幅を設定します。最大または最小の定格電流を超える場合、増減幅を新規設定すると実行エラー -222(Data out of range) が発生します。

CURRent コマンド例

次のプログラム・セグメントは、CURR:STEP コマンドとともに CURR UP または CURR DOWN を使用して出力電流を増減させる方法を示します。

“CURR:STEP 0.01”	増減幅を 0.01A に設定する
“CURR UP”	出力電流を上げる
“CURR:STEP 0.02”	増減幅を 0.02A に設定する
“CURR DOWN”	出力電流を下げる

CURRent? [MINimum | MAXimum]

この問合せコマンドは、電源装置に現在プログラムされている電流レベルを返します。CURR? MAX と CURR? MIN は、それぞれ選択されている範囲でプログラム可能な電流レベルの最大値と最小値を返します。

CURRent:STEP {< 数値 >|DEFault}

このコマンドは、CURRent UP コマンドや CURRent DOWN コマンドとともに使用して、電流プログラミングで増減する幅を設定します。前ページのコマンド例を参照してください。

増減幅を最小分解能に設定するには、増減幅を "DEFault" に設定します。増減幅の最小分解能は、E3633A では約 0.32mA、E3634A では約 0.13mA になります。CURR:STEP? DEF は、ご使用の機器の最小分解能を返します。瞬時電流レベルは、増減幅の値で増減します。たとえば、増減幅が 0.01 の場合、出力電流は 10mA だけ増加または減少します。

このコマンドは、許容されている最小分解能に電源装置をプログラムするときに有効です。*RST で、増減幅は最小分解能の値になります。

CURRent:STEP? {DEFault}

この問合せコマンドは、現在指定されている増減幅の値を返します。返されるパラメータは数値です。"DEFault" によって、増減幅の最小分解能 (単位はアンペア) が得られます。

CURRent:TRIGgered {< 電流 >| MINimum | MAXimum}

このコマンドは、ペンディング状態の被トリガ電流レベルをプログラムします。ペンディング状態の被トリガ電流レベルは、格納されている値であり、トリガが生じると出力端末に転送されます。ペンディング状態の被トリガ電流レベルは、後続の CURRent コマンドには影響されません。

CURRent:TRIGgered? [MINimum | MAXimum]

この問合せコマンドは、現在プログラムされている被トリガ電流レベルを返します。トリガされるレベルがプログラムされていない場合、CURRent レベルを返します。CURR:TRIG? MAX と CURR:TRIG? MIN は、それぞれプログラム可能な被トリガ電流レベルの最大値と最小値を返します。

CURRent:PROTection {<電流>|MINimum|MAXimum}

このコマンドは、過電流保護 (OCP) 回路がトリップする電流レベルを設定します。ピーク出力電流が OCP レベルを超えると、出力電流はゼロにプログラムされます。Questionable ステータス・レジスタの「OC」ビットがセットされます (103 ページを参照)。過電流状態は、OCP トリップを除去できる状態にしてから、CURR:PROT:CLE コマンドを実行することでクリアできます。

CURRent:PROTection? {MINimum|MAXimum}

この問合せコマンドは、現在プログラムされている過電流保護のトリップ・レベルを返します。CURR:PROT? MAX と CURR:PROT? MIN は、それぞれプログラム可能な過電流トリップ・レベルの最大値と最小値を返します。

CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

このコマンドによって、電源装置の過電流保護機能が作動または停止します。過電流状態は、OCP トリップを除去できる状態にしてから、CURR:PROT:CLE コマンドを実行することでクリアできます。*RST で、この値は「ON」に設定されます。

CURRent:PROTection:STATe?

この問合せコマンドは、過電流保護機能の状態を返します。返されるパラメータは、「0」(OFF) または「1」(ON) です。

CURRent:PROTection:TRIPped?

この問合せコマンドは、過電流保護回路がトリップされており、かつ、それがクリアされていない場合は「1」を返し、トリップされていない場合は「0」を返します。

CURRent:PROTection:CLEar

このコマンドによって、過電流保護回路がクリアされます。このコマンドの実行後、出力電流は電流保護がトリップする前の状態に復帰します。OCP トリップ・レベルは、現在プログラムされている値から変化しません。このコマンドを送出する前に、出力電流を OCP のトリップ・ポイント未満に下げたか、OCP トリップ・レベルを出力設定より上に上げてください。また、このコマンドの実行前に、外部ソースに起因する過電流状態を取り除いておく必要があります。

VOLTage {< 電圧 >| MINimum | MAXimum|UP|DOWN}

このコマンドは、電源装置の瞬時電圧レベルをプログラムします。瞬時レベルは、出力端末の電圧値です。

VOLTage コマンドは、現在選択されている出力範囲とは無関係に、電源装置の出力を新しくプログラムされた値に変更します。

電圧パラメータに対して、特定の値の代わりに "MINimum"、"MAXimum" を指定できます。MIN は、最小値である 0 ボルトを指定します。MAX は、選択された範囲内で使用できる電圧の最大値を指定します。

また、このコマンドに "UP" または "DOWN" パラメータを使用すると、あらかじめ設定した幅で瞬時電圧レベルを増減させることもできます。VOLTage:STEP コマンドで、増減する電圧幅を設定します。最大または最小の定格電圧を超えている場合、増減幅を新規設定すると実行エラー -222(Data out of range) が発生します。

VOLTage コマンド例

次のプログラム・セグメントは、VOLT:STEP コマンドとともに VOLT UP または VOLT DOWN を使用して出力電圧を増減させる方法を示します。

“VOLT:STEP 0.01”	増減幅を 0.01V に設定する
“VOLT UP”	出力電圧を上げる
“VOLT:STEP 0.02”	増減幅を 0.02V に設定する
“VOLT DOWN”	出力電圧を下げる

VOLTage? [MINimum | MAXimum]

この問合せコマンドは、電源装置の現在プログラムされている電圧レベルを返します。VOLT? MAX と VOLT? MIN は、それぞれ選択されている範囲内でプログラム可能な電圧レベルの最大値と最小値を返します。

VOLTage:STEP {< 数値 >|DEFault}

このコマンドは、VOLT UP コマンドや VOLT DOWN コマンドとともに使用して、電圧プログラミングで増減する幅を設定します。前ページのコマンド例を参照してください。

増減幅を最小分解能に設定するには、増減幅を "DEFault" に設定します。増減幅の最小分解能は、E3633A では約 0.36mV、E3634A では約 0.95mV になります。VOLT:STEP? DEF は、ご使用の機器の最小分解能を返します。瞬時電圧レベルは、増減幅の値で増減します。たとえば、増減幅が 0.01 の場合、出力電圧は 10mV だけ増加または減少します。

このコマンドは、許容されている最小分解能に電源装置をプログラムするときに有効です。*RST で、増減幅は最小分解能の値になります。

VOLTage:STEP? {DEFault}

この問合せコマンドは、現在指定されている増減幅の値を返します。返されるパラメータは数値です。"DEFault" によって、最小分解能の増減幅 (単位はボルト) が得られます。

VOLTage:TRIGgered {< 電圧 >|MINimum | MAXimum}

このコマンドは、ペンディング状態の被トリガ電圧レベルをプログラムします。ペンディング状態の被トリガ電圧レベルは、格納されている値であり、トリガが生じると出力端末に転送されます。ペンディング状態の被トリガ電圧レベルは、後続の VOLTage コマンドには影響されません。

VOLTage:TRIGgered? [MINimum | MAXimum]

この問合せコマンドは、現在プログラムされている被トリガ電圧レベルを返します。トリガされるレベルがプログラムされていない場合、VOLT レベルを返します。VOLT:TRIG? MAX と VOLT:TRIG? MIN は、それぞれプログラム可能な被トリガ電圧レベルの最大値と最小値を返します。

VOLTage:PROTection {< 電圧 >|MINimum|MAXimum}

このコマンドは、過電圧保護 (OVP) 回路がトリップする電圧レベルを設定します。ピーク出力電圧が OVP レベルを超えると、内蔵 SCR により電源装置の出力が短絡されます。Questionable ステータス・レジスタの「OV」ビットがセットされます (103 ページを参照)。過電圧状態は、OVP トリップを除去できる状態にしてから、VOLT:PROT:CLE コマンドを実行することでクリアできます。

VOLTage:PROTection? {MINimum|MAXimum}

この問合せコマンドは、現在プログラムされている過電圧保護のトリップ・レベルを返します。VOLT:PROT? MAX と VOLT:PROT? MIN は、それぞれプログラム可能な過電圧トリップ・レベルの最大値と最小値を返します。

VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

このコマンドによって、電源装置の過電圧保護機能が作動または停止します。過電圧状態は、OVP トリップを除去できる状態にしてから、VOLT:PROT:CLE コマンドを実行することでクリアできます。*RST で、この値は「ON」に設定されます。

VOLTage:PROTection:STATe?

この問合せコマンドは、過電圧保護機能の状態を返します。返されるパラメータは、「0」(OFF)または「1」(ON)です。

VOLTage:PROTection:TRIPped?

この問合せコマンドは、過電圧保護回路がトリップされており、かつ、それがクリアされていないならば「1」を返し、トリップされていないならば「0」を返します。

VOLTage:PROTection:CLEAr

このコマンドによって、過電圧保護回路がクリアされます。このコマンドの実行後、出力電圧は保護機能が起動する前の状態に復帰します。OVP トリップ・レベルは、現在プログラムされている値から変化しません。このコマンドを送出する前に、出力電圧を OVP のトリップ・ポイント未満に下げるか、OVP トリップ・レベルを出力設定より上に上げてください。また、このコマンドの実行前に、外部ソースに起因する過電圧状態を取り除いておく必要があります。

**VOLTage:RANGe {P8V|P20V|LOW|HIGH} (E3633A モデルの場合)
or {P25V|P50V|LOW|HIGH} (E3634A モデルの場合)**

このコマンドは、識別子によってプログラムされている出力範囲を選択します。たとえば、8V/20A* の範囲を選択すると、プログラム可能な最大電圧および最大電流は 8.24 ボルト、20.60 アンペアになります。20V/10A* の範囲を選択すると、プログラム可能な最大電圧および最大電流は 20.60 ボルト、10.30 アンペアになります。Agilent E3634A のプログラミング範囲についての詳細は、82 ページを参照してください。"P20V"* または "HIGH" は 20V/10A* の範囲に対する識別子であり、"P8V"* または "LOW" は 8V/20A* の範囲に対する識別子です。*RST で、8V/20A* の範囲または 25V/7A** の範囲が選択されます。

*Agilent E3633A モデルの場合 **Agilent E3634A モデルの場合

VOLTage:RANGe?

この問合せコマンドは、現在選択されている範囲を返します。Agilent E3633A 用に返されるパラメータは、"P20V"(HIGH) または "P8V"(LOW) です。Agilent E3634A 用に返されるパラメータは、"P50V"(HIGH) または "P25V"(LOW) です。

MEASure:CURRent?

この問合せコマンドは、電源装置内の電流検出抵抗で測定される電流を返します。

MEASure[:VOLTage]?

この問合せコマンドは、電源装置の測定端子で測定される電圧を返します。

トリガ・コマンド

トリガ・ソースを選択したりトリガを挿入するためにトリガを受け取るとき、電源装置のトリガ・システムは電圧と電流の変更を可能にします。電源装置のトリガは、いくつかの手順から成るプロセスを経て実行されます。

- まず、電源装置にトリガを与えるソースを指定する必要があります。電源装置は、リモート・インタフェースからバス（ソフトウェア）トリガまたは瞬時トリガを受け取ります。
- 次に、指定したトリガ・ソースのトリガが検出されてから、対応する出力変更が始動されるまでの時間遅延を設定します。ただし、時間遅延はバス・トリガ・ソースに対してのみ有効です。
- 最後に、INITiate コマンドを実行します。IMMediate ソースを選択した場合は、選択された出力は瞬時に被トリガ・レベルに設定されます。一方、トリガ・ソースがバスの場合、電源装置はグループ実行トリガ (GET) または *TRG コマンドを受け取った後に、被トリガ・レベルに設定されます。

トリガ・ソースの選択

電源装置にトリガを与えるソースを指定する必要があります。トリガは、揮発性メモリに格納されています。電源装置がオフになっていたり、リモート・インタフェースをリセットした後は、トリガ・ソースがバスに設定されています。

バス（ソフトウェア）トリガ

- バス・トリガ・ソースを選択する場合は、以下のコマンドを実行します。

```
TRIG:SOUR BUS
```

- バス・ソースを選択した後に、*TRG（トリガ）コマンドを実行して、リモート・インタフェース (GPIB または RS-232) から電源装置をトリガします。*TRG が実行されると、遅延が指定されている場合は指定された時間遅延の後に、トリガ・アクションが開始されます。
- また、IEEE-488 グループ実行トリガ (GET) メッセージを送信することによって GPIB インタフェースから電源装置をトリガすることもできます。アジレント・テクノロジー・コントローラから GET を送出するには、以下のステートメントを用います。

```
TRIGGER 705 (グループ実行トリガ)
```

- バス・ソースを選択する際に同期を確実にするには、*WAI (待機) コマンドを送出します。*WAI コマンドが実行されると、電源装置は、すべてのペンディング処理が完了するまで待つてから、追加コマンドを実行します。たとえば、以下のコマンド文字列を用いると、最初のトリガが受け取られて実行されるまで、2 番目のトリガは認識されません。

```
TRIG:SOUR BUS;*TRG;*WAI;*TRG;*WAI
```

- *OPC? (動作完了問合せ) コマンドまたは *OPC (動作完了) コマンドを使用すると、処理が完了したときに信号を発するように設定することができます。*OPC? コマンドは、動作が完了すると、出力バッファに「1」を返します。また、*OPC コマンドは、動作が完了すると、標準イベント・レジスタの「OPC」ビット (ビット 0) をセットします。

瞬時トリガ

- 瞬時トリガ・ソースを選択する場合は、以下のコマンドを実行します。

```
TRIG:SOUR IMM
```

- IMMEDIATE がトリガ・ソースとして選択されると、INITiate コマンドによって VOLT:TRIG または CURR:TRIG の値が直ちに VOLT または CURR の値に転送されます。遅延はすべて無視されます。

トリガ・コマンド

INITiate

このコマンドによって、トリガ・システムが起動します。このコマンドは、トリガ・ソースが瞬時トリガ・ソースの場合、トリガ・サイクル全体を完了させます。また、トリガ・ソースがバスの場合は、トリガ・サブシステムを起動します。

TRIGger:DElay {< 秒数 >| MINimum | MAXimum}

このコマンドは、指定したトリガ・ソースのイベント検出時点から、電源装置の出力において対応するトリガ動作が始動するまでの時間遅延を設定します。これには、0 秒から 3600 秒までの秒数を選択できます。MIN は 0 秒、MAX は 3600 秒になります。*RST で、この値は 0 秒に設定されます。

TRIGger:DElay?

このコマンド問合せコマンドは、トリガ・ディレイ (遅延) を返します。

TRIGger:SOURce {BUS | IMMEDIATE}

このコマンドでは、電源装置にトリガを与えるソースを選択します。これによって電源装置は、バス (ソフトウェア) トリガまたは内部瞬時トリガを受け取ります。*RST で、バス・トリガ・ソースが選択されます。

TRIGger:SOURce?

この問合せコマンドは、現在のトリガ・ソースを返します。「BUS」または「IMM」のいずれかが返されます。


*TRG

このコマンドは、トリガ・ソースとしてバス (ソフトウェア) トリガを選択した (TRIG:SOUR BUS) トリガ・サブシステムに対して、トリガを生成します。このコマンドを実行すると、グループ実行トリガ (GET) コマンドを実行した場合と同じ効果が得られます。RS-232 の操作を行う場合は、まず SYST:REM コマンドを実行して電源装置がリモート・インタフェース・モードであることを確認してください。

システム関連コマンド

DISPlay {OFF | ON}

このコマンドは、フロント・パネルのディスプレイのオン / オフを切り替えます。ディスプレイをオフにすると、出力はディスプレイに送出されず、**ERROR** 表示を除くすべての表示が停止します。

ローカル・モードに戻すと、ディスプレイの状態は自動的にオンになります。リモート・インタフェースからローカル・モードに戻すには、 (**Local**) キーを押してください。

DISPlay?

この問合せコマンドは、フロント・パネルのディスプレイ設定を返します。「0」(OFF) または「1」(ON) を返します。

DISPlay:TEXT < 引用符で囲まれた文字列 >

このコマンドは、フロント・パネルのメッセージを表示します。電源装置によって表示されるこのメッセージの長さは、最長 12 桁です。それ以降の文字は切り捨てられます。カンマ、ピリオド、セミコロンは、直前の文字と同一カラムに表示されませんので、文字カウントには含まれません。

DISPlay:TEXT?

この問合せコマンドは、フロント・パネルに送られたメッセージを返します。引用符で囲まれた文字列を返します。

DISPlay:TEXT:CLear

このコマンドは、フロント・パネルに表示されたメッセージをクリアします。

OUTPut {OFF | ON}

このコマンドは、電源装置の出力を起動または停止します。出力が停止しているときの電圧値は 0V、電流値は 1mA です。*RST で、出力状態は OFF になります。

OUTPut?

この問合せコマンドは、電源装置の出力状態を返します。返される値は、「0」(OFF) または「1」(ON) です。

OUTPut:RELAy {OFF | ON}

このコマンドは、RS-232 コネクタにおける2つの TTL 信号の状態を設定します。この2つの信号は、外部リレーとリレー・ドライバに使用します。TTL 信号は、RS-232 コネクタのピン1とピン9から出力されます。OUTPut:RELAy 状態が「ON」であれば、ピン1の TTL 出力レベルは高レベル(4.5V)に、ピン9は低レベル(0.5V)になります。OUTPut:RELAy 状態が「OFF」の場合は、レベルが逆になります。*RST で、OUTPut:RELAy 状態は OFF になります。

メモ

RS-232 コネクタのピン1またはピン9からの TTL 出力は、電源装置内部に2本のジャンパを取り付けた場合にのみ有効です。詳細は『Service Guide』を参照してください。

メモ

電源装置からリレー制御信号を出力するように設定した場合は、RS-232 インタフェースを使用しないでください。RS-232 回路の内部コンポーネントが損傷するおそれがあります。

OUTPut:RELAy?

このコマンドは、TTL リレー論理信号の状態を返します。OUTP:REL コマンドも参照してください。

SYSTem:BEEPer

このコマンドは、直ちにビープ音を1回発します。

SYSTem:ERRor?

このコマンドは、電源装置のエラー・キューを問い合わせます。フロント・パネルの **ERROR** 表示がオンになっている場合、1つまたは複数のコマンド構文エラーまたはハードウェア・エラーが検出されています。エラー・キューには、最大20個までのエラーが格納できます。エラーに関する完全な一覧表は、第5章「エラー・メッセージ」を参照してください。

- エラーは、先入れ先出し (FIFO) 方式で取り出されます。最初に返されるエラーは、最初に格納されたエラーです。キューからすべてのエラーを読み出すと、**ERROR** 表示がオフになります。エラーが発生するたびに、電源装置はビープ音を1回鳴らします。
- If エラー発生数が20を超えた場合、キューに格納されている最後のエラー(直近のエラー)が、-350(Too many errors)に置き換えられます。キューからエラーを取り除かないかぎり、エラーをキューに追加格納することはできません。エラー・キューを読み出すときにエラーが発生していなかった場合は、電源装置からの応答として、+0 (No error) が返されます。

第4章 リモート・インタフェース・リファレンス システム関連コマンド

- 電源がオフのときや、*CLS (クリア・ステータス) コマンドの実行後は、エラー・キューがクリアされています。*RST (リセット) コマンドでは、エラー・キューはクリアされません。

SYSTem:VERSion?

このコマンドは、電源装置に現在の SCPI バージョンを問い合わせます。返される値は、YYYY.V という形式の文字列です。「Y」はバージョンの年度を表し、「V」はその年度のバージョン番号を表します (たとえば、1996.0)。

*IDN?

この問合せコマンドは、電源装置の識別文字列を読み出します。電源装置は、カンマで区切られた 4 つのフィールドを返します。先頭のフィールドはメーカー名、2 番目のフィールドは製品番号、3 番目のフィールドは未使用 (常に「0」)、4 番目のフィールドは、3 桁の数字で表されたバージョン・コードです。1 桁目は主電源プロセッサのファームウェア・バージョン番号、2 桁目は入出力プロセッサのバージョン番号、3 桁目はフロント・パネル・プロセッサのバージョン番号です。

コマンドは、以下のフォーマットの文字列を返します (長さが 40 桁以上の文字列変数を確保してください)。

HEWLETT-PACKARD,E3633A または E3634A,0,X.X-X.X-X.X

*RST

このコマンドは、電源装置を電源投入状態にリセットします。以下のようになります。

コマンド	E3633A の状態	E3634A の状態
CURR	20A	7A
CURR:STEP	0.32mA(標準値)	0.13mA(標準値)
CURR:TRIG	20A	7A
CURR:PROT	22.0A	7.5A
CURR:PROT:STAT	ON	ON
DISP	ON	ON
OUTP	OFF	OFF
OUTP:REL	OFF	OFF
TRIG:DEL	0	0
TRIG:SOUR	BUS	BUS
VOLT	0 V	0 V
VOLT:STEP	0.36mV(標準値)	0.95mV(標準値)
VOLT:TRIG	0 V	0 V
VOLT:PROT	22.0 V	55.0 V
VOLT:PROT:STAT	ON	ON
VOLT:RANG	P8V(低)	P25V(低)

***TST?**

この問合せコマンドは、電源装置の完全なセルフテストを実行します。セルフテストにパスすれば「0」を返し、失敗であればそれ以外の値を返します。セルフテストが失敗した場合はエラー・メッセージも生成されて、失敗理由についての付加情報を通知します。

***SAV{1|2|3}**

このコマンドは、不揮発性メモリ内の指定された位置に電源装置の現在の状態を格納します。3つのメモリ位置(1、2、3と番号が付けられている)が、電源装置の動作状態の格納に使われます。状態記憶機能によって、以下に示すコマンドの状態または値が記憶されます。

CURR、CURR:STEP、CURR:TRIG、CURR:PROT、CURR:PROT:STAT DISP、OUTP、OUTP:REL、TRIG:DEL、TRIG:SOUR、VOLT、VOLT:STEP、VOLT:TRIG、VOLT:PROT、VOLT:PROT:STAT、VOLT:RANG

格納されている状態をリコールする場合は、その状態を格納したときに使用したメモリ位置と同じメモリ位置を使用する必要があります。

***RCL{1|2|3}**

このコマンドは、あらかじめ格納されている状態をリコールします。格納されている状態をリコールする場合は、その状態を格納したときに使用したメモリ位置と同じメモリ位置を使用する必要があります。

メモ

DISP {OFF|ON} は、リモート・インタフェース・モード以外では、格納もリコールもできません。ローカル・モードになると、自動的にディスプレイ状態は ON に設定されます。

校正コマンド

電源装置の校正機能の概要については、第3章の「校正の概要」(68 ページ)を参照してください。また、校正手順の詳細については、『Service Guide』を参照してください。

メモ

電源装置を校正するときは、OVP および OCP を ON 状態に設定すると、OVP や OCP がトリップしてしまいますので、OFF 状態に設定してください。

CALibration:COUNT?

このコマンドは、電源装置に校正回数を問い合わせます。電源装置は、工場出荷時に校正されています。電源装置を入手された時点で、カウントを読み取ってその初期値を控えておいてください。各校正ポイントについて値が1ずつ増加しますので、校正を完全に行うと値は5カウントずつ増えます。

CALibration:CURREnt[:DATA] < 数値 >

このコマンドは、校正が非保護で、出力状態が ON になっていた場合にのみ使用できます。このコマンドは、外部メータから読み取った電流値を入力します。入力される値に対して、まず最小校正レベル (CAL:CURR:LEV MIN) を選択する必要があります。次に、入力される値に対して中間校正レベルと最大校正レベルを選択します (CAL:CURR:LEV MID と CAL:CURR:LEV MAX)。3つの連続する値を選択して入力します。これによって電源装置は、新しい校正定数を計算します。その後、これらの定数が不揮発性メモリに格納されます。

CALibration:CURREnt:LEVel {MINimum | MIDdle|MAXimum}

このコマンドは、校正が非保護で、出力状態が ON になっていた場合にのみ使用できます。このコマンドは、CAL:CURR コマンドとともに入力される校正ポイントに電源装置を設定します。校正時に、3つのポイントを入力する必要があります。まずローエンド・ポイント (MIN) を選択して入力します。

CALibration:CURREnt:PROTection

このコマンドは、電源装置の過電流保護回路を校正します。コマンドの実行には、約10秒かかります。過電流保護回路の校正時には、校正が非保護になっていて、出力が短絡されていなければなりません。電源装置は自動的に校正を実行して、不揮発性メモリ内に新しい過電流定数を格納します。このコマンドを送出する前に、電流の校正が行われることに注意してください。

CALibration:DAC:ERRor

このコマンドは、外部メータを使用せずに内蔵 DAC の偏差の非線形性エラーを修正します。電圧の校正前には、必ずこのコマンドを送出する必要があります。コマンドの実行には、約 30 秒かかります。

CALibration:SECure:CODE < 新規コード >

このコマンドによって、新しい保護コードが入力されます。保護コードを変更するには、まず古い保護コードを使用している電源装置の保護を解除します。次に新しいコードを入力します。校正コードは、リモート・インタフェースから 12 桁以内で入力できます。ただし、先頭の文字は常に英字でなければなりません。

CALibration:SECure:STATe {OFF | ON}, < コード >

このコマンドは、校正のために電源装置の非保護 / 保護を切り替えます。校正コードは、リモート・インタフェースから 12 桁以内で入力できます。

CALibration:SECure:STATe?

このコマンドは、電源装置の校正の保護状態を問い合わせます。返されるパラメータは、「0」(OFF) または「1」(ON) です。

CALibration:STRing < 引用符で囲まれた文字列 >

このコマンドは、電源装置についての校正情報を記録します。たとえば、最終校正日や次の校正予定日、電源装置のシリアル番号などの情報を格納できます。校正メッセージは、40 桁以内です。校正メッセージの送付時は、電源装置を非保護にしておく必要があります。

CALibration:STRing?

このコマンドは、校正メッセージを問い合わせ、引用符で囲まれた文字列を返します。

CALibration:VOLTage[DATA] < 数値 >

このコマンドは、校正が非保護で、出力状態が ON になっていた場合にのみ使用できます。このコマンドは、外部メータから読み取った電圧値を入力します。入力される値に対して、まず最小校正レベル (CAL:VOLT:LEV MIN) を選択する必要があります。次に、入力される値に対して中間校正レベルと最大校正レベルを選択します (CAL:VOLT:LEV MID と CAL:VOLT:LEV MAX)。3 つの連続する値を選択して入力します。これによって電源装置は、新しい校正定数を計算します。その後、これらの定数が不揮発性メモリに格納されます。

CALibration:VOLTage:LEVel {MINimum | MIDdle|MAXimum}

このコマンドは、校正が非保護で、出力状態が ON になっていた場合にのみ使用できます。このコマンドは、CAL:VOLT コマンドとともに入力される校正ポイントに電源装置を設定します。校正時に、3 つのポイントを入力する必要があります。まずローエンド・ポイント (MIN) を選択して入力します。

CALibration:VOLTage:PROTection

このコマンドは、電源装置の過電圧保護回路を校正します。コマンドの実行には、約 10 秒かかります。過電圧保護回路の校正時には、校正が非保護になっていて、出力は短絡されていなければなりません。電源装置は自動的に校正を実行して、不揮発性メモリ内に新しい過電圧定数を格納します。このコマンドを送出する前に、電圧の校正が行われることに注意してください。

RS-232 インタフェース・コマンド

フロント・パネルの [I/O Config] キーを使用してボーレート、パリティ、データビット数を選択します。第3章の「リモート・インタフェースの設定」(58 ページ)を参照してください。

SYSTem:LOCal

このコマンドは、RS-232 の操作時に電源装置をローカル・モードにします。フロント・パネルのすべてのキーが完全に使用可能です。

SYSTem:REMOte

このコマンドは、RS-232 の操作時に電源装置をリモート・モードにします。フロント・パネルのいずれのキーも使用できません ([Local] キーを除く)。

必ず SYST:REM コマンドを送出して、電源装置をリモート・モードにしてください。リモート・モードになっていない状態で、RS-232 インタフェースを介してデータを送受信すると、予想外の結果を招く可能性があります。

4

SYSTem:RWLock

このコマンドは、RS-232 の操作時に電源装置をリモート・モードにします。このコマンドは SYST:REM コマンドと同じですが、[Local] キーも含めてフロント・パネルのすべてのキーが使用できなくなる点が、REM コマンドと異なります。

Ctrl-C

このコマンドは、RS-232 インタフェースを介して処理中の動作をクリアし、ペンディング状態のすべての出力データを廃棄します。これは、GPIB インタフェースを介して実行される IEEE-488 デバイス・クリア処理と同じものです。

SCPI ステータス・レジスタ

すべての SCPI 装置は、ステータス・レジスタを同一の方式で実装しています。ステータス・システムでは、装置のさまざまな状態を 3 つのレジスタ・グループに記録します。すなわち、ステータス・バイト (Status Byte) レジスタ、標準イベント (Standard Event) レジスタ、Questionable ステータス (Questionable Status) レジスタの 3 グループです。ステータス・バイト・レジスタでは、他の 2 つのレジスタ・グループに記録されている情報の高水準のサマリ情報を記録します。次ページの図に、電源装置で使用されている SCPI ステータス・システムを示します。

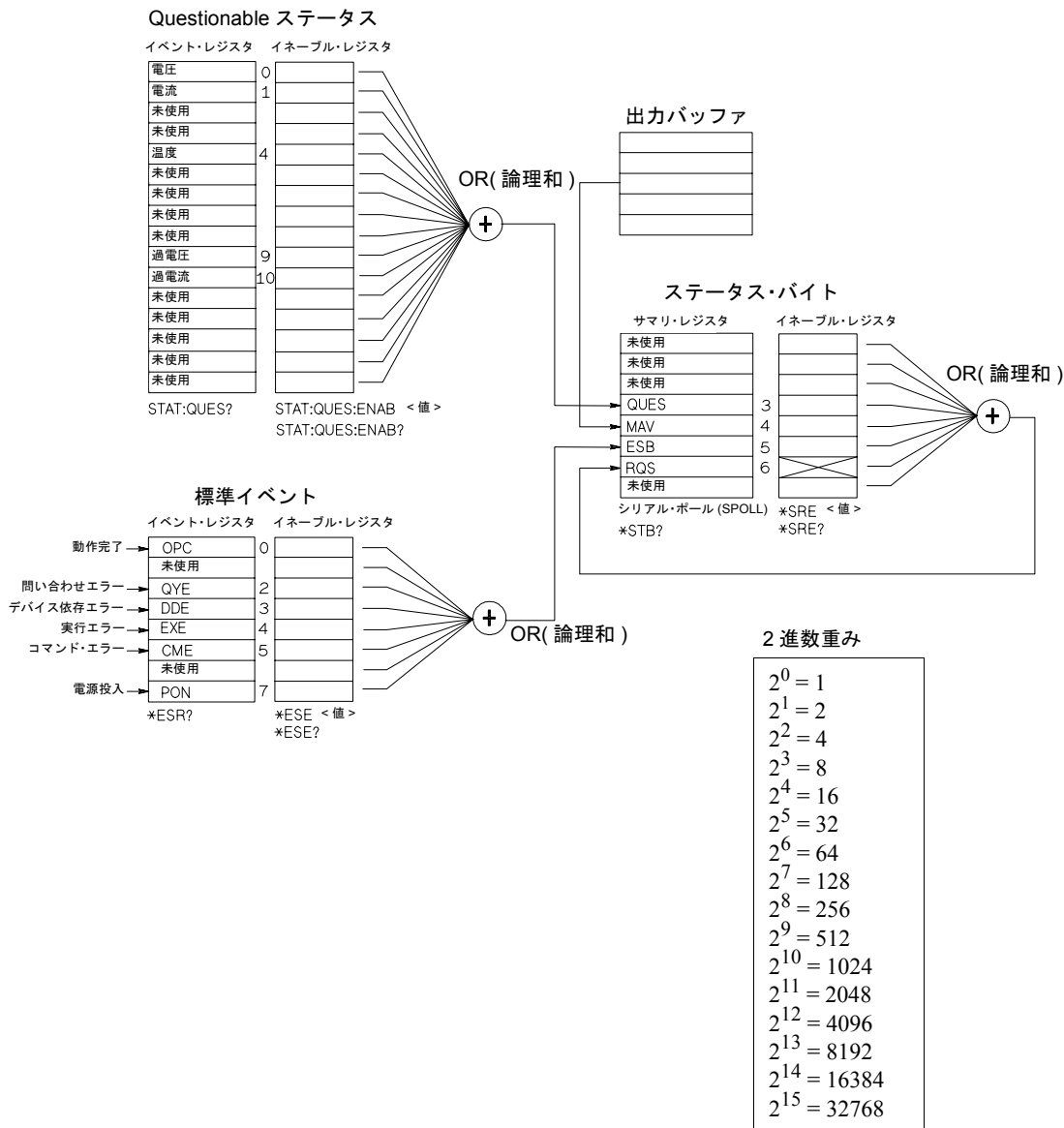
イベント・レジスタとは

イベント・レジスタとは、電源装置内の状態を通知する読取り専用レジスタです。イベント・レジスタ内のビットは、ラッチされます。いったんイベント・ビットがセットされると、以降の状態変更は無視されます。イベント・レジスタ内のビットは、そのレジスタの問合せコマンド (たとえば、*ESR? や STAT:QUES:EVENT?) によるか、または *CLS (クリア・ステータス) コマンドを送出することによって自動的にクリアされます。リセット (*RST) またはデバイス・クリアでは、イベント・レジスタ内のビットはクリアされません。イベント・レジスタに対して問合せコマンドを実行すると、レジスタにセットされている全ビットの 2 進数重みづけ合計値に対応する 10 進値を返します。

イネーブル・レジスタとは

イネーブル・レジスタは、対応するイベント・レジスタ内のどのビット同士に論理 OR を実行して単一の合計ビットにするかを定義します。イネーブル・レジスタは、読み込み、書き込みとも可能です。イネーブル・レジスタに問合せコマンドを実行しても、クリアされません。*CLS (クリア・ステータス) コマンドでは、イネーブル・レジスタはクリアされせん。ただし、イベント・レジスタ内のビットは *CLS コマンドによってクリアされます。イネーブル・レジスタ内のビットを有効にするには、レジスタ内のビットで有効にしたいビットの 2 進数重みづけ合計値に対応する 10 進値を書込む必要があります。

SCPI ステータス・システム



Questionable ステータス・レジスタ

Questionable ステータス・レジスタは、電圧と電流の調整に関する情報を提供します。電圧が無調整になっている場合はビット 0 がセットされ、電流が無調整になっている場合はビット 1 がセットされます。たとえば、電源装置が電圧源（電圧一定モード）として動作中のとき電源装置が一時的に電流一定モードになる場合、ビット 0 がセットされて、電圧出力が調整されないことを示します。

また、Questionable ステータス・レジスタは、電源装置が過熱状態になっていることや、過電圧および過電流保護回路がトリップした情報も提供します。ビット 4 は、ファンの過熱状態を、ビット 9 は過電圧保護回路がトリップしたことを、ビット 10 は過電流保護回路がトリップしたことを通知します。レジスタを読み取るには、STATus:QUESTionable? コマンドを実行します。

表 4-3 ビット定義 - Questionable ステータス・レジスタ

ビット	10 進値	定義
0	1	電源装置は電流一定モードになっている / なっていた。
1	2	電源装置は電圧一定モードになっている / なっていた。
2-3	0	常に 0 に設定。
4	16	ファンがエラー状態になっている。
5-8	0	常に 0 に設定。
9	512	過電圧保護回路がトリップしている。
10	1024	過電流保護回路がトリップしている。
11-15	0	常に 0 に設定。

Questionable ステータス・イベント・レジスタがクリアされるのは、以下の場合です。

- *CLS (クリア・ステータス) コマンドを実行した場合。
- STAT:QUES? (ステータス Questionable イベント・レジスタ) コマンドを使用して、イベント・レジスタに問合せを実行した場合。

たとえば、Questionable イベント・レジスタのステータスを問い合わせたとき、16 が返されれば、温度状態に問題が発生していることがわかります。

Questionable ステータス・イネーブル・レジスタがクリアされるのは、以下の場合です。

- STAT:QUES:ENAB 0 コマンドを実行した場合。

標準イベント・レジスタ

標準イベント・レジスタは、装置のイベントを通知します。通知されるこれらのイベントには、電源投入の検知、コマンド構文エラー、コマンド実行エラー、セルフテスト・エラー、校正エラー、問合せエラー、*OPC コマンドの実行があります。これらの状態のいずれかまたはすべてが、イネーブル・レジスタを介して、ステータス・バイト・レジスタの標準イベント・サマリ・ビット (ESB、ビット 5) に通知されます。イネーブル・レジスタにマスクを設定するには、*ESE (イベント・ステータス・イネーブル) コマンドを用いて 10 進値をレジスタに書き込みます。

エラー状態 (標準イベント・レジスタのビット 2 ~ 5) によって、エラー (複数個の場合もある) が常に電源装置のエラー・キューに記録されます。エラー・キューを読み出すには、SYST:ERR? コマンドを使用します。

表 4-4 ビット定義 - 標準イベント・レジスタ

ビット	10 進値	定義	
0	OPC	1	動作完了。先行するすべてのコマンド (*OPC コマンドを含む) が実行された。
1	未使用	0	常に 0 に設定。
2	QYE	4	問合せエラー。電源装置は出力バッファを読み取ろうとしたが、出力バッファが空であった。または、先行の問合せコマンドが読み取られないうちに、新しいコマンド・ラインを受け取った。または、入出力バッファが両方とも満杯である。
3	DDE	8	デバイス・エラー。セルフテスト・エラーまたは校正エラーが発生した (第 5 章のエラー番号 601 ~ 750 を参照)。
4	EXE	16	実行エラー。実行エラーが発生した (第 5 章のエラー番号 -211 ~ -224 を参照)。
5	CME	32	コマンド・エラー。コマンド構文エラーが発生した (第 5 章のエラー番号 -101 ~ -178 を参照)。
6	未使用	0	常に 0 に設定。
7	PON	128	電源投入。最後にイベント・レジスタが読み出されたかクリアされてから、電源がオフにされた後、オンにされた。

標準イベント・レジスタがクリアされるのは、以下の場合です。

- *CLS (クリア・ステータス) コマンドを実行した場合。
- *ESR? (イベント標準レジスタ) コマンドを使用して、イベント・レジスタに問合せを実行した場合。

たとえば、標準イベント・レジスタのステータスを問い合わせたとき、28(4+8+16)が返されれば、QYE、DDE、EXE の状態が発生したことがわかります。

標準イベント・イネーブル・レジスタがクリアされるのは、以下の場合です。

- *ESE 0 コマンドを実行した場合。
- *PSC 1 コマンドを使用してあらかじめ電源装置を設定してある状態で、電源をオンにした場合。
- *PSC 0 コマンドを使用してあらかじめ電源装置を設定してある場合は、電源をオンにしてもイネーブル・レジスタはクリアされません。

ステータス・バイト・レジスタ

ステータス・バイト・サマリ・レジスタは、他のステータス・レジスタからの状態を通知します。電源装置の出力バッファ内で待機している問合せデータは、ステータス・バイト・レジスタの「メッセージ有効」ビット (ビット4) によって、直ちに通知されます。サマリ・レジスタ内のビットは、ラッチされません。イベント・レジスタをクリアすると、ステータス・バイト・サマリ・レジスタ内の対応するビットがクリアされます。出力バッファ内のすべてのメッセージ (ペンディング状態の問合せを含む) を読み取ると、メッセージ有効ビットはクリアされます。

表 4-5 ビット定義 - ステータス・バイト・サマリ・レジスタ

ビット	10 進値	定義
0-2	未使用	常に 0 に設定。
3	QUES	Questionable ステータス・レジスタ内のビットが 1 つ以上セットされている (ビットがイネーブル・レジスタ内でイネーブルになっていること)。
4	MAV	データは電源装置の出力バッファ内で有効である。
5	ESB	標準イベント・レジスタ内のビットが 1 つ以上セットされている (ビットがイネーブル・レジスタ内でイネーブルになっていること)。
6	RQS	電源装置がサービスを要求している (シリアル・ポール)。
7	未使用	常に 0 に設定。

ステータス・バイト・サマリ・レジスタがクリアされるのは、以下の場合です。

- *CLS (クリア・ステータス) コマンドを実行した場合。
- 標準イベント・レジスタに問合せ (*ESR? コマンド) を実行すると、ステータス・バイト・サマリ・レジスタのビット 5 のみがクリアされます。

たとえば、ステータス・バイト・レジスタのステータスを問い合わせたとき、24(8+16) が返されれば、QUES および MAV 状態が発生していることがわかります。

ステータス・バイト・イネーブル・レジスタ (リクエスト・サービス) がクリアされるのは、以下の場合です。

- *SRE 0 コマンドを実行した場合。
- *PSC 1 コマンドを使用してあらかじめ電源装置を設定してある状態で、電源をオンにした場合。
- *PSC 0 コマンドを使用してあらかじめ電源装置を設定してある場合は、電源をオンにしてもイネーブル・レジスタはクリアされません。

サービス・リクエスト (SRQ) およびシリアル・ポールの使用

この機能を使用するには、IEEE-488 サービス・リクエスト (SRQ) の割込みに応答するようにバス・コントローラを設定する必要があります。ステータス・バイト・イネーブル・レジスタ (*SRE コマンド) を使用して、どの合計ビットが低レベルの IEEE-488 サービス・リクエスト信号を設定するかを選択します。ビット 6 (リクエスト・サービス) がステータス・バイトにセットされるとき、IEEE-488 サービス・リクエスト割込みメッセージがバス・コントローラに自動的に送出されます。その後、バス・コントローラは、バス上の機器をポーリングして、サービスを要求した機器を識別します (ステータス・バイト内のビット 6 がセットされている機器)。

リクエスト・サービス・ビットがクリアされるのは、IEEE-488 シリアル・ポールを使用してステータス・バイトを読み出すか、または、合計ビットがサービス・リクエストを送出しているイベント・レジスタを読み出す場合のみです。

ステータス・バイト・サマリ・レジスタを読み出すには、IEEE-488 シリアル・ポール・メッセージを送信します。サマリ・レジスタに問い合わせると、レジスタ内でセットされたビットの 2 進数重みづけ合計値に対応する 10 進値が返されます。シリアル・ポールが、ステータス・バイト・サマリ・レジスタ内の「リクエスト・サービス」ビットを自動的にクリアします。その他のビットは、影響を受けません。シリアル・ポールを実行しても、機器のスループットには影響しません。

注意

IEEE-488 規格では、バス・コントローラ・プログラムと機器の間の同期が保証されていません。*OPC? コマンドを使用すると、機器に対してすでに送出したコマンドの実行完了を確実にできます。*RST、*CLS などのコマンドの実行が完了する前に、シリアル・ポールを実行すると、以前の状態が通知される可能性があります。

***STB? を使用してステータス・バイトを読み出すには**

*STB? (ステータス・バイト問合せ) コマンドは、シリアル・ポールと同様です。ただし、このコマンドは他の機器用コマンドと同様に処理されます。*STB? コマンドは、シリアル・ポールと同じ結果を返しますが、「リクエスト・サービス」ビット (ビット 6) はクリアされません。

*STB? コマンドは、IEEE-488 バス・インタフェースのハードウェアでは自動的に処理されません。先行コマンドの実行が完了していないと、このコマンドは実行されません。*STB? コマンドを使用しても、ポーリングは実行できません。*STB? コマンドを実行しても、ステータス・バイト・サマリ・レジスタはクリアされません。

メッセージ有効ビット (MAV) の使用

ステータス・バイトの「メッセージ有効ビット」(ビット 4) を使用して、データがバス・コントローラに対して読取り可能になるタイミングを決定できます。すべてのメッセージが出力バッファから読み出されるまでは、電源装置はビット 4 をクリアしません。

SRQ を使用してバス・コントローラに割り込むには

- 1 デバイス・クリア・メッセージを送信して、電源装置の出力バッファをクリアします (例: CLEAR 705)。
- 2 *CLS (クリア・ステータス) コマンドを用いて、イベント・レジスタをクリアします。
- 3 イネーブル・レジスタにマスクを設定します。*ESE コマンドを実行して標準イベント・レジスタをセットアップし、ステータス・バイトに対して *SRE コマンドを実行します。
- 4 *OPC? (動作完了クエリ) コマンドを送出し、結果を入力して同期を確保します。
- 5 ご使用のバス・コントローラ IEEE-488 SRQ 割込みを起動します。

コマンド・シーケンスの完了タイミングを判定するには

- 1 デバイス・クリア・メッセージを送信して、電源装置の出力バッファをクリアします(例: CLEAR 705)。
- 2 *CLS (クリア・ステータス) コマンドで、イベント・レジスタをクリアします。
- 3 *ESE 1 コマンドを実行して、標準イベント・レジスタの動作完了ビット (ビット 0) をイネーブルにします。
- 4 *OPC? (動作完了クエリ) を送出し、結果を入力して同期を確保します。
- 5 コマンド文字列を実行して必要な設定をプログラムします。最後に *OPC (動作完了) コマンドを実行します。コマンド・シーケンスが完了すると、標準イベント・レジスタ内の動作完了ビット (ビット 0) がセットされます。
- 6 シリアル・ポールを使用して、ステータス・バイト・サマリ・レジスタのビット 5 (標準イベント) がセットされるタイミングを確認します。また、*SRE 32 (ステータス・バイト・イネーブル・レジスタ、ビット 5) を送出することで、SRQ 割り込みに対して電源装置を設定することもできます。

***OPC を使用して、出力バッファにデータがあるときに信号を送るには**
通常、コマンド・シーケンスの完了時に信号を発するための最も良い方法は、標準イベント・レジスタ内の動作完了ビット (ビット 0) を使用することです。*OPC コマンドの実行後に、レジスタ内のこのビットがセットされます。電源装置の出力バッファ内のメッセージをロードするコマンドを実行した後で、*OPC を送出すると、動作完了ビットを使用してメッセージがいつ有効なのかを判定することができます。ただし、*OPC コマンドが (順に) 実行される前に、あまりに多くのメッセージが生成された場合は、出力バッファが満杯になってしまい、電源装置がコマンドの処理をストップします。

ステータス通知コマンド

電源装置のステータス・レジスタの構成についての詳細は、この章の 103 ページに掲載されている図「SCPI ステータス・システム」を参照してください。

SYSTem:ERRor?

この問合せコマンドは、エラー・キューからエラーを1つ読み出します。フロント・パネルの **ERROR** 表示がオンのときは、1つ以上のコマンド構文エラーまたはハードウェア・エラーが検出されています。電源装置のエラー・キューには、最大 20 個のエラー・レコードが記録できます。エラーに関する完全なリストについては、第 5 章の「エラー・メッセージ」を参照してください。

- 最初に返されるエラーは、最初に格納されたエラーです。キューからすべてのエラーを読み出すと、**ERROR** 表示がオフになります。エラーが発生するたびに、電源装置はビープ音を 1 回鳴らします。
- エラー発生数が 20 を超えた場合、キューに格納されている最後のエラー(直近のエラー)が、-350 (Too many errors) に置き換えられます。キューからエラーを取り除かないかぎり、エラーをキューに追加格納することはできません。エラー・キューを読み出すときにエラーが発生していなかった場合は、電源装置からの応答として、+0 (No error) が返されます。
- 電源がオフのときや、*CLS (クリア・ステータス) コマンドの実行後は、エラー・キューはクリアされています。*RST (リセット) コマンドでは、エラー・キューはクリアされません。
- メニューを終了するか、ディスプレイ・タイムアウト(約 30 秒間)が発生すると、すべてのエラーがクリアされます。

STATus:QUESTionable:CONDition?

このコマンドは、Questionable ステータス状態レジスタに問い合わせ、電源装置の CV または CC モードをチェックします。電源装置は、レジスタ内の全ビットの 2 進数重みづけ合計値に対応する 10 進値を返します。これらのビットは、ラッチされません。「0」が返される場合、電源装置の出力がオフになっているか、無調整状態になっています。「1」が返される場合は電源装置は CC 動作モードになっており、「2」が返される場合は CV 動作モードになっています。「3」が返される場合は、電源装置に問題があります。

STATus:QUEStionable?

このコマンドは、Questionable ステータス・イベント・レジスタに対して問い合わせを実行します。電源装置は、レジスタ内の全ビットの2進数重みづけ合計値に対応する10進値を返します。これらのビットは、ラッチされます。イベント・レジスタから読み出すと、イベント・レジスタがクリアされます。

STATus:QUEStionable:ENABle <有効値>

このコマンドは、Questionable ステータス・イネーブル・レジスタ内のビットを有効にします。選択されたビットは、ステータス・バイトに通知されます。

STATus:QUEStionable:ENABle?

このコマンドは、Questionable ステータス・イネーブル・レジスタに問合せを実行します。電源装置は、イネーブル・レジスタ内でセットされているビットを表わす2進数重みづけ10進値を返します。

***CLS**

このコマンドは、すべてのイベント・レジスタとステータス・バイト・レジスタをクリアします。

***ESE <有効値>**

このコマンドは、標準イベント・イネーブル・レジスタ内のビットを有効にします。選択されたビットは、ステータス・バイトに通知されます。

***ESE?**

このコマンドは、標準イベント・イネーブル・レジスタに対して問合せを実行します。電源装置は、レジスタ内の全ビットの2進数重みづけ合計値に対応する10進値を返します。

***ESR?**

このコマンドは、標準イベント・レジスタに対して問合せを実行します。電源装置は、レジスタ内の全ビットの2進数重みづけ合計値に対応する10進値を返します。

***OPC**

このコマンドの実行後、このコマンドは標準イベント・レジスタの「動作完了」ビット(ビット0)をセットします。

***OPC?**

このコマンドの実行後、このコマンドは出力バッファに「1」を返します。

***PSC {0|1}**

(電源投入ステータス・クリア) このコマンドは、電源投入時 (*PSC 1) にステータス・バイトと標準イベント・レジスタの有効マスクをクリアします。*PSC 0 のときには、電源投入時でもステータス・バイトと標準イベント・レジスタの有効マスクはクリアされません。

***PSC?**

このコマンドは、電源投入ステータス・クリア設定に対して問合せを実行します。返されるパラメータは、「0」 (*PSC 0) または「1」 (*PSC 1) です。

***SRE <有効値>**

このコマンドは、ステータス・バイト・イネーブル・レジスタ内のビットを有効にします。

***SRE?**

このコマンドは、ステータス・バイト・イネーブル・レジスタに対して問合せを実行します。電源装置は、イネーブル・レジスタ内でセットされた全ビットの2進数重みづけ合計値に対応する10進値を返します。

***STB?**

このコマンドは、ステータス・バイト・サマリ・レジスタに対して問合せを実行します。*STB? コマンドはシリアル・ポールと同じです。ただし、このコマンドは他の機器コマンドと同様に処理されます。*STB? コマンドは、シリアル・ポールと同じ結果を返しますが、シリアル・ポールが生じても「リクエスト・サービス」ビット (ビット6) はクリアされません。

***WAI**

このコマンドを実行すると、電源装置はすべてのペンディング処理が完了するまで待ってから、追加コマンドを実行します。トリガ・モード以外では使用できません。

SCPI 言語の紹介

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments: プログラム可能な装置のための標準コマンド) は、試験装置および測定装置のために設計された ASCII ベースの機器コマンド言語です。リモート・インタフェースを介した電源装置のプログラミングの基本的な手法については、「簡易プログラミングの概要」(80 ページ) を参照してください。

SCPI コマンドは、ツリー・システムとしても知られている階層構造が基本になります。このシステムでは、関連コマンド群が共通のノードまたはルートの下にまとめられており、これがさらにサブシステムを構成します。以下は、SOURce サブシステムの一部です。ツリー・システムになっているのがわかります。

[SOURce:]

```
CURRent {< 電流 >|MIN|MAX|UP|DOWN}
CURRent? [MIN|MAX]
CURRent:
  TRIGgered {< 電流 >|MIN|MAX}
  TRIGgered? {MIN|MAX}
VOLTage {< 電圧 >|MIN|MAX|UP|DOWN}
VOLTage? [MIN|MAX]
VOLTage:
  TRIGgered {< 電圧 >|MIN|MAX}
  TRIGgered? {MIN|MAX}
```

SOURce はコマンドのルート・キーワードであり、CURRent と VOLTage は第 2 レベルのキーワード、TRIGgered は第 3 レベルのキーワードです。コマンド・キーワードと下位レベルのキーワードは、コロン (:) で区切られます。

本書で使用されるコマンド・フォーマット

本書で使用されるコマンドのフォーマットは、次のようになります。

```
CURRent {< 電流 > | MINimum | MAXimum | UP | DOWN}
```

コマンド構文では、大半のコマンド(および一部のパラメータ)が大文字と小文字の組合せで表されます。大文字は、コマンドの短縮スペリングを示します。プログラム・ラインを短くするには、ショート形式のコマンドを使用します。プログラムを読みやすくするには、ロング形式を使用します。

たとえば、上記の構文例では、CURR と CURRENT はいずれも正しい形式になります。大文字でも小文字でも可能です。したがって、CURRENT、curr、Curr はすべて正しい形式です。これ以外の形式(CUR や CUREN など)は、エラーになります。

{ } は、コマンド文字列のパラメータの選択肢を囲みます。{ } は、送出されるコマンド文字列には含まれません。

| は、コマンド文字列のパラメータの選択肢を区切ります。

<> は、これで囲まれているパラメータに対して、値を指定する必要があることを示します。たとえば、上記の構文例では <> で囲まれているものは電流パラメータであることを示します。<> は、送出されるコマンド文字列には含まれません。パラメータの値を指定する必要があります(例: "CURR 0.1")。

パラメータは [] で囲まれる場合もあります。[] は、パラメータがオプションであることを示します。この場合、パラメータは省略可能です。[] は、送出されるコマンド文字列には含まれません。オプションのパラメータに対して値を指定しないと、電源装置はデフォルト値を選択します。

コマンドの一部は、[] で囲まれます。[] は、コマンドのこの部分がオプションであることを示します。コマンドのオプション部分の大半は、コマンド説明には示していません。すべてのオプションを記述した完全なコマンドについては、「SCPI コマンドの概略」(75 ページ)を参照してください。

コマンド・キーワードと下位レベルのキーワードは、コロン(:)で区切られます。パラメータとコマンド・キーワードの区切りには、空白を挿入します。コマンドが2つ以上のパラメータをとる場合、隣り合ったパラメータはカンマを用いて以下のように区切ります。

```
"SOURce:CURRent:TRIGgered"
```

```
"APPLy 3.5,1.5"
```

コマンド・セパレータ

コマンド・キーワードと下位レベルのキーワードは、以下のようにコロン (:) で区切ります。

```
“SOURce:CURRent:TRIGgered”
```

セミコロン (;) は、同一サブシステム内の2つのコマンドを区切るときに使用します。セミコロンを使用して入力を最小限にすることもできます。たとえば、以下のコマンド文字列を送出するとします。

```
“SOUR:VOLT MIN;CURR MAX”
```

これは、以下の2つのコマンドを送出した場合と同じ結果になります。

```
“SOUR:VOLT MIN”
```

```
“SOUR:CURR MAX”
```

異なるサブシステムのコマンドをリンクする場合は、コロンとセミコロンを使用します。たとえば、以下のコマンド文字列ではコロンとセミコロンを使用しないと、エラーになります。

```
“DISP:TEXT:CLE;;SOUR:CURR MIN”
```

MIN および MAX パラメータの使用

多くのコマンドでは、パラメータの代わりに MINimum または MAXimum を記述することができます。以下に例を示します。

```
CURRent {< 電流 >|MIN|MAX}
```

特定の電流値を指定する代わりに、MINimum を指定して電流を最小値に設定したり、MAXimum を指定して電流を最大値に設定することができます。

パラメータ設定の問合せ

疑問符 (?) をコマンドに付加することによって、大半のパラメータの値を問い合わせることができます。たとえば、以下のコマンドは出力電流を 5 アンペアに設定します。

```
“CURR 5”
```

次のコマンドを実行すると、その値を問い合わせることができます。

```
“CURR?”
```

また、以下のコマンドで、現在の機能で許容されている最小値または最大値を問い合わせることもできます。

```
“CURR? MAX”
```

```
“CURR? MIN”
```

注意

2つの問合せコマンドを送出した場合、最初のコマンドからの応答を読み取らずに2番目のコマンドの応答を読み取ろうとすると、2番目の応答の先頭に最初の応答データの一部が付加されていることがあります。これを避けるには、問合せコマンドを送出したら、必ず応答を読み取るようにします。この状況が避けられない場合は、2番目の問合せコマンドを送出する前に、デバイス・クリアを送出します。

SCPI コマンド・ターミネータ

電源装置に送出されるコマンド文字列は、<改行>文字で終了しなければなりません。IEEE-488 EOI(end-or-identify)メッセージは、<改行>文字として解釈されます。これは、<改行>文字の代わりにコマンド文字列で終了する場合に使用できます。<改行>の前に<復帰>を入力することも可能です。コマンド文字列ターミネーションは、常にルート・レベルまでの現在の SCPI コマンド・パスをリセットします。<改行>文字は、ASCII 10 進コードでは「10」です。

IEEE-488.2 共通コマンド

IEEE-488.2 規格では、リセット、セルフテスト、ステータス操作などの機能を実行する共通コマンド群を定義しています。共通コマンドは、常にアスタリスク (*) で始まり、長さは 4 ~ 5 桁です。また、共通コマンドには 1 つまたは複数のパラメータが含まれることもあります。コマンド・キーワードと先頭のパラメータとは空白で区切ります。複数のコマンドを区切るには、セミコロン (;) を使用します。たとえば次のように記述します。

```
“*RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?”
```

SCPI パラメータの種類

SCPI 言語では、プログラム・メッセージおよび応答メッセージで使用されるいくつかのデータ・フォーマットを定義しています。

数値パラメータ 数値パラメータをとるコマンドでは、符号 (オプション)、小数点、科学的記数法など、一般的に使用されているすべての 10 進数表記を使用することができます。MINimum、MAXimum、DEFault のような、数値パラメータ用の特殊な値も使用可能です。さらに、数値パラメータとともに工業単位の接尾辞 (V、A、sec) も使用できます。特定の数値だけを受け取る場合には、電源装置は入力された数値パラメータを自動的にまるめます。次のコマンドは、数値パラメータを使用します。

```
CURR {<電流>|MIN|MAX|UP|DOWN}
```

離散パラメータ 離散パラメータは、プログラムの設定に使用する値の数が限定されている場合に使用されます (例: BUS、IMM)。問合せに対する応答は、常にすべて大文字のショート形式で返されます。次のコマンドは、離散パラメータを使用しています。

```
TRIG:SOUR {BUS|IMM}
```

ブール・パラメータ ブール・パラメータは、単一の 2 値状態を表し、真か偽のいずれかになります。状態が偽の場合、電源装置は「OFF」または「0」を受け取ります。状態が真の場合、電源装置は「ON」または「1」を受け取ります。ブール値の設定を問い合わせると、電源装置は常に「0」か「1」を返します。次のコマンドは、ブール・パラメータを使用しています。

```
DISP {OFF|ON}
```

文字列パラメータ 文字列パラメータには、ほとんどすべての ASCII 文字を使用できます。文字列は、引用符で囲む必要があります。引用符には、シングル・クォートかダブル・クォートを使用します。引用符自体を文字列に含めるには、間に文字を入れずに 2 つ続けて入力します。以下のコマンドは、文字列パラメータを使用しています。

```
DISP:TEXT <引用符で囲まれた文字列>
```

処理中の出力の停止

デバイス・クリアを送出すると、いつでも GPIB インタフェースを介して処理中の出力を停止することができます。デバイス・クリア・メッセージを受け取っても、ステータス・レジスタ、エラー・キューおよびすべての設定状態は変更されません。デバイス・クリアによって、以下の処理が実行されます。

- 電源装置の入出力バッファがクリアされる。
- 電源装置を、新しいコマンド文字列を受け取ることができる状態にする。
- 次のステートメントは、Agilent BASIC を使用して、GPIB インタフェースを介してデバイス・クリアを送出する方法を示しています。

CLEAR 705

IEEE-488 デバイス・クリア

- 次のステートメントは、C または QuickBASIC 用の GPIB コマンド・ライブラリを使用して、GPIB インタフェースを介してデバイスクリアを送出する方法を示しています。

IOCLEAR (705)

RS-232 の操作時に <Ctrl-C> 文字を送出すると、IEEE-488 デバイス・クリア・メッセージと同じ操作が実行されます。デバイス・クリア・メッセージの表示後に、電源装置の DTR (データ・ターミナル・レディ) ハンドシェイク・ラインが真にセットされます。詳細は、第 3 章の「DTR/DSR ハンドシェイク・プロトコル」(66 ページ) を参照してください。

メモ

すべてのリモート・インタフェース設定は、フロント・パネルからのみ入力できます。電源装置をリモート操作する前に、第 3 章の「リモート・インタフェースの設定」を参照して GPIB または RS-232 インタフェースの設定構成を行ってください。

SCPI 準拠情報

Agilent E3633A と E3634A の DC 電源装置は、SCPI 規格の 1996.0 版に準拠しています。この規格で要求されるコマンドの多くは、電源装置に対して使用できます。ただし、これらのコマンドに関する説明は、本書では煩雑さを避けるために割愛しています。割愛されたコマンドの機能の大半は、本書ですでに説明したコマンドのものと重複しています。

SCPI 認証済みコマンド

以下の表は、電源装置によって使用される SCPI 認証済みコマンドの一覧です。

```
DISPlay
  [:WINDow][:STATe] {OFF|ON}
  [:WINDow][:STATe]?
  [:WINDow]:TEXT[:DATA] < 引用符で囲まれた文字列 >
  [:WINDow]:TEXT[:DATA]?
  [:WINDow]:TEXT:CLEAr

INITiate[:IMMediate]

MEASure
  :CURRent[:DC]?
  [:VOLTage][:DC]?

OUTPut
  [:STATe] {OFF|ON}
  [:STATe]?

[SOURce]
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {< 電流 >|MIN|MAX|UP|DOWN}
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {< 数値 >|DEFault}
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
  :CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {< 電流 >|MIN|MAX}
  :CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?[MIN|MAX]
  :CURRent:PROTection[:LEVel] {< 電流 >|MIN|MAX}
  :CURRent:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
  :CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
  :CURRent:PROTection:STATe?
  :CURRent:PROTection:TRIPped?
  :CURRent:PROTection:CLEAr
```

SCPI 認証済みコマンド(続き)

```
[SOURce]
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] { < 電圧 > | MIN | MAX | UP | DOWN }
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [ MIN | MAX ]
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] { < 数値 > | DEFault }
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? { DEFault }
:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] { < 電圧 > | MIN | MAX }
:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [ MIN | MAX ]
:VOLTage:PROTection[:LEVel] { < 電圧 > | MIN | MAX }
:VOLTage:PROTection[:LEVel]? { MIN | MAX }
:VOLTage:PROTection:STATe { 0 | 1 | OFF | ON }
:VOLTage:PROTection:STATe?
:VOLTage:PROTection:TRIPped?
:VOLTage:PROTection:CLEar
:VOLTage:RANGe { P8V | P20V | LOW | HIGH } (E3633A モデルの場合)
:VOLTage:RANGe { P25V | P50V | LOW | HIGH } (E3634A モデルの場合)
:VOLTage:RANGe?

STATus
:QUEStionable:CONDition?
:QUEStionable[:EVENT]?
:QUEStionable:ENABle < 有効値 >
:QUEStionable:ENABle?

SYSTem
:BEEPer[:IMMediate]
:ERRor?
:VERSion

TRIGger
[:SEQuence]:DELay { < 秒数 > | MIN | MAX }
[:SEQuence]:DELay?
[:SEQuence]:SOURce { BUS | IMM }
[:SEQuence]:SOURce?
```

デバイス固有コマンド

以下のコマンドは、Agilent E3633A および Agilent E3634A の電源装置固有のコマンドです。これらのコマンドは、SCPI 規格の 1996.0 版には含まれていません。ただし、これらのコマンドは SCPI 規格に準拠して設計されており、SCPI 規格で定義されているすべてのコマンド構文規則に従っています。

非 SCPI コマンド

```
APPLY {<電圧>|DEF|MIN|MAX>}[,{<電流>|DEF|MIN|MAX}]
APPLY?

CALibration
:COUNT?
:CURRENT[:DATA] <数値>
:CURRENT:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:CURRENT:PROTECTION
:DAC:ERROR
:SECure:CODE <新規コード>
:SECure:STATE {OFF|ON},<コード>
:SECure:STATE?
:STRING <引用符で囲まれた文字列>
:STRING?
:VOLTage[:DATA] <数値>
:VOLTage:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:VOLTage:PROTECTION

OUTPut
:RELAy[:STATE] {OFF|ON}
:RELAy[:STATE]?

SYSTem
:LOCAL
:REMOte
:RWLOCK
```

IEEE-488 準拠情報

専用ハードウェア・ライン	IEEE-488 共通コマンド
ATN Attention(アテンション)	*CLS
IFC Interface Clear (インタフェース・クリア)	*ESE <有効値>
	*ESE?
REN Remote Enable (リモート・イネーブル)	*ESR?
SRQ Service Request Enable (サービス・リクエスト・イネーブル)	*IDN?
	*OPC
	*OPC?
	*PSC {0 1}
対応コマンド	*PSC?
DCL Device Clear(デバイス・ク リア)	*RST
EOI End or Identify(終了識別)	*SAV {1 2 3}
GET Group Execute Trigger (グループ実行トリガ)	*RCL {1 2 3}
GTL Go To Local (ローカルに行く)	*SRE <有効値>
LLO Local Lockout (ローカル・ロックアウト)	*SRE?
SDC Selected Device Clear (選択デバイス・クリア)	*STB?
SPD Serial Poll Disable (シリアル・ポール・ディ セーブル)	*TRG
SPE Serial Poll Enable (シリアル・ポール・イネー ブル)	*TST?
	*WAI

第 5 章

エラー・メッセージ


エラー・メッセージ

エラーは、先入れ先出し (FIFO) 方式で取り出されます。最初に返されるエラーは、最初に格納されたエラーです。リモート・インタフェースを介してエラーを読むと、エラーはクリアされます。キューからすべてのエラーを読み出すと、**ERROR** 表示がオフになります。エラーが発生するたびに、電源装置はビープ音を 1 回鳴らします。エラー発生数が 20 を超えた場合、キューに格納されている最後のエラー (直近のエラー) が、-350 (Too many errors) に置き換えられます。キューからエラーを取り除かないかぎり、エラーをキューに追加格納することはできません。エラー・キューを読み出すときにエラーが発生していなかった場合は、リモート・インタフェースを介して +0 (No error) という応答が返されるか、フロント・パネルに "NO ERRORS" が表示されます。

*CLS (クリア・ステータス) コマンドを使用したり、電源をリセットすると、エラー・キューがクリアされます。エラー・キューから読み出した場合も、エラーがクリアされます。






*RST (リセット) コマンドを使用しても、エラー・キューはクリアされません。

- フロント・パネルの操作

電源装置がリモート動作モードになっている場合は、 ([Local]) キーを押して、フロント・パネル操作モードに戻ります。



3: ERR -102

ERROR 表示が点灯したら、 キーを押して、エラーを表示します。エラー番号をスクロールするには、ノブを使用します。エラー・メッセージのテキストを表示するには、 を押します。ディスプレイ上のテキストのスクロール速度を遅くするには  キーを押し、速くするには  キーを押します。 キーを押して、このメニューを終了するか、約 30 秒間何もしないで、ディスプレイ・タイムアウトが発生させると、すべてのエラーがクリアされます。

- リモート・インタフェース操作

SYSTem:ERRor?

エラー・キューからエラーを 1 つ読んでクリアします。

エラーの形式は次のようになっています (エラー文字列は最大 80 桁です)。

-102, "Syntax error"

実行エラー

- 101 **Invalid character**
コマンド文字列で無効な文字が見つかりました。コマンド・キーワードやパラメータの中に #、\$、% などの文字が挿入されています。
例：OUTP:STAT #ON
- 102 **Syntax error**
コマンド文字列で無効な構文が見つかりました。コマンド・ヘッダのコロンの前か後、またはカンマの前に空白スペースが挿入されています。
例：VOLT:LEV ,1
- 103 **Invalid separator**
コマンド文字列で無効な区切り文字が見つかりました。コロン、セミコロン、空白スペースの代わりにカンマを使用しているか、カンマの代わりに空白スペースを使用しています。
例：TRIG:SOUR,BUS **あるいは** APPL 1.0 1.0
- 104 **Data type error**
コマンド文字列で誤ったパラメータ・タイプが見つかりました。文字列を指定すべき箇所に数値を指定しているか、数値を指定すべき箇所に文字列を指定しています。
- 105 **GET not allowed**
コマンド文字列内ではグループ実行トリガ (GET) は使用できません。
- 108 **Parameter not allowed**
余分なパラメータがコマンドに指定されました。余分なパラメータを入力したか、パラメータを指定できないコマンドにパラメータを指定しました。
例：APPL? 10
- 109 **Missing parameter**
コマンドに指定されているパラメータの数が足りません。このコマンドに必要なパラメータ (1 つまたは複数個) が指定されていません。
例：APPL
- 112 **Program mnemonic too long**
使用可能な最大桁数 12 を超える文字列を含むコマンド・ヘッダが入力されました。

- 113 **Undefined header**
この電源装置に対して無効なコマンドが入力されました。コマンドの綴りが不正であるか、無効なコマンドが入力されました。コマンドの短縮形を使用する場合は、使用可能な文字数が最大 4 桁であることに注意してください。
例：TRIGG:DEL 3
- 121 **Invalid character in number**
パラメータ値として指定されている数字の中に無効な文字が見つかりました。
例：*ESE #B01010102
- 123 **Numeric overflow**
指数が 32,000 を超える数値パラメータが見つかりました。
- 124 **Too many digits**
小数部の桁数が 255 を超える (先行ゼロは除く) 数値パラメータが見つかりました。
- 128 **Numeric data not allowed**
文字列を指定すべきパラメータに数値が指定されています。
例：DISP:TEXT 123
- 131 **Invalid suffix**
数値パラメータのサフィックスの指定が不正です。サフィックスの綴りが不正です。
例：TRIG:DEL 0.5 SECS
- 134 **Suffix too long**
数値パラメータのサフィックスの桁数が多すぎます。
- 138 **Suffix not allowed**
サフィックスを指定できない数値パラメータの後ろにサフィックスが指定されています。
例：STAT:QUES:ENAB 18 SEC (「SEC」は無効なサフィックスです)
- 141 **Invalid character data**
文字データ要素に無効な文字が含まれているか、指定した当該要素がこのヘッダに対して無効です。
- 144 **Character data too long**
文字データの桁数が多すぎます。

- 148 **Character data not allowed**
離散パラメータが指定されていますが、文字列パラメータか数値パラメータを指定する必要があります。パラメータのリストをチェックして、有効なパラメータ・タイプを使用しているかどうか確認してください。
例：DISP:TEXT ON
- 151 **Invalid string data**
無効な文字列が指定されました。文字列をシングル・クォートかダブル・クォートで囲んでいるかどうか確認してください。
例：DISP:TEXT 'ON
- 158 **String data not allowed**
文字列が指定されていますが、このコマンドに文字列は使用できません。パラメータのリストをチェックして、有効なパラメータ・タイプを使用しているかどうか確認してください。
例：TRIG:DEL 'zero'
- 160 ~ -168 **Block data errors**
この電源装置はブロック・データを受け付けません。
- 170 ~ -178 **Expression errors**
この電源装置は数式を受け付けません。
- 211 **Trigger ignored**
グループ実行トリガ (GET) または *TRG が指定されましたが、トリガが無視されました。バスに対してトリガ・ソースが選択されていることと、トリガ・サブシステムが INIT[:IMM] コマンドで起動されることを確認してください。
- 213 **Init ignored**
INITiate コマンドが入力されましたが、すでに測定が進行中のため、実行できませんでした。デバイス・クリアを送信して、進行中の測定を停止し、電源装置を「アイドル」状態にしてください。
- 221 **Settings conflict**
正当なプログラム・データ要素が解析されましたが、現行の装置の状態が原因で実行できませんでした。

- 222 **Data out of range**
数値パラメータの値が、このコマンドの有効範囲内にありません。
例： TRIG:DEL -3
- 223 **Too much data**
文字列が入力されましたが、文字列の長さが 40 桁を超えたために実行できませんでした。このエラーは、CALibration:STRing コマンドで発生することがあります。
- 224 **Illegal parameter value**
このコマンドに対して無効な離散パラメータが入力されました。無効なパラメータが使用されています。
例： DISP:STAT XYZ (「XYZ」は無効です)
- 330 **Self-test failed**
リモート・インタフェースからの電源装置の完全なセルフテストが失敗しました (*TST? コマンド)。このエラーの他にも、具体的なセルフテスト・エラーが報告されています。130 ページの「セルフテスト・エラー」も参照してください。
- 350 **Too many errors**
20 件を超えるエラーが発生したため、エラー・キューが満杯になりました。キューからエラーを削除するまでは、エラーを追加格納できません。電源をオフにするか、*CLS(クリア・ステータス)コマンドを実行すると、エラー・キューがクリアされます。
- 410 **Query INTERRUPTED**
出力バッファにデータを送信するコマンドが入力されましたが、出力バッファに先行コマンドのデータが含まれています (既存データは上書きされません)。電源を切るか、*RST(リセット)コマンドを実行すると、出力バッファがクリアされます。
- 420 **Query UNTERMINATED**
電源装置が「会話」(つまり、インタフェースを介してデータを送信する)にアドレス指定されましたが、データを出力バッファに送信するコマンドが入力されませんでした。たとえば、APPLy コマンド(これはデータを生成しません)を実行し、ENTER ステートメントを試行してリモート・インタフェースからデータを読み込もうとしました。

- 430 **Query DEADLOCKED**
出力バッファに収まりきれないほど大量のデータを生成するコマンドが入力されたため、入力バッファが満杯になりました。コマンドの実行は続行されますが、すべてのデータが失われます。
- 440 **Query UNTERMINATED after indefinite response**
*IDN? コマンドは、コマンド文字列内の最後の問合せコマンドでなければなりません。
例： *IDN? ; :SYST:VERS?
- 501 **Isolator UART framing error**
- 502 **Isolator UART overrun error**
- 511 **RS-232 framing error**
- 512 **RS-232 overrun error**
- 513 **RS-232 parity error**
- 514 **Command allowed only with RS-232**
SYSTem:LOCal、SYSTem:REMOte、SYSTem:RWLock は、RS-232 インタフェースでしか使用できません。
- 521 **Input buffer overflow**
- 522 **Output buffer overflow**
- 550 **Command not allowed in local**
RS-232 インタフェースを介してコマンドを送信する前に、必ず SYSTem:REMOte コマンドを実行してください。

セルフテスト・エラー

次のエラーは、セルフテスト中に発生するエラーを示しています。詳細は『Service Guide』を参照してください。

601	Front panel does not respond
602	RAM read/write failed
603	A/D sync stuck
604	A/D slope convergence failed
605	Cannot calibrate rundown gain
606	Rundown gain out of range
607	Rundown too noisy
608	Serial configuration readback failed
624	Unable to sense line frequency
625	I/O processor does not respond
626	I/O processor failed self-test
630	Fan test failed
631	System DAC test failed
632	Hardware test failed

校正エラー

次のエラーは、校正中に発生するエラーを示しています。詳細は『Service Guide』を参照してください。

- 701 **Cal security disabled by jumper**
電源装置内部のジャンパで、校正保護がディセーブルになっています。必要に応じ、電源投入時にこのエラーが発生して、電源装置が保護されていないことを警告します。
- 702 **Cal secured**
電源装置の校正が保護されています。
- 703 **Invalid secure code**
電源装置を保護または保護解除しようとしたときに、校正に対する無効なセキュリティ・コードが入力されました。電源装置を保護解除するには、保護するときを使用したセキュリティ・コードを使用する必要があります(その逆も同様です)。保護コードは最大 12 桁の英数字です。先頭は英字でなければなりません。
- 704 **Secure code too long**
入力したセキュリティ・コードの桁数が 12 を超えています。
- 705 **Cal aborted**
フロント・パネル上のいずれかのキーを押すか、デバイス・クリアを送信するか、装置のローカル/リモート状態を変更すると、実行中の校正は中止されます。
- 708 **Cal output disabled**
出力の校正中に `OUTP OFF` コマンドを入力すると、校正は中止されます。
- 712 **Bad DAC cal data**
指定した DAC 校正值 (`CAL:VOLT` または `CAL:CURR`) が範囲外です。指定した新しい校正定数は不揮発性メモリに保存されないことに注意してください。
- 713 **Bad readback cal data**
指定したリードバック校正值 (`CAL:VOLT` または `CAL:CURR`) が範囲外です。指定した新しい校正定数は不揮発性メモリに保存されないことに注意してください。
- 714 **Bad OVP cal data**
過電圧防止校正定数が範囲外です。指定した新しい校正定数は不揮発性メモリに保存されないことに注意してください。

715	Bad OCP cal data 過電流防止校正定数が範囲外です。指定した新しい校正定数は不揮発性メモリに保存されないことに注意してください。
716	Bad DAC DNL error correction data DAC の差分非線形 (DNL) 誤り訂正用の校正中に無効なデータが測定されました。
717	Cal OVP or OCP status enabled 過電圧防止状態または過電流防止状態がイネーブルになっています。校正前と校正中は、過電圧防止状態と過電流防止状態を両方とも OFF に設定してください。
718	Gain out of range for Gain Error Correction DAC ゲインの勾配が範囲外です。ハードウェアが機能しなくなります。
740	Cal checksum failed, secure state
741	Cal checksum failed, string data
742	Cal checksum failed, store/recall data in location 0
743	Cal checksum failed, store/recall data in location 1
744	Cal checksum failed, store/recall data in location 2
745	Cal checksum failed, store/recall data in location 3
746	Cal checksum failed, DAC cal constants
747	Cal checksum failed, readback cal constants
748	Cal checksum failed, GPIB address
749	Cal checksum failed, internal data
750	Cal checksum failed, DAC DNL error correction data

第 6 章

アプリケーション・プログラム

アプリケーション・プログラム

この章では、独自のアプリケーション・プログラムの開発に役立つ2つのアプリケーション・プログラムについて説明しています。これらのプログラムは、リモート・インタフェースを介して使用します。第4章「リモート・インタフェース・リファレンス」(73ページ～)には、電源装置の設定に使用できる SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) コマンドの構文が列挙されています。

この章に記載されているプログラム例は、Windows[®] 3.1、Windows[®] 95、Windows[®] NT 4.0 のいずれかが動作している PC 上でテスト済みです。 GPIB (IEEE 488) または RS-232 で使用するよう書かれていますが、RS-232 インタフェース用のプログラム例は、Windows[®] 3.1 では動作しません。これらのプログラム例を動作させるには、お使いの PC の GPIB インタフェース・カードに適合した VISA (Virtual Instrument Software Architecture) ドライバが必要です。この章に記載されているプログラム例を正しく実行するには、Windows[®] 3.1 を使用している場合は **visa.dll**、Windows[®] 95 または Windows[®] NT 4.0 を使用している場合は **visa32.dll** を `c:\windows\system` ディレクトリにインストールしておく必要があります。これらのプログラム例は、電圧の各ステップで電流を測定し、電源ダイオードの特徴を調べます。

C と C++ 用のプログラム例

次の C プログラム例は、書式付き入出力の送受信方法を示しています。このプログラム例は、VISA 機能を装備している機器で SCPI コマンドを使用する方法と、エラー・トラッピングを組み込む方法を示しています。書式なし入出力とエラー・トラッピングについての詳細は、『Agilent VISA User's Guide』を参照してください。

次の C プログラム例は、「QuickWin application」というプロジェクト・タイプを使用している Microsoft[®] Visual C++ バージョン 1.52 と、ラージ・メモリ・モデルと「Windows 32 application」というプロジェクト・タイプを使用している C++ バージョン 4.x または 5.0 で書かれています。必ず **visa.lib** (Windows[®] 3.1 の場合) または **visa32.lib** (Windows[®] 95/NT の場合) と **visa.h** ファイルをライブラリに移動して、development ディレクトリをインクルードしてください。これらは、通常 *c:\wxipnp\win(win95 または winnt)\lib\msc* ディレクトリか、*c:\wxipnp\win(win95 または winnt)\include* ディレクトリにあります。

Diode.c

```
/*Diode.C
This example program steps the power supply through 11 voltages and measures the current
response. It prints the voltage step and the current response as a table. Note that the
GPIB address is the default address from the factory for the power supply.*/

#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>

ViSession    defaultRM;          /* Resource manager id          */
ViSession    power_supply;      /* Identifies power supply     */
int          bGPIB = 1;         /* Set the number to 0 for use with the RS-232 */
long         ErrorStatus;       /* VISA Error code             */
char         commandString[256];
char         ReadBuffer[256];

void         delay(clock_t wait);
void         SendSCPI(char* pString);
void         CheckError(char* pMessage);
void         OpenPort();

void main()
{
    double    voltage;           /* Value of voltage sent to power supply */
```

次ページに続く

第6章 アプリケーション・プログラム CとC++用のプログラム例

```
char    Buffer[256];          /* String returned from power supply      */
double  current;            /* Value of current output of power supply */

OpenPort();

/* Query the power supply id, read response and print it */
sprintf(Buffer,"*IDN?");
SendSCPI(Buffer);
printf("Instrument identification string:\n      %s\n\n",Buffer);

SendSCPI("RST");            /* Set power-on condition                */
SendSCPI("Current 2");     /* Set current limit to 2A                */
SendSCPI("Output on");    /* Turn output on                        */

printf("Voltage          Current\n\n");    /* Print heading                        */

/*Step from 0.6 to 0.8 volt in 0.02 steps */
for(voltage = 0.6; voltage <=0.8001; voltage +=0.02)
{
    printf("%.3f",voltage);    /* Display diode voltage*/
    /* Set output voltage */
    ErrorStatus = viPrintf(power_supply,"Volt %f\n",voltage);
    if(!bGPIB)
        delay(500);/* 500 msec wating for RS-232 port*/
    CheckError("Unable to set voltage");
    /* Measure output current */
    ErrorStatus = viPrintf(power_supply,"Measure:Current?\n");
    CheckError("Unable to write device");
    delay(500);                /* Allow output to wait for 500 msec */
    /* Retrieve reading */
    ErrorStatus = viScanf(power_supply,"%lf",&current);
    CheckError("Unable to read voltage");
    printf("%6.4f\n",current); /* Display diode current */
}
SendSCPI("Output off");      /* Turn output off */
ClosePort();
}

/* Build the address required to open commnuication with GPIB card or RS-232.*/
/* The address format looks like this: "GPIB0::5::INSTR". */
/* To use the RS-232 interface using COM1 port, change it to "ASRL1::INSTR" */
/* address format */

void OpenPort()
{
    char    GPIB_Address[3];
    char    COM_Address[2];
    char    VISA_address[40];    /* Complete VISA address sent to card */

    if(bGPIB)
```

次ページに続く

第6章 アプリケーション・プログラム CとC++用のプログラム例

```
    strcpy(GPIB_Address,"5");      /* Select GPIB address between 0 to 30*/
else
    strcpy(COM_Address,"1");      /* Set the number to 2 for COM2 port */

if(bGPIB){ /* For use with GPIB 7 address, use "GPIB::7::INSTR" address format */
    strcpy(VISA_address,"GPIB::");
    strcat(VISA_address,GPIB_Address);
    strcat(VISA_address,"::INSTR");
}
else{ /* For use with COM2 port, use "ASRL2::INSTR" address format */
    strcpy(VISA_address,"ASRL");
    strcat(VISA_address,COM_Address);
    strcat(VISA_address,"::INSTR");
}

/* Open communication session with the power supply */
ErrorStatus = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
ErrorStatus = viOpen(defaultRM,VISA_address,0,0,&power_supply);
CheckError("Unable to open port");

if(!bGPIB)
    SendSCPI("System:Remote");
}

void SendSCPI(char* pString)
{
    char* pdest;

    strcpy(commandString,pString);
    strcat(commandString,"\n");
    ErrorStatus = viPrintf(power_supply,commandString);
    CheckError("Can't Write to Driver");
    if (bGPIB == 0)
        delay(1000); /* Unit is milliseconds */

    pdest = strchr(commandString, '?'); /* Search for query command */
    if( pdest != NULL ){
        ErrorStatus = viScanf(power_supply,"%s",&ReadBuffer);
        CheckError("Can't Read From Driver");
        strcpy(pString,ReadBuffer);
    }
}

void ClosePort()
{
    /* Close the communication port */
    viClose(power_supply);
    viClose(defaultRM);
}
```

次ページに続く

```
void CheckError(char* pMessage)
{
    if (ErrorStatus VI_SUCCESS){
        printf("\n %s",pMessage);
        ClosePort();
        exit(0);
    }
}

void delay(clock_t wait)
{
    clock_t goal;
    goal = wait + clock();
    while( goal > clock() );
}
```

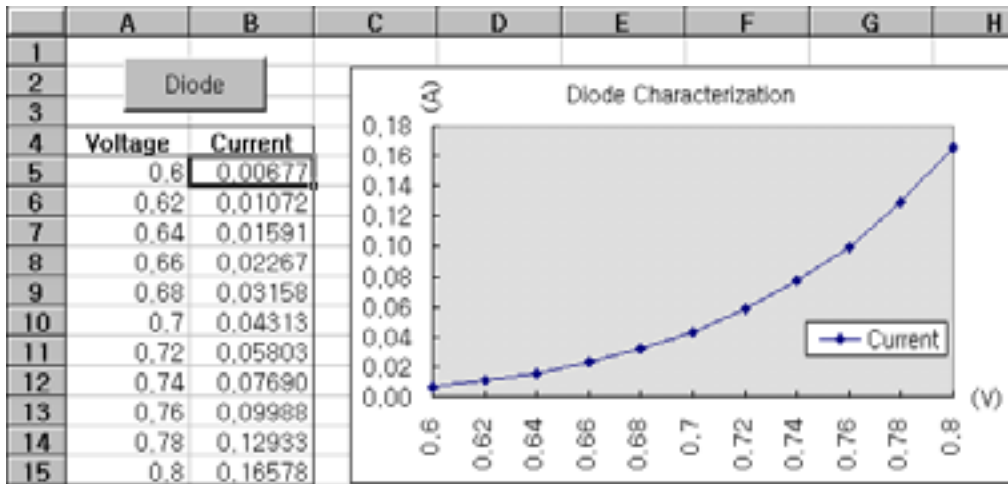
プログラムの終わり

Excel 97 用のプログラム例

この項には、お使いの Agilent E3633A または Agilent E3634A を制御するために Excel マクロ (Visual Basic[®] for Applications) を使用して書かれたプログラム例が記載されています。スプレッド・シートのセルの値を取得して電源装置に送信し、ワークシート上に応答を記録することができます。以降のページのプログラム例は、電源装置の両端子間のコンポーネントの特徴を調べるものです。このプログラム例は、ワークシートから 11 種類の電圧を読み取って、電源装置の電圧をその値に設定して電流を読み取ります。電流の値は、スプレッド・シートの電圧の横に記録されます。

プログラム例の 実行結果

次の表は、ダイオード (Agilent パーツ番号 1901-1214、メーカー・パーツ番号 MUR160、Motorola[®] Co.) の特徴を調べるプログラム例 (141 ページ) の実行結果を示しています。



Excel マクロを書くには、まず Excel でモジュールを開く必要があります。[表示]メニューから [ツールバー] を選択し、[コントロール ツールボックス] を選択します。[コントロール ツールボックス] ダイアログ・ボックスが表示されます。ダイアログ・ボックスの [コマンド] ボタンを選択します。セル A1 をクリックして、セル B3 までドラッグします。[CommandButton1] ボックスが作成されます。ボタン名を変更するには、そのボタンをポイントしてマウスの右ボタンをクリックし、[プロパティ] を選択します。[プロパティ] ダイアログ・ボックスが表示されます。[プロパティ] ダイアログ・ボックスで、[オブジェクト名] と [caption] を「Diode」に変更します。ダイオードの特徴を調べるプログラム例を試してみるには、セル A4 に「Voltage」と入力し、セル B4 に「Current」と入力します。セル A5 に「0.6」と入力します。セル A5 から A15 まで 0.02 ずつ値を増やしながら入力します。したがって、セル A15 の値は 0.8 になります。

この項の「Diode」マクロ例を入力するには、[表示]メニューから [ツールバー] を選択し、[Visual Basic Editor] アイコンを選択します。[コード] ウィンドウが表示されます。135 ページに記述されているテキストを [Module1(コード)] ウィンドウに入力します。Windows[®] 95/NT 用の宣言を入力するには、[挿入]メニューから [モジュール] を選択します。[モジュール] ウィンドウが表示されます。141 ページのテキストを入力します。このモジュールは、インタフェースを介して電源装置と通信するのに必要なすべてのオーバーヘッドを設定します。[bGPIB=] を [True] か [False] に設定して、目的のインタフェースを選択し、モジュールに含まれているルーチン「OpenPort()」の GPIB アドレスか RS-232 ポートを変更します。

マクロを実行するには、Excel のウィンドウに戻って、ダイアログ・ボックスの [マクロの実行] ボタンを選択し、マクロ名を選択して [実行] ボタンをクリックします。電源装置は電源投入状態にリセットされ、ワークシートの各電圧ステップで電流が測定された後、ワークシートに記録されます。

お使いのアプリケーションに合わせるために必要な変更を「Diode」モジュールに加えます。情報は記述どおり正確にモジュールに入力する必要があります。誤りがあるとエラーが発生します。マクロの実行中にシステム・エラーが発生した場合は、GPIB ポートや RS-232 ポートを正しく機能させるために、PC を再起動してください。

メモ

Window[®] 3.1 でこのプログラム例を使用する場合は、モジュールの先頭の宣言を変更する必要があります。すべての宣言で、visa32.dll を visa.dll に変更してください。

Diode Macro

```

.....
' This is the subroutine first executed. Modify this routine to suit
' your needs. To change the GPIB address, go to the module OpenPort, and
' change the variable GPIB_Address = "5" to the required GPIB address.
' To change the RS-232 port, go to the module OpenPort, and change the
' variable COM_Address = "1" to the required port
.....
Global defaultRM As Long      ' Resource manager id for VISA GPIB
Global power_supply As Long  ' Identifies power supply
Global bGPIB As Boolean      ' A flag using of GPIB or RS-232
Global ErrorStatus As Long   ' VISA Error code

Sub Diode_Click()
    Range("B5:B15").ClearContents
    Dim I As Integer
    bGPIB = True              ' To use RS-232, set the bGPIB to False
    OpenPort
    SendSCPI "*RST"          ' Set power-on condition
    SendSCPI "Output on"    ' Turn on the output
    For I = 5 To 15
        SendSCPI "Volt " & Str$(Cells(I, 1))
        Cells(I, 2) = Val(SendSCPI("Meas:Current?"))
    Next I
    SendSCPI "Output off"   ' Turn off the output
    ClosePort
End Sub

Private Function OpenPort()
    Dim GPIB_Address As String
    Dim COM_Address As String

    If bGPIB Then
        GPIB_Address = "5"   ' Select GPIB address between 0 to 30
    Else
        COM_Address = "1"    ' Set the number to 2 for COM2 port
    End If
    ErrorStatus = viOpenDefaultRM(defaultRM) ' Open the VISA session
    If bGPIB Then
        ErrorStatus = viOpen(defaultRM, "GPIB0::" & GPIB_Address & "::INSTR", _
            0, 1000, power_supply)
    Else
        ErrorStatus = viOpen(defaultRM, "ASRL" & COM_Address & "::INSTR", _
            0, 1000, power_supply)
        SendSCPI "System:Remote"
    End If
    CheckError "Unable to open port"
End Function

```



次ページに続く

```

'*****
' This routine send a SCPI command string to the GPIB port or RS-232 port.
' If the command contains a question mark, the response is read, and returned
'*****
Private Function SendSCPI(command As String) As string
    Dim commandString As String      ' Command passed to power supply
    Dim ReturnString As String       ' Store the string returned
    Dim crlfpos As Integer           ' Location of any nul's in Read Buffer
    Dim ReadBuffer As String * 512   ' Buffer used for returned string
    Dim actual As Long               ' Number of characters sent/returned
    commandString = command & Chr$(10) ' The instrumented by linefeed
    ErrorStatus = viWrite(power_supply, ByVal commandString, Len(commandString), _
        actual)

    CheckError "Can't Write to Device"
    If bGPIB = False Then
        delay 0.5
    End If
    If InStr(commandString, "?") Then
        ErrorStatus = viRead(power_supply, ByVal ReadBuffer, 512, actual)
        CheckError "Can't Read From Device"
        ReturnString = ReadBuffer
        crlfpos = InStr(ReturnString, Chr$(0))
        If crlfpos Then
            ReturnString = Left(ReturnString, crlfpos - 1)
        End If
        SendSCPI = ReturnString
    End If
End Function

Private Function ClosePort()
    ErrorStatus = viClose(power_supply)
    ErrorStatus = viClose(defaultRM)
End Function

Private Function delay(delay_time As Single)
    Dim Finish As Single
    Finish = Timer + delay_time
    Do
    Loop Until Finish <= Timer
End Function

Private Function CheckError(ErrorMessage As String)
    If ErrorStatus < VI_SUCCESS Then
        Cells(5, 2) = ErrorMessage
        ClosePort
    End
End If
End Function

```

プログラムの終わり

Windows 3.1 用の宣言

```
*****
' This routine requires the file VISA.dll. It typically resides in the
' c:\windows\system directory. Additional declations for VISA.DLL are usally in file
' visa.bas under c:\vxiinp\win31\include directory on your PC. This routine uses the
' VTL Library to send commands to an instrument. A description of these and additional
' VTL commands are contained in the Hewlett Packard Visa Transition Library book
' Agilent Part Number E2094-90002.
*****
Declare Function viOpenDefaultRM Lib "VISA.DLL" Alias "#141" (viDefaultRM As Long) As Long

Declare Function viOpen Lib "VISA.DLL" Alias "#131" (ByVal viDefaultRM As Long, ByVal viDesc
As String, ByVal mode As Long, ByVal timeout As Long, vi As Long) As Long

Declare Function viClose Lib "VISA.DLL" Alias "#132" (ByVal vi As Long) As Long

Declare Function viRead Lib "VISA.DLL" Alias "#256" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As
String, ByVal count As Long, retCount As Long) As Long

Declare Function viWrite Lib "VISA.DLL" Alias "#257" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As
String, ByVal count As Long, retCount As Long) As Long

Declare Function viClear Lib "VISA.DLL" Alias "#260" (ByVal vi As Long) As Long
```

Windows 95/NT 4.0 用の宣言

```
*****
' Additional declations for VISA32.DLL are usally in file visa32.bas under
' c:\vxiinp\win95(or winNT)\include directory on your PC. Also see the VISA manual
*****
Declare Function viOpenDefaultRM Lib "visa32.dll" (instrumentHandle As Long) As Long
Declare Function viOpen Lib "visa32.dll" (ByVal instrumentHandle As Long, _
ByVal viDesc As String, ByVal mode As Long, ByVal timeout As Long, _
vi As Long) As Long
Declare Function viClose Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long) As Long
Declare Function viWrite Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As String, _
ByVal count As Long, retCount As Long) As Long
Declare Function viRead Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As String, _
ByVal count As Long, retCount As Long) As Long
```



第7章

チュートリアル

チュートリアル

Agilent E3633A と Agilent E3634A は、クリーンな DC 電力を供給できる高性能装置です。ただし、研究室の実験台で使用したり、制御機能付きの電源装置として使用する際に、この電源装置の性能面の特性をフルに活かすには、基本的な注意事項を守る必要があります。この章では、リニア電源装置の基本操作を説明するとともに、操作の詳細を個別に解説し、Agilent E3633A/Agilent E3634A DC 電源装置の使用方法も説明します。

- Agilent E3633A と Agilent E3634A の操作の概要 (147 ページ)
- 出力特性 (149 ページ)
- 負荷の接続 (153 ページ)
- 電圧と電流のレンジを広げる (157 ページ)
- リモート設定 (158 ページ)
- 信頼性 (160 ページ)

Agilent E3633A と Agilent E3634A の操作の概要

常に変わらない基本設計技法は、制御エレメントを整流器および抵抗器と直列に接続することです。図 7-1 は、位相制御式事前調整器 (電源スイッチ) と直列エレメント (可変抵抗器) を持つ直列調整電源の配線図です。位相制御式事前調整器は、直列エレメントの両端で電圧降下を低く一定に維持することによって、直列エレメントで損失される電力を最小にします。フィードバック制御回路は、出力を連続的にモニタし、直列抵抗を調整して、一定の出力電圧を維持します。図 7-1 の可変抵抗器は、実際にはリニア (クラス A) モードで動作する 1 つまたは複数の電力抵抗なので、この種の調整器が装備されている電源装置は、しばしばリニア電源装置と呼ばれます。リニア電源装置には多くの利点があります。通常、高性能低電力要件を実現する最も有効で簡単な手段は、リニア電源装置を使用することです。

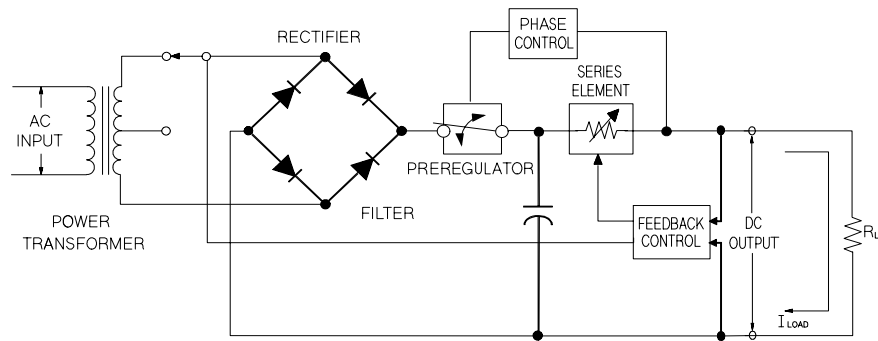


図 7-1. 直列電源装置の簡略配線図

この電源装置には 2 つのレンジがあり、より低い電流でより高い電圧を実現できます。電源装置の DC 出力電圧と DC 出力電流からの要求に従って事前調整器の両端の電圧を効率的に維持するために、この電源装置には、整流器のブリッジの前にある変圧器のタップ・スイッチで制御される事前調整器も使用されています (図 7-1 を参照)。これは、事前調整のために、セミコンダクタを使用して直列エレメントの両端の電力損失を低減する技法の 1 つです。

性能面から見ると、リニア調整電源には非常に高精度な調整特性があり、回線と負荷の変化に即座に対応します。したがって、回線と負荷の調整と再起時間が、他の調整技術を使用した電源装置よりも優れています。また、低リップル、低ノイズで、周囲温度の変化にも強く、回線の単純さゆえに高信頼性を有しています。

Agilent E3633A と Agilent E3634A には、電圧を供給することで出力を設定する制御回路によって制御されるリニア調整電源装置が内蔵されています。この電源装置は、端子部の出力電圧を制御回路に送り返します。制御回路はフロント・パネルから情報を受け取り、受け取った情報をディスプレイに送信します。同様に、この制御回路はリモート・インタフェースと会話して、 GPIB および RS-232 インタフェースを介して入出力を行います。リモート・インタフェースは接地部にあり、制御回路と電源装置から光学的に絶縁されています。

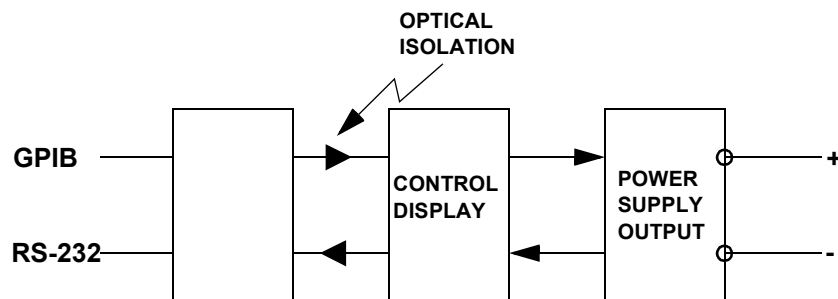


図 7-2. 光学絶縁された電源装置の構成図

出力特性

理想的な定電圧電源装置とは、すべての周波数で出力インピーダンスがゼロの電源装置です。したがって、図 7-3 に示されているように、負荷によって出力電流がどのように変化しても、電圧が完全に一定に保たれます。

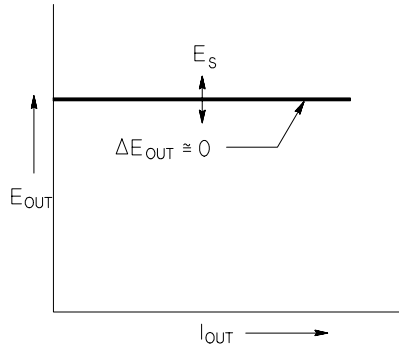


図 7-3. 理想的な定電圧電源装置

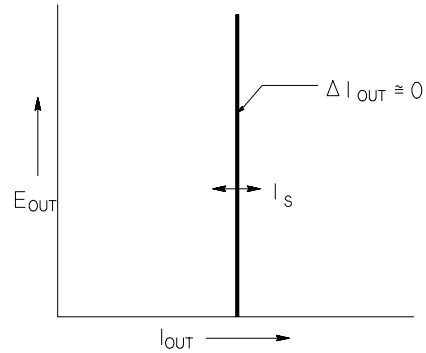


図 7-4. 理想的な定電流電源装置

理想的な定電流電源装置は、すべての周波数で出力インピーダンスが無限大となる電源装置です。したがって、図 7-4 に示されているように、理想的な定電流電源装置は、出力電流を一定の値に維持するのに必要な量だけ出力電圧を変更して、負荷抵抗の変化に対処します。

E3633A/E3634A 電源装置の出力は、定電圧 (CV) モード、定電流 (CC) モードのいずれかで動作可能です。ある種のエラー状態では、CV モードや CC モードでは動作できず、調整不能状態になります。

図 7-5 は、Agilent E3633A/Agilent E3634A 電源装置の出力動作モードを示しています。電源装置の動作点は、 $R_L=R_C$ である直線の上または下に位置します。この直線は、出力電圧と出力電流が電圧設定と電流設定に等しくなる負荷を表しています。負荷 R_L が R_C よりも大きくなると、電流設定よりも電流が小さくなるので、出力電圧が優位に立ちます。したがって、電源装置は定電圧モードになっていると表現されます。点 1 の負荷の抵抗値は (R_C と比べて) 比較的高く、出力電圧は電圧設定値になり、出力電流は電流設定値よりも低くなります。このような場合には、電源装置は定電圧モードになっていて、電流設定値が電流リミット値として機能します。

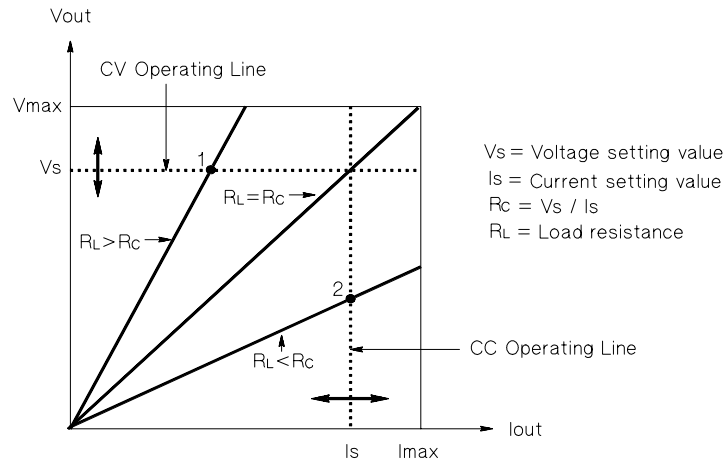


図 7-5. 出力特性

負荷 R_L が R_C よりも低いと、電圧が設定電圧よりも低くなるので、出力電流が優位に立ちます。したがって、電源装置は定電流モードになっていると表現されます。点 2 の負荷の抵抗は比較的低く、出力電圧は電圧設定値よりも低くなり、出力電流は電流設定値になります。電源装置は定電流モードになっていて、電圧設定値が電圧リミット値として機能します。

調整不能状態

CVでもCCでもない動作モードに入ると、電源装置は調整できない状態になります。このモードでは、出力は予想不能です。この調整不能状態は、交流ライン電圧が仕様よりも下がった場合に発生することがあります。調整不能状態は、瞬間的に発生します。たとえば、大きな電圧ステップ用に出力が設定されていると、出力コンデンサや大きな容量性負荷は、電流リミット設定値でフルに帯電します。出力電圧の上昇中に、電源装置は調整不能モードになります。出力を短絡した後のCVからCCへの移行時などに、調整不能状態が瞬間的に発生することがあります。

不要な信号

理想的な電源装置は、両端子間や端子/接地間に信号がない状態で、完全な直流を出力します。実際の電源装置は出力端子間に有限ノイズが混入し、端子/接地間のインピーダンスによって有限電流が流れます。前者は通常モード電圧ノイズ、後者はコモン・モード電流ノイズと呼ばれます。図 7-6 は、コモン・モードと通常モードにおけるノイズ源の簡略化された配線図です。

通常モード電圧ノイズは、線周波数に關係するリップルと、何らかの不規則ノイズから構成されます。Agilent E3633A と Agilent E3634A では、この両方の値がきわめて低く抑えられています。リード線の配列に注意を払い、電源装置の回路配線を電気機器などのノイズ源から離して配置すれば、これらの値が低く保たれます。

コモン・モード電流ノイズは、接地に關係する超高感度回路配線で問題となることがあります。回路が接地と關係する場合、低レベルのライン關係交流電流が出力端子から接地に流れます。接地へのインピーダンスは、インピーダンスによって倍増された電流の流れと等価の電圧降下を発生させます。この影響を最小限に抑えるために、出力端子を出力端子部で接地することができます。出力端子部で接地しない場合は、接地へのインピーダンスに、発生した電圧を相殺するための接地への相補インピーダンスが必要です。回路が接地と關係しない場合、コモン・モードの電源ノイズは通常問題になりません。

負荷を変更すると、出力も変化します。負荷が増すにつれて、出力電流は、出力インピーダンス R に起因する出力電圧のわずかな降下を発生させます。接続しているワイヤの抵抗がこの抵抗器に追加され、電圧降下量が増大します。できるだけ太いフック・アップ・ワイヤを使用することにより、電源降下量は最小になります。負荷部にリモート検出リード線を使用すると、負荷リード線でのリード抵抗が補償されます。

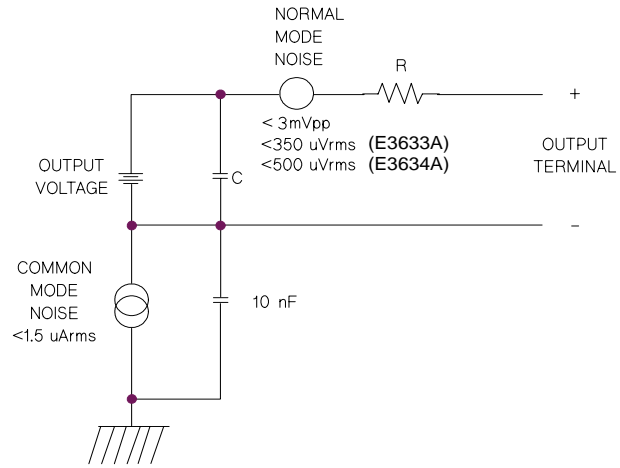


図 7-6. コモン・モードと通常モードにおけるノイズ源の簡略配線図

継電器の接点が閉じたときのように負荷が急激に変化すると、フック・アップ・ワイヤのインダクタンスと電源装置の出力インダクタンスが原因で、負荷部で瞬時性電圧上昇が発生します。瞬時性電圧上昇は、負荷電流の変化率で表わされる関数です。負荷部で急激な変化が予想される場合、このような瞬時性電圧上昇を最小にする最良の方法は、直列抵抗が小さいコンデンサを電源装置と並列に、負荷部近くに配置することです。

負荷の接続

出力の絶縁

電源装置の出力は、シャーシ接地から絶縁されます。いずれの出力端子も接地できませんし、外部電圧源を出力端子と接地との間で接続することもできます。ただし、(+)の出力端子を(+)の検出端子、(-)の出力端子を(-)の検出端子に接続するために絶縁していない金属の短絡片を使用している場合は、出力端子をDC ± 60Vの範囲内に保持する必要があります。絶縁していない金属の短絡片の代わりに絶縁導線を使用していたり、短絡片が端子から取り外されているために絶縁されていない出力導線にオペレータが近づく必要がない場合は、DC ± 240Vの範囲内に保持する必要があります。ユーザの便宜を考慮して、フロント・パネルにシャーシ接地端子が付けられています。

複数の負荷

複数の負荷を電源装置に接続する場合は、個々の負荷を別々の接続ワイヤを使用して出力端子に接続しなければなりません。そうすることによって、負荷間の相互カップリング効果が最小になり、この電源装置の利点である低出力インピーダンスがフルに活かされます。個々のワイヤ対はできるだけ短くし、より合わせるかシールドを付けて、リード線のインダクタンスとノイズの混入を減少させてください。シールドを使用する場合は、電源装置の接地端子に一方の端を接続し、もう一方の端は接続しないでください。

ケーブル配線上、電源装置とは離れた場所にある配電端子を使用する必要がある場合は、より合わせたワイヤ対かシールドを付けたワイヤ対で出力端子を配電端子に接続してください。個々の負荷を配電端子に別々に接続してください。

表 7-1. ワイヤ定格

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
推奨最大電流 (アンペア)*	40	25	20	13	10	7	5	3.5	2.5	1.7
mΩ/ft	1.00	1.59	2.53	4.02	6.39	10.2	16.1	25.7	40.8	64.9
mΩ/m	3.3	5.2	8.3	13.2	21.0	33.5	52.8	84.3	133.9	212.9
*free air における単一コンダクタ、30 °C、絶縁あり										

警告

安全性要件を満たすため、抵抗ワイヤは十分に太いものを使用して、電源装置の短絡出力電流発生時に抵抗ワイヤが過熱しないようにしてください。

リモート電圧検出

通常、定電圧モードで動作する電源装置は、電源装置の出力端子で最適なライン調整と負荷調整、低出力インピーダンス、低ドリフト、低リップル、最速の再起性能を達成します。これらの性能特性の中には、リード線で負荷と出力端子を隔てると負荷端子部で劣化するものもあります。通常は、電源装置の出力インピーダンスと負荷リード線のインピーダンスの比に応じた量だけ劣化します。

Agilent E3633A/E3634A 電源装置に装備されているリモート電圧検出機能を使用すれば、電圧帰還増幅器の入力端子を負荷端子に直接接続し、調整器が電力装置の出力端子に対してではなく、負荷端子に対して調整機能を実行するように設定できます。したがって、電源装置の出力端子の電圧は、負荷リード線での電圧降下を補償するのに必要な量だけ変化し、その結果、負荷端子の電圧が一定に保たれます。

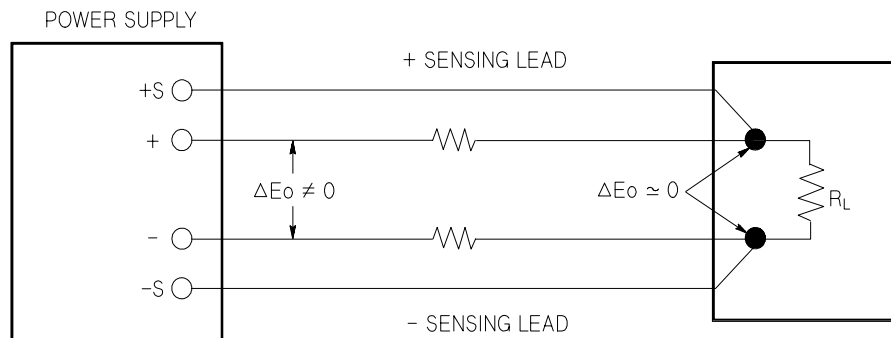


図 7-7. リモート検出機能付き調整電源装置

負荷についての考慮事項

容量性負荷

通常、この電源装置は、ほとんどすべてのサイズの負荷キャパシタンスに対して安定して動作します。負荷コンデンサが大きいと、電源装置の過渡応答でリングングが発生することがあります。負荷キャパシタンス、それに対応する直列抵抗、負荷リード線のインダクタンスの組み合わせによっては、不安定になることがあります。このような場合、負荷キャパシタンスの合計値を増減することによって問題を解決できることがあります。

負荷コンデンサが大きいと、出力電圧を再設定したときに電源装置が瞬間的にCCモードまたは調整不能モードになることがあります。出力電圧のスルー・レートは、電流設定を負荷キャパシタンス(内部および外部)の合計値で除算した値に制限されます。

表 7-2. スルー・レート

内部キャパシタンス	内部ブリード抵抗	フル・スケール電流設定でのスルー・レート(無負荷)
470 uF x 2 ea	3 K Ω	0.44 V/msec

誘導負荷

誘導負荷は、定電圧モードではループ安定性の問題を発生させません。定電流モードでは、電源装置の出力コンデンサとの並列共振を発生させます。通常、これは電源装置の安定性に影響を与えませんが、負荷電流のリングングを発生させることがあります。

パルス負荷

使い方によっては、負荷電流は最小値から最大値まで定期的に変動します。定電流回路は、出力電流を制限します。出力コンデンサの働きにより、電流リミットを超えるピーク負荷を得ることができます。出力仕様の範囲内にとどめるために、電流リミットは予想ピーク電流よりも上に設定してください。予想ピーク電流よりも下に設定すると、電源装置は瞬間的にCCモードか調整不能モードに入ります。

逆電流負荷

電源装置に接続されているアクティブな負荷が、動作サイクルのある段階で電源装置に逆電流を供給することが実際にあり得ます。外部電源から電流を供給すると、常に調整ロスや損傷の危険が伴います。これらの影響は、擬似負荷抵抗を使って事前に出力に負荷を与えれば回避できます。擬似負荷抵抗は、最低でもアクティブな負荷が電源に供給できるのと同じ量の電流を電源から得る必要があります。負荷によって電源装置から得られる電流値と擬似負荷抵抗の電流値の合計が、電源装置の最大電流値よりも小さくなければなりません。

電圧と電流のレンジを広げる

電源電圧が公称値以上であれば、この電源装置は、定格最大出力よりも大きな電圧と電流を供給できる場合があります。電源装置に損傷を与えることなく、定格出力の最大3%増まで動作を拡張することができますが、この範囲では、仕様を満たす性能は保証できません。電源電圧が入力電圧レンジの上限で維持されれば、まず間違いなくこの電源装置は仕様内で動作します。また、電圧出力と電流出力のいずれか一方だけが超過した場合も、仕様内で動作する可能性が高くなります。

直列接続

複数の電源装置を直列に動作させると、各電源装置の出力絶縁定格を達成し、単独の電源装置から得られるよりも高い電圧を取得することができます。直列接続された電源装置では、1つの負荷を各電源装置で共有することも、それぞれ専用の負荷を使って動作させることもできます。この電源装置には、逆極性ダイオードが出力端子の両端に接続されています。したがって、他の電源装置と直列に動作させても、短絡抵抗の負荷を使用するか、各電源装置の電源を他の電源装置の電源とは別に投入すれば、損傷は発生しません。

直列に接続している場合、出力電圧は各電源装置の電圧の合計になります。電流は、いずれか1つの電圧装置の電流になります。合計出力電圧を得るには、各電圧装置をそれぞれ調整する必要があります。

並列接続

CV/CC 自動クロスオーバー動作が可能な複数の電源装置を並列に接続すると、1つの電源装置から得られるよりも大きな合計出力電流を得ることができます。合計出力電流は、各電源装置の出力電流の合計です。各電源装置の出力は、個別に設定できます。1つの電源装置の出力電圧つまみを目的の出力電圧に設定し、もう一方の電源装置は出力電圧がわずかに高くなるように設定する必要があります。出力電圧設定が高い方の電源装置は定電流出力を供給し、もう一方の電源装置の出力に等しくなるまで出力電圧を下げ、もう一方の電源装置は定電圧動作のままとなり、合計負荷需要量を満たすのに必要な定格出力電流の一部のみを供給します。

リモート設定

リモート設定時には、定電圧調整電源装置は、出力電圧を急速に変化させる必要があります。出力電圧の変化の速度を制限する最大の要因は、出力コンデンサと負荷抵抗です。

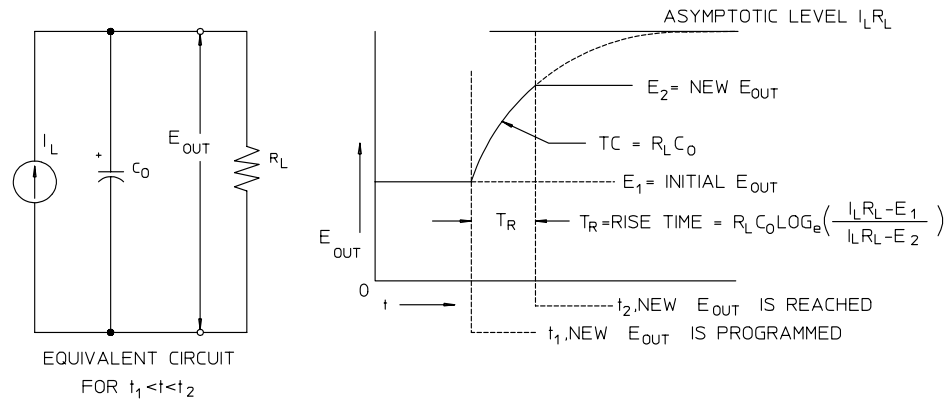


図 7-8. 応答速度 - 上昇設定 (全負荷)

図 7-8 は、電源装置が上昇に設定されている場合の等価回路と出力電圧波形の性質を示しています。別の出力が設定されると、出力が望ましい値よりも低いことを電源装置調整器の回路が検出して、最大値 I_L 、電流リミット値、定電流設定値のいずれかになるまで直列調整器をオンにします。

この定電流 I_L は、出力コンデンサ C_0 と負荷抵抗 R_L を並列に帯電します。したがって、新しい出力電圧よりも高い値が設定されると、出力は時定数 $R_L C_L$ とともに電圧レベル $I_L R_L$ に向かって急激に上昇します。

この急激な上昇が、新たに設定された電圧レベルに達すると、定電圧増幅器は通常の調整動作に復帰し、出力を一定に保ちます。したがって、図 7-8 に示されている式を使用すれば、おおよその立上がり時間を求めることができます。

電源装置の出力端子に負荷抵抗器が取り付けられていないと、出力電圧は C_0/I_L の割合で線形に上昇し (上昇に設定されている場合)、 $T_R=C_0(E_2-E_1)/I_L$ になります (上昇設定可能な最短時間)。

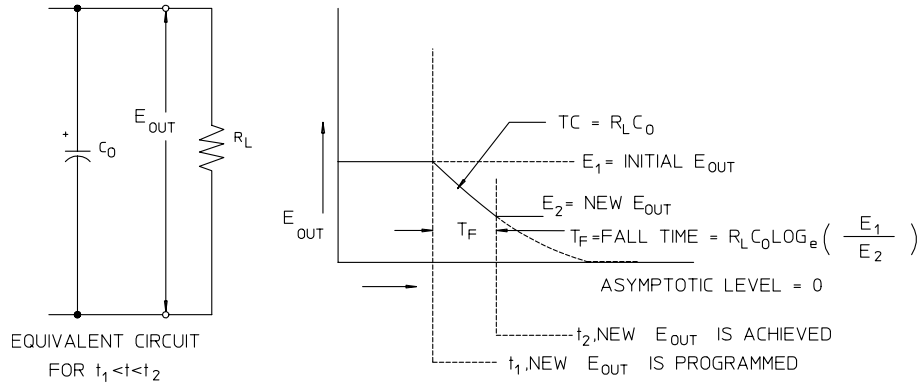


図 7-9. 応答速度 - 下降設定

図 7-9 は、電源装置が下降に設定されている場合に、出力電圧が望ましい電圧よりも高いことを調整器が検出して、直列抵抗を完全にオフにすることを示しています。制御回路が直列調整器の抵抗を逆方向に導通することはないので、出力コンデンサは、負荷抵抗と内部電流源 (I_S) によってしか放電することができません。

要求された新しい出力電圧に達すると、出力電圧は無負荷で I_S/C_0 のスロープを描きながら線形に減衰して、降下を停止します。全負荷が接続されると、出力電圧は急激に降下します。

上昇設定速度は直列調整抵抗器の伝導によって促進され、下降設定には通常、出力コンデンサの放電を促進するアクティブなエレメントがないため、研究所の電源装置は通常、下降より上昇の方が急速になります。

信頼性

電子半導体機器の信頼性は、コンポーネントの温度に大きく左右されます。コンポーネントの温度を下げれば下げるほど、信頼性は向上します。Agilent E3633A/Agilent E3634A 電源装置は、電源装置の内部電力散逸を低減して、電源装置内の発熱を低く抑える回路が組み込まれています。最大内部電力散逸は、最大電流時に発生します。出力電圧が低くなるほど、内部電力散逸が増えます。内部温度を低く保つには、電源装置内にファンを取付けることが不可欠です。電源装置の冷却を妨げないように、電源装置の両サイドと背面には十分な空間を確保してください。

第 8 章

仕様

仕様

以降のページには性能仕様が記載されています。これらの仕様は、抵抗負荷を使用し、温度範囲が 0 ～ 40 °C という前提で保証されています。「その他の特性」の項にある特性（性能は記載されていますが保証はされていません）の値は、テスト結果や設計から割り出した値です。性能仕様を検証する手順については、『Service Guide』を参照してください。

性能仕様

表 8-1. 性能仕様

パラメータ		Agilent E3633A	Agilent E3634A
出力定格 (0 °C ~ 40 °C)	低レンジ	0 ~ +8 V/0 ~ 20 A	0 ~ +25 V/0 ~ 7 A
	高レンジ	0 ~ +20 V/0 ~ 10 A	0 ~ +50V/0 ~ 4 A
設定精度 ^[1] 12 か月 (25 °C ± 5 °C)、 ±(出力率+オフセット)	電圧	0.05% + 10 mV	
	電流	0.2% + 10 mA	
リードバック精度 ^[1] 12 か月 (実出力 25±5 °C を基準 にして GPIB および RS-232 また はフロント・パネルを使用)、± (出力率+オフセット)	電圧	0.05% + 5 mV	
	電流	0.15% + 5 mA	
リップルおよびノイズ (出力端子を接地しない場合と、 出力端子を片方だけ接地した場 合、20Hz ~ 20MHz)	通常モードの 電圧	<0.35 mV rms と 3 mV p-p	<0.5 mV rms と 3 mV p-p
	通常モードの 電流	<2 mA rms	
	コモン・モード の電流	<1.5 uA rms	
負荷変動率、 ±(出力率+オフセット)	電圧	<0.01% + 2 mV	
	電流	<0.01% + 250 uA	
ライン変動率、 ±(出力率+オフセット)	電圧	<0.01% + 2 mV	
	電流	<0.01% + 250 uA	
設定解像度	電圧	1 mV	3 mV
	電流	1 mA	0.5 mA
リードバック解像度	電圧	0.5 mV	1.5 mV
	電流	1 mA	0.5 mA
フロント・パネル解像度	電圧	1 mV	
	電流	1 mA (< 10A), 10mA (≥ 10A)	

^[1] 精度の仕様は、無負荷、25°C で精度校正した後、1 時間ウォームアップした場合の仕様です。

過渡応答時間

全負荷から半負荷への (あるいはその逆への) 出力電流の変化後に、出力が 15mV 以内に回復するまでの時間は、50msec 未満です。

コマンド処理時間

電源装置が GPIB または RS-232 に直接接続されている場合に、デジタル・データの受信後に出力電圧が変化し始める平均時間は、100msec 未満です。

OVP 精度および OCP 精度、±(出力率 + オフセット)

OVP 0.5% + 0.5 V

OCP 0.5% + 0.5 A

**アクティベーション時間 : OVP 状態や OCP 状態が発生してから出力が降下し始める
平均時間**

OVP トリップ電圧が 3V 以上の場合は <1.5msec

 トリップ電圧が 3V 未満の場合は <10msec

OCP <10 msec

その他の特性

表 1-2. その他の特性

パラメータ		Agilent E3633A		Agilent E3634A	
出力設定レンジ (最大設定可能値)	低レンジ	0 ~ +8.24 V/ 0 ~ 20.6 A		0 ~ +25.75 V/ 0 ~ 7.21 A	
	高レンジ	0 ~ +20.6 V/ 0 ~ 10.3 A		0 ~ +51.5V/ 0 ~ 4.12 A	
	OVP	1 V ~ 22 V		1 V ~ 55 V	
	OCP	0 A ~ 22 A		0 A ~ 7.5 A	
電圧設定速度:		全負荷	無負荷	全負荷	無負荷
出力電圧が(抵抗負荷に対して)その全変位の 1% 以内に安定するのに要する最大時間。コマンド処理時間は除く。		上昇	95 msec	45 msec	80 msec
		下降	30 msec	450 msec	30 msec

リモート検出能力

- 電圧降下 リード線ごとに最大 0.7V
- 負荷変更率 負荷電流の変動があるので、+の出力リード線で 1V 変動するごとに、仕様に 5mV を加算してください。
- 負荷電圧 仕様の出力電圧定格から負荷リード線の電圧降下を差し引いてください。

温度係数、±(出力率+オフセット)

30 分のウォームアップ後の 1°C あたりの出力/リードバックの最大変化

- 電圧 0.01% + 3 mV
- 電流 0.02% + 3 mA

安定性、±(出力率+オフセット)

1 時間のウォームアップ後、定負荷、定ライン、定周囲温度下での出力の変化は 8 時間に及びます。

- 電圧 0.02% + 1 mV
- 電流 0.1% + 1 mA

第8章 仕様 その他の特性

出力電圧オーバーシュート

交流電源のオンまたはオフ時に出力制御が 1V 未満に設定されている場合、出力 + オーバーシュートが 1V を超えることはありません。出力制御が 1V 以上に設定されている場合、オーバーシュートは発生しません。

プログラミング言語

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments: プログラム可能な装置のための標準コマンド)

状態保存メモリ

ユーザが設定可能な保存状態は 3 つあります。

推奨される校正間隔

1 年

出力端子の絶縁 (最大、シャーシ端子から)

(+) の出力端子への絶縁を行わずに短絡導線を (+) の検出端子と (+) の出力端子、(-) の出力端子と (-) の検出端子に接続した場合は、DC ± 60V です。

(+) の出力端子への絶縁を行って短絡導線を (+) の出力端子 (+) の検出端子、(-) の出力端子と (-) の検出端子に接続した場合は、DC240V です。

交流入力定格 (リア・パネルのセレクタで選択できます)

std	115 Vac ± 10%、47 ~ 63 Hz
opt 0E3	230 Vac ± 10%、47 ~ 63 Hz
opt 0E9	100 Vac ± 10%、47 ~ 63 Hz

最大入力電力

全負荷で 700VA

冷却

ファン冷却

動作温度

フル定格出力で 0 ~ 40°C。これ以上温度が高くなると、出力電流は最大温度 55°C で 50% に線形減定格されます。

保管温度

保管環境で -20 ~ 70°C

環境条件

設置カテゴリ II、汚染度 2 の環境で屋内用に設計されています。最大相対湿度 95%、最大海拔 2,000 メートルで動作するように設計されています。

外形寸法 *

213mm(幅) × 133mm(高さ) × 348mm(奥行き) (8.4 × 5.2 × 13.7 in)

* 詳細は下図を参照してください。

重量

正味重量 9.5 kg (21 lb)

出荷時重量 12 kg (26 lb)

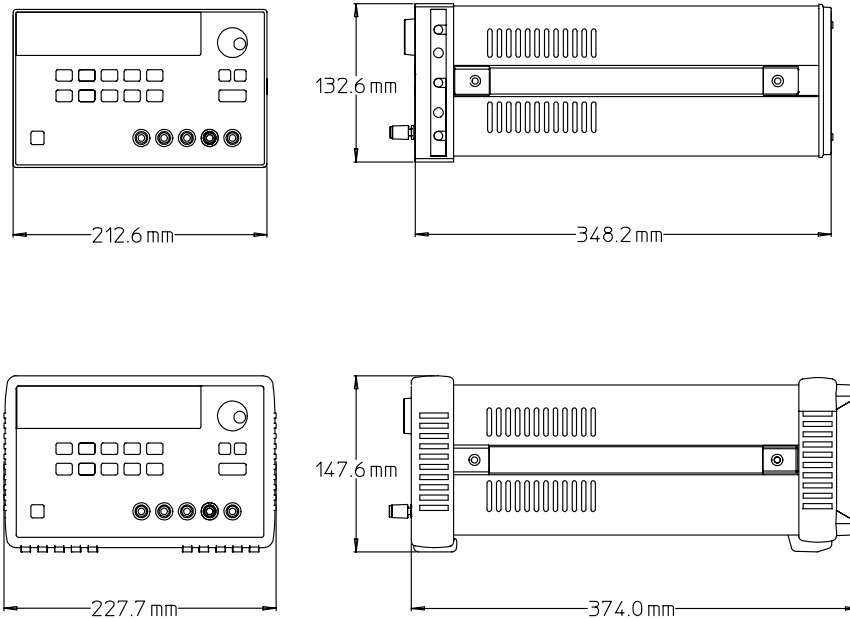


図 8-1. 電源装置 Agilent E3633A と E3634A の外形寸法

索引

電源操作についてご質問がある場合は、最寄りの
アジレント・テクノロジー 営業所へお問合せください。

C

C と C++ 用のプログラム例 135
C プログラム例 135

D

DSR(Data Set Ready) 66
DTE(データ端末装置) 66
DTR(Data Terminal Ready) 66
DTR/DSR ハンドシェイク・
プロトコル 66

E

Excel 97 用のプログラム例 139
Excel マクロ 139

G

GPIO
インタフェース構成 63
コネクタ 63
バス・アドレス 59
バス・コントローラ 59
GPIO アドレス
GPIO アドレスの設定 60
出荷時設定 28

I

IEEE-488
準拠情報 122
IEEE-488.2
共通コマンド 116

M

MIN および MAX パラメータ 115

O

OCP(過電流防止)
OCP 回路のイネーブル 46
OCP 動作のチェック 47
OCP レベルの設定 46
過電流状態のクリア 47
トリップ・レベルの設定 46
リモート・インタフェース操作 48
OVP(過電圧防止)
OVP 動作のチェック 43
OVP のイネーブル 42
OVP レベルの設定 42
過電圧状態のクリア 43
トリップ・レベルの設定 42
リモート・インタフェース操作 44
OVP 精度および OCP 精度 164

Q

Questionable ステータス・レジスタ 104

R

RS-232
インタフェースの選択 58
構成 64
データ・フレーム形式 64
トラブルシューティング 67

S

SCPI
言語の紹介 113
コマンド・ターミネータ 116
準拠情報 119
ステータス・レジスタ 102
デバイス固有 121
認証済みコマンド 119, 120
バージョン 57, 119
バージョンの間合せ 57
非 SCPI コマンド 121
SCPI パラメータ
数値 117
ブール 117
文字列 117
離散 117

V

VFD 17
VISA 134
visa.dll 134
visa32.dll 134
VISA 機能 135
Visual Basic 139

あ

アクセサリ 15
アクティブ負荷 156
アクティベーション時間 164
アスタリスク(*) 116
アドレス、GPIO 58
アナシエータ、ディスプレイ 5
アプリケーション・プログラム 134
安定性 155, 165

い

位相制御式事前調整器 147
イネーブル・レジスタ 102
イベント・レジスタ 102
インタフェース・ケーブル
Agilent 34399A アダプタ・キット 65
DB-25 コネクタ 65
DB-9 コネクタ 65
GPIO ケーブル 15
RS-232 ケーブル 15
オス/メス変換アダプタ 65
スル・モデム・アダプタ 65
配線アダプタ 65

え

エラー
校正 131
実行 125
セルフテスト 130
エラー・キュー 124
エラー状態 55
エラー・トラッピング 135
エラー・メッセージ 124
エラー文字列 124

お

応答速度
下降設定 159
上昇設定 158
温度係数 165

か

階層構造 113
外部電圧源 153
角かっこ 75
下降設定応答 159
カップリング効果 153
過渡応答時間 164
可変抵抗器 147
環境条件 167

き

キーの説明(フロント・パネル) 3
キーワード
下位レベル 113
第2レベル 113
第3レベル 113
ルート 113
帰還制御回路 147
擬似負荷抵抗 156
基本テスト
事前チェックアウト 27
出力のチェックアウト
29, 30, 31
電源投入テスト 28
逆極性ダイオード 157
逆電流 156
キャラクタ・フレーム 64
共通コマンド(IEEE-488.2) 116

こ

校正 68
間隔(推奨) 166
工場出荷時の
セキュリティ・コード 69
セキュリティ・コード 68
セキュリティ・コードのディセーブ
ル 68
フロント・パネル操作 69
保護 68

- 保護解除 68
 リモート・インタフェース操作 69
 校正コマンド 98
 交流入力定格 166
 コネクタ
 GPIB 63
 RS-232(シリアル) 64
 コマンド(RS-232インタフェース)
 Ctrl-C 101
 SYSTem:LOCAl 101
 SYSTem:REMOte 101
 SYSTem:RWLock 101
 コマンド(校正)
 CALibration:COUNt? 98
 CALibration:CURRent:[:DATA] 98
 CALibration:CURRent:LEVel 98
 CALibration:CURRent:PROTection 98
 CALibration:DAC:ERRor 99
 CALibration:SECure:CODE 99
 CALibration:SECure:STATe 99
 CALibration:SECure:STATe? 99
 CALibration:STRing 99
 CALibration:STRing? 99
 CALibration:VOLTag:e[:DATA] 99
 CALibration:VOLTag:e:LEVel 100
 CALibration:VOLTag:e:PROTection 100
 コマンド構文 114
 コマンド(システム関連)
 *IDN? 96
 *RCL {1|2|3} 97
 *RST 96
 *SAV {1|2|3} 97
 *TST? 97
 DISPlay {OFF|ON} 94
 DISPlay:TEXT 94
 DISPlay:TEXT:CLEAr 94
 DISPlay:TEXT? 94
 DISPlay? 94
 OUTPut {OFF|ON} 94
 OUTPut:RELAy {OFF|ON} 95
 OUTPut:RELAy? 95
 OUTPut? 94
 SYSTem:BEEPer 95
 SYSTem:ERRor? 95
 SYSTem:VERSion? 96
 コマンド(出力設定および測定)
 APPLy 83
 APPLy? 83
 CURRent 84
 CURRent:PROTection 86
 CURRent:PROTection:CLEAr 86
 CURRent:PROTection:STATe 86
 CURRent:PROTection:STATe? 86
 CURRent:PROTection:TRIPped? 86
 CURRent:PROTection? 86
 CURRent:STEP 85
 CURRent:STEP? 85
 CURRent:TRIGgered 85
 CURRent:TRIGgered? 85
 CURRent? 85
 MEASure 90
 MEASure:CURRent? 90
 VOLTag:e 87
 VOLTag:e:PROTection 88
 VOLTag:e:PROTection:CLEAr 89
 VOLTag:e:PROTection:STATe 89
 VOLTag:e:PROTection:STATe? 89
 VOLTag:e:PROTection:TRIPped? 89
 VOLTag:e:PROTection? 89
 VOLTag:e:RANGE 89
 VOLTag:e:RANGE? 90
 VOLTag:e:STEP 88
 VOLTag:e:STEP? 88
 VOLTag:e:TRIGgered 88
 VOLTag:e:TRIGgered? 88
 VOLTag:e? 87
 コマンド処理時間 164
 コマンド(ステータス通知)
 *CLS 111
 *ESE 111
 *ESE? 111
 *ESR? 111
 *OPC 111
 *OPC? 111
 *PSC {0|1} 112
 *PSC? 112
 *SRE 112
 *SRE? 112
 *STB? 112
 *WAI 112
 STATus:QUEStionable:CONDition? 110
 STATus:QUEStionable:ENABle 111
 STATus:QUEStionable:ENABle? 111
 STATus:QUEStionable? 111
 SYSTem:ERRor? 110
 コマンド・セパレータ
 コロロン 115
 セミコロロン 115
 コマンド(トリガ)
 *TRG 93
 INITiate 93
 TRIGger:DELAy 93
 TRIGger:DELAy? 93
 TRIGger:SOURce 93
 TRIGger:SOURce? 93
 コマンド・フォーマット 114
 コモン・モード電流ノイズ 151
 コロン 115
 コンピュータや端末への接続
 DB-25シリアル接続 66
 DB-9シリアル接続 65
 GPIBコネクタ 63
 さ
 サービス・リクエスト
 (SRQ)割込み 107
 先入れ先出し(FIFO)方式 124
 サブシステム 113
 し
 システム関連コマンド 94
 事前チェックアウト 27
 事前調整器 147
 出力インピーダンス 149
 出力状態(ON/OFF) 52
 出力絶縁 153
 出力設定および操作コマンド 84
 出力設定レンジ 165
 出力端子の絶縁 166
 出力定格 163
 出力電圧オーバーシュート 166
 出力特性 149
 出力の停止 118
 出力のディセーブル 52
 出力バッファ 106
 瞬時性電圧上昇 152
 上昇設定応答 158
 状態保存メモリ 166
 初期検査
 機械的チェック 19
 電氣的チェック 19
 信頼性 160
 す
 垂直バー 75
 スクロール速度、エラー・テキスト 124
 スタート・ビット(RS-232) 64
 ステータス通知コマンド 110
 ステータス・バイト・サマリ・レジスタ 106
 ステータス・バイト問合せ(*STB) 108
 ストップ・ビット(RS-232) 64
 スルー・レート 155
 せ
 制御ノブのロック 53
 性能仕様 163
 接続(電源装置)
 直列接続 157
 並列接続 157
 設置 19
 設定解像度 163
 設定精度 163
 セミコロロン 115
 セルフテスト

- 完全 54
実行 54
電源投入 54
- そ**
相互カップリング効果 153
その他の特性 165
- た**
短絡片 51
- ち**
チェックアウト
事前 27
電圧出力 29
電源投入時チェックアウト 28
電流出力 30
蓄電池の充電 45
調整不能状態 151
直列エレメント 147
直列、接続 157
直列調整電源 147
直列抵抗 147
- つ**
通常モード電圧ノイズ 151
ツリー・システム 113
- て**
低水準コマンド 80
ディスプレイの制御 (フロント・パネル) 56
定電圧動作 36, 37
定電圧 (CV) モード 149, 150
定電流動作 38, 39
定電流 (CC) モード 149, 150
デッドロック 67
デバイス固有コマンド 121
電圧設定速度 165
電圧リミット 36
電源コード 22
電源装置の外形寸法 167
電源装置の重量 167
電源電圧の選択 22
電源投入セルフテスト 28
電源ヒューズ (AC100V、AC115V、AC230V) 27
電流リミット 38
電力散逸 160
- と**
問合せデータ 106
問合せに対する応答の読取り 81
- 動作温度 166
動作状態の保存 40
動作状態のリコール 40
トリガ・ソース
瞬時内部トリガ 81
バス (ソフトウェア) 81
トリガ・ソースの選択
瞬時トリガ 92
バス (ソフトウェア) トリガ 91
- な**
内部キャパシタンス 155
内部ブリード抵抗 155
- に**
入力電力要件 22
入力電力 (最大) 166
- の**
ノイズ
コモン・モード 152
通常モード 152
ノブのロック 53
- は**
配電端子 153
バス・コントローラ、割込み 108
パラメータの種類 (SCPI) 117
パリティの選択 (RS-232) 59
- ひ**
非 SCPI コマンド 121
ヒューズの定格 27
標準イベント・レジスタ 105
- ふ**
ファームウェア・リビジョンの
問合せ 57
負荷コンデンサ 155
負荷についての考慮事項
逆電流負荷 156
パルス負荷 155
誘導負荷 155
容量性負荷 155
負荷変動率 163
不揮発性メモリ 40
複数の負荷 153
浮動電圧
絶縁あり 18
絶縁なし 17
プログラミング言語 166
プログラミング範囲 (電圧 / 電流) 82
フロント・パネル
- アナシエータ 5
キーの説明 3
操作の概要 35
レイアウト 2
フロント・パネル解像度 163
- へ**
並列接続 157
変圧器のタップ・スイッチ 147
- ほ**
ポー・レートの設定 61
ポー・レートの選択 (RS-232) 59
保管温度 167
- ま**
マクロ 140
- め**
メータ・モード 28
メッセージ有効ビット (MAV) 108
メモリ位置 (1 ~ 3) 97
- や**
山かつこ 75
- ら**
ライン変動率 163
ラックへの設置
2 台の装置を並べる場合 21
スライド式サポート・シェルフに設置する場合 21
装置が 1 台の場合 20
ラックマウント用キット
アダプタ・キット 20
シェルフ 21
スライド・キット 21
ファイラー・パネル 21
フレンジ・キット 21
ロックリンク・キット 21
- り**
リア出力端子 51
リア・パネル
 GPIB (IEEE-488) インタフェース・コネクタ 6
 RS-232 インタフェース・コネクタ 6
出力端子 6
レイアウト 6
リードバック解像度 163
リードバック精度 163
理想的な定電圧電源装置 149

理想的な定電流電源装置 149
理想的な電源装置 151
リップルおよびノイズ 163
リミット・モード 35
リモート・インタフェースの選択 58
リモート検出能力 165
リモート設定 158
リモート電圧検出
 接続 50
 フロント・パネル 49
 リア端子 49

る

ループ安定性 155

れ

冷却 166
冷却方法 19
レジスタ
 Questionable ステータス 104
 Questionable ステータス・
 イネーブル 104
 Questionable ステータス・イベント
 104
 イネーブル・レジスタ 102
 イベント・ステータス・イネーブル・
 コマンド 105
 イベント・レジスタ 102
 ステータス・バイト 106
 ステータス・バイト・サマリ 106
 標準イベント 105

ろ

ローカル電圧検出接続
 フロント・パネル 50
 リア・パネル 51

わ

ワイヤ・サイズ 51
ワイヤ定格 153