

## ユーザーズ・ガイド

**Agilent Technologies E3631A**  
トリプル・アウトプット  
DC 電源装置



**Agilent Technologies**

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 Agilent 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は、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きに関して: 本保証条件は、法令により許可される場合を除き、本製品販売のに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条項)の定義により「制限付きコンピュータ・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 E3631A は、GPIB および RS-232 インタフェースに対応した 80 ワット 3 重出力の高性能 DC 電源装置です。便利なベンチトップ機能とシステム機能を組み合わせることにより、設計やテストの要件に適合する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

- 3 重出力
- 操作性に優れたノブ制御による電圧・電流設定
- 見やすい真空蛍光表示 (VFD) 電圧・電流メータ
- $\pm 25\text{V}$  出力に対応するトラッキング操作
- 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
- スキッド部を除去したポータブルで頑丈なケース

#### 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

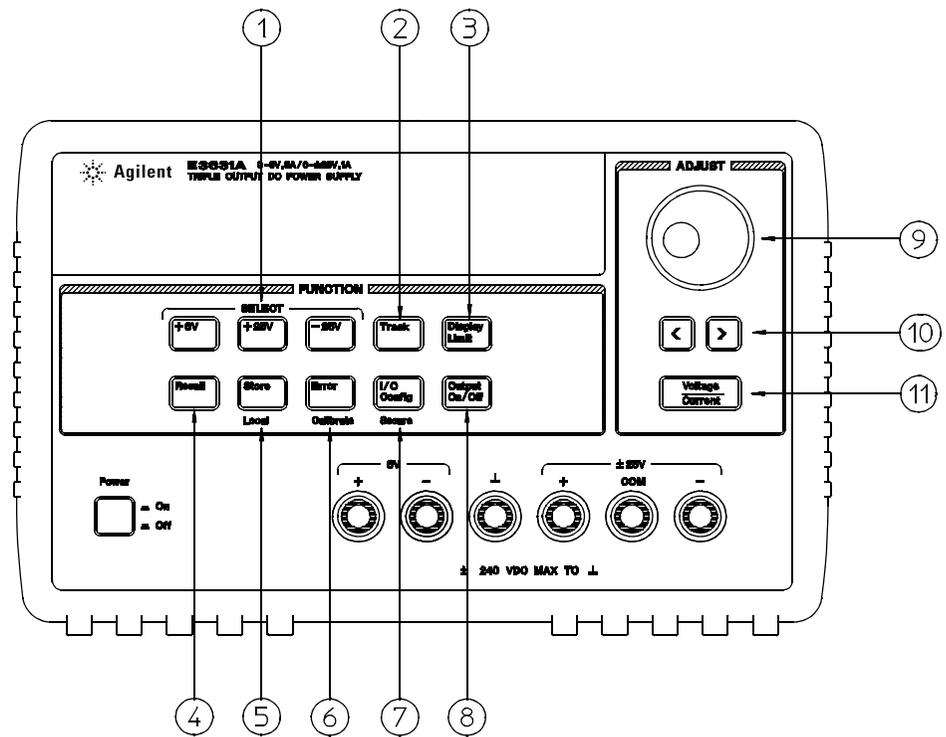
---

# Agilent E3631A

## 3 重出力

## DC 電源装置

## フロント・パネルの概観



- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 1 メータおよび調整選択キー             | 7 I/O 構成 / 保護キー  |
| 2 トラッキング・イネーブル / ディセーブル・キー | 8 出力オン / オフ・キー   |
| 3 リミット値表示キー                | 9 制御ノブ           |
| 4 動作状態のリコール・キー             | 10 解像度選択キー       |
| 5 動作状態の保存 [Local] キー       | 11 電圧 / 電流調整選択キー |
| 6 エラー / 校正キー               |                  |

- 1 **メータおよび調整選択キー** いずれかの電源の出力電圧および電流を +6V、+25V、または -25V 出力から選択してディスプレイでモニタし、ノブで調整できるようにします。
- 2 **トラッキング・イネーブル/ディセーブル・キー** ± 25V 電源のトラック・モードのオン/オフを切替えます。
- 3 **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。
- 4 **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 から呼び出します。
- 5 **動作状態の保存/[Local] キー**<sup>1</sup> 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。
- 6 **エラー/校正キー**<sup>2</sup> 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)。
- 7 **I/O 構成/保護キー**<sup>3</sup> 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。
- 8 **出力オン/オフ・キー** 3 つの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。このキーにより 2 つの状態を切替えます。
- 9 **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。
- 10 **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。
- 11 **電圧/電流調整選択キー** ノブを電圧制御と電流制御のいずれに使用するかを選択します。

<sup>1</sup> 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。

<sup>2</sup> 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。

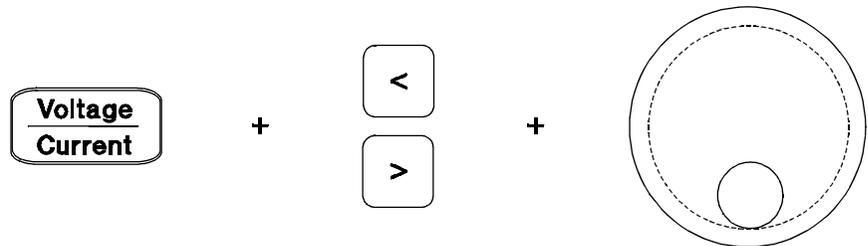
<sup>3</sup> 電源装置が校正モードになっている場合、このキーを保護キーまたは保護解除キーとして使用できます。

---

## 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、電圧と電流のモニタ値またはリミット値を変更します。



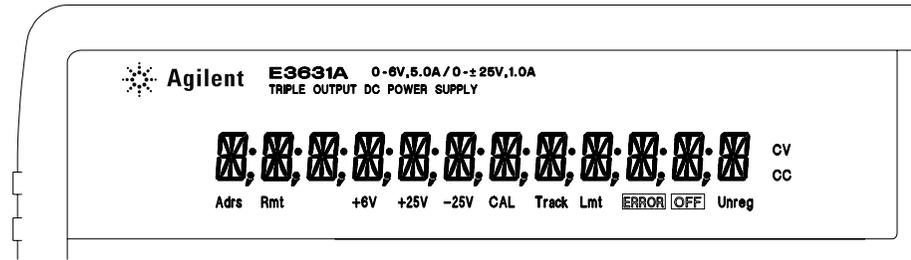
- 1 電源装置の電源を入れてから、**Display Limit** キーを押します。
- 2 電圧/電流調整選択キーを使用して、ノブを電圧制御モードまたは電流制御モードに設定します。
- 3 解像度選択キーを使用して、点滅している桁を適切な位置に移動します。
- 4 制御ノブを回して、点滅している桁の値を目的の値に変更します。
- 5 **Output On/Off** キーを押して、出力をイネーブルにします。約 5 秒経過すると、ディスプレイは自動的に出力モニタ・モードに入り、出力電圧と出力電流が表示されます。

---

### 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 E3631A 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シエータ ( 報知器 )

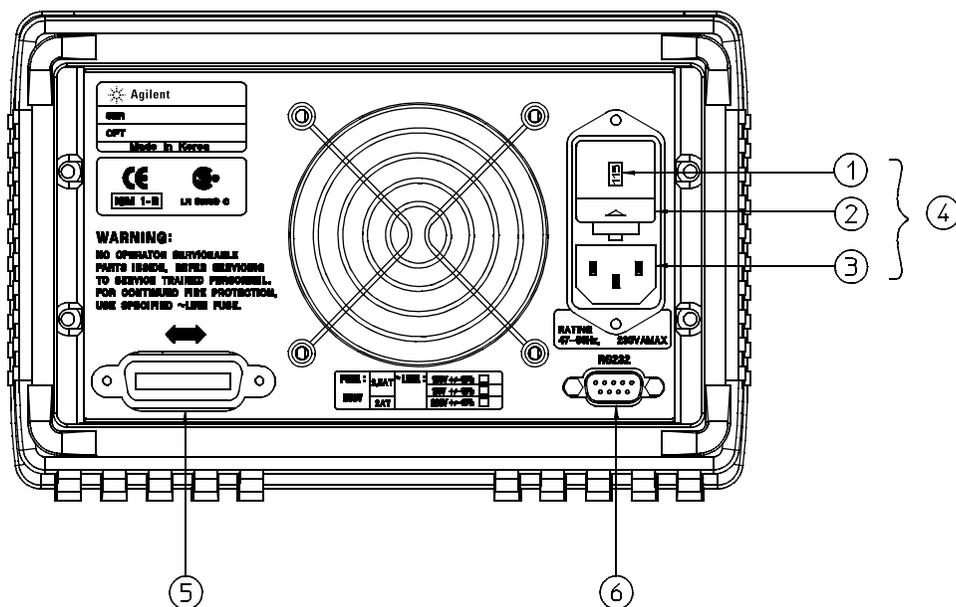


<b>Adrs</b>	電源装置がリモート・インタフェースを介して対話できるようになっています。
<b>Rmt</b>	電源装置がリモート・インタフェース・モードになっています。
<b>+6V</b>	+6V 電源の出力電圧と出力電流が表示されます。ノブは +6V 電源に対して有効です。
<b>+25V</b>	+25V 電源の出力電圧と出力電流が表示されます。ノブは +25V 電源に対して有効です。
<b>-25V</b>	-25V 電源の出力電圧と出力電流が表示されます。ノブは -25V 電源に対して有効です。
<b>CAL</b>	電源装置が校正モードになっています。
<b>Track</b>	+25V および -25V 電源の出力がトラック・モードになっています。
<b>Limit</b>	ディスプレイに選択された電源の電圧と電流のリミット値が表示されます。
<b>ERROR</b>	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・ビットがありません。
<b>OFF</b>	電源装置の 3 つの出力がオフになっています。
<b>Unreg</b>	表示された出力は調整されていません (出力が CV でも CC でもない)。
<b>CV</b>	表示された出力が定電圧モードになっています。
<b>CC</b>	表示された出力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

2 電源ヒューズホルダ・アセンブリ

3 AC 引入口

4 電源モジュール

5 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

以下を行うには、フロント・パネルの **I/O 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 のポー・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 E3631A 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。



# 目次

## 第1章 概要

安全上の考慮事項	15
安全性および電磁気環境適合性要件	15
オプションとアクセサリ	16
オプション	16
アクセサリ	16
説明	17
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	31

## 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
トラッキング動作	40
動作状態の保存とリコール	41
出力をディセーブルにする	43
ノブのロック	43
システム関連の操作	44
セルフテスト	44
エラー状態	45
ディスプレイの制御	46
ファームウェア・リビジョンの問合せ	47
SCPI 言語バージョン	47

## 第3章 フロント・パネル操作 ( 続き )

リモート・インタフェースの設定	48
リモート・インタフェースの選択	48
GPIB アドレス	49
ボー・レートの選択 (RS-232)	49
パリティの選択 (RS-232)	49
GPIB アドレスを設定するには	50
ボー・レートとパリティを設定するには (RS-232)	51
GPIB インタフェース構成	53
RS-232 インタフェース構成	54
RS-232 構成の概要	54
RS-232 データ・フレーム形式	54
コンピュータや端末との接続	55
DTR/DSR ハンドシェイク・プロトコル	56
RS-232 のトラブルシューティング	57
校正の概要	58
校正保護	58
校正回数	62
校正メッセージ	62

## 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	65
簡易プログラミングの概要	70
APPLy コマンドの使用	70
低水準コマンドの使用	70
問合せに対する応答の読取り	71
トリガ・ソースの選択	71
プログラミング範囲と出力識別子	72
APPLy コマンドの使用	73
出力設定と動作コマンド	74
出力選択コマンド	74
測定コマンド	76
出力オン/オフおよびトラッキング動作コマンド	77
出力設定コマンド	77
トリガ・コマンド	79
トリガ・ソースの選択	79
トリガ・コマンド	81

<b>第4章 リモート・インタフェース・リファレンス ( 続き )</b>	
システム関連コマンド	82
校正コマンド	85
RS-232 インタフェース・コマンド	87
SCPI ステータス・レジスタ	88
イベント・レジスタとは	88
イネーブル・レジスタとは	88
複数論理出力とは	88
SCPI ステータス・システム	90
Questionable ステータス・レジスタ	91
標準イベント・レジスタ	93
ステータス・バイト・レジスタ	94
サービス・リクエスト (SRQ) およびシリアル・ポールの使用	95
*STB? を使用してステータス・バイトを読み出すには	96
メッセージ有効ビット (MAV) の使用	96
SRQ を使用してバス・コントローラに割り込むには	96
コマンド・シーケンスの完了タイミングを判定するには	97
*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	97
ステータス通知コマンド	98
SCPI 言語の紹介	102
本書で使用されるコマンド・フォーマット	103
コマンド・セパレータ	104
MIN および MAX パラメータの使用	104
パラメータ設定の間合せ	105
SCPI コマンド・ターミネータ	105
IEEE-488.2 共通コマンド	105
SCPI パラメータの種類	106
処理中の出力の停止	107
SCPI 準拠情報	108
IEEE-488 準拠情報	111
<b>第5章 エラー・メッセージ</b>	
実行 エラー	115
セルフテスト・エラー	120
校正 エラー	121

**第 6 章 アプリケーション・プログラム**

Agilent BASIC プログラム	124
C および QuickBASIC 言語プログラム	124
APPLY コマンドの使用	125
低水準コマンドの使用	129
ステータス・レジスタの使用	133
QuickBASIC を使用した RS-232 の操作	135

**第 7 章 チュートリアル**

Agilent E3631A の操作の概要	139
出力特性	141
調整不能状態	143
不要な信号	143
負荷の接続	145
出力の絶縁	145
複数の負荷	145
負荷についての考慮事項	146
電圧を広げる	148
直列接続	148
リモート設定	149
信頼性	151

**第 8 章 仕様**

性能仕様	155
その他の特性	157
索引	161
DECLARATION OF CONFORMITY	165

---

概要

---

## 概要

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經由して接地 ( 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): 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
- UL 1244: Electrical and Electronic Measuring and Testing Equipment
- EMC Directive 89/336/EEC: Council Directive entitled Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility
- EN 55011(1991) Group 1, Class A/CISPR 11(1991): Limits and Methods of Radio Interference Characteristics of Industrial, Scientific, and Medical (ISM) Radio - Frequency Equipment
- EN 50082-1(1992) /
  - IEC 801-2(1991): Electrostatic Discharge Requirements
  - IEC 801-3(1984): Radiated Electromagnetic Field Requirements
  - IEC 801-4(1988): Electrical Fast Transient/Burst Requirements

## 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 5062-3957)
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『ユーザー・ガイド』と『サービス・ガイド』を注文される場合は、Agilent パーツ番号 E3631-90403 とご指定ください。

## 説明

Agilent E3631A 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 3 重の電源装置は、定格出力 0 ~ 1A で 0 ~ ± 25V、定格出力 0 ~ 5A で 0 ~ 6V を供給します。また、± 25V 電源は、0 ~ ± 25V のトラッキング・アウトプットを、対称形に均衡した電圧を要求する電力演算増幅器および回路に供給します。0 ~ ± 25V の出力は、トラック・モードで ± (0.2% 出力 + 20mV) 以内で互いにトラックします。± 25V 出力は、直列で単一の 0 ~ 50V/1A 電源としても使用できます。

各電源の電圧および電流は、フロント・パネルで個別に調整するか、GPIB または RS-232 インタフェースを介して設定できます。フロント・パネルのキーおよび制御ノブを使用すると、選択した出力の電圧および電流の調整、トラック・モードのイネーブルまたはディセーブル設定、動作状態の保存およびリコール、校正の保護の変更などの電源装置の校正、電源装置のローカル操作モードへの復帰、電源装置のリモート・インタフェース操作用の設定が可能になります。

フロント・パネルの真空蛍光表示 (VFD) では、出力電圧と出力電流の実際の値のモニタ (メータ・モード)、電圧と電流のリミット値のモニタ (リミット・モード)、表示による電源装置の動作状態の確認、表示されたエラー・コード (メッセージ) からエラーの種類の確認ができます。

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。リードバック機能には、出力電圧と出力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、エラー・メッセージのリードバックが含まれます。次の機能は、GPIB または RS-232 を介して実装されます。

- 電圧と電流の設定
- 電圧と電流のリードバック
- トラック・モードのイネーブルまたはディセーブル
- 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
- 電圧と電流の校正
- 出力のオンまたはオフ
- セルフテスト

フロント・パネルには、出力電圧と出力電流を表示する VFD が組み込まれています。2 つの 4 桁表示の電圧メータおよび電流メータには、選択した電源の実際の値とリミット値が同時に正確な値で表示されます。3 つのメータ・キーのいずれかを選択して、出力の電圧と電流をディスプレイに表示します。

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・パネルの電極柱で行います。+25V および -25V の電源の出力では、シャーシ接地とは分離された出力端子を共有します。各出力のプラス端子およびマイナス端子は接地するか、各出力はシャーシ接地から DC  $\pm$  240V 以内に保持することができます。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ものを添付してください。

### 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、『サービス・ガイド』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℃の温度範囲で性能を損なわずに動作し、40～55℃では定格出力電流を下げて動作します。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

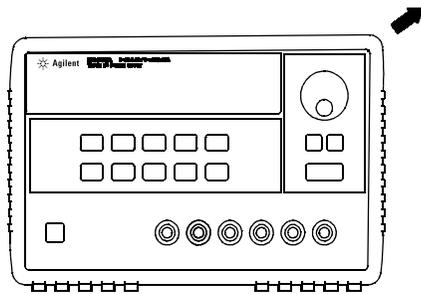
この電源装置は、両サイドと背後に十分なスペースがある場所に設置して、空気の循環を確保する必要があります。ゴム緩衝器を取り外してから、ラックに取り付けてください。

## 第1章 概要 設置

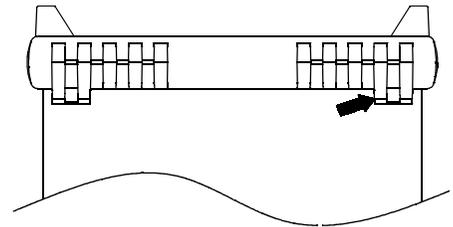
### ラックへの設置

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 E3631A 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。

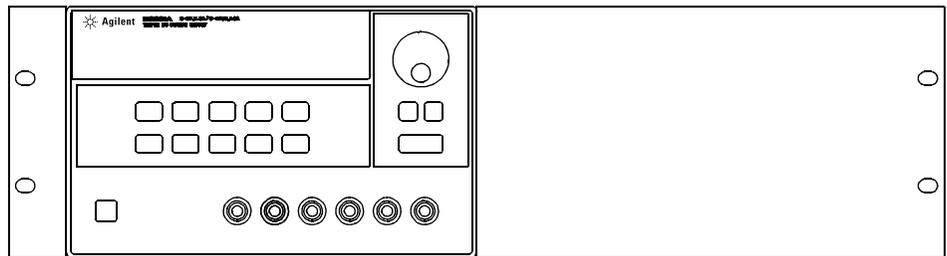


フロント

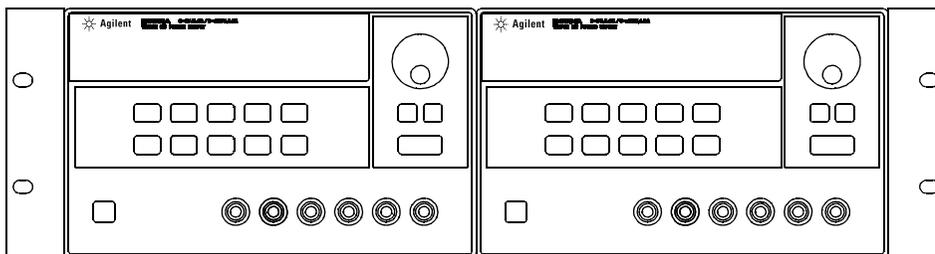


リア(底面図)

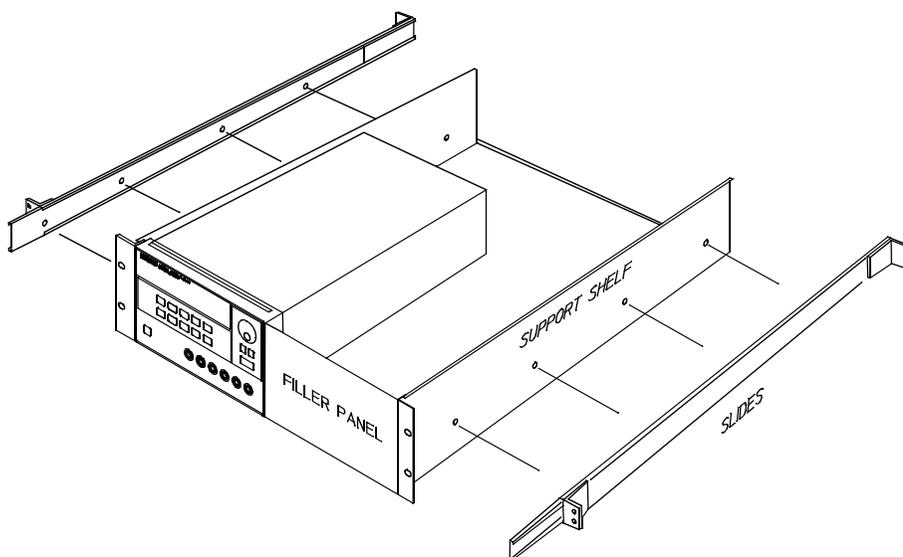
緩衝器を取り外すには、かどを引っ張って伸ばし、すべらせて外します。



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。装置を1台設置する場合は、フィルタ・パネル 5002-4002 もご注文ください。

## 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。

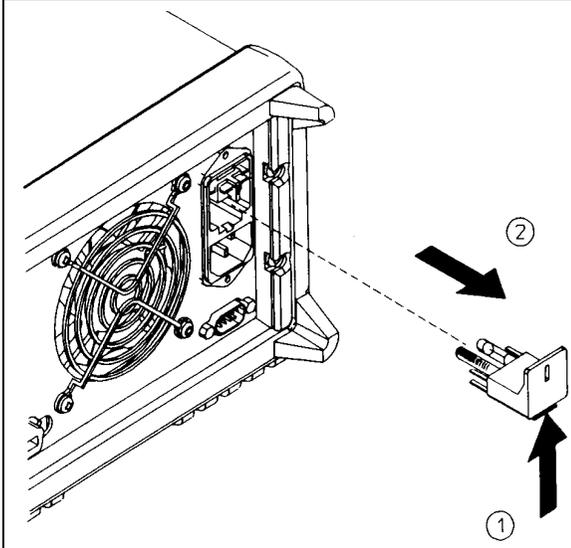
## 電源コード

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。

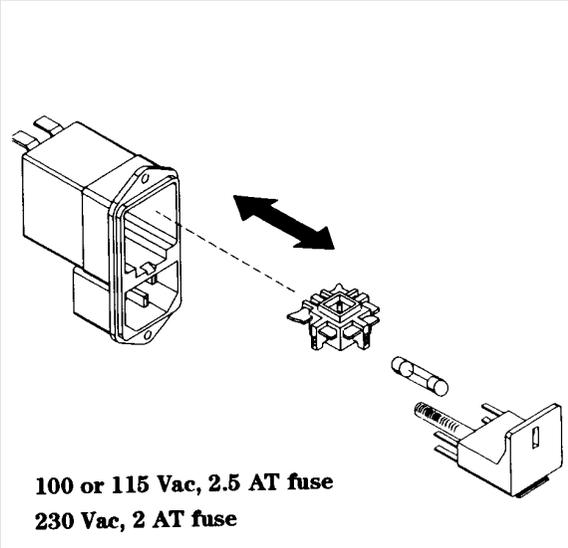
## 電源電圧の選択

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。

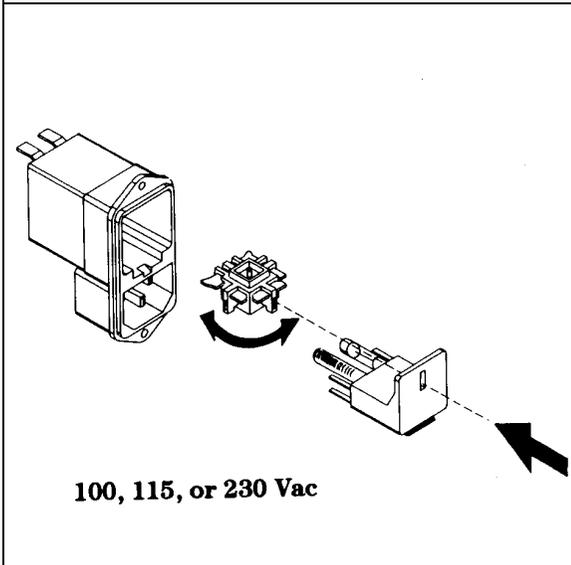
1 電源コードを取り外します。マイナス・ドライバーで、リア・パネルからヒューズホルダ・アセンブリを取り外します。



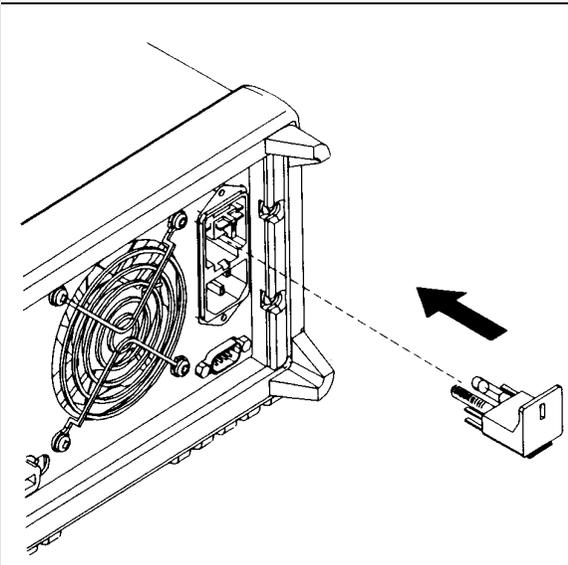
2 正しい電源ヒューズを取り付けます。電源モジュールから電源電圧セレクトアを取り外します。



3 正しい電圧が表示されるまで電源電圧セレクトアを回します。



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





---

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、『サービス・ガイド』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 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。

### 2 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。f

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、2.5AT ヒューズを、AC230V で動作させる場合は、2.0AT ヒューズを使用してください。

### 3 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。

2.5AT ヒューズの交換には、Agilent パーツ番号 2110-0913 をご注文ください。 2AT ヒューズの交換には、Agilent パーツ番号 2110-0982 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 すべての表示を含むディスプレイの全部分が約1秒間点灯します。

表示を再確認するには、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 メッセージが、約1秒間表示されます。

ADDR 5 (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」(48 ページ) を参照してください。

- 3 「OFF」と「+6V」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、すべての出力はディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。ディスプレイでは +6V 電源が選択され (**+6V** 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。

**Output On/Off**

- 4 出力をイネーブルにします。

**Output On/Off** このキーを押して出力をイネーブルにします。**OFF** 表示が消えて、**+6V** と **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」(113 ページ) を参照してください。

## 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、  
『サービス・ガイド』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。

Power

#### 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、すべての出力がディセーブルになります  
(OFF 表示が点灯します)。ディスプレイでは +6V 電源が選択され (+6V 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。

Output On/Off

#### 2 出力をイネーブルにします。

OFF 表示が消えて、+6V と 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、+6V 電源のノブの制御に適切に応答するかどうかを 確認します。①

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 ゼロから最大定格値まで電圧を調整できることを確認します。①

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 6.0 ボルトを示すまでノ  
ブを調整します。

<sup>1</sup> 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。

+25V

5 +25V 電源の電圧の動作を確認します。

メータを選択し、選択キーを +25V 電源に合わせて調整します。**CV** 表示が引き続き点灯し、**+25V** 表示が点灯します。手順 3) と 4) を繰り返して、+25V 電源の電圧の動作を確認します。

-25V

6 -25V 電源の電圧の動作を確認します。

メータを選択し、選択キーを -25V 電源に合わせて調整します。**CV** 表示が引き続き点灯し、**-25V** 表示が点灯します。手順 3 と 4) を繰り返して、-25V 電源の電圧の動作を確認します。

## 電流出力のチェックアウト

次の手順は、適切な電源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。

Power

### 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、すべての出力はディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。ディスプレイでは **+6V** 電源が選択され (**+6V** 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。

Output On/Off

### 2 絶縁されているテスト用リード線を使用して、+6V 電源の出力端子 (+) と (-) に短絡片を接続します。

### 3 出力をイネーブルにします。

**OFF** 表示が消えて、**+6V** 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。

Display Limit

### 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 (**Lmt** 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。

Vol/Cur

### 5 フロント・パネルの電流計が、+6V 電源の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、ノブを電流制御に設定して、ノブを時計回りまたは反時計回りに回します (**Lmt** 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 (実際には、電圧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)。

6 ゼロから最大定格値まで電流を調整できることを確認します。①<sup>1</sup>

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 5.0 アンペアを示すまでノブを調整します。

+25V

7 +25V 電源の電流の動作を確認します。

**Output On/Off** キーを押し、絶縁されているテスト用リード線を使用して ± 25V 電源の出力端子 (+) と (COM) に短絡片を接続して、出力をディセーブルにします。メータを選択し、選択キーを +25V 電源に合わせて調整してから、手順 3) ~ 6) を繰り返します。

-25V

8 -25V 電源の電流の動作を確認します。

**Output On/Off** キーを押し、絶縁されているテスト用リード線を使用して +25V 電源の出力端子 (-) と (COM) に短絡片を接続して、出力をディセーブルにします。メータを選択し、選択キーを -25V 電源に合わせて調整してから、手順 3) ~ 6) を繰り返します。

---

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」(113 ページ)を参照してください。

---

<sup>1</sup> 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。

---

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)
- トラッキング動作 (40 ページ)
- 動作状態の保存とリコール (41 ページ)
- 出力をディセーブルにする (43 ページ)
- ノブのロック (43 ページ)
- システム関連の操作 (44 ページ)
- リモート・インタフェースの設定 (48 ページ)
- GPIB インタフェース構成 (53 ページ)
- RS-232 インタフェース構成 (54 ページ)
- 校正の概要 (58 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」(113 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** キーを押すと、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。
- **Display Limit** キーを押す (**Lmt** 表示が点滅します) と、電源装置のディスプレイはリミット・モードに入り、選択した電源の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。**Display Limit** 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 (**Lmt** 表示が消えます)。このモードでは、実際の出力電圧と出力電流が表示されます。
- **Output On/Off** キーを使用して、フロント・パネルから電源装置のすべての出力をイネーブル / ディセーブルにできます。電源装置の出力をオフにすると、**OFF** 表示が点灯して、3つの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、+6V 電源が 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 **+6V** 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、**GP**IB 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。

---

## 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。

### 1 目的の出力端子に負荷を接続します。

電源を切って、目的の出力端子に負荷を接続します。

Power

### 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、すべての出力がディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。ディスプレイには **+6V** 電源が選択されます (**+6V** 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。

Output On/Off

### 3 出力をイネーブルにします。

**OFF** 表示が消えて、**+6V** 表示と **CV** 表示が点灯します。ノブを回すと、点滅する桁を調整できます。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。電源装置を **+25V** 電源または **-25V** 電源の動作に設定するには、次の手順に進む前に、**+25V** キーまたは **-25V** キーを押してディスプレイを選択し、**+25V** 電源または **-25V** 電源に調整します。

Display Limit

### 4 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 **Lmt** 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、選択した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。

Vol/Cur

5 目的の電流リミット値にノブを調整します。①<sup>1</sup>

まだ **Lmt** 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。目的の電流リミット値にノブを調整します。

Vol/Cur

6 目的の出力電圧にノブを調整します。①<sup>1</sup>

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。目的の出力電圧にノブを調整します。

Display Limit

7 メータ・モードに戻ります。

**Display Limit** 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。**Lmt** 表示が消えて、ディスプレイがメータ・モードに戻ります。メータ・モードでは、選択した電源の実際の出力電圧と出力電流が表示されます。

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。

+6V 電源を定電圧 (CV) モードで動作させる場合は、**CV** 表示と **+6V** 表示が点灯していることを確認してください。電源装置を +25V 電源または -25V 電源で動作させる場合は、**+25V** 表示または **-25V** 表示が点灯します。**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低下します。

---

<sup>1</sup> 電圧および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。

---

## 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。

### 1 目的の電源の出力端子に負荷を接続します。

電源を切って、目的の出力端子に負荷を接続します。

Power

### 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、すべての出力がディセーブルになります (**OFF** 表示が点灯します)。ディスプレイには **+6V** 電源が選択されます (**+6V** 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。

Output On/Off

### 3 出力をイネーブルにします。

**OFF** 表示が消えて、**+6V** 表示と **CV** 表示が点灯します。ノブを回すと、点滅する桁を調整できます。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。電源装置を **+25V** 電源または **-25V** 電源の動作に設定するには、次の手順に進む前に、**+25V** キーまたは **-25V** キーを押してディスプレイを選択し、**+25V** 電源または **-25V** 電源に調整します。

Display Limit

### 4 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 **Lmt** 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。

5 目的の電圧リミット値にノブを調整します。①<sup>1</sup>

ノブが電圧制御用に設定され、**Lmt** 表示が点滅していることを確認します。目的の電圧リミット値にノブを調整します。

Vol/Cur

6 目的の出力電流にノブを調整します。①<sup>1</sup>

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。目的の出力電流にノブを調整します。

Display Limit

7 メータ・モードに戻ります。

**Display Limit** 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。**Lmt** 表示が消えて、ディスプレイがメータ・モードに戻ります。メータ・モードでは、選択した電源の実際の出力電圧と出力電流が表示されます。

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。

+6V 電源を定電流 (CC) モードで動作させる場合は、**CC** 表示と **+6V** 表示が点灯していることを確認してください。電源装置を +25V 電源または -25V 電源で動作させる場合は、**+25V** 表示または **-25V** 表示が点灯します。**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。

<sup>1</sup> 電圧および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。

## トラッキング動作

± 25V 電源では、0 ~ ± 25V のトラッキング出力が得られます。トラック・モードでは、± 25V 電源の 2 つの電圧が、± (出力率 0.2% + 20mV) の範囲内で相互にトラックします。このため、演算増幅器および均衡したプラス入力とマイナス入力を使用するその他の回路が必要となる、対称形の電圧を変化させる場合に便利です。トラック・モードの状態は揮発性のメモリに保存されるので、電源を切ったり、リモート・インタフェースをリセットすると、トラックは必ずオフになります。

電源装置をトラック・モードで動作させるには、以下の手順に従います。

- 1 前のセクション「定電圧動作」(詳細は 36 ページ)の説明に従って、+25V 電源を目的の電圧に設定します。

Track

- 2 トラック・モードをイネーブルにします。

Track キーを最低 1 秒間強く押し続けて、トラック・モードをイネーブルにします。トラック・モードを初めてイネーブルにしたときは、-25V 電源が +25V 電源と同じ電圧レベルに設定されています。イネーブルにした後は、+25V 電源または -25V 電源のいずれか一方の電圧レベルが変化すると、もう一方の電源に反映されます。電流のリミットは、+25V 電源または -25V 電源のそれぞれに独立して設定され、トラック・モードの影響は受けません。

- 3 ± 25V 電源が、相互に正常にトラックしていることを確認します。

フロント・パネルのディスプレイで +25V 電源と -25V 電源の電圧値を比較することにより、-25V の電源電圧が +25V 電源電圧を ± (出力率 0.2% + 20mV) の範囲内でトラックしていることを確認できます。

トラック・モードで、+25V 電源にディスプレイが選択されているときに **CC** 表示が点灯している場合は、+25V 電源により高い電流リミット値を選択してください。-25V 電源にディスプレイが選択されているときに **CC** 表示が点灯している場合は、-25V 電源により高い電流リミット値を選択してください。

## 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、メモリ位置のステータスは、ディスプレイおよびノブは +6V、3 つの出力の電圧と電流のリミットは \*RST 値、出力はディセーブル、トラックはオフで出荷されます。+6V 電源の \*RST 値は 0V および 5A で、± 25V 電源では 0V および 1A です。

次の手順で、動作状態の保存とリコールの方法を示します。

### 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、ディスプレイおよびノブの選択状態、3 つの出力の電圧と電流のリミット値、出力のオン/オフ状態、トラックのオン/オフ状態を記憶します。

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。

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

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。

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。

## 出力をディセーブルにする

電源装置の出力は、フロント・パネルで **Output On/Off** キーを使用して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3つの出力がディセーブルになります。負荷のない0.6V以下の逆の極性と、短絡した60mA以下の逆の方向が出力に現れます。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、制御ノブと解像度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および確認するには、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

**Output On/Off** 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}

「OFF」パラメータが選択されると出力がディセーブルになり、「ON」が選択されるとイネーブルになります。

## ノブのロック

ノブのロック機能を使用してノブをディセーブルにして、実験中や電源装置の側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ことができます。

ノブをディセーブルにするには、点滅している桁が消えるまで解像度選択キーを押します。

## 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、『サービス・ガイド』を参照してください。
- **フロント・パネル操作**  
完全なセルフテストを実行するには、**Recall** キー ( 実際は、フロント・パネルの **Error** キー以外の任意のキー ) と電源スイッチを同時に押し、さらに **Recall** キーを 5 秒間押し続けます。その後 2 秒間でセルフテストが完了します。
- **リモート・インターフェース操作**

\*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。



## 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**

`DISPlay {OFF|ON}`

ディスプレイをディセーブル/イネーブルにします。

`DISPlay: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。

`DISPlay:TEXT:CLEAr`

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  
                  "Agilent,E3631A,0,X.X-X.X-X.X"

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**

SYSTem:VERSion?

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、1995.0)。

## 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」(63 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。<sup>1</sup>
- 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。<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GPIB 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、53 ページの「GPIB インタフェース構成」を参照してください。

<sup>2</sup> RS-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、54 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・レートを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)」、「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。パリティを設定すると、間接的にデータ・ビットの数を設定することになります。
- 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。

I/O Config

- 1 リモート構成モードをオンにします。

GPIB / 488

電源装置がデフォルト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。

I/O Config

- 2 GPIB アドレスを選択します。

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。デフォルト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。

I/O Config

- 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

GPIB アドレス選択時の変更を使用せずに入出力構成モードをキャンセルするには、"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。

I/O Config

- 1 リモート構成モードをオンにします。

GPIB / 488

電源装置がデフォルト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。

I/O Config

- 3 RS-232 インタフェースを選択して、ボー・レートを指定します。Ⓑ

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。

I/O Config

- 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。

I/O Config

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

ボー・レートおよびパリティ設定時の変更を使用せずに入出力構成モードをキャンセルするには、"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 以内にします。
- 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、87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 **(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(フロント・パネルからの構成についての詳細は、51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。

PARITY = EVEN, ODD	Start Bit	7 Data Bits	Parity Bit	Stop Bit	Stop Bit	...
PARITY = NONE	Start Bit	8 Data Bits		Stop Bit	Stop Bit	

### コンピュータや端末との接続

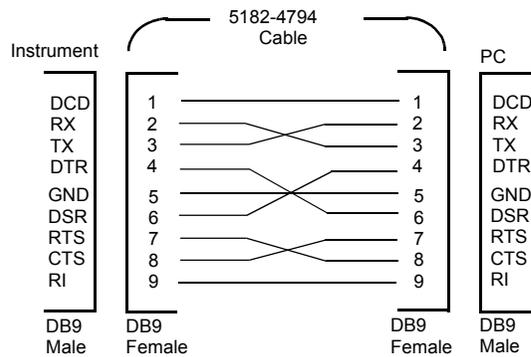
電源装置をコンピュータや端末と接続するには、適切なインタフェース・ケーブルを使用する必要があります。コンピュータや端末の大半は、DTE (データ端末装置) です。電源装置も DTE です。DTE-to-DTE インタフェース・ケーブルを使用する必要があります。これらのケーブルは、ヌル・モデム、モデム・エリミネータ、クロスオーバー・ケーブルとも呼ばれています。

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。

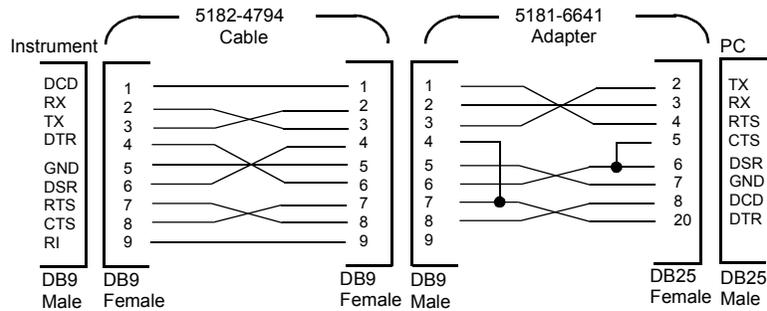
どのケーブルを使用したらいいかわからない場合は、配線アダプタを使用してください。DTE-to-DTE ケーブルを使用している場合は、アダプタが「直入」型であることを確認してください。通常のアダプタには、オス/メス変換アダプタ、ヌル・モデム・アダプタ、DB-9/DB-25 変換アダプタがあります。

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、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。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・レートを選擇して、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、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、『サービス・ガイド』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。

- 電源装置の工場出荷時に、セキュリティ・コードは「Agilent003631」に設定されています。セキュリティ・コード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、以下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 \_ \_ \_ \_ \_ (8 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、『サービス・ガイド』を参照してください。
---

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「Agilent003631」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。セキュリティ・コードが不正な場合は、電源装置は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。

UNSECURED

• リモート・インタフェース操作

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

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, Agilent003631"
```

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「Agilent003631」に設定されています。

電源装置を保護する前に、58 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「Agilent」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

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

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, Agilent003631"

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、58 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、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

CALibrate:SECure:CODE <新規コード>

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, Agilent003631"	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, ZZ00143"	新しいコードを使って保護を設定します。

### 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6カウントずつ増えます。

- **リモート・インタフェース操作**

```
CALibrate:COUNT?
```

### 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**

```
CALibrate:STRing <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 05-1-95'"
```



---

## 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 (65 ページ)
- 簡易プログラミングの概要 (70 ページ)
- APPLy コマンドの使用 (73 ページ)
- 出力設定と動作コマンド (74 ページ)
- トリガ・コマンド (79 ページ)
- システム関連コマンド (82 ページ)
- 校正コマンド (85 ページ)
- RS-232 インタフェース・コマンド (87 ページ)
- SCPI ステータス・レジスタ (88 ページ)
- ステータス通知コマンド (98 ページ)



- SCPI 言語の紹介 (102 ページ)
- 処理中の出力の停止 (107 ページ)
- SCPI 準拠情報 (108 ページ)
- IEEE-488 準拠情報 (111 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 (*Standard Commands for Programmable Instruments*) 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、102 ページをご覧ください。

### 出力設定および測定コマンド

```
APPLy
{P6V|P25V|N25V} [, {<電圧>|DEF|MIN|MAX} [, {<電流>|DEF|MIN|MAX}]]
APPLy? [{P6V|P25V|N25V}]

INSTRument
[:SElect] {P6V|P25V|N25V}
[:SElect]?
:NSElect {1|2|3}
:NSElect?
:COUPle[:TRIGger] {ALL|NONE|<リスト>}
:COUPle[:TRIGger]?

MEASure
:CURREnt[:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]
[:VOLTage][:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]

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

[SOURce:]
CURREnt[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<電流>[MIN|MAX]}
CURREnt[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
CURREnt[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<電流>[MIN|MAX]}
CURREnt[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<電圧>|MIN|MAX}
VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<電圧>[MIN|MAX]}
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

### 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?
*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|MAX}
  :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?
  :VOLTag[:DATA] <数値>
  :VOLTag:LEVel {MIN|MAX}
```

### ステータス通知コマンド

```
STATus:QUESTionable
    [:EVENT]?
    :ENABle <有効値>
    :ENABle?
    :INSTrument[:EVENT]?
    :INSTrument:ENABle <有効値>
    :INSTrument:ENABle?
    :INSTrument:ISUMmary<n>[:EVENT]?
    :INSTrument:ISUMmary<n>:CONDition?
    :INSTrument:ISUMmary<n>:ENABle <有効値>
    :INSTrument:ISUMmary<n>: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  
\*ESE <有効値>  
\*ESE?  
\*ESR?  
\*IDN?  
\*OPC  
\*OPC?  
\*PSC {0|1}  
\*PSC?  
\*RST  
\*SAV {1|2|3}  
\*RCL {1|2|3}  
\*SRE <有効値>  
\*SRE?  
\*STB?  
\*TRG  
\*TST?  
\*WAI



初めて SCPI を使用される方は102ページを参照してください。

## 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、+6V 電源の出力は 3V/1A に設定されます。

```
"APPL P6V, 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、+6V 電源の出力は 3V/1A に設定されます。

"INST P6V"	+6V 出力を選択する
"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、BUS 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、+6V 電源の出力が直ちに 3V/1A に設定されます。

<code>"INST P6V"</code>	+6V 出力を選択する
<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

### プログラミング範囲と出力識別子

出力設定コマンドは、プログラミング値に対するパラメータおよび各出力の識別子としての出力名または出力番号を要求し、大半の問い合わせコマンドは、パラメータを返します。パラメータに対するプログラミング範囲は、電源装置で選択した出力によって異なります。以下の表は、各出力のプログラミング範囲、出力名、出力番号の一覧です。

電源装置をプログラミングするときは、この表を参照してパラメータを特定してください。

表 4-1. Agilent E3631A のプログラミング範囲と出力識別子

		出力		
		+6V 出力	+25V 出力	-25V 出力
電圧	プログラミング範囲	0V ~ 6.18V	0V ~ +25.75V	0V ~ -25.75V
	MAX値	6.18 V	25.75 V	-25.75 V
	MIN値	0 V	0 V	0 V
	*RST値 (Default値)	0 V	0 V	0 V
電流	プログラミング範囲	0A ~ 5.15 A	0A ~ 1.03 A	0A ~ 1.03 A
	MAX値	5.15 A	1.03 A	1.03 A
	MIN値	0 A	0 A	0 A
	*RST値 (Default値)	5 A	1 A	1 A
出力識別子		P6V	P25V	N25V
出力番号		1	2	3

## 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つのコマンド内で特定の出力、出力電圧、および出力電流のすべてを指定できます。

### APPLY

```
{P6V|P25V|N25V}[,<電圧>|DEF|MIN|MAX][,<電流>|DEF|MIN|MAX]]
```

このコマンドでは、INSTRUMENT:SELECT コマンド、[SOURCE:]VOLTAGE コマンド、および [SOURCE:]CURRENT コマンドを組み合わせます。特定の出力の電圧値および電流値は、コマンドが実行されると直ちに変更されます。

表 4-1 に示すように、各出力は出力名 (P6V、P25V、または N25V) で識別できます。APPLY コマンドの電圧パラメータおよび電流パラメータでは、現在選択されている出力に応じて範囲が変化します。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、選択された出力で使用できる最小の電圧値および電流値を指定します。MAX は、使用できる最大の電圧値および電流値を指定します。すべての出力で、デフォルトの電圧値は 0 ボルトです。デフォルトの電流値は、+6V で 5A、± 25V で 1A です。電圧と電流のデフォルト値は、\*RST 値と同一です。パラメータの詳細については、表 4-1 を参照してください。

パラメータに 1 つの値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。パラメータに値を何も指定しない場合、APPLY コマンドでは指定された出力のみを選択し、INSTRUMENT コマンドとして実行します。

### APPLY? [{P6V | P25V | N25V}]

このコマンドは、電源装置の各出力の現在の電圧値と電流値を問い合わせ、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)。出力識別子が指定されていない場合は、現在選択されている出力の電圧と電流が返されます。

```
"5.000000,1.000000"
```

上記の文字列においては、最初の数字 5.000000 が指定された出力の電圧リミット値であり、2 番目の数字 1.000000 が同じく電流のリミット値です。

---

## 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。

プログラミング範囲、出力識別子、および以下のコマンドの MIN/MAX 値については 102 ページを参照してください。 .

### 出力選択コマンド

#### INSTRument[:SElect] {P6V | P25V | N25V}

このコマンドは、3 つの出力間で設定される出力を出力識別子によって選択します。電力装置の出力は、3 つの論理機器と見なされます。INSTRument コマンドは、出力を識別し、選択するメカニズムを提供します。1 つの出力が選択されると、他の出力は、選択されるまでプログラミングできなくなります。INSTRument コマンドの影響を受けるコマンドは、出力設定コマンド (SOURce)、測定コマンド (MEASure)、および校正コマンド (CALibration) です。"P6V" は +6V 出力の識別子、"P25V" は +25V 出力の識別子、"N25V" は -25V 出力の識別子です。

#### INSTRument[:SElect]?

この問合せコマンドは、INSTRument[:SElect] コマンドまたは INSTRument:NSElect コマンドで現在選択されている出力を返します。返されるパラメータは、"P6V"、"P25V"、または "N25V" です。

#### INSTRument:NSElect {1 | 2 | 3}

このコマンドは、INSTRument[:SElect] コマンドで使用される出力識別子ではなく、数値によって、3 つの出力間で設定される出力を選択します。"1" は +6V 出力を、"2" は +25V 出力を、"3" は -25V 出力を選択します。

#### INSTRument:NSElect?

この問合せコマンドは、INSTRument:NSElect コマンドまたは INSTRument[:SElect] コマンドで現在選択されている出力を返します。返されるパラメータは、"1" が +6V 出力を、"2" が +25V 出力を、"3" が -25V 出力を示します。

INSTrument:COUPle[:TRIGger]{ALL|NONE}<リスト>

このコマンドは、電源装置のさまざまな論理出力間の結合を定義します。結合コマンドは、オプション・サブシステム・ノードと、その後続の単一のパラメータで構成されています。オプション・サブシステム・ノードで有効なパラメータは、TRIGger サブシステムのみです。結合コマンドの後にノードがない場合、TRIGger サブシステムは結合されていると仮定されます。

このパラメータは、指定された結合がどの論理出力に適用されるかを示します。"ALL" は指定された結合がすべての出力に適用されることを示し、"NONE" は指定された結合が削除されることを示します。出力のリストでは、結合される特定の論理出力のセットが指定されます。\*RST では、すべての出力の結合が解除されます。± 25V 電源を結合する前には、必ず TRACK をオフにしてください。

INST:COUP  
例 (1)

次のプログラム部分は、INSTrument:COUPle コマンドを使用して、被トリガ電圧レベルおよび被トリガ電流レベルで +6V ~ +25V の 2 つの出力を結合する方法を示しています。電源装置は、VOLTage:TRIGgered コマンドおよび CURRent:TRIGgered コマンドで新規にプログラムされた値に設定されています。

"INST:SEL P6V"	+6V 出力を選択する
"VOLT:TRIG 5"	被トリガ・レベルを 5V に設定する
"CURR:TRIG 3"	被トリガ・レベルを 3A に設定する
"INST:SEL P25V"	+25V 出力を選択する
"VOLT:TRIG 20"	被トリガ・レベルを 20V に設定する
"CURR:TRIG 0.5"	被トリガ・レベルを 0.5A に設定する
"INST:COUP P6V,P25V"	+6V 電源と +25V 電源を結合する
"TRIG:SOUR IMM"	トリガを即時に設定する
"INIT"	電源装置をトリガして、+6V 電源および +25V 電源のトリガ値を出力させる

メモ

上記のプログラムでバス・トリガ・ソースを選択する場合 ( 詳細は 79 ページを参照 ) は、INITiate コマンドの送信後に \*RST コマンドまたはグループ実行トリガ (GET) コマンドを送信して、トリガ・アクションを開始する必要があります。

#### INSTRument:COUPle[:TRIGger]?

この問合せコマンドは、現在結合されている出力を返します。返す値は、"ALL"、"NONE"、またはリストです。出力がどれも結合されていない場合、"NONE" が返されます。3 つすべての出力が結合されている場合、"ALL" が返されます。列挙した出力が結合されている場合は、そのリストが返されます。

#### 測定コマンド

##### MEASure:CURRent[:DC]? [{P6V | P25V | N25V}]

このコマンドは、電源装置の出力端子で測定される電流を問い合わせます。測定する物理的出力は、出力識別子によって指定されます。出力識別子がどれも指定されていない場合、現在選択されている出力の電流が返されます。

##### MEASure[:VOLTage][:DC]? [{P6V | P25V | N25V}]

このコマンドは、電源装置の出力端子で測定される電圧を問い合わせます。出力識別子がどれも指定されていない場合、現在選択されている出力の電圧が返されます。

## 出力オン/オフおよびトラッキング動作コマンド

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

このコマンドは、電源装置の3つすべての出力をイネーブルまたはディセーブルにします。ディセーブルになった出力の状態は、負荷のない、0.6V以下の逆の極性と、短絡した60mA以下の逆の方向の状態です。\*RSTでは、出力状態はオフです。

### OUTPut[:STATe]?

このコマンドは、電源装置の出力状態を問い合わせます。返される値は"0" (OFF) または"1" (ON) です。

### OUTPut:TRACk[:STATe] {OFF | ON}

このコマンドは、トラック・モードで動作させる電源装置をイネーブルまたはディセーブルにします。トラック・モードを初めてイネーブルにしたときは、-25V電源が+25V電源と同じ電圧レベルに設定されています。イネーブルにした後は、+25V電源または-25V電源のいずれか一方の電圧レベルが変化すると、もう一方の電源に反映されます。TRACk OFF コマンドで、電源装置は非トラック・モードに戻ります。±25V電源を結合してトラック・モードをイネーブルにしないでください。\*RSTでは、トラック・モードはディセーブルになります。

### OUTPut:TRACk[:STATe]?

このコマンドは、電源装置のトラック・モードの状態を問い合わせます。返される値は"0" (OFF) または"1" (ON) です。

## 出力設定コマンド

### [SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<電流>|MINimum | MAXimum}

このコマンドは、電源装置の瞬時電流レベルを直接プログラムします。瞬時レベルは、INSTRument コマンドで選択される出力の電流リミット値です。

### [SOURce:]CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MINimum | MAXimum]

この問合せコマンドは、選択された出力の、現在設定されている電流リミット・レベルを返します。CURRent? MAXimum と CURRent? MINimum は、選択された出力の、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。

**[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{< 電流 >|MINimum | MAXimum}**  
このコマンドは、電源装置の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と、トリガが生じると出力端末に転送される格納された値です。ペンディング状態の被トリガ・レベルは、後続のCURRent コマンドには影響されません。

**[SOURce:]CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{< 電流 >|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。CURRent:TRIGgered? MAXimumとCURRent:TRIGgered? MINimum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。

**VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{< 電圧 >|MINimum | MAXimum}**  
このコマンドは、電源装置の瞬時電圧レベルを直接プログラムします。瞬時レベルは、INSTrument コマンドで選択される出力の電圧リミット値です。

**[SOURce:]VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MINimum | MAXimum]**  
この問合せコマンドは、選択された出力の、現在設定されている電圧リミット・レベルを返します。VOLTage? MAXimumとVOLTage? MINimumは、選択された出力の、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。

**[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{< 電圧 >|MINimum | MAXimum}**  
このコマンドは、電源装置の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とは、トリガが生じると出力端末に転送される格納された値です。ペンディング状態の被トリガ・レベルは、後続のVOLTage コマンドには影響されません。

**[SOURce:]VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?[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、VOLTage レベルを返します。VOLTage:TRIGgered? MAXimumとVOLTage:TRIGgered? MINimum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。

---

## 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、`INSTRument:SElect` コマンドで出力を選択し、それから `CURRENT:TRIGgered` コマンドと `VOLTage:TRIGgered` コマンドを使用して、電源装置の被トリガ出力レベルを設定します。
- 次に、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。
- そして、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[:IMMediate]` 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。

4

### 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。

```
TRIGger:SOURce 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。

```
TRIGger:SOURce 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 VOLTage:TRIGgered[:AMPLitude] および CURRent:TRIGgered[:AMPLitude] の値が直ちに VOLTage[:LEVel][:IMMEDIATE] および CURRent[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude] 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[:IMMediate]

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、トリガ・サブシステムを起動します。

### TRIGger[:SEquence]: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[:SEquence]: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[:SEquence]: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[:SEquence]: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 (TRIGger:SOURce 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 SYSTem:REMOte コマンドを実行して電源装置がリモート・インターフェース・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[:WINDow][:STATe] {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[:WINDow][:STATe]?

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[:WINDow]:TEXT[:DATA] <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すので、文字カウントには含まれません。

### DISPlay[:WINDow]:TEXT[:DATA]?

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[:WINDow]: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。

### SYSTem:BEEPer[:IMMediate]

このコマンドは、直ちにビーブ音を 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」(113 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。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。
- 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、1995.0)。

#### \*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)。

Agilent,E3631A,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	状態
CURR[:LEV][:IMM]	出力に応じた値 <sup>*</sup>
CURR[:LEV]:TRIG	出力に応じた値 <sup>*</sup>
DISP[:STAT]	ON
INST[:SEL]	P6V
INST:COUP	NONE
OUTP[:STAT]	OFF
OUTP:TRAC	OFF
TRIG:DEL	0
TRIG:SOUR	BUS
VOLT[:LEV][:IMM]	0
VOLT[:LEV]:TRIG	0

<sup>\*</sup>リセット操作により、+6V出力の電流は5Aに、+25vおよび-25v出力の電流は1Aに設定されます。

#### \*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。

INST[:SEL]、VOLT[:IMM]、CURR[:IMM]、OUTP[:STAT]、OUTP:TRAC、TRIG:SOUR、TRIG:DEL

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。**\*RST**状態または電源装置の値は、格納場所として事前に指定されていないメモリ位置からリコールします。

---

## 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「校正の概要」(58 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、『サービス・ガイド』を参照してください。

### 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、3つの出力で校正を完全に行うと、値は6カウントずつ増えます。

### CALibration:CURRent[:DATA] <数値>

このコマンドは、校正が非保護になっている場合のみ使用できます。このコマンドは、選択された出力の電流値を外部メータから読み取って入力します。入力される値に対して、まず校正レベル(CAL:CURR:LEV)を選択する必要があります。2つの連続する値(校正レンジの両端につき1つずつ)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 | MAXimum}

このコマンドを使用する前に、校正する出力をINSTrument コマンドで選択する必要があります。このコマンドは、校正が非保護になっている場合のみ使用できます。このコマンドは、CALibration:CURRent[:DATA] 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、2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: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出時は、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、校正が非保護になっている場合にのみ使用できます。このコマンドは、選択された出力の電圧値を外部メータから読み取って入力します。入力される値に対して、まず校正レベル (CAL:VOLT:LEV) を選択する必要があります。2 つの連続する値 (校正レンジの両端につき 1 つずつ) 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 | MAXimum}

このコマンドを使用する前に、校正する出力を INSTRUMENT コマンドで選択する必要があります。このコマンドは、校正が非保護になっている場合にのみ使用できます。このコマンドは、CALibration:VOLTage[:DATA] 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、2 つのポイントを入力し、ローエンド・ポイント (MIN) を選択する必要があります。

---

## 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「リモート・インタフェースの設定」(48 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 SYSTem:REMOte 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 SYSTem:REMOte 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。

第 6 章「アプリケーション・プログラム」のサンプル・プログラムでは、ステータス・レジスタの使用方法を示しています。この章の後続のセクションを読んだ後にプログラムを参照すると便利です。

### 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、そのレジスタの間合せコマンド (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・レジスタに対して間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。

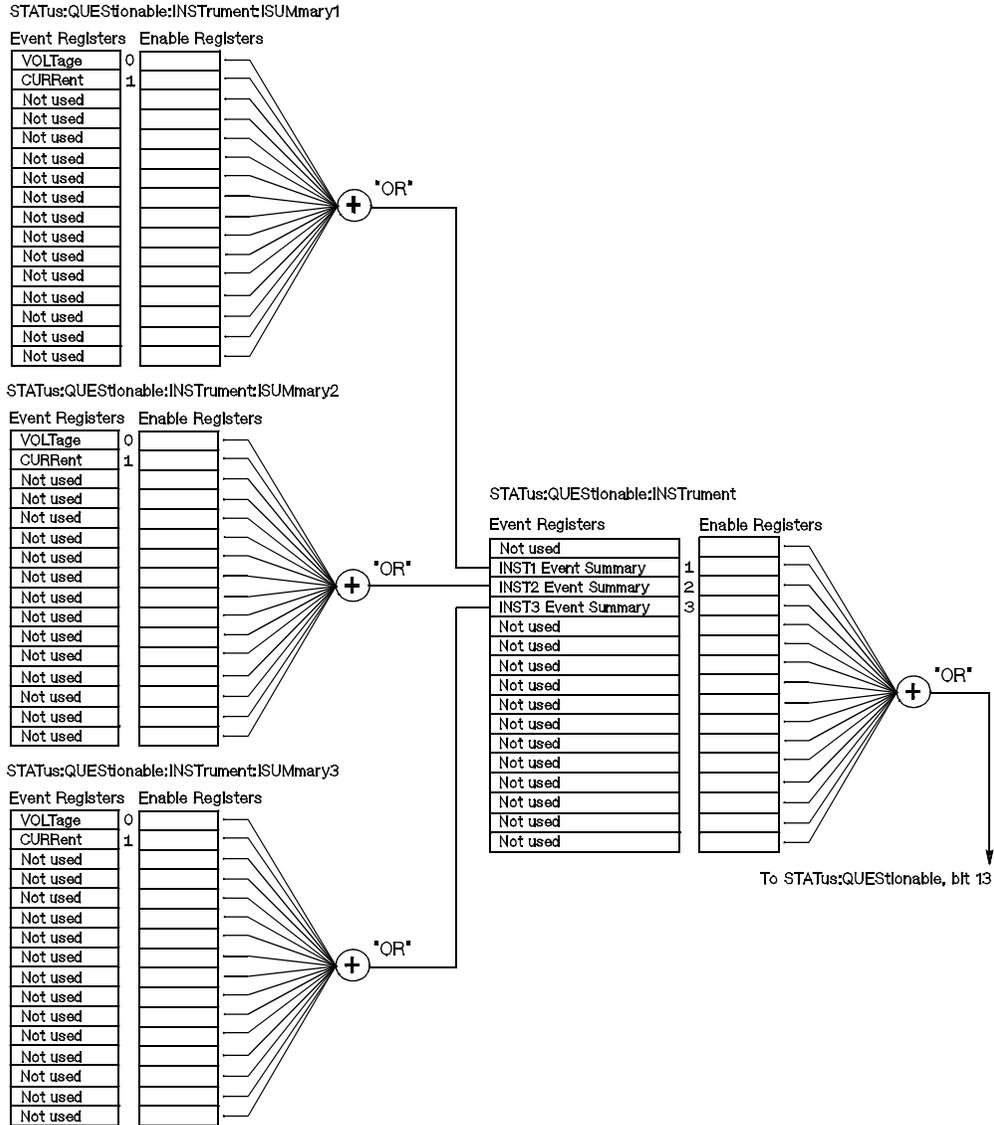
### イネーブル・レジスタとは

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、読込み、書込みとも可能です。イネーブル・レジスタに間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。

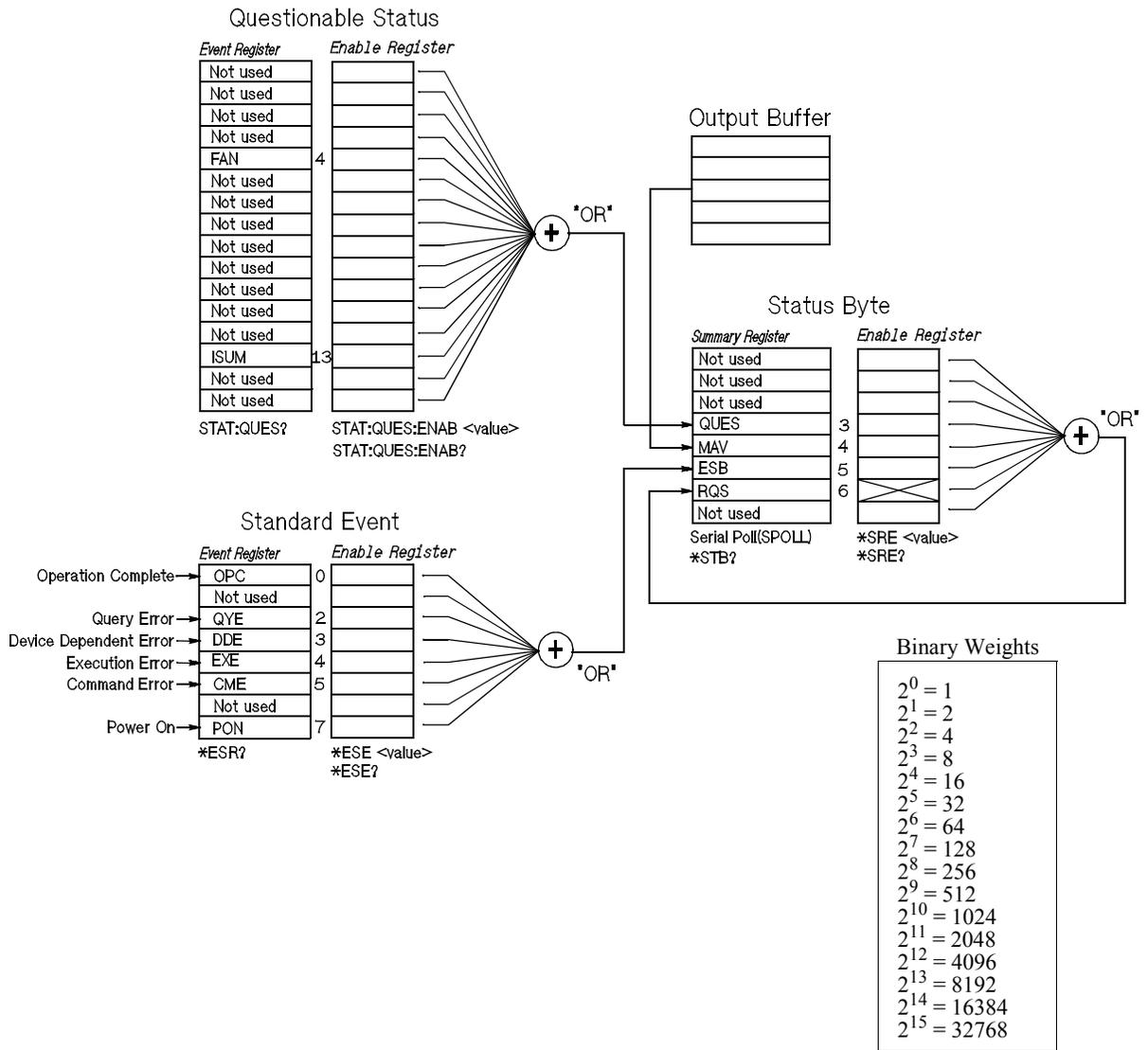
### 複数論理出力とは

電源装置の 3 つの論理出力には、INSTrument サマリ・ステータス・レジスタと各論理出力の個々の機器の ISUMmary レジスタが含まれます。ISUMmary レジスタが INSTrument レジスタにレポートを行い、次に INSTrument レジスタが Questionable ステータス・レジスタのビット 13 にレポートします。これについては、次ページで図示します。

このようなステータス・レジスタ校正を使用すると、ステータス・イベントを出力とイベントの種類から相互参照できます。INSTrument レジスタは、どの出力がイベントを発生させたかを示します。ISUMmary レジスタは、特定の論理出力の疑似 Questionable ステータス・レジスタです。



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、電源装置の予期しない動作に関する情報を提供します。ビット 4 はファンの故障を示し、ビット 13 は 3 つの電源のいずれかの疑わしい出力を示します。たとえば、3 つの電源のいずれか 1 つが定電圧モードに入っている場合に、過負荷により調整が不可能になると、ビット 13 がセット (ラッチ) されます。レジスタを読み取るには、STAT:QUES? コマンドを送信します。ビット 13 を使用する場合は、まず、ビット 13 を表示するレジスタをイネーブルにします。Questionable ステータス・レジスタをイネーブルにするには、STAT:QUES:INST:ENAB 14 を送信します。次に、3 つの電源のそれぞれについて STAT:QUES:INST:ISUM<n>:ENAB 3 を送信して、Questionable Instrument Summary レジスタをイネーブルにします。「n」には「1」「2」または「3」を入力します。

表 4-2. ビット定義 - Questionable ステータス・レジスタ

ビット	10 進値	定義
0-3 未使用	0	常に 0 に設定。
4 ファン	16	ファンがエラー状態になっている。
5-12 未使用	0	常に 0 に設定。
13 ISUM	8192	QUES:INST レジスタと QUES:INST:ISUM レジスタのサマリ
14-15 未使用	0	常に 0 に設定。

4

### Questionable Instrument ステータス・レジスタ

Questionable Instrument ステータス・レジスタは、3 つの各電源の予期しない動作に関する情報を提供します。たとえば、+6V 電源が定電圧モードに入っているときに調整が不可能になると、ビット 1 がセットされて、+6V 電源に過負荷の可能性があることを示します。+25V 電源ではビット 2、-25V ではビット 3 として報告されます。STAT:QUES:INST? コマンドを送信して、レジスタを読み取ります。Questionable Instrument ステータス・レジスタを使用するには、STAT:QUES:INST:ISUM<n> レジスタをイネーブルにする必要があります。STAT:QUES:INST:ISUM<n>:ENAB 3 を送信して、出力「n」をイネーブルにします。

### Questionable Instrument サマリ・レジスタ

Questionable Instrument サマリ・レジスタは、各電源の出力につき 1 つ、計 3 つあります。これらのレジスタは、電圧および電流の変動率に関する情報を提供します。電圧の調整が不可能になるとビット 0 がセットされ、電流の調整が不可能になるとビット 1 がセットされます。たとえば、電圧ソース (定電圧モード) として動作している電源が、瞬間的に定電流モードに入ると、ビット 0 がセットされて、電圧出力が調整されていないことを示します。各電源のレジスタを読み取るには、STAT:QUES:INST:ISUM<n>? を送信します。「n」には「1」「2」または「3」を入力します。

電源装置の動作モード(CVまたはCC)を決定するには、STAT:QUES:INST:ISUM<n>:COND? を送信します。「n」には、出力に応じて「1」「2」または「3」を入力します。ビット 1 true は、出力が定電圧モードであることを示し、ビット 0 true は、定電流モードであることを示します。両方のビットが true の場合は、電圧も電流も調整されていないことを示し、両方のビットが false の場合は、電源装置の出力がオフであることを示します。

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。
- STATus:QUESTionable[:EVENT]? (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。

- STATus:QUESTionable:ENABle 0 コマンドを実行した場合。

たとえば、FAN ビットをイネーブルにするには、STAT:QUES:ENAB 16 を送信する必要があります。

### 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、SYSTem:ERRor? コマンドを使用します。

表 4-3. 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 ~ 748 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。

たとえば、DDE ビット、EXE ビットをイネーブルにするには、\*ESE 24 (8+16) を送信する必要があります。

### 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 4-4. 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	0	常に 0 に設定。
3 QUES	8	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	16	データは電源装置の出力バッファ内で有効である。
5 ESB	32	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	64	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	0	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。

たとえば、ESB ビット、RQS ビットをイネーブルにするには、\*SRE 96 (32+64) を送信する必要があります。

4

### 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 割り込みを起動します。

### 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・ボールを使用して、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 90 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?

エラーは、先入れ先出し (FIFO) 方式で取り出されます。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「エラー・メッセージ」(113 ページ) 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、電源装置はビーブ音を 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。

### STATus:QUESTionable[:EVENT]?

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。

### 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。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument[:EVENT]?

このコマンドは、Questionable Instrument 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、レジスタをクリアします。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument:ENABle <有効値>

このコマンドは、Questionable Instrument イネーブル・レジスタの値を設定します。このレジスタは、Questionable Instrument ステータス・レジスタの Instrument Summary ビット (ISUM、ビット 13) を設定する、Questionable Instrument イベント・レジスタからの特定のビットをイネーブルにするためのマスクです。Questionable ステータス・レジスタの「ISUM」ビットは、Questionable Instrument イネーブル・レジスタがイネーブルにする Questionable Instrument イベント・レジスタのすべてのビットの論理的 OR です。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument:ENABle?

この問合せコマンドは、Questionable Instrument イネーブル・レジスタの値を返します。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument:ISUMmary<n>[:EVENT]?

この問合せコマンドは、3 つの出力電源装置の特定の出力に対する Questionable Instrument Isummary イベント・レジスタの値を返します。特定の出力は、数値で指定する必要があります。「n」は「1」「2」または「3」です。出力番号については、72 ページの表 4-1 を参照してください。イベント・レジスタは、読取専用のレジスタで、すべてのイベントを保持 (ラッチ) しています。Questionable Instrument Isummary イベント・レジスタは、読み出されるとクリアされます。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument:ISUMmary<n>:CONDition?

この問合せコマンドは、指定された機器の CV または CC 状態を返します。「2」が返された場合は、問い合わせた機器が CV 動作モードに入っています。「1」が返された場合は、問い合わせた機器が CC 動作モードに入っています。「0」が返された場合は、機器の出力がオフの状態であるか、調整されていません。「3」が返された場合は、その機器はハードウェアが故障しています。「n」は「1」「2」または「3」です。

#### STATus:QUEStionable:INSTrument:ISUMmary<n>:ENABle <有効値>

このコマンドは、3 つの出力電源装置の特定の出力に対する Questionable Instrument Isummary イネーブル・レジスタの値を設定します。特定の出力は、数値で指定する必要があります。「n」は「1」「2」または「3」です。出力番号については、72 ページの表 4-1 を参照してください。このレジスタは、Questionable Instrument Isummary イベント・レジスタからの特定のビットをイネーブルして、Questionable Instrument

レジスタの Instrument Summary ビット ( ビット 1 ~ 3 ) を設定するマスクです。これらのビット 1 ~ 3 は、Questionable Instrument Isummary イネーブル・レジスタがイネーブルにする Questionable Instrument Isummary イベント・レジスタのすべてのビットの論理的 OR です。

**STATus:QUESTIONable:INSTrument:ISUMmary<n>:ENABLE?**

この問合せコマンドは、Questionable Instrument Isummary イネーブル・レジスタの値を返します。「n」は「1」「2」または「3」です。

**\*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」(70 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}
CURRENT? [MIN|MAX]
CURRENT:
    TRIGGERED {<電流>|MIN|MAX}
    TRIGGERED? {MIN|MAX}
VOLTAGE {<電圧>|MIN|MAX}
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}
```

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 CURREN 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・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"
```

```
"APPL P6V,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。

```
"INST P6V;: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。

4

## 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。

## 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>|MINimum|MAXimum}
```

**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。

```
DISPlay: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 Device Clear*

- 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」(56 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「RS-232 インタフェース構成」(54 ページ) 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 E3631A 電源装置は、SCPI 規格の 1995.0 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。

### SCPI 認証済みコマンド

```
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

INSTrument
[:SELEct] {P6V|P25V|N25V}
[:SELEct]?
:NSELEct :{1|2|3}
:NSELEct?
COUPlE[:TRIGger] {ALL|NONE| <リスト>
COUPlE[:TRIGger]?

MEASure
:CURRent[:DC]?
[:VOLTagE] [:DC]?

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

[SOURce]
:CURRent[:LEVel] [:IMMediate] [:AMPLitude] {<電流>|MIN|MAX}
:CURRent[:LEVel] [:IMMediate] [:AMPLitude]? [MIN|MAX]
:CURRent[:LEVel]:TRIGgered[AMPLitude] {<電流>|MIN|MAX}
:CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
:VOLTagE[:LEVel] [:IMMediate] [:AMPLitude] {<電圧>|MIN|MAX}
:VOLTagE[:LEVel] [IMMediate] [:AMPLitude]? [MIN:MAX]
:VOLTagE[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<電圧>|MIN|MAX}
:VOLTagE[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
```

SCPI 認証済みコマンド ( 続き )

```
STaTus
:QUEStionable[:EVENT]?
:QUEStionable:ENABle <有効値>
:QUEStionable:ENABle?
:QUEStionable:INSTRument[:EVENT]?
:QUEStionable:INSTRument:ENABle <有効値>
:QUEStionable:INSTRument:ENABle?
:QUEStionable:INSTRument:ISUMary<n>[:EVENT]?
:QUEStionable:INSTRument:ISUMary<n>:CONDition?
:QUEStionable:INSTRument:ISUMary<n>:ENABle <有効値>
:QUEStionable:INSTRument:ISUMary<n>:ENABle?

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

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

INITiate[:IMMEDIATE]
```

### デバイス固有コマンド

以下のコマンドは、Agilent E3631A 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 1995.0 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
{P6V|P25V|N25V}{<電圧>|DEF|MIN|MAX}[, {<電流>|DEF|MIN|MAX}]
APPLy? [{P6V|P25V|N25}]

CALibration
:COUNT?
:CURRENT[:DATA] <数値>
:CURRENT:LEVel {MIN|MAX}
: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|MAX}

MEASure
:CURRENT[:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]
[:VOLTage[:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]

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





---

エラー・メッセージ

---

## エラー・メッセージ

フロント・パネルの **ERROR** 表示が点灯しているときは、コマンド構文またはハードウェアに少なくとも 1 つのエラーが検出されています。エラーは最大 20 個まで電源装置のエラー・キューに格納されます。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。\*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

**ERROR** 表示が点灯したら、**Error** キーを押して、キューに格納されたエラーを繰り返し読み出します。すべてのエラーを読み出すと、エラー・キューがクリアされます。

ERROR	-113
-------	------

- 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)。

-113, "Undefined header"

---

## 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：    OUTF:TRAC #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 P6V 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 to -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。
- 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。120 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:LOCa1、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。
800	P25V and N25V coupled by track system +25V 出力と -25V 出力間で連結する場合は、OUTP:TRAC をオフにしてください。
801	P25V and N25V coupled by trigger subsystem +25V 出力と -25V 出力のトラック操作を行うには、+25V 出力と -25V 出力の連結を 解除してください。

## 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『サービス・ガイド』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	P6V hardware test failed
633	P25V hardware test failed
634	N25V 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『サービス・ガイド』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、保護するときに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。
- 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。
- 711 **Cal sequence interrupted**  
出力の校正中に装置の選択を変更すると、校正のシーケンスが中断されます。
- 712 **Bad DAC cal data**  
指定した DAC 校正定数 (`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定数 (`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。

740	Cal checksum failed, secure state
741	Cal checksum failed, string data
742	Cal checksum failed, store/recall data in location 1
743	Cal checksum failed, store/recall data in location 2
744	Cal checksum failed, store/recall data in location 3
745	Cal checksum failed, DAC cal constants
746	Cal checksum failed, readback cal constants
747	Cal checksum failed, GPIB address
748	Cal checksum failed, internal data



---

# アプリケーション・プログラム

この章では、固有のアプリケーション・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・プログラムについて説明しています。第 4 章「リモート・インタフェース・リファレンス」(63 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。

---

## Agilent BASIC プログラム

この章に記載される Agilent BASIC サンプル・プログラムはすべて、Agilent 9000 Series 300 コントローラで開発およびテストされています。GPIB (IEEE-488) インタフェース上の各デバイスには、一意のアドレスが割り当てられている必要があります。電源装置のアドレスは、0 ~ 30 の値に設定できます。電源装置をオンにすると、フロント・パネルに現在のアドレスが表示されます。

GPIB (IEEE-488) アドレスは、電源装置の工場出荷時に「05」に設定されています。この章のサンプル・プログラムでは、GPIB アドレスを 05 と仮定しています。リモート・インタフェースを介してコマンドを送信する際は、このアドレスに GPIB インタフェースの選択コード (通常は「7」) を追加します。たとえば、選択コードが「7」でデバイスのアドレスが「05」の場合、2 つを組み合わせると「705」になります。

---

## C および QuickBASIC 言語プログラム

この章の C および QuickBASIC 言語によるすべてのサンプル・プログラムは、GPIB Command Library for C を使用する Agilent 82335 GPIB インタフェース・カードを対象として書かれています。特に断りのない限り、サンプル・プログラムで使用するライブラリ機能は、ANSI C 標準と互換性があります。

すべての C 言語プログラムは、次のコンパイラを使用してコンパイルおよびテストされています。

- Microsoft® QuickC® Version 2.0
- Borland® Turbo C® ++ Version 1.0

プログラムをコンパイルして実行ファイルを作成する方法については、プログラム言語のマニュアルを参照してください。オブジェクト・ファイルをリンクするには、事前にメニューから TCLHPIB.LIB を必須ライブラリ・ファイルとして指定しておく必要があります。

---

## APPLY コマンドの使用

このプログラムでは、次の概念について説明しています。

- APPLYコマンドを使用して、3つの出力の出力電圧および出力電流を設定する方法
- \*SAV コマンドを使用して、装置の設定をメモリに格納する方法

### Agilent BASIC / GPIB (プログラム 1)

```
10 !
20 ! This program sets the output voltages and currents for
30 ! three outputs. This program also shows how to use "state
40 ! storage" to store the instrument configuration in memory.
50 !
60   ASSIGN @Psup TO 705           ! Assign I/O path to address 705
70   CLEAR 7                       ! Clear interface - send "device clear"
80   OUTPUT @Psup;"*RST;*CLS"      ! Reset and clear the power supply
90   OUTPUT @Psup;"*OPC"          ! Verify reset command has executed
100 !
110  OUTPUT @Psup;"APPL P6V, 5.0, 1.0" ! Set 5.0 volts/1.0 amp to +6V output
120  OUTPUT @Psup;"APPL P25V, 15.0, 1.0" ! Set 15.0 volts/1.0 amp to +25V output
130  OUTPUT @Psup;"APPL N25V, -10.0, 0.8"! Set -10.0 volts/0.8 amps to -25V output
140 !
150  OUTPUT @Psup;"OUTP ON"        ! Enable the outputs
160 !
170  OUTPUT @Psup;"*SAV 1"         ! Store a state in memory location 1"
180 !
190 ! Use the "*RCL 1" command to recall the stored state
200 !
210   END
```

C / GPIB (プログラム 1)

```
/******  
  
This program sets up output voltages and currents for three outputs.  
This program also shows how to use "state storage" to store the instrument  
configuration in memory.  
  
*****/  
  
#include <stdio.h>          /* Used for printf() */  
#include <stdlib.h>        /* Used for atoi() */  
#include <string.h>        /* Used for strlen() */  
#include <cfunc.h>         /* Header file from GPIB Command Library */  
  
#define ADDR 705L          /* Set GPIB address for power supply */  
  
/* Function Prototypes */  
void rst_clear(void);  
void out_setting(void);  
void output_on(void);  
void command_exe(char *commands[], int length);  
void state_save(void);  
void check_error(char *func_name);  
  
/******/  
  
void main(void)            /* Start of main() */  
{  
    rst_clear();           /* Reset the instrument and clear error queue */  
    output_on();          /* Enable the outputs */  
    out_setting();        /* Set output voltages currents */  
    state_save();         /* Save a state of the power supply */  
}  
  
/******/  
  
void rst_clear(void)  
{  
    /* Reset the power supply, clear the error queue, and wait for  
    commands to complete. A "1" is sent to the output buffer from the  
    *OPC? command when *RST and *CLS are completed. */  
  
    IOOUTPUTS(ADDR, "*RST;*CLS;*OPC", 14);  
  
}  
  
/******/  

```

続き

```
void out_setting(void)
{
    /* Set 5.0 volts/1.0 amp to +6V output, 15 volts/1.0 amp to +25V output
       and -10 volts/0.8 amps to -25V output. */

    static char *cmd_string[]=
    {
        "APPL P6V, 5.0, 1.0;"      /* Set 5.0 volts / 1.0 amp to +6V output */
        "APPL P25V, 15.0, 1.0;"   /* Set 15.0 volts / 1.0 amp to +25V output */
        "APPL N25V, -10.0, 0.8"   /* Set -10.0 volts / 0.8 amp to -25V output */
    };

    /* Call the function to execute the command strings shown above */
    command_exe(cmd_string, sizeof(cmd_string)/sizeof(char*));

    /* Call the function to check for errors */
    check_error("out_setting");
}

/*****/

void output_on(void)
{
    IOOUTPUTS(ADDR, "OUTP ON", 7) /*Enable the outputs
}

/*****/

void command_exe(char *commands[], int length)
{
    /* Execute one command string at a time using a loop */

    int loop;

    for (loop = 0; loop < length; loop++)
    {
        IOOUTPUTS(ADDR, commands[loop], strlen(commands[loop]));
    }
}

/*****/
```

続き

```
void check_error(char *func_name)
{
    /* Read error queue to determine if errors have occurred */

    char message[80];
    int length = 80;

    IOOUTPUTS(ADDR, "SYST:ERR?", 9);    /* Read the error queue */
    IOENTERS(ADDR, message, &length);  /* Enter error string */

    while (atoi(message) != 0)        /* Loop until all errors are read */
    {
        printf("Error %s in function %s\n\n", message, func_name);
        IOOUTPUTS(ADDR, "SYST:ERR?", 9);
        IOENTERS(ADDR, message, &length);
    }
}

/*****

void state_save(void)
{
    /* Store a instrument state in memory location 1. */

    IOOUTPUTS(ADDR, "*SAV 1", 6);      /* Save the state in memory location 1*/
}

*****/
```

プログラム 1 終了

---

## 低水準コマンドの使用

このプログラムでは、次の概念について説明しています。

- 低水準コマンドを使用して、3つの出力を設定する方法
- トリガー・ソースを指定して、GPIB インタフェースを介して電源装置を作動させる方法

### Agilent BASIC / GPIB (プログラム2)

```
10 !
20 ! This program uses low-level SCPI commands to program the
30 ! power supply to output a 3 volts/0.5 amps for +6V output,
40 ! 20 volts/0.9 amps for +25V output, and 10 volts/0.5 amps for
50 ! -25V output. This program also shows the use of a trigger
60 ! received over the GPIB interface to initiate a single trigger.
70 !
80   ASSIGN @Psup TO 705           ! Assign I/O path to address 705
80   CLEAR 7                       ! Clear the GPIB interface
90   OUTPUT @Psup;"*RST"          ! Reset the power supply
100 !
110  OUTPUT @Psup;"INST:COUP:TRIG ALL" ! Couple three outputs
120  OUTPUT @Psup;"TRIG:SOUR BUS"   ! Trigger source is "bus"
130  OUTPUT @Psup;"TRIG:DEL 30"    ! Time delay 30 seconds"
140 !
150  OUTPUT @Psup;"INST:SEL P6V"   ! Select +6V output
160  OUTPUT @Psup;"VOLT:TRIG 3"    ! Set the pending voltage to 3 volts
170  OUTPUT @Psup;"CURR:TRIG 0.5"  ! Set the pending current to 0.5 amps
180 !
190  OUTPUT @Psup;"INST:SEL P25V"  ! Select +25V output
200  OUTPUT @Psup;"VOLT:TRIG 20"   ! Set the pending voltage to 20 volts
210  OUTPUT @Psup;"CURR:TRIG 0.9"  ! Set the pending current to 0.9 amps
220 !
230  OUTPUT @Psup;"INST:SEL N25V"  ! Select -25V output
240  OUTPUT @Psup;"VOLT:TRIG -10"  ! Set the pending voltage to -10 volts
250  OUTPUT @Psup;"CURR:TRIG 0.5"  ! Set the pending current to 0.5 amps
260 !
270  OUTPUT @Psup;"OUTP ON"        ! Enable the outputs
280 !
290  OUTPUT @Psup;"INIT"          ! Initiate the trigger subsystem
300
310 ! Trigger the power supply over the GPIB interface
320 !
330  OUTPUT @Psup;"*TRG"          ! Set output changes after time delay
340 !
350  OUTPUT @Psup;"INST:COUP:TRIG NONE" ! Uncouple three outputs!
360 !
370  END
```

QuickBASIC / GPIB (プログラム 2)

```
REM $INCLUDE: 'QBSETUP'  
,  
' This program uses low-level SCPI commands to program the power  
' supply to output 3 volts/0.5 amps for +6V output, 20 volts/0.9 amps  
' for +25V output, and 10 volts/0.5 amps for -25V output. This program  
' also shows the use of a trigger received over the GPIB interface to  
' initiate a single trigger. The program is written in QuickBASIC and  
' uses Agilent 82335 GPIB card and GPIB command library.  
,  
  
ISC& = 7                ' GPIB select code is "7"  
Dev& = 705              ' Assign I/O path to address 705  
  
Timeout = 5             ' Configure device library for a 5 second timeout  
CALL IOTIMEOUT(ISC&, Timeout)  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
CALL IORESET(ISC&)      ' Reset the Agilent 82335 GPIB card  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
CALL IOCLEAR(Dev&)      ' Send a device clear to the power supply  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
CALL IOREMOTE(Dev&)     ' Place the power supply in the remote mode  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
Info1$ = "*RST"         ' Reset the power supply  
Length1% = LEN(Info1$)  
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
Info1$ = "INST:COUP:TRIG ALL" ' Couple three outputs  
Length1% = LEN(Info1$)  
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
Info1$ = "TRIG:SOUR BUS"  ' Trigger source is "bus"  
Length1% = LEN(Info1$)  
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR  
  
Info1$ = "TRIG:DEL 30"    ' Set 30 seconds of time time delay  
Length1% = LEN(Info1$)  
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)  
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR
```

続き

```
Info1$ = "INST:SEL P6V"           ' Select +6V output
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "VOLT:TRIG 3"           ' Set the pending voltage to 3 volts
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "CURR:TRIG 0.5"         ' Set the pending current to 0.5 amps
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "INST:SEL P25V"         ' Select +25V output
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "VOLT:TRIG 20"          ' Set the pending voltage to 20 volts
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "CURR:TRIG 0.9"         ' Set the pending current to 0.9 amps
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "INST:SEL N25V"         ' Select -25V output
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "VOLT:TRIG -10"         ' Set the pending voltage to -10 volts
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "CURR:TRIG 0.5"         ' Set the pending current to 0.5 amps
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "OUTP ON"              ' Enable the outputs
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR
```

続き

```
Info1$ = "INIT"           ' Initiate the trigger subsystem
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "*TRG"           ' Set output changes after time delay
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

Info1$ = "INST:COUP:TRIG NONE" ' Uncouple three outputs
Length1% = LEN(Info1$)
CALL IOOUTPUTS(Dev&, Info1$, Length1%)
IF PCIB.ERR <> NOERR THEN ERROR PCIB.BASERR

END
```

プログラム2 終了

---

## ステータス・レジスタの使用

このプログラムでは、次の概念について説明しています。

- SCPI エラーが発生した場合に、ステータス・レジスタを使用して割込みを生成する方法。エラーが検出されると、ステータス・バイト・レジスタおよび標準イベント・レジスタを設定し、コントローラを中断します。
- エラーが生じた場合に割込みを処理し、SYST:ERR? コマンドを使用して電源装置のエラー・キューを読み出す方法。

### Agilent BASIC / GPIB (プログラム 3)

```
10 !
20 ! This program uses the status registers to generate an
30 ! interrupt if a SCPI error occurs. The power supply
40 ! is programmed to output a 3V/0.5A for +6V output,
50 ! 10V/0.8A for +25V output, and -15V/0.2A for -25V output.
60 !
70   ASSIGN @Psup TO 705           ! Assign I/O path to address 705
80   COM @Psup                     ! Use same address in subprogram
90   INTEGER Gpib,Mask,Value,B    ! Declare integer variables
100  CLEAR 7                       ! Clear interface
110  OUTPUT @Psup;"*RST"          ! Reset power supply
120 !
130 ! Set up error checking
140 !
150  Gpib=7                         ! GPIB select code is "7"
160  ON INTR Gpib CALL Err_msg     ! Call subprogram if error occurs
170  Mask=2                         ! Bit 1 is SRQ
180  ENABLE INTR Gpib;Mask        ! Enable SRQ to interrupt program
190 !
200  OUTPUT @Psup;"*SRE 32"       ! Enable "Standard Event" bit in Status Byte
210                                ! to pull the IEEE-488 SRQ line
220  OUTPUT @Psup;"*ESE 60"       ! Enable error bits (2, 3, 4, or 5) to set
230                                ! "Standard Event" bit in Status Byte
240                                ! and wait for operation complete
250  OUTPUT @Psup;"*CLS"          ! Clear status registers
```

続き

```
260 !
270 ! Set the power supply to an output for three outputs
280 !
290 OUTPUT @Psup;"APPL P6V,3.0, 0.5" ! Set 3 V/0.5 A for +6V output,
300 OUTPUT @Psup;"APPL P25V,10.0, 0.8" ! Set 10 V/0.8 A for +25V output,
310 OUTPUT @Psup;"APPL N25V,-15.0, 0.2"! Set -15 V/0.2 A for -25V output
320 !
330 OUTPUT @Psup;"OUTP ON"! ! Enable the outputs
340 !
350 OUTPUT @Psup;"*OPC" ! Verify previous commands has executed
360 !
370 OFF INTR Gpib ! Disable interrupts
380 END
390 !
400 !*****
410 !
420 SUB Err_msg ! Error subprogram is called if errors occurred
430 DIM Message$(80) ! Dimension array for error
440 INTEGER Code ! Define integer variable
450 COM @Psup ! Use same address as in main program
460 B=SPOLL(@Psup) ! Use Serial Poll to read Status Byte
470 ! (all bits are cleared too)
480 !
490 ! Loop until error queue is cleared
500 !
510 REPEAT
520 OUTPUT @Psup;"SYST:ERR?"
530 ENTER @Psup;Code,Message$
540 PRINT Code,Message$
550 UNTIL Code=0
560 STOP
570 SUBEND
```

プログラム 3 終了

---

## QuickBASIC を使用した RS-232 の操作

次の例では、QuickBASIC を使用した、RS-232 インタフェースでのコマンド命令送信とコマンド応答受信の方法を示しています。

### QuickBASIC を使用した RS-232 の操作 (プログラム 4)

```
CLS
LOCATE 1, 1
DIM cmd$(100), resp$(100)
' Set up serial port for 9600 baud, none parity, 8 bits;
' Ignore Request to Send and Carrier Detect; Send line feed,
' enable parity check, reserve 1000 bytes for input buffer
OPEN "com1:9600,n,8,2,rs,cd,lf,pe" FOR RANDOM AS #1 LEN = 1000
'
' Put the power supply into the remote operation mode
PRINT #1, "SYST:REM"
'
' Reset and clear the power supply
PRINT #1, "*RST;*CLS"
'
' Query the power supply's id string
PRINT #1, "*IDN?"
LINE INPUT #1, resp$
PRINT "*IDN? returned: ", resp$
'
' Ask what revision of SCPI the power supply conforms to
PRINT #1, "SYST:VERS?"
LINE INPUT #1, resp$
PRINT "SYST:VERS? returned: ", resp$
'
' Generate a beep
PRINT #1, "SYST:BEEP"
'
' Set the +6V outputs to 3 V, 3 A
PRINT #1, "APPL P6V, 3.0, 3.0"
'
' Enable the outputs
PRINT #1, "OUTP ON"
'
' Query the output voltage for +6V output
PRINT #1, "MEAS:VOLT? P6V"
LINE INPUT #1, resp $
PRINT "MEAS:VOLT? P6V returned: ", resp$
END
```

プログラム 4 終了



---

チュートリアル

---

## チュートリアル

Agilent E3631A 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 E3631A DC 電源装置の使用方法も説明します。

- Agilent E3631A の操作の概要 (139 ページ)
- 出力特性 (141 ページ)
- 負荷の接続 (145 ページ)
- 電圧を広げる (148 ページ)
- リモート設定 (149 ページ)
- 信頼性 (151 ページ)

## Agilent E3631A の操作の概要

直列調整電源装置は何年も前に導入されたものですが、現在も幅広く使用されています。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、直列エレメント ( 可変抵抗器 ) を持つ直列調整電源の簡略配線図です。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。

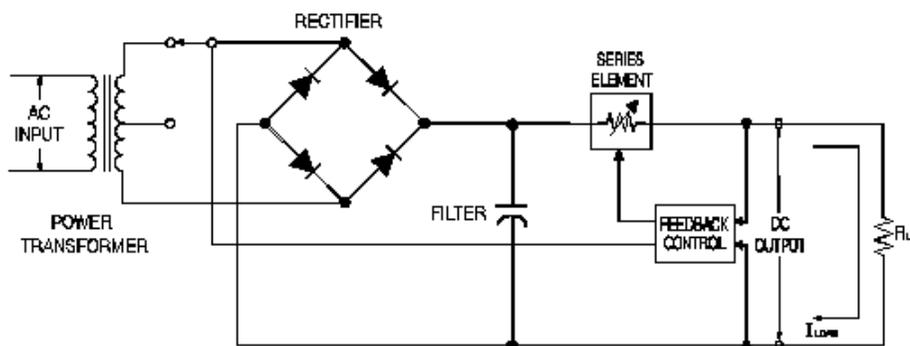


図 7-1. タップ・スイッチ付き直列電源装置の簡略配線図

直列抵抗の電圧を低く抑えるために、一部の電源では、整流器のブリッジの前に事前調整器を使用しています。図 7-1 は、Agilent E3631A で使用される、制御された変圧器を示しています。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 E3631A 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3つ内蔵されています。この電源装置はそれぞれ、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。

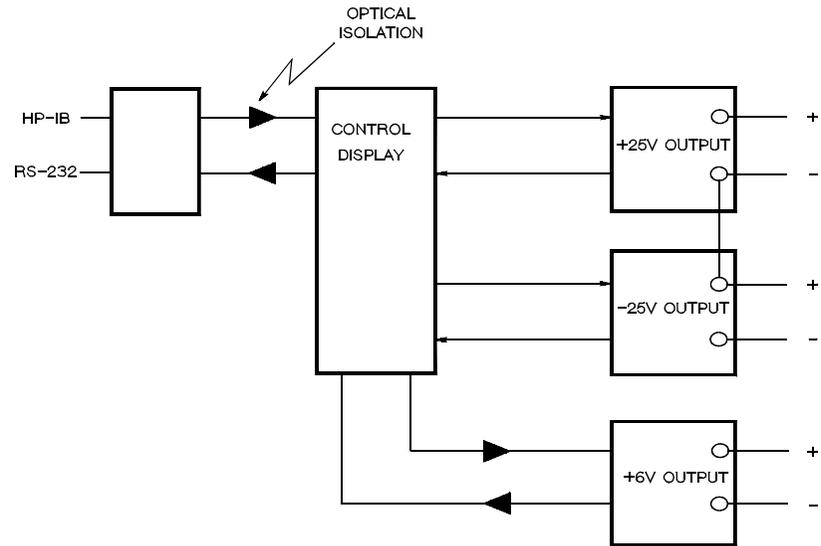


図 7-2. 光学絶縁された3つの電源の構成図

制御回路と表示回路は、± 25V 電源と同じ共通の接地を共有しています。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。また、+6V 電源も、リモート・インタフェースおよび± 25V 電源から光学的に絶縁されています。

## 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。

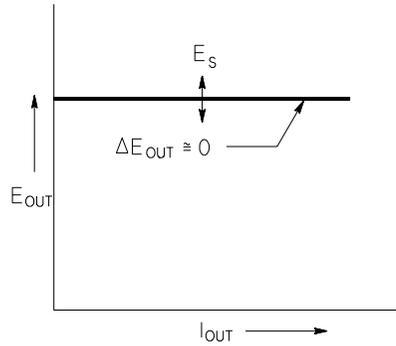


図 7-3. 理想的な定電圧電源装置

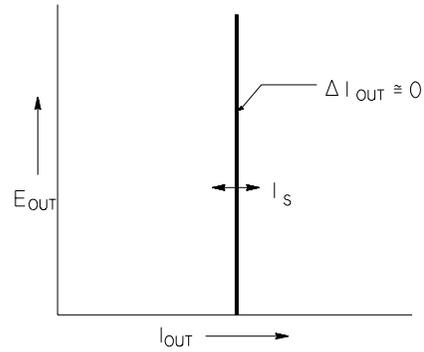


図 7-4. 理想的な定電流電源装置

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。

Agilent E3631A の 3 つの電源装置の出力はそれぞれ、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 E3631A の 3 つの各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。

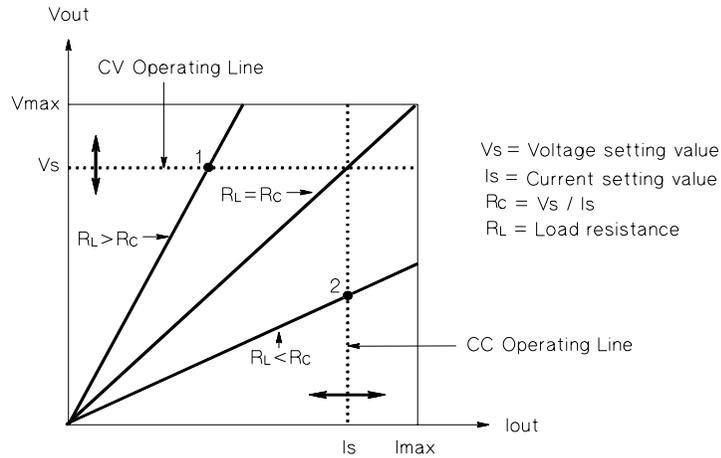


図 7-5. 出力特性

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。

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 E3631A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。

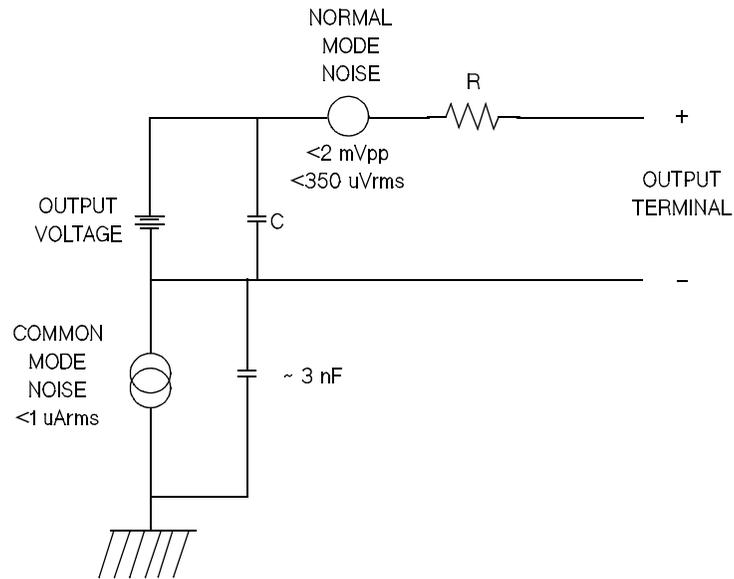


図 7-6. コモン・モードと通常モードにおけるノイズ源の簡略配線図

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

3つすべての電源装置の出力は、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、出力端子は DC  $\pm 240V$  の範囲内に保持する必要があります。± 25V 電源は、1つの共通の端子で結束されます。3つの端子のうちいずれか1つを、必要に応じて接地させることができます。ユーザの便宜を考えて、フロント・パネルに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。

## 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

AWG	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)
+6V 出力	1000 $\mu$ F	390 $\Omega$	8 V/msec
+25V 出力	470 $\mu$ F	5 k $\Omega$	1.5 V/msec
-25V 出力	470 $\mu$ F	5 k $\Omega$	1.5 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が発生させます。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しなければなりません。

## 電圧を広げる

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 (DC 240V) 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。

Agilent E3631A では、2つの25V電源を直列で動作させて、1つの0～50V電源を得ることができます。電源装置をトラック・モードに設定すると、出力がフロント・パネルの表示の2倍になります。電流は、+25V電源または-25V電源のいずれかの電流となります。

## 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。

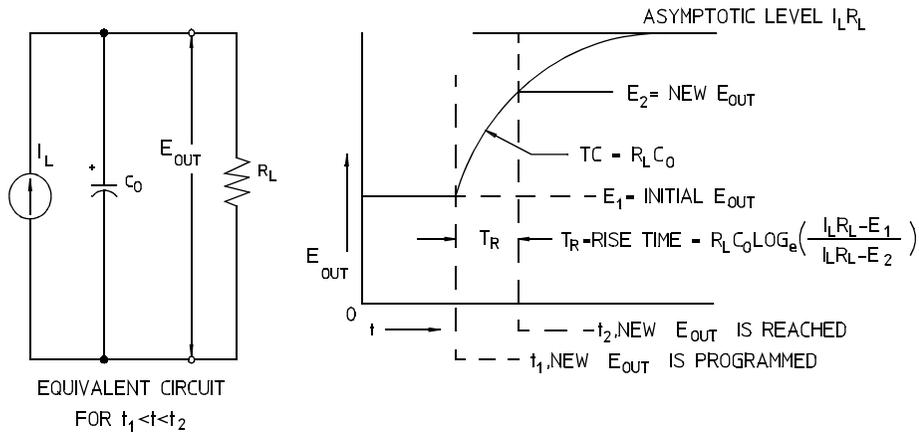


図 7-7. 応答速度 - 上昇設定 (全負荷)

図 7-7 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 7-7 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)。

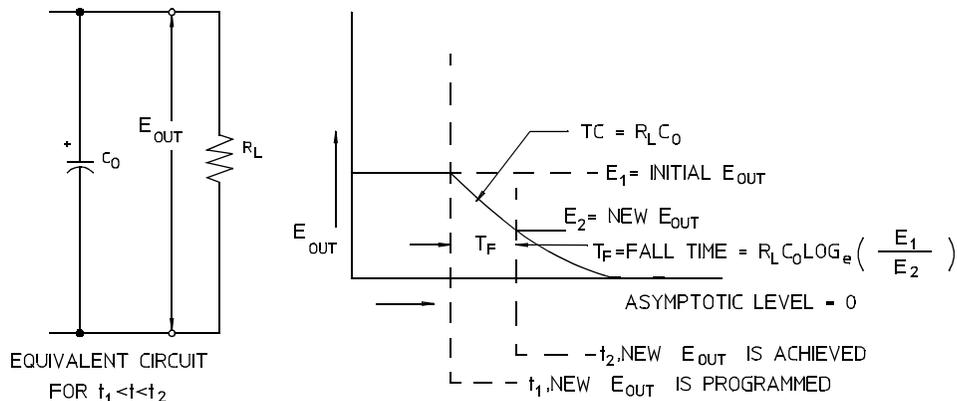


図 7-8. 応答速度 - 下降設定

図 7-8 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 E3631A 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、Agilent E3631A 内にファンを取付けることが不可欠です。Agilent E3631A の冷却を妨げないように、Agilent E3631A の両サイドと背面には十分な空間を確保してください。





---

## 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、『サービス・ガイド』を参照してください。すべての仕様は、特に断りのない限り、3つの出力に適用されます。

## 性能仕様

### 出力定格 (0 ~ 40 °C)

+6V 出力	0 ~ +6V/0 ~ 5A
+25V 出力	0 ~ +25V/0 ~ 1A
-25V 出力	0 ~ -25V/0 ~ 1A

### 設定精度<sup>[1]</sup> 12 か月 (25 °C ± 5 °C)、±(出力率 + オフセット)

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.1% + 5mV	0.05% + 20mV	0.05% + 20mV
電流	0.2% + 10mA	0.15% + 4mA	0.15% + 4mA

### リードバック精度<sup>[1]</sup> 12 か月 (実出力 25 °C ± 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)

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.1% + 5mV	0.05% + 10mV	0.05% + 10mV
電流	0.2% + 10mA	0.15% + 4mA	0.15% + 4mA

### 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、20 Hz ~ 20 MHz)

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	<0.35mV rms <2mV p-p	<0.35mV rms <2mV p-p	<0.35mV rms <2mV p-p
電流	<2mA rms	<500µA rms	<500µA rms
コモン・モードの電流	<1.5µA rms		

### 負荷変動率、±(出力率 + オフセット)

定格内での負荷の変化に対する出力電圧または出力電流の変化

電圧	<0.01% + 2mV
電流	<0.01% + 250µA

### ライン変動率、±(出力率 + オフセット)

定格内でのラインの変更に対する出力電圧または出力電流の変化

電圧	<0.01% + 2mV
電流	<0.01% + 250µA

[1] 精度の仕様は、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。

## 第 8 章 仕様 性能仕様

### 設定解像度

	<u>+6V 出力</u>	<u>±25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.5mV	1.5mV	1.5mV
電流	0.5mA	0.1mA	0.1mA

### リードバック解像度

	<u>+6V 出力</u>	<u>±25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.5mV	1.5mV	1.5mV
電流	0.5mA	0.1mA	0.1mA

### メータ解像度

	<u>+6V 出力</u>	<u>±25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	1mV	10mV	10mV
電流	1mA	1mA	1mA

### 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、50 $\mu$ sec 未満です。

### コマンド処理時間

設定コマンド : APPLY および SOURce コマンドの受信後に出力が変化する最大時間) :  
50msec 未満

リードバックコマンド : MEASure? コマンドにより出力をリードバックする最大時間 :  
100msec 未満

その他のコマンド : 50msec 未満

### トラッキング精度

±25V 出力は、±(出力率 0.2% + 20mV) 以内に相互にトラックします。

## その他の特性

### 出力設定レンジ (最大設定可能値)

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0 ~ 6.18V	0 ~ 25.75V	0 ~ -25.75V
電流	0 ~ 5.15A	0 ~ 1.03A	0 ~ 1.03A

### 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

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.01% + 2mV	0.01% + 3mV	0.01% + 3mV
電流	0.02% + 3mA	0.02% + 0.5mA	0.02% + 0.5mA

### 安定性、±(出力率 + オフセット)

30 分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。

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
電圧	0.03% + 1mV	0.02% + 2mV	0.02% + 2mV
電流	0.1% + 3mA	0.05% + 1mA	0.05% + 1mA

### 電圧設定速度

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きます。

	<u>+6V 出力</u>	<u>+25V 出力</u>	<u>-25V 出力</u>
全負荷上昇	11msec	50msec	50msec
全負荷下降	13msec	45msec	45msec
無負荷上昇	10msec	20msec	20msec
無負荷下降	200msec	400msec	400msec

### 絶縁

0 ~ 6V 電源は、±25V 電源から最大 DC ±240V まで絶縁されています。端子からシャーシ接地 DC ±240V までの最大絶縁電圧。

### 交流入力定格 (リア・パネルのセレクタで選択できます)

std	AC115V ± 10%、47 ~ 63Hz、最大 350VA
opt 0E3	AC230V ± 10%、47 ~ 63Hz、最大 350VA
opt 0E9	AC100V ± 10%、47 ~ 63Hz、最大 350VA

## 第8章 仕様 その他の特性

### 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。

### 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

### 外形寸法\*

212.6 mm(幅) × 132.6 mm(高さ) × 348.2 mm(奥行き) (8.4 × 5.2 × 13.7 in)

\* 詳細は次ページを参照してください。

### 重量

正味重量	8.2kg (18lb)
出荷時重量	11kg (24lb)

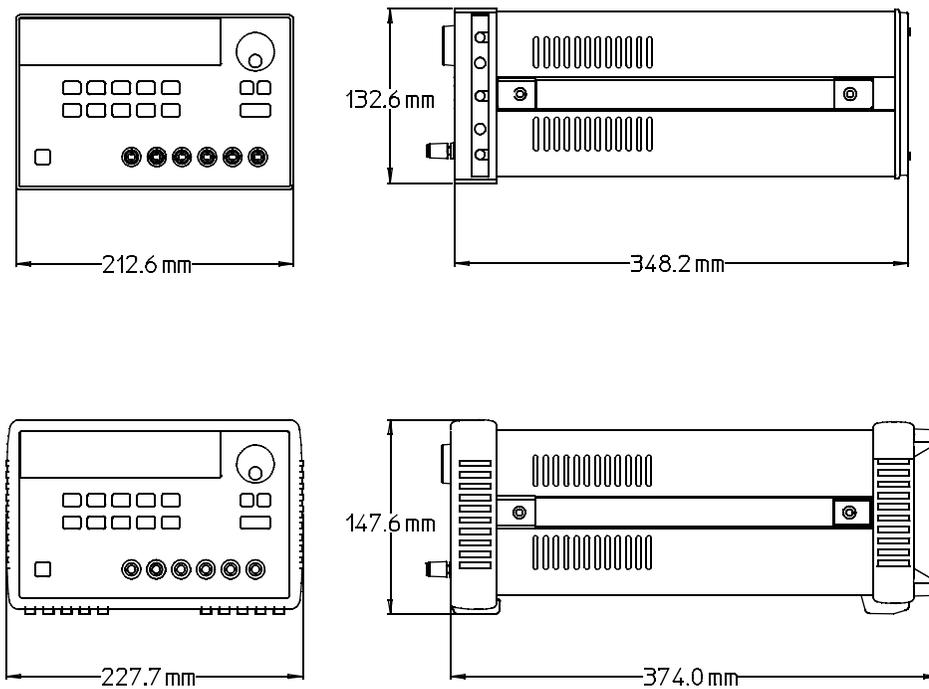


図 8-1. 電源装置 Agilent E3631A の外形寸法



## 記号

<> 65, 103  
 [] 65, 103  
 {} 65, 103  
 | 65

## A

Agilent 34398A ケーブル・キット 55  
 Agilent 34399A アダプタ・キット 55  
 APPLy コマンド 125

## D

DSR 56  
 DTR 56  
 DTR/DSR ハンドシェイク・プロトコル 56

## G

GPIB アドレス 49  
 GPIB アドレスの設定 50  
 GPIB インタフェース 48  
 GPIB インタフェース構成 53  
 GPIB コネクタ 53  
 GPIB バス・コントローラのアドレス 48

## I

IEEE-488 共通コマンド 105  
 IEEE-488 準拠情報 111

## M

MAX パラメータ 104  
 MIN パラメータ 104

## Q

Questionable ステータス・レジスタ 91

## R

RS-232 インタフェース 48  
 RS-232 インタフェース構成 54  
 RS-232 インタフェース・コマンド 87  
 RS-232 の操作 135  
 RS-232 のトラブルシューティング 57

## S

SCPI 言語 102  
 SCPI コマンド・ターミネータ 105  
 SCPI コマンドの概略 65  
 SCPI 準拠 108  
 SCPI ステータス・レジスタ 88  
 SCPI 認証済みコマンド 108  
 SCPI のバージョン 47  
 SCPI のバージョンの間合せ 47  
 SCPI パラメータ 106

## V

VOLTage 78

## あ

アクセサリ 16  
 アクティブな負荷 147  
 アスタリスク (\*) 105  
 アドレス、GPIB 49  
 アナシエータ 5  
 アプリケーション・プログラム 124  
 安全上の考慮事項 15  
 安全性および電磁気環境適合性要件 15  
 安定性 146

## い

イネーブル・レジスタ 88  
 イベント・レジスタ 88  
 インタフェース、GPIB 48  
 インタフェース、RS-232 48

## え

エラー 114  
 実行 115  
 セルフテスト 120  
 エラー・キュー 114  
 エラー状態 45  
 エラー・メッセージ 114

## お

オプション 16  
 温度範囲 19

## か

外部電圧源 145  
 下降設定速度 150  
 カップリング効果 145  
 カンマ (,) 103

## き

キー  
 Calibrate 59  
 Display Limit 35  
 I/O Config 6  
 Local 35  
 On/Off 43  
 Secure 59  
 Track 40  
 キーの説明 3  
 キーワード  
 第 3 レベルの～ 102  
 第 2 レベルの～ 102  
 ルート～ 102

## き ( 続き )

擬似負荷抵抗 147  
 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  
 電源投入テスト 28  
 逆極性ダイオード 148  
 キャラクタ・フレーム 54  
 共通コマンド 105

## け

ケーブル  
 DTE-to-DTE インタフェース・  
 ケーブル 55  
 クロスオーバ 55  
 スル・モデム 55  
 モデム・エリミネータ 55

## こ

校正  
 エラー 121  
 回数 62  
 セキュリティ・コード 58  
 セキュリティ・コードを変更する 61  
 保護 58  
 保護する 60  
 保護を解除する 59  
 メッセージ 62  
 校正エラー 121  
 校正コマンド 85  
 コネクタ、GPIB 53  
 コマンド  
 \*CLS 100  
 \*ESE 100  
 \*IDN? 83  
 \*OPC 97, 100  
 \*PSC 100  
 \*PSC? 101  
 \*RCL 84  
 \*RST 84  
 \*SAV 84  
 \*SRE 101  
 \*SRE? 101  
 \*STB? 96, 101  
 \*TRG 81  
 \*TST? 84  
 \*WAI 101  
 APPLy 73  
 APPLy? 73  
 CALibration:COUNT? 85  
 CALibration:CURRent 85  
 CALibration:CURRent:LEVel 85  
 CALibration:SECure:CODE 85  
 CALibration:SECure:STATe 85  
 CALibration:SECure:STATe? 85  
 CALibration:STRing 86  
 CALibration:STRing? 86  
 CALibration:VOLTage 86

## こ ( 続き )

CALibration:VOLTagE:LEVel 86  
 CURRent 77  
 CURRent:TRIGgered 78  
 CURRent? 77  
 DISPlay 82  
 DISPlay:TEXT 82  
 DISPlay:TEXT:CLEar 82  
 DISPlay:TEXT? 82  
 DISPlay? 82  
 INSTrument 74  
 INSTrument:COUPle 75  
 INSTrument:NSElect 74  
 INSTrument? 74  
 MEASure:CURRent? 76  
 MEASure:VOLTagE? 76  
 OUTPut 77  
 OUTPut? 77  
 SYSTem:BEEPPer 82  
 SYSTem:ERRor? 83, 98  
 SYSTem:LOCAl 87  
 SYSTem:REMOte 87  
 SYSTem:RWLock 87  
 SYSTem:VERSion? 83  
 TRACk 77  
 TRIGger:DElay 81  
 TRIGger:DElay? 81  
 TRIGger:SOURce 81  
 TRIGger:SOURce? 81  
 VOLTagE 78  
 VOLTagE:TRIGgered 78  
 VOLTagE? 78  
 コマンド構文 103  
 コマンド・セパレータ 104  
 コマンド・ターミネータ 105  
 コマンド・フォーマット 103  
 コロン (:) 102

## さ

サービス・リクエスト 95  
 サブシステム 102

## し

識別子 72  
 システム関連コマンド 82  
 事前調整器 139  
 実行エラー 115  
 シャーシ接地 18  
 出力インピーダンス 141  
 出力オン/オフコマンド 77  
 出力設定コマンド 74  
 出力選択コマンド 74  
 出力特性 141  
 出力のイネーブル 43, 77  
 出力の絶縁 145

## し ( 続き )

出力の停止 107  
 出力のディセーブル 43, 77  
 出力バッファ 94, 97  
 出力番号 72  
 出力名 72  
 瞬時性電圧上昇 144  
 仕様 154  
 上昇設定速度 149  
 初期検査 19  
 真空蛍光表示 (VFD) 17  
 信頼性 151

## す

スタート・ビット 54  
 ステータス通知コマンド 98  
 ステータス・バイト・レジスタ 94  
 ステータス・レジスタ 88, 133  
 ストップ・ビット 54  
 スルー・レート 146

## せ

制御回路 140  
 制御ノブのロック 36  
 性能仕様 154  
 整流器 139  
 接続  
 直列 148  
 設置 19  
 設定速度 149  
 下降 150  
 上昇 149  
 設定、リモート・インタフェース 48  
 セミコロン (;) 104  
 セルフテスト 44  
 セルフテスト・エラー 120

## そ

測定コマンド 76  
 その他の特性 154, 157

## た

端子を共有 18

## ち

調整不能状態 143  
 直列接続 148  
 直列調整電源装置 139  
 直列抵抗 139

## つ

ツリー・システム 102

## て

低水準コマンド 70, 129  
 ディスプレイ上のアナウンシエータ 5  
 ディスプレイの制御 46  
 定電圧増幅器 149  
 定電圧動作 36  
 定電圧モード 141  
 定電流動作 38  
 定電流モード 141  
 データ端末装置 55  
 データ・フレーム 54  
 デッドロック 57  
 デバイス固有コマンド 110  
 電圧計 29  
 電圧出力のチェックアウト 29  
 電圧設定 4  
 電圧のリミット 39  
 電圧メータ 18  
 電圧リミット値 142  
 電極柱 18  
 電源コード 22  
 電源電圧の選択 22  
 電源投入/リセット状態 28, 31, 36, 38  
 電流出力のチェックアウト 31  
 電流設定 4  
 電流のリミット 37  
 電流メータ 18  
 電流リミット値 142  
 電力散逸 151

## と

問合せ 71, 105  
 問合せコマンド 71  
 問合せに対する応答 71  
 動作状態の保存 41  
 動作状態のリコール 41  
 動作レンジ 148  
 トラッキング動作 40  
 トラック・モード 40  
 トリガ・コマンド 79  
 トリガ・ソース 71

## に

入力電力 22

## の

ノイズ  
 コモン・モード電流 ~ 143  
 通常モード電圧 ~ 143  
 ノブのロック 43

## は

配線アダプタ 55  
 配電端子 145  
 バス・コントローラに割り込む 96  
 パラメータ  
   数値～ 106  
   ブール・～ 106  
   文字列～ 106  
   離散～ 106  
 パリティ 49, 51, 54  
 パリティの設定 51

## ひ

非 SCPI コマンド 110  
 ヒューズの定格 27  
 標準イベント・レジスタ 93

## ふ

ファームウェア・リビジョンの問合せ  
 47  
 フィードバック制御 139  
 負荷  
   アクティブな～ 147  
   逆電流負荷 147  
   パルス負荷 146  
   誘導負荷 146  
   容量性負荷 146  
 複数の負荷 145  
 不要な信号 143  
 プログラミング範囲 72  
 プログラム 124  
 プロトコル、DTR/DSR ハンドシェイク  
 56  
 フロント・パネル  
   イネーブル/ディセーブル 46  
   キーの説明 3  
   図 2  
   電圧・電流設定 4  
 フロント・パネルのメッセージ 46

## へ

変圧器 139

## ほ

ポー・レート 49, 54  
 ポー・レートの設定 51  
 保存モード 41

## め

メータ 18  
 メータ・モード 17, 35  
 メッセージ  
   CAL MODE 60  
 メッセージ有効ビット 96  
 メモリ位置 41, 84

## ら

ラックへの設置 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  
   スライド式サポート・シェルフ 21  
   フィルタ・パネル 21  
   フランジ・キット 21  
   ロックリンク・キット 21

## り

リア・パネル  
 図 6  
 リードバック機能 17  
 リコール・モード 42  
 理想的な定電圧電源 141  
 理想的な定電流電源 141  
 リニア電源装置 139  
 リミット値 35  
 リミット・モード 17, 35  
 リモート・インタフェースの設定 48

## る

ループ安定性 146

## れ

冷却方法 19  
 レジスタ  
   Questionable ステータス・～ 91  
   Questionable ステータス・イネーブル・～ 92  
   Questionable ステータス・イベント・～ 92  
   ステータス・バイト・～ 94, 96  
   ステータス・バイト・イネーブル・～ 95  
   ステータス・バイト・サマリ・～ 95  
   標準イベント・～ 93  
   標準イベント・イネーブル・～ 94  
 レジスタ、イネーブル 88  
 レジスタ、イベント 88



# DECLARATION OF CONFORMITY

according to ISO/IEC Guide 22 and EN 45014

**Manufacturer's Name:** Agilent Technologies, Inc.

**Manufacturer's Address:** 345-15, Kasan-dong, Kumchon-ku,  
Seoul 153-023 Korea

**declares, that the products**

Product Name: DC Power Supply

Model Numbers: E3631A

Product Options: All Options

**conforms to the following Product Specifications:**

Safety: IEC 1010-1:1990+A1:1992 / EN 61010-1:1993

EMC: CISPR 11:1990 / EN 55011:1991 Group 1 Class A<sup>1)</sup>  
EN50082-1:1992

IEC 801-2 : 1991 - 4KV CD, 8KV AD

IEC 801-3 : 1984 - 3V/m

IEC 801-4 : 1988 - 1KV Power Lines  
0.5kV Signal Lines

**Supplementary Information:** The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC and carry the "CE" mark accordingly.

<sup>1)</sup> The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies Test System

Seoul, Korea      November 1, 1999



\_\_\_\_\_  
Quality Manager

European Contact for regulatory topics only: Hewlett-Packard GmbH, HQ-TRE, Herrenberger Strabe 110-140,  
D-71034 Böblingen (FAX: +49-7031-143143).