

Agilent 6621A, 6622A,
6623A, 6624A, 6627A
マルチ出力システムDC電源
操作ガイド



Agilent Technologies

Agilent Part No. 5959-3303

Printed in USA: 2000年9月

— 原 典 —

本書は"Multiple Output Linear System DC Power Supply Agilent 6621A, 6622A, 6623A, 6624A, 6627A"
(Part No. 5957-6377) (Printed in U.S.A., Sep.1988) の一部を翻訳したものです。

詳細は上記の最新マニュアルを参照して下さい。

— ご 注 意 —

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

アジレント・テクノロジー株式会社

許可なく複製、翻案または翻訳することを禁止します。

Copyright © Agilent Technologies, Inc. 2000

Copyright © Agilent Technologies Japan, Ltd. 2000

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

納入後の保証について

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

安全性について

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

電源を投入する前に

本器の設定が使用する電源電圧に合っており、正しいヒューズが取り付けられていることを確認してください。

本器の接地

本器は、安全クラス1(感電防止用アース端子付き)の測定器です。危険な電気ショックを防ぐために、本器のシャーシやキャビネットは必ず接地してください。本器とAC電源との接続には3極電源コードを使い、3本目の線を電源コンセントの電気アース（安全アース）に確実につないでください。AC電源(商用電源)に直接結線する機器の場合、他の接続を行う前に、感電防止用アース端子を感電防止用アースに接続してください。感電防止用（アース）導体の断線、または感電防止用アース端子の外れが生じると、感電により人身事故が発生するおそれがあります。電圧低下のために外部オートトランスを介して機器に電源を供給する場合、オートトランスの共通端子をAC電源(商用電源)のニュートラル(グラウンド側)端子に必ず接続してください。

ヒューズ

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

爆発性物質の存在する環境で使用しないでください。

本器を可燃性のガスや気体のある場所で使用しないでください。

本器のカバーを外さないでください

本器は、カバーを取り付けたままでご使用ください。部品の交換や内部調整は、修理資格の保有者だけが行います。ある条件下では、機器のスイッチを切った後でも、危険な電圧が存在する場合があります。感電事故を防ぐために、本器に損傷または欠陥があると思われる場合は操作を中止し、修理資格の保有者が修理するまで、本器が誤って使用されないよう気をつけてください。

サービスや調整は一人で行わないでください。

本器のサービスや調整は、救急措置や蘇生術を心得えた人が立ち会わない限り、行わないでください。

入力定格を超えないこと

機器には電磁障害を防ぐためのライン・フィルタが装備されている場合があります。感電事故を防ぐために正しくグラウンドされたコンセントに接続する必要があります。データ・プレートに表示された値を超える電源電圧や周波数で動作させると、ピーク時で5.0 mAを超える漏れ電流が発生するおそれがあります。

安全記号



取扱説明書記号：製品にこの記号が記載されている場合、取扱説明書を参照する必要があることを示します(目次参照)。



人体に危険な電圧を表します。



または



アース(グラウンド)端子を示します。

警告

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

注意

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

部品を代用したり、本器を改造しないでください。

事故の発生を防ぐために、本器に代用部品をインストールしたり、無許可の改造を行わないでください。必要に応じ、サービスや修理のために製品をAgilent Technologiesのセールス/サービス・オフィスに返送し、安全機能が保持されていることを確認してください。

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

安全性について（続き）



















概要

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

環境条件

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

安全用記号

記号	説明	記号	説明
	直流		恒久的に設置された機器上のライン・コンダクタ用端子
	交流		注意、感電の危険があります。
	直流と交流		注意、表面が熱くなっています。
	3相交流		注意 (付属のマニュアルを参照してください)
	アース(接地)端子であることを示します。		双安定プッシュ・コントロールのイン・ポジション
	感電防止用アース(グラウンド)端子		双安定プッシュ・コントロールのアウト・ポジション
	フレームまたはシャーシ端子		オン(電源)
	恒久的に設置された機器上のニュートラル・コンダクタ用端子		オフ(電源)
	端子はアース電位にあります。一方の端子がアース電位で動作するように設計された測定回路と制御回路に使用されます。		スタンバイ(電源): この記号が付いたユニットは、このスイッチをオフにしたときにAC主回線から完全には切断されません。ユニットをAC主回線から完全に切断するには、電源コードを外すか、有資格電気技術者に外部スイッチの設置を依頼してください。

製造元申告書

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

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

目次

1	概説	1-1
2	フロント・パネルのキーおよびインジケータ	2-1
	電源の投入	
	3-1. 概要	3-1
	3-2. ノーマル・セルフ・テストの表示	3-1
	3-3. セルフ・テスト・エラー	3-2
4	パネル操作時の本器のテスト	
	4-1. 概要	4-1
	4-2. 電圧テスト	4-1
	4-3. 過電圧テスト	4-1
	4-4. 電流テスト	4-2
5	GPIBによるリモート操作	
	5-1. 概要	5-1
	5-2. Enter/Outputステートメント	5-1
	5-3. GPIBアドレスの読み取り	5-1
	5-4. GPIBアドレスの変更	5-2
	5-5. リモート・コマンドの送信	5-2
	5-6. 本器からのデータ受信	5-2
	5-7. よく使用するコマンド	5-3
	5-7-1. 電圧および電流のプログラミング	5-3
	5-7-2. 出力電圧および電流の測定	5-4
	5-7-3. 出力のオン・オフ	5-4
	5-7-4. 過電圧の設定	5-5
	5-7-5. 過電流保護	5-5
	5-8. パワー・サプライをローカル・モードへ戻す方法	5-5
6	出力端子への接続および操作法	
	6-1. 概要	6-1
	6-2. 出力レンジ	6-1
	6-2-1. 動作象限	6-2
	6-2-2. レンジの選択	6-2
	6-3. 保護機能	6-2
	6-4. 負荷の接続の仕方	6-6
	6-4-1. 電線サイズの選定	6-6
	6-4-2. 多重負荷	6-8
	6-4-3. 正および負の電圧	6-9
	6-5. 電圧のリモート・センシング	6-9
	6-5-1. リモート・センシング接続	6-10
	6-5-2. 出力ノイズについて	6-11
	6-5-3. 出力コンデンサ付きの場合のプログラミング応答時間	6-11

6-5-4	センス用導線のオープン	6-11
6-6.	過電圧トリガ接続	6-12
6-6-1	外部トリガ回路	6-12
6-7.	パワー・サプライの保護回路	6-14
6-7-1	バッテリーの充電	6-14
6-7-2	容量性負荷の制限	6-14
6-8.	並列動作	6-14
6-8-1	CV動作	6-15
6-8-2	CC動作	6-16
6-8-3	リモート・センシング	6-16
6-8-4	並列動作の仕様	6-17
6-9.	直列動作	6-17
6-9-1	CV動作	6-18
6-9-2	CC動作	6-18
6-9-3	リモート・センシング	6-19
6-9-4	直列動作の仕様	6-19

概説

本書はこの電源を初めて使用される方のためのもので、次の主な4点について説明します。

- フロント・パネルのキーおよびインジケータ
- 電源の投入
- フロント・パネル操作時の点検
- リモート操作のための手引き

まず、本器のフロント・パネル・キーおよびインジケータについて簡単に述べます。キーおよびインジケータの一部については次項以下の投入および点検の手順の個所で述べます。

点検を手順通りに完了することは、本器の確実な動作を保証します。性能テストおよびトラブルシューティングについては、『Service Manual』（マニュアル番号5957-6379）で述べてあります。

点検手順はフロント・パネルからローカルに行われます。本器の動作チェックに加えて、簡単なステップ・バイ・ステップ式の点検手順は、ユーザが最初にフロント・パネルからの操作に慣れるのに役立ちます。

点検を完了したら、本器をコンピュータからリモート操作する方法を学ぶことになります。コンピュータから本器へコマンドを送る方法および本器からコンピュータへデータを返送する方法を学びます。本器のプログラミングの基礎に慣れるために、最もよく用いられるコマンドのいくつかについて述べます。

第5章を終えて、第6章へ進むと本器の出力を負荷に接続する方法が理解できます。さらに英文マニュアルの第5章（リモート操作）や第6章（ローカル操作）では本器の操作の詳細を学びます。

フロント・パネルのキーおよびインジケータ

本器のフロント・パネルのインジケータを図2-1に示し、表2-1で説明します。Agilent 6621AからAgilent 6624A、Agilent 6627Aまでのフロント・パネル・キーおよびインジケータは、OUTPUTインジケータの番号（図2-1の番号3）以外は同じであることに注意してください。図2-1に示すAgilent 6624AおよびAgilent 6627Aは4つの出力を持っています。Agilent 6621AおよびAgilent 6622Aはそれぞれ2つの出力を持っています。Agilent 6623Aは3つの出力を持っています。

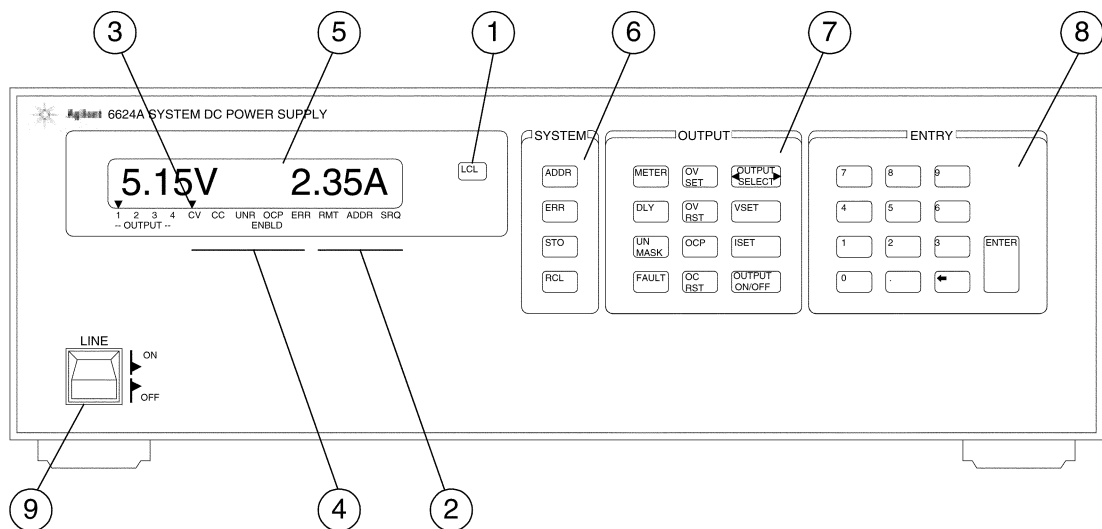


図2-1. Agilent 6624Aのフロント・パネル

表2-1. キーおよびインジケータ

番号	キー/インジケータ	説明	節 (*は英文 マニュアル参照)
1	LCLキー	本器をローカル・モードへ戻します (ローカル・ロックアウト信号をGPIBから受信していない場合)。また、本器の表示部がGPIBにより消去されていればそれを表示します。	5-8、8-5*、6-2*
2	GPIBステータス・インジケータ (これらの3つのインジケータは本器のGPIBステータスを表示します)。	<p>RMT – 本器がリモート・コントロール (GPIB) で動作していることを表示します。</p> <p>ADDR – 本器がトーカーまたはリスナに指定されていることを表示します。</p> <p>SRQ – 本器がサービスを要求していることを表示します。</p>	<p>5-8、6-2*、5-5*</p> <p>5-2、5-3*</p> <p>5-4*、5-7*、5-10*、5-30*</p>
3	OUTPUTインジケータ	どの出力チャネルがフロント・パネルのキーまたは表示部、あるいは両方によって選択されているかを表示します (一度に1出力のインジケータだけをオンすることができます)。	4-1、4-4、6-3*、6-13*
4	パワー・サプライ・ステータス・インジケータ (これらの5つのインジケータは本器のステータスを表示します)。	<p>CV – 選択した出力チャネルが定電圧モードにあることを表示します。</p> <p>CC – 選択した出力チャネルが正の定電流モード (+CC)、または負の電流制限モード (-CC) にあることを表示します。</p> <p>UNR – 選択した出力チャネルがレギュレートされていない、すなわちCVまたはCC制御ループによってレギュレートされていないことを表示します。</p> <p>OCP ENBLO – 選択したチャネルに対して過電流保護機能が動作していることを表示します。</p> <p>ERR – プログラミングまたはハードウェア・エラーが発生しており、シリアル・ポール・レジスタのERRビットがクリアされていないことを表示します。</p>	<p>4-2、6-2、6-5*、6-6*</p> <p>4-4、6-2、6-5*、6-6*</p> <p>6-3</p> <p>4-4、6-10*、5-22*</p> <p>6-3、6-16*、5-29*</p>
5	英数字液晶表示部 (電源が投入されるとすべてのセグメントが約2秒間表示されます)。	通常、選択したチャネルの出力電圧および電流を表示します。フロント・パネルからプログラムされているときは、プログラムされている機能 (例えばVSET)、出力チャネル (例えば2)、現在値 (例えば2.250) が表示されます。エラー状態は英文字で表示されます。	4-1、5-3、6-3、5-34*、5-35*、6-3*、6-13*

表2-1. キーおよびインジケータ（続き）

番号	キー/インジケータ	説明	節（*は英文マニュアル参照）
6	システム制御キー（これらの4つの制御キーは本器全体に有効で、選択した出力とは無関係です）。	<p>ADDR – 本器の GPIB アドレスを表示します。数値入力キーを使用すればアドレスを変更できます。アドレスをリモート操作（GPIB 上で）問い合わせまたは変更することはできません。</p> <p>ERR – プログラミングまたはハードウェア・エラーを表示し、シリアル・ポール・レジスタの ERR ビットをクリアします。</p> <p>STO – 数値入力キーと共に使用し、すべての出力の現在の出力電圧および電流の設定値を指定された内部レジスタ（1 から 10 まで）にストアします。各レジスタにはすべての出力チャンネルの電圧および電流の設定値を入れることができます。</p> <p>RCL – 数値入力キーと共に使用され、指定された内部レジスタ（1～10）から設定値を呼び出します。すべての出力は呼び出された値に設定されます。</p>	<p>5-3、5-4、5-9*、6-14*</p> <p>5-37*、6-16*</p> <p>5-23*、6-17*</p> <p>5-23*、6-17*</p>
7	出力制御キー（これらの12のキーは出力用です）。	<p>OUTPUT SELECT – ローカル・コントロールまたは表示部に1つの出力チャンネルを選択します。このキーによってチャンネルをフォワード（▶）またはリバース（◀）に選択できます。</p> <p>VSET – 選択した出力の現在の電圧設定値を表示します。設定値の変更には数値入力キーを使用します。</p> <p>ISET – 選択した出力の現在の電流設定値を表示します。設定値の変更には数値入力キーを使用します。</p> <p>OUTPUT ON/OFF – 選択した出力をオン・オフします。オフのときに表示部に"DISABLED"が表示されます。</p> <p>OVSET – 選択した出力の過電圧トリップ・ポイントを表示します。設定値は数値入力キーを使用して変更できます。</p> <p>OVRST – 選択された出力の過電圧crowbarをリセットします（リセットが具合よく行われるためには、過電圧の原因を取り除いておかなければなりません）。</p> <p>OCP – 選択した出力の過電流保護回路をオン・オフします。</p>	<p>4-1、4-4、6-3*～6-13*</p> <p>4-2、4-3、4-4、5-17*、5-19*、6-5*</p> <p>5-2、5-18*、5-19*、6-6*</p> <p>5-20*、6-7*</p> <p>4-4、5-21*、6-8*</p> <p>4-3、5-21*、6-9*</p> <p>4-4、5-22*、6-10*</p>

表2-1. キーおよびインジケータ (続き)

番号	キー/インジケータ	説明	節 (*は英文マニュアル参照)
		<p>OCRST – 選択した出力の過電流状態をリセットし、出力を前の設定値に戻します (リセットが具合よく行われるためには、過電流の原因を取り除いておかなければなりません)。</p> <p>METER – 表示部をほかのモード (例えばVSET) から測定モードへ戻します。測定モードでは、選択した出力の出力電圧および電流を測定して表示します。</p> <p>DLY – 指定したチャンネルの再プログラミングの遅延値を表示します。設定値は数値入力キーを使用して変更できます。</p> <p>UNMASK – 指定したチャンネルのマスク・レジスタの現設定値を表示します。設定値は数値入力キーを使用して変更できます。</p> <p>FAULT – 指定したチャンネルのフォルト・レジスタの内容を表示します。同じビットがステータス・レジスタおよびマスク・レジスタの両方に設定されているとき、フォルト・レジスタに1つのビットが設定されます。FAULTキーを押せばフォルト・レジスタもクリアします。</p>	<p>4-4、5-22*、6-11*</p> <p>6-4*</p> <p>5-33*、6-13*</p> <p>5-28*、6-12*</p> <p>5-28*、5-30*、6-12*</p>
8	数値入力キー (これらのキーは所望の値を本器に入力するために、システム制御キーおよび出力制御キーと共用します)。	<p>0~9および. – 指定された機能の値 (例えばVSET 16.550) を設定します。</p> <p>← (バックスペース) – 前のキー操作を消去します。値を設定しないでこのキーを押すと、表示部を測定モードにします。</p> <p>ENTER – 指定した機能を実行するために表示部に数値を入力し、機能を起動し、そして表示部を測定モードに戻します。数値を設定しないでこのキーを押すと、前の数値を保持して表示部を測定モードに戻します。</p>	<p>4-2~4-4、6-4*~6-17*</p> <p>6-4*</p> <p>4-2~4-4、6-4*~6-17*</p>
9	電源スイッチ	AC電源をオン・オフします。	3-1

表2-1 には、各キーおよびインジケータの簡単な説明のほかに、各キーおよびインジケータの使用法を述べてある節が記載されています。フロント・パネル操作で実行できるほとんどの機能は、本器のコマンドによってリモートでも実行でき、英文マニュアルの第5章 (リモート操作) に対応する節が表2-1 に記載してあります。

電源の投入

3-1. 概要

ここでは本器の各回路のセルフ・テストを含む電源投入の手順について述べます。

電源を投入する前に次のことを確認してください。

- リア・パネルの電源をモジュールが入力電源電圧に適合している。
- 適正なヒューズが取り付けられており、電源コードがプラグインされている。

本器の設置または電源について疑問があれば英文マニュアルの第2章を参照してください。

電源を投入するためには、フロント・パネルのLINEスイッチを押してください。通電されると、本器は一連のセルフ・テストを約3秒間実行します。これらのテストには、GPIBボードおよび各出力用ボードの回路チェックが含まれます。

3-2. ノーマル・セルフ・テストの表示

本器がセルフ・テストに合格すると、最初にインジケータ付きの液晶表示部の全セグメントが図3-1のように点灯します。

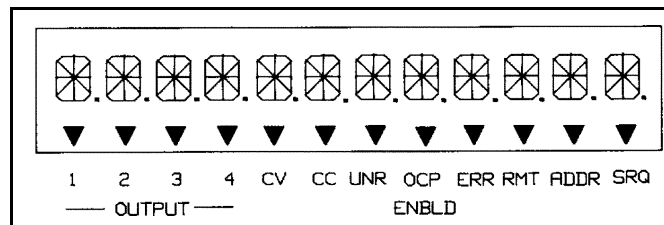


図3-1. 電源投入時のセグメントのテスト・パターン

全セグメントが表示された後、GPIBアドレスが図3-2のように約2秒間表示されます。工場出荷時にはアドレスは5に設定されています。リモートで本器をプログラムできるようにするには、このアドレスを知らなければなりません (5-3節参照)。

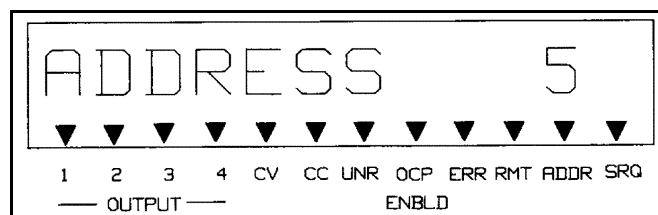


図3-2. 電源投入時、セルフ・テスト中の標準的なアドレス表示

セルフ・テストが終了すると、出力1に対する出力電圧および電流の測定値（両方共ほぼ0）が図3-3のように表示されます。CVインジケータは、出力が定電圧モードであることを示しています。

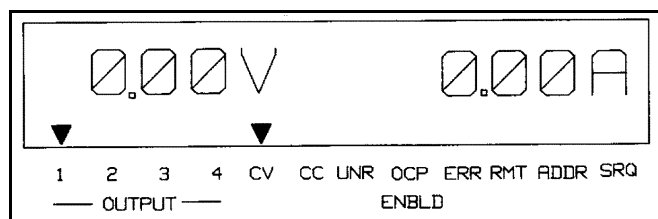


図3-3. 電源投入時の標準的な表示

3-3. セルフ・テスト・エラー

電源投入時のセルフ・テストがフェイルの場合は、本器の全出力は使用禁止（オフ）のままであり、故障の種類と故障が発生している出力チャンネルが表示されます。セルフ・テストにより、出力チャンネル3にエラーを発見したときの表示を図3-4に示します。セルフ・テストがフェイルの場合の表示部に現れるエラー・メッセージは下記の通りです。セルフ・テスト・エラー・メッセージについては英文マニュアルの付録Dに記載されています。また、トラブルシューティングの手順は『Service Manual for the 6621A-24A,6627A Power Supplies』に述べてあります。

電源投入時のセルフ・テスト・エラー・メッセージ

HDW ERR CH "N"

8291 FAILED

TIMER FAILED

CV DAC CH "N"

CC DAC CH "N"

OV DAC CH "N"

FUSE CH "N"

注記

"N"は不良の出力チャンネル番号を示します。すなわち1、2、3、4があてはまります。

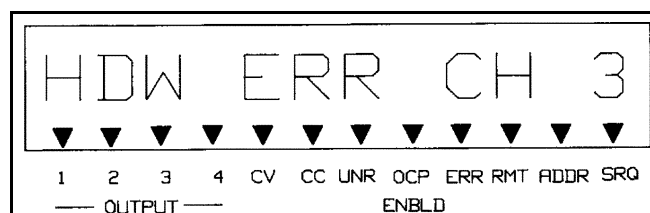


図3-4. セルフ・テスト時の誤り表示例

パネル操作時の本器のテスト

4-1. 概要

次の手順によりフロント・パネルの表示部とキーを使用して、電源の各出力をチェックします。これらのテストを行うためには、ジャンパ線（AWG14）以外の試験装置は必要ありません。本器の各出力に対して繰り返してテストしなければなりません。テストは電圧、過電圧および電流の3つのテストから成ります。テストの条件として電源はすでに投入され、電源投入時のセルフ・テストに合格しており、負荷は電源出力のいずれにも接続されていず、そしてセンス・クリップがセンス端子と出力端子間に接続されているものとします。

注記 次の手順はすべてのモデルおよび全部の出力に対して同一です。OUTPUT SELECTキーを使用してテストする出力を選択してください。もしもある出力がいずれかのテストに失敗している場合は、『Service Manual』のトラブルシューティングの項を参照してください。












4-2. 電圧テスト


1. **VSET** **1** **0** **ENTER** の順にキーを押して選択した出力の電圧を10Vに設定してください。
2. 約10Vの電圧およびOAの電流が表示され、CVインジケータが点灯して本器が定電圧モードにあることをチェックしてください。

4-3. 過電圧テスト

1. **OV SET** **1** **9** **ENTER** の順にキーを押して過電圧保護（OVP）の電圧を19Vにプログラムしてください。
2. **VSET** **1** **6** **ENTER** の順にキーを押して電圧を16Vに設定してください。
3. 約16Vの電圧およびOAの電流が表示されるのをチェックしてください。
4. **VSET** **2** **0** **ENTER** の順にキーを押して電圧を20Vに設定してください。
5. "OVERVOLTAGE"が表示されるかチェックしてください。
6. **VSET** **1** **0** **ENTER** **OV RST** の順にキーを押して電源をリセットしてください。
7. 約16Vの電圧およびOAの電流が表示されるかチェックしてください。

4-4. 電流テスト

1. 電源を切ってください。
2. テストする出力からバリヤ・ブロック・カバーを外して、テストする出力の+V端子と-V端子をジャンパ線で短絡してください。
3. 電源を投入してください。
4.  キーを使用してテストする出力を選択してください。
5.    の順にキーを押して電圧を5Vに設定してください。
6. 約0Vの電圧および最小電流制限値（モデルおよび出力により0.05~0.13A、英文マニュアルの表5-4参照）が表示されるかチェックしてください。また、フロント・パネルのCCインジケータが点灯して出力が定電流モードにあることをチェックしてください。
7.     の順にキーを押して電流を0.5Aに設定してください。
8. 約0Vの電圧および0.5Aの電流が表示されるかチェックしてください。
9.  キーを押して過電流保護回路を使用できるようにしてください。
10. OCP ENBLDインジケータが点灯して過電流保護が使用可能であることを表示し、また"OVERCURRENT"が表示されているかチェックしてください。過電流のときは出力はできません。
11.  キーを押して過電流保護回路を使用できないようにしてください。
12.  キーを押して出力をリセットしてください。
13. 約0Vの電圧および0.5Aの電流が表示されるかチェックしてください。
14. 電源を切って、出力端子からジャンパを外してください。

 キーを使用して4-2節から4-3節で述べられたテストをほかのチャネルに対しても繰り返してください。

GPIBによるリモート操作

5-1. 概要

次の節では本器を遠方からコンピュータで操作する基本について説明します。通常、使用される2、3のプログラミング・コマンドについて説明します。全コマンドの詳細な説明については英文マニュアルの第5章を参照してください。ここでは、初めてのユーザが本器のコンピュータからの操作にすみやかに習熟することを目的とします。

次のプログラミングの例では、コンピュータが本器のリア・パネルのGPIBコネクタ（英文マニュアルの第2章参照）に接続され、電源が投入され、そして出力のいずれにも負荷が接続されているものと仮定します。使用される例は、主としてHPシリーズ200コンピュータ用のもので、HP BASIC言語を使用します。コンピュータのマニュアルを参照に使用すべきステートメントを見つけてください。

5-2. Enter/Outputステートメント

本器を離れた場所から操作するために使用するプログラミングのステートメントは、コンピュータおよびその言語によって違います。とくに、情報の入出力のためにコンピュータが使用するステートメントを知る必要があります。例えば、本器をリスナにアドレス指定してコマンドを送るHP BASIC言語のステートメントは

OUTPUT

です。

本器をトーカーにアドレス指定して本器からの返送データを読み取るHP BASIC言語のステートメントは

ENTER

です。

本器のフロント・パネルのADDRインジケータは、トーカーまたはリスナにアドレス指定されているときに点灯します。

5-3. GPIBアドレスの読み取り

本器をリモート操作する前にGPIBアドレスを知る必要があります。そのアドレスは、3-2節で述べた電源投入時に表示されていました。アドレスを見るためには **ADDR** キーを押してください。

標準的なアドレスの表示が図5-1に示されています。

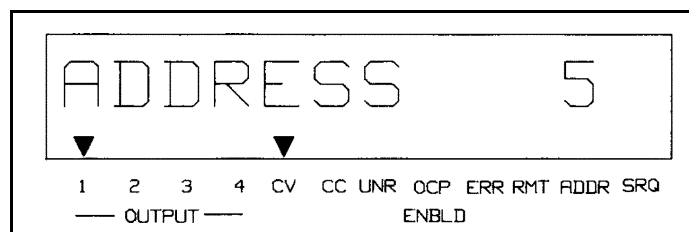


図5-1. 標準的なアドレスの表示

この表示はGPIBアドレスです。リモート・コマンドを送るときに、このアドレスをコンピュータのGPIBインタフェース選択コード（通常は7）に追加してください。例えば、選択コードが7で本器のGPIBアドレスが5とすると、この組み合わせは705となります。

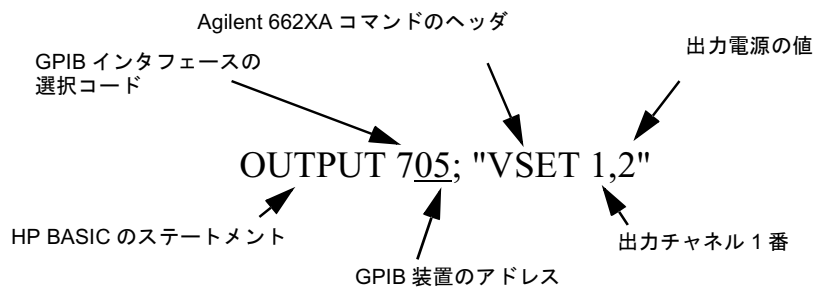
5-4. GPIBアドレスの変更

注記 本書ではGPIBアドレスをすべて5と仮定しています。プログラミングを簡単にするためにこのアドレスを覚えて置くことをお勧めします。

GPIB上のどの装置もアドレスを持っていないわけではありません。本器のアドレスは工場設定では10進法の5です。0から30までのどのアドレスも有効なアドレスです。Agilent 662XAパワー・サプライのアドレスを変更する必要があるならば、**ADDR** キーを押してください。そうすると新しいアドレスを入力できます。例えば、**1** **4** **ENTER** の順にキーを押してください。アドレスは5から14に変更されました。アドレスを5へ戻したければ、最後の14の代わりに5を使用して上記の手順を繰り返してください。アドレスは不揮発性メモリにストアされています。したがって、交流電源が切れてもメモリに保持されていることに注意してください。

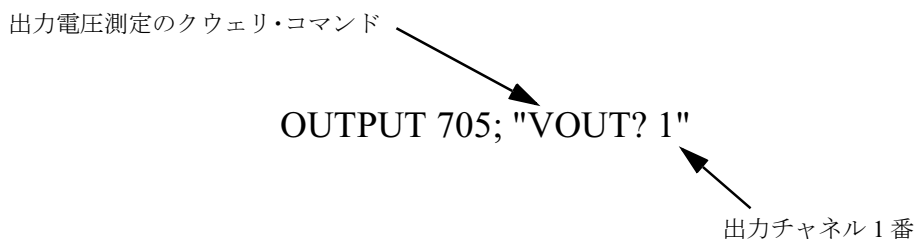
5-5. リモート・コマンドの送信

本器にリモート・コマンドを送るためには、コンピュータの出力ステートメントと、GPIBインタフェースの選択コード、GPIB装置のアドレスに次いで最後に本器のコマンドとを組み合わせてください。例えば、出力チャンネル1の出力電圧を2Vに設定するためには下記のコマンドの組み合わせを送ってください。



5-6. 本器からのデータ受信

本器はクエリ・コマンドに回答して出力パラメータの値を測定できます。次の例では、本器に出力1の出力電圧の測定を次のコマンドで照会します。



リモートで照会すると、フロント・パネルからコマンドを実行したときには応答を表示しません。その代わりに、応答を出力バッファに保持します。出力バッファは、情報をコンピュータが読み取るかまたは新しい情報で置き換えるまで情報を保持するレジスタです。

注記 HPシリーズ200のコンピュータでは、次のステップを行う前に変数Aを宣言しなければなりません。詳細についてはコンピュータの取扱説明書を参照してください。

出力バッファから応答を受信するためには、コンピュータの入力ステートメントを使用してください。例えば、

ENTER 705;A

を実行してください。続いて

DISP A

を実行してください。

ENTERステートメントは、出力バッファに入っているどんなものでも変数Aに入力します。DISPステートメントは、変数Aの内容をコンピュータの表示部に表示します。

5-7. よく使用するコマンド

コマンド・セットは50以上のコマンドを持っており、Agilent 6621A-6624Aパワー・サプライを多様に使用できるプログラムができます。しかし、このコマンド・セットの中には小さいサブセットのコマンドがあり、大部分の応用に対してすべて必要なものです。これらのコマンドはVSET, ISET, VOUT?, IOUT?, OUT, OVSET,そしてOCPです。

これらのコマンドについては、本器のプログラムを開始するときに役立つように、次節で簡単に説明します。これらのコマンドの詳細については英文マニュアルの第5章を参照してください。

5-7-1. 電圧および電流のプログラミング

コマンドにより電圧および電流値を本器へvoltsまたはampsの単位でダイレクトに送信できます。次の例では、パワー・サプライが供給する出力レンジ内の電圧および電流を使用しています。

出力1の電圧を5Vに設定するためには、

OUTPUT 705; "VSET 1,5"

のコマンドを送信してください。

出力2の電流を450mAに設定するためには、

OUTPUT 705; "ISET 2,450"

のコマンドを送信してください。

5-7-2. 出力電圧および電流の測定

指定した出力に対して実際の出力電圧および電流を測定するようにVOUT?およびIOUT?をそれぞれ使用して本器に指令できます。

出力1の電圧を測定するためには、

```
OUTPUT 705; "VOUT? 1"
```

のコマンドを送信してください。

出力バッファから測定値を受信するためには、

```
ENTER 705; A
```

```
DISP A
```

のコマンドを送信してください。

コンピュータは5Vの読み取り値を表示するはずです。

出力2の出力電流を測定するためには、

```
OUTPUT 705; "IOUT? 2"
```

のコマンドを送信してください。

出力バッファから測定値を受信するためには、

```
ENTER 705; A
```

```
DISP A
```

のコマンドを送信してください。

5-7-3. 出力のオン・オフ

指定した出力をオン・オフすることができます。各出力を下記のように制御できます。出力1をオフにするためには、

```
OUTPUT 705; "OUT 1,0"
```

のコマンドを送信してください。

出力がオフになると、電圧は0Vに電流は最小電流制限値に設定されます。

出力1をオンにするためには、

```
OUTPUT 705; "OUT 1,1"
```

のコマンドを送信してください。

出力がオンになると、電圧と電流は現在のVSETおよびISETの値で決められた設定値へ戻ります。

5-7-4. 過電圧の設定

過電圧設定値を本器へ直接voltsの単位で送信できます。出力電圧がこの設定値を超えれば、出力crowbarが働いて、出力電圧はすみやかにダウンプログラムされ、そして使用できなくなります（出力OV）。出力2の過電圧値を3.5Vに設定するためには、

OUTPUT 705; "OVSET 2,3.5"

のコマンドを送信してください。

5-7-5. 過電流保護

過電流保護(OCP)機能が動作すると出力が+CCモードにあるときは、この出力はオフ状態（0Vで最小電流）になります。出力2を過電流保護モードにするためには、

OUTPUT 705; "OCP 2,1"

のコマンドを送信してください。

出力2の過電流保護モードを取り消すためには、

OUTPUT 705; "OCP 2,0"

のコマンドを送信してください。

過電流保護機能が動作しないで、出力が+CCモードのときは、出力電流はISETの値に制限されそれを持続します。

5-8. パワー・サプライをローカル・モードへ戻す方法

リモート・モード（RMTインジケータが点灯）では、フロント・パネルのキーは本器のどの出力にも有効でなく、コンピュータだけが電源を制御できます。しかしそれでも、フロント・パネルの表示部を使用して、出力電圧と電流のモニタ、あるいは選択した出力チャンネルの現設定値（VSET,ISET,OVSETなど）のどれでもチェックできます。

フロント・パネルのキーを使用して出力の設定値を変更したければ、本器をローカル・モードに戻さなくてはなりません。LCLキーを押すことによって本器をローカル・モードに戻すことができます（ローカル・ロックアウト・コマンドをコンピュータから受信してない場合）。ローカルとリモート・モード間（または逆の）の変更で本器の出力の変更はできません。LCLキーの使用およびローカル・モードでのパワー・サプライの操作の詳細については英文マニュアルの第6章を参照してください。

出力端子への接続および操作法

6-1. 概要

本章ではリア・パネルの出力端子への接続方法を説明します。種々の負荷条件下で本器を操作する方法を理解しやすくするために、一般的な操作方法のいくつかを本章で説明します。フロント・パネルまたはGPIBで操作するかにかかわらずこの方法を適用できます。

6-2. 出力レンジ

図6-1は、多出力システム電源で利用できる出力の組み合わせを示します。各出力は定電圧 (CV) または定電流 (CC) 電源として、多様な出力電圧および電流の組み合わせで動作できます。さらに各出力は最大正電流定格の約110%までの電流で動作するアクティブ・ダンププログラムを持っています。これは各出力が、最大定格出力電流の電源として使用できると共に積極的にシンクとして使用できるということを意味します。2.5V以下の電圧では、ダンププログラミング・レジスタは電圧が約0Vに達するまでダンププログラミングを続けます。

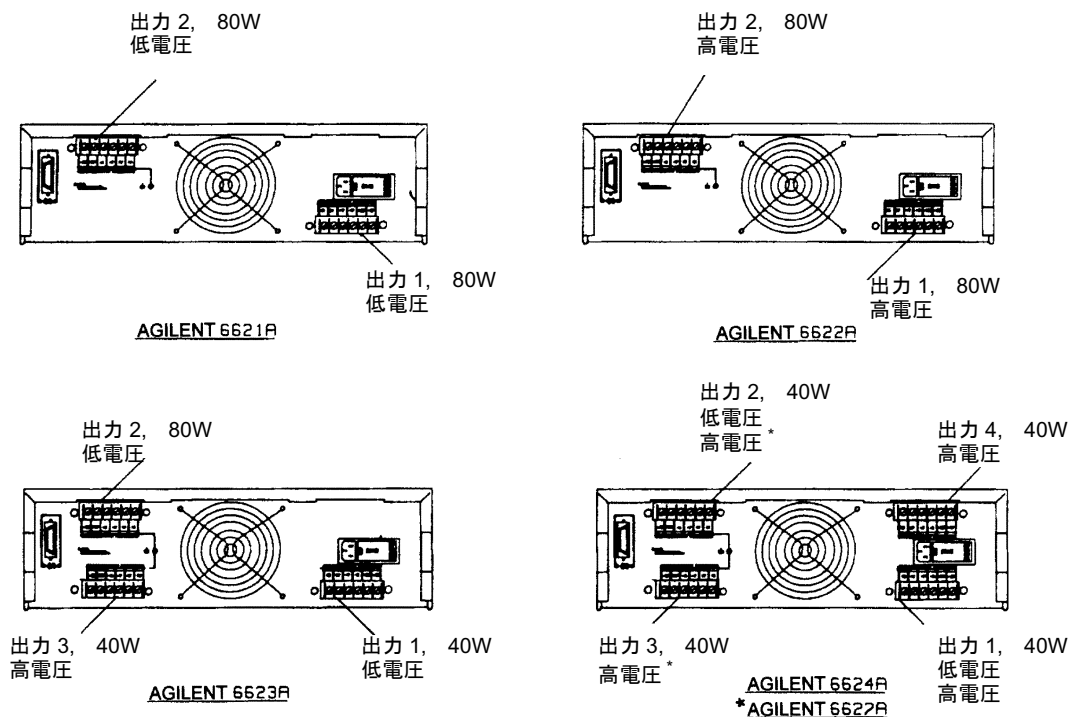


図6-1. 出力の組み合わせ

6-2-1 動作象限

図6-2は、本器の動作軌跡を3つの象限で示しています。象限1の領域は、各出力の電圧および電流設定値によって決まる動作軌跡を示します。象限1に示された特性はリモート・センシングによるもので最大感知電圧に負荷リード・ドロップを付加した特性を含んでいます。象限2の領域は各出力が電流シンクとして動作できる軌跡を示します。象限2では電流の制限値をプログラムすることはできません（図6-3は、2.0V以下の電圧における電流シンク特性をさらに詳細に示しています）。象限4の領域は各出力の逆ダイオード特性を示します。出力の最大定格より大きい逆電圧電流で出力を使用してはなりません。

図6-2の象限1のL形特性は2つの重なり合ったレンジ、すなわち高電圧/低電流レンジおよび低電圧/高電流レンジから成っていることに注意してください。本器は常にこれらのレンジの限界以内に設定値を入れるように制限します。所定の出力に対して、プログラマブルな最大値より大きい電圧および電流値をプログラムしようとすると、エラー・メッセージが出て本器はその値を無視します。

6-2-2 レンジの選択

電圧および電流が指定され、各々はプログラマブルな最大値内に入っているが、それらの組み合わせがL形の動作軌跡の外側にあるときは、プログラムされた最後のVSETまたはISETパラメータの値に基づく動作レンジを自動的に選択します。そのほかのパラメータは、選択されたレンジの最大レンジに自動的に再プログラムされます。英文マニュアルの第5章には自動レンジ選択の例があります（レンジ切り換えについても参照してください）。

いったん、出力が所定のレンジで動作していると、負荷を変更するためにほかのレンジへ自動的に切り換えることはできません。出力が動作レンジを切り換えるのは、電圧または電流の設定値を変更するフロント・パネルまたは GPIBからのコマンドに 응답するときだけです。レンジを切り換えるべき出力に対して、電圧または電流を設定するときはほかのレンジの動作軌跡の内側にある値を指定しなければなりません。送信された値が両方のレンジに共通ならば、レンジの切り換えは行われません。

6-3. 保護機能

本器の保護回路により異常事態の発生時に出力を制限またはオフすることができます。保護機能の作動状態は、フロント・パネルの表示部を観測することで確認できます。また、GPIBにより本器の状態を読み出すこともできます。次の保護機能が内蔵されています。

過電圧:

次のいずれかの状態になると、SCR crowbarを動作させて出力を短絡し、出力に0Vの電圧および最小電流を設定します。

1. 出力電圧がプログラムされた過電圧トリップ・ポイントを超える。

または

2. +V出力端子と+S端子間または-S端子と-V出力端子間の電圧が1.5Vを超える（リモート・センシングだけに適用します）。

または

3. 出力の0V端子でトリップ信号を受信する。

または

4. 出力の固定過電圧回路が動作している。

OVトリップ・ポイントは低電圧出力で23Vまで、高電圧出力で55Vまでプログラムできます。過電圧が発生すると、OVERVOLTAGEがフロント・パネルの表示部に現れ、OVステータス・ビットがその出力に設定されます。英文マニュアルの第5章で過電圧トリップ・レベルをどのようにプログラムするか説明します。

最大定格出力電圧の約120%の固定過電圧のしきい値が各出力に組み込まれています。固定過電圧回路は出力端子からバイアスされているために本器がAC電源に接続されていないときでも動作することができます電源を保護します。

過電圧の原因が取り除かれると、OVRSTコマンドがプログラムされた電圧および電流値を設定してOVをクリアします。

過電流:

過電流保護機能が動作し、かつ出力が電流を供給しており、+CC動作モードになっているときは、出力は使用できません (0Vの電圧と最小電流を設定します)。そしてOVERCURRENTとフロント・パネルの表示部に表示されます。さらにOCステータス・ビットがその出力に対して設定されます。過電流の原因が取り除かれると、OCRSTコマンドがプログラムされた電圧および電流値を設定してOCをクリアします。プログラミングの詳細については英文マニュアルの第5章を参照してください。

非安定化出力:

出力がレギュレートされていないときは、本器はユーザにそのことを知らせます。これは2.5V以下で過大な電流を流したとき、または出力を並列動作させたときに起こることがあります。フロント・パネルのUNRインジケータおよびステータス・レジスタのUNRビットが、指定された出力がレギュレートされていないことを表示します。電源電圧の降下またはACパワー・モジュールの不適切な設定でも、出力がレギュレートされない原因になることがあります。もし電源電圧の降下が継続すれば、本器は停止して、正常な電源電圧が回復したときにパワーアップ状態に戻ります。

過熱:

危険な動作温度に達した出力のリニア・パスおよびダウンプログラムを停止します。ほかの出力の動作には影響ありません。過熱は周囲温度が異常に高い、ファンが停止している、通風のためのスペースが側面にないなどのために起こることがあります。過熱状態になるとOVERTEMPがフロント・パネルの表示部に現れ、OTのステータス・ビットが設定されます。この回路は、安全運転のために温度が充分低下した後約30秒で自動的にリセットして出力を回復します。

エラー:

本器がフロント・パネルあるいはGPIBを介して無効なコードを受信すると、フロント・パネルのERRインジケータが点灯し、シリアル・ポール・レジスタにERRビットが設定されます。本器はコマンドを実行せずに、設定値は前のままとなります。ローカル・モードでERRボタンを押すとエラー・メッセージを表示し、エラーをクリアします。エラー・インジケータを機器の故障発生をも表示します。詳細に関しては英文マニュアルの付録Dを参照してください。

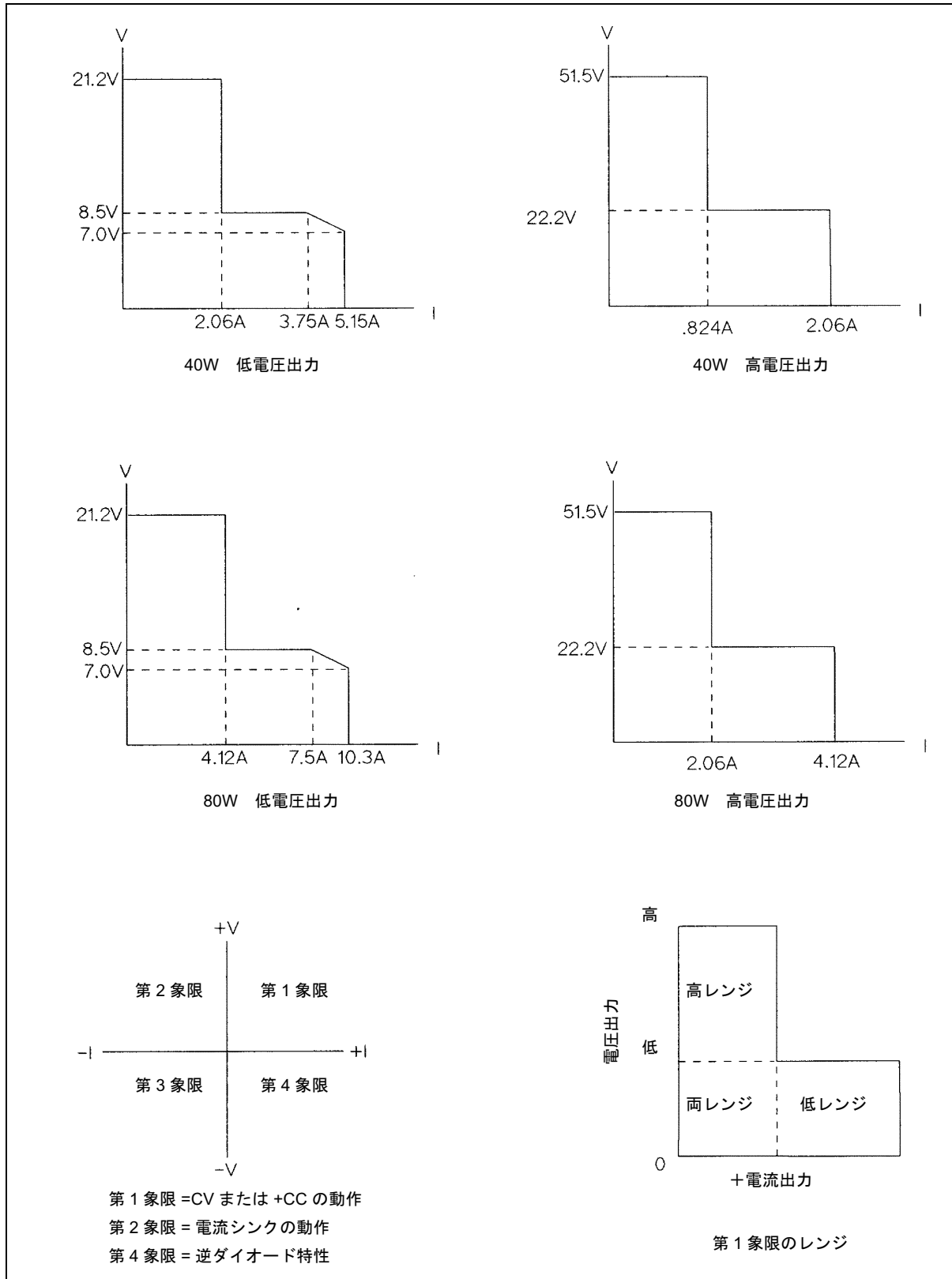


図6-2. 標準的な出力レンジの特性

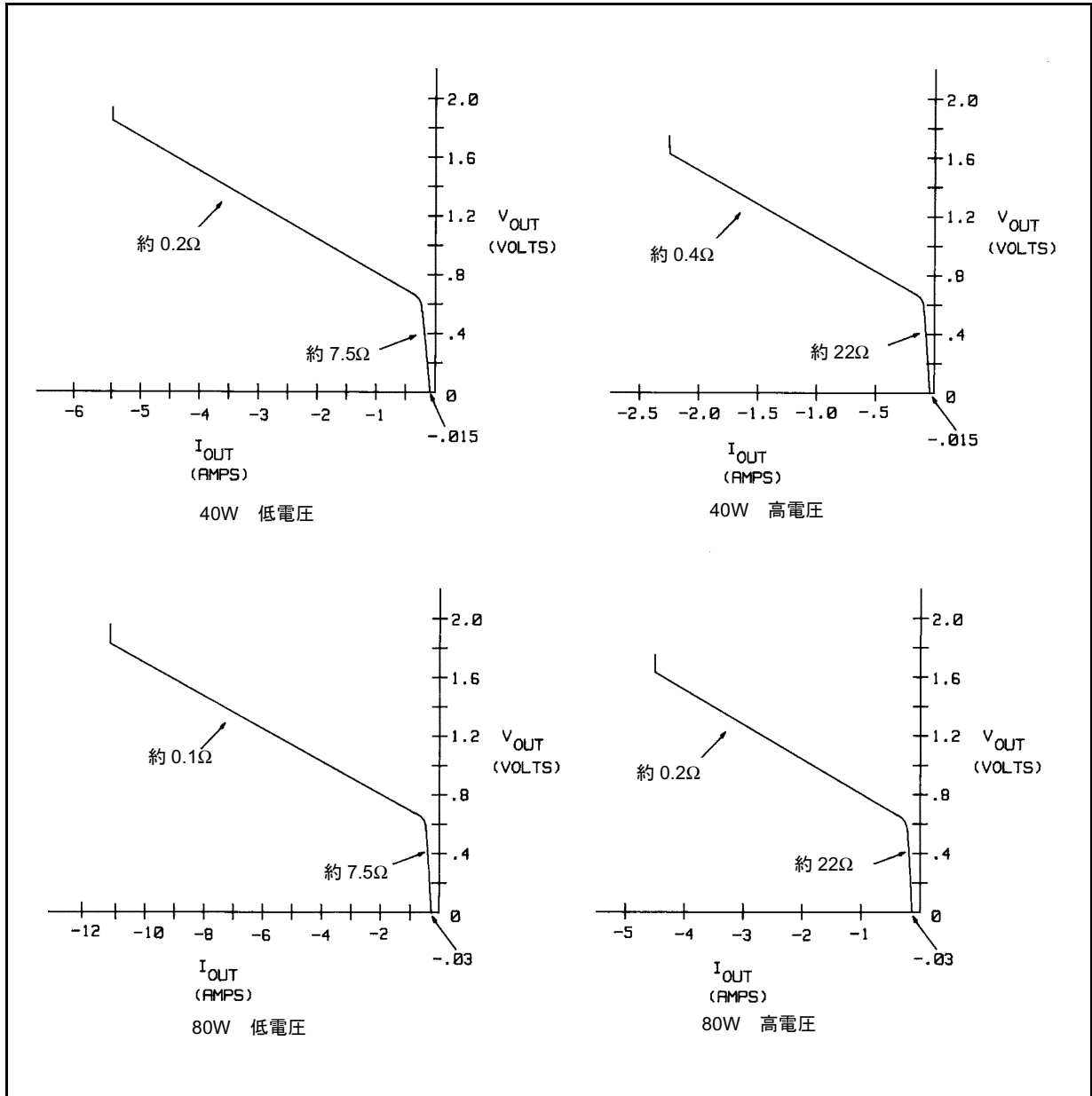


図6-3. 2.0V以下の標準的なダウンプログラミング特性

6-4. 負荷の接続の仕方

リア・パネルの各ターミナル・ブロック・カバーは、ターミナル・ブロックの左側でスロットに固定するロック・タブで固定されます。外すときは、この長方形のスロットにドライバを挿し込み、ロック・タブを左に動かしてください。タブが外れたら、ターミナル・ブロック・カバーをゆっくりとブロックから外してください。カバーを元に戻すときは、ターミナル・ブロックに合わせ、ゆっくりと押し、ロック・タブをかみ合わせてください。

警告 **感電を防止するために** リア・パネルの接続をする前に交流電源を切ってください。すべての電線および配線は正しく接続し、端子板のねじは確実に締め付けてください。電源を接続する前に端子板のカバーを元通りに取り付けてください。

リア・パネルの各端子板には、電線取り付け用のM3.5×0.6×6mmのねじが6本あります(英文マニュアルの図2-2参照)。本器への負荷の接続は各端子板の+Vおよび-Vの端子で行います。終端されていない電線を負荷端子へ接続してはなりません。負荷接続用の電線には、端末コネクタを確実に取り付けて適切な処理をしなければなりません。接続を行った後で、端子板の上に保護用のプラスチック・カバー(P/N 06624-20007)を忘れずに取り付けてください。

6-4-1 電線サイズの選定

警告 **安全のために** 短絡電流を流しても発熱しない充分太い電線を選んでください。負荷接続用の電線を選定するときは2つの要因を考慮しなければなりません。すなわち導体の発熱と電圧降下です。安全性の要件を満足するためには、負荷電線は装置に短絡電流を流しても過熱しないように充分太いものでなければなりません。表6-1には種々のサイズの標準電線に対する電流容量(アンペア)を記載してあります。

過熱を防ぐために必要な最小の電線サイズは、OVトリップを防ぎかつ良好なレギュレーションを維持するためには、必ずしも充分でないということに注意してください。負荷接続用の電線は、電圧降下を1.0V以下に押えるために充分な太さにしなければなりません。最大電圧設定値をプログラムした際の電圧降下許容値は0.5Vです(図6-6参照)。リモート・センシングでは、負荷変動は-V出力端子の負荷導線内で200mVにつき1mV悪化します(6-5-1項参照)。

表6-1. 標準的な撚り線の電流容量と電圧降下と最大電線長

電線サイズ	電線の電流容量 (アンペア)		固有抵抗	1Vの電圧降下を許す最大電線長		
	2本撚り線	4本撚り線		5A	10A	20A
(AWG)			(Ω /ft)		(フィート)	
20	7.8	6.9	0.0102	20	10	5
18	14.5	12.8	0.0064	30	15	7.5
16	18.2	16.1	0.0040	50	50	12.5
14	29.3	25.9	0.0025	-	40	20
12	37.6	33.2	0.0016	-	-	30
(断面積 mm^2)			(Ω /m)		(メートル)	
0.5	7.8	6.9	0.0401	5	2.4	1.2
0.75	9.4	8.3	0.0267	7.4	3.8	1.8
1	12.7	11.2	0.0200	10	5	2.6
1.5	15.0	13.3	0.0137	14.6	7.2	3.6
2.5	23.5	20.8	0.0082	-	12.2	6

注記:

1. AWG線の電流容量は、MIL-W-5088Bから引用しました。
最大周囲温度:55°C、最大電線温度:105°C
2. メートル製の電線の電流容量は、IE Publication 335-1から引用しました。
3. アルミニウム線の電流容量は、銅線の約84%です。
4. 電線のインダクタンスを考慮して、負荷接続用の銅線は撚るか、包んでしまるかまたは一緒に束ねた上、1本当たりの長さを50フィート (14.7m) 以下にすることをお勧めします。
5. 容量性負荷を考慮した電線の寸法の説明は6-4-1項を参照してください。

注記 過電圧回路のトリップを防止するために、負荷電流または電流制限値の設定をするつもりであっても、装置へ全出力電流を流すに十分な電線サイズを選んでください。

表6-1 に種々の電線サイズの固有抵抗および種々の電流に対して1.0Vの電圧降下に押える最大電線長を記載してあります。

注記 OVP回路は主出力端子で検出し、センス導線では検出しません。したがって、OVP回路で検出される電圧は負荷でレギュレートされる電圧より2Vだけ高くなります。リモート・センシングを使用するときは、それに応じてOVPトリップ電圧をプログラムしてください。さらに、電圧降下が負荷導線の両方共1.5Vを超すならば、保護回路は、OVPの設定に関係なくOVP回路を点弧します。

負荷導線の抵抗は、容量性負荷のリモート・センシングを行う電源のCV安定性に関係する重要な要因です。高い容量性負荷が予想される場合は、負荷導線の長い配線にはAWG 12～14より太いサイズを使用しないでください。容量性出力の安定性に関する詳細は英文マニュアルの図1-4を参照してください。

6-4-2. 多重負荷

出荷時の端子板を使用して（ローカル・センシング）、1つの出力へ多くの負荷を接続するときは、別々の導線を使用して各負荷を出力端子へ接続してください（図6-4 参照）。これは相互誘導効果を最小にし、本器の出力インピーダンスの低さを有効に生かします。各対の導線はできるだけ短く、また導線のインダクタンスを低くしノイズを拾わないようにするために、撚るか束にしてください。

負荷が本器から離れた所に設置される分配用端子を使用する必要があるときは、ツイスト・ペアまたは束ねた導線で本器の出力端子と離れている分配用端子とを接続してください。各負荷は別々に分配用端子に接続してください。このような状況のもとではリモート・モードでの電圧のセンシングをお勧めします。この場合リモートの分配用端子で検出するか、またはある負荷がほかよりもセンシティブなときは、その負荷で直接検出してください。

注記 負荷がリレーまたはスイッチを介して接続されているときは、接点のバウンスで過電圧回路を起動したり、本器を停止させたりすることもあります。したがって、リレー（またはスイッチ）の接点が開閉する前に出力が0またはオフ（停止）にダウンプログラムすることをお勧めします。

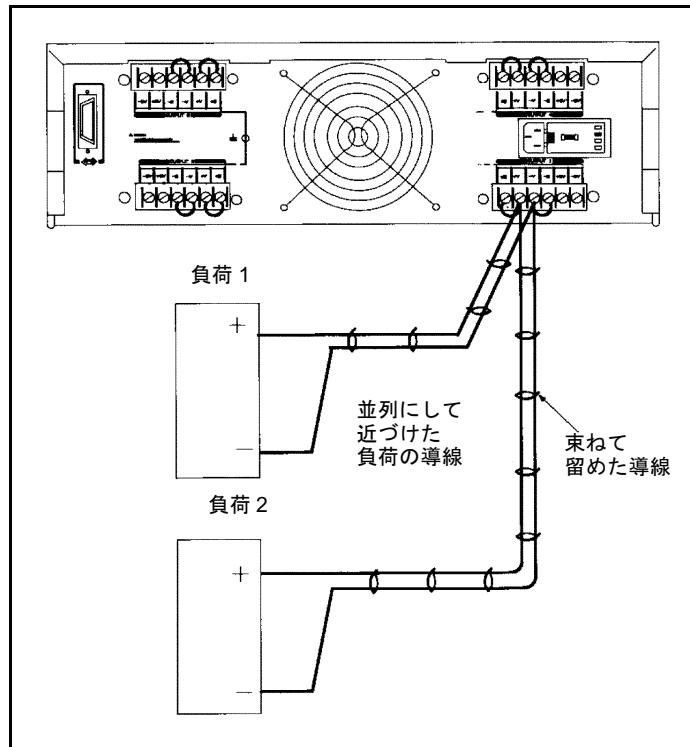


図6-4. ローカル・センシング時の多重、負荷の最適接続

6-4-3 正および負の電圧

出力端子の1つを接地する（あるいはコモンにする）ことによって、本器から正又は負いずれかの電圧が得られます。システムがどこにまたはどのように接地されるかに関係なく、つねに2本の導線を使用して負荷を本器に接続してください。本器はどの出力端子でも接地との間で±240Vdc（出力電圧を含む）の電圧で動作します。

6-5. 電圧のリモート・センシング

負荷の導線の電圧降下のために、図6-4に示す出荷時の端子板では最適な負荷電圧をレギュレートできません。図6-5に示すリモート・センシング接続は、本器の出力端子の代わりに負荷の電圧をモニタすることによって、負荷での電圧のレギュレーションを改善します。このようにすると、本器は負荷導線の電圧降下を自動的に補償できます。リモート・センシングは、変化する負荷インピーダンスや大きい導線抵抗を持つ負荷インピーダンスでCV動作する場合には特に有効です。ただし、CC動作中は影響しません。センシングはほかの本器の機能から独立しているために、本器がどのようにプログラムされているかに関係なくリモート・センシングを使用できます。リモート・センシングによって、電圧の読み出しを行うのは検出点の負荷電圧をモニタすることである点に注目してください。

リモート・センシング（図6-6参照）のときに、本器の出力端子で得られる最大電圧は最大定格電圧（20.2Vまたは50.5V）プラス1V（すなわち、図6-2に示すように21.2Vまたは51.5V）です。これは負荷導線当たり0.5Vまたは全体で1Vの電圧降下を許容します。より低い出力電圧に対しては、図6-4を参照してください。

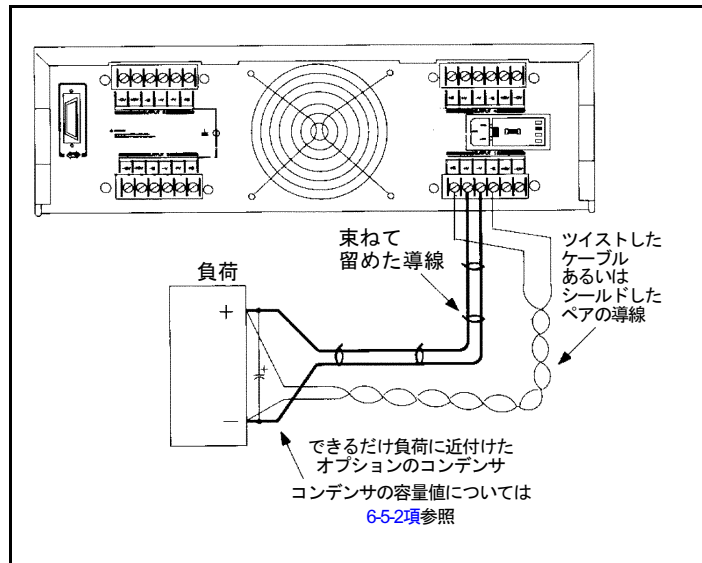


図6-5. 電圧のリモート・センシング

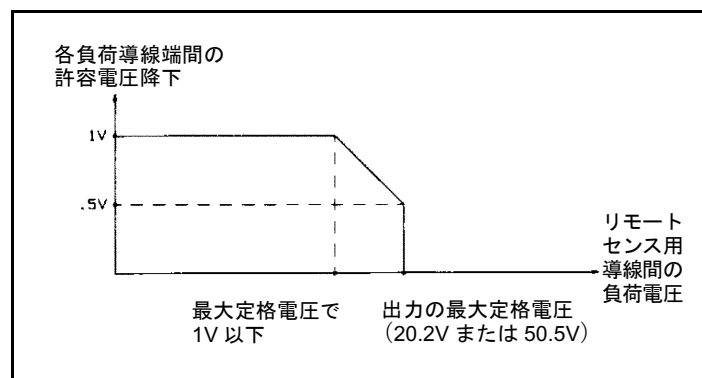


図6-6. リモート・センシング時の負荷導線の許容電圧降下

6-5-1 リモート・センシング接続

リア・パネルの端子で接続したり接続を変更するときは電源をオフにすることを忘れないでください。まず、センスと負荷端子間の配線ははずして、リモート・センシング用の装置を接続してください。次に図6-5のように接続してください。センス、導線をできるだけ負荷の導線に近付けて接続してください。負荷導線のサイズの選定に関する詳細は6-4-1項を参照してください。実際には最短の負荷導線を使用すれば最良の結果が得られます。インダクタンスの影響を少なくするために、負荷導線の長さを導線当たり14.7m以下にすることを勧めます。

センス用導線は数mAの電流を流すだけですから、負荷導線より細くてもよいのです。しかし、センス用導線の電圧降下は本器の電圧レギュレーションを悪くすることに注意してください。センス用導線の抵抗を導線当たり約0.5Ω未満になるようにしてください（このためには、50ftの長さではAWG 20かそれよりも太い導線が必要です）。次の公式を使用して、リモート・センシングを使用するときのCV負荷レギュレーションの誤差を計算できます。

出力の種類
(40W と 80W)

式

$$\text{LV 出力の CV レギュレーション・エラー (mV)} = R_s \left(\frac{V_{\text{set}}}{45} - \frac{V_{\text{drop}}}{1.1} \right)$$

$$\text{HV 出力の CV レギュレーション・エラー (mV)} = R_s \left(\frac{V_{\text{set}}}{105} - \frac{V_{\text{drop}}}{3.3} \right)$$

CVレギュレーション・エラー=リモート・センシングされた電圧は、このmVの数値によって変化します。

R_s =各センス導線の固有抵抗 (Ω)

V_{set} =プログラムされた電圧の値 (V)

V_{drop} =負荷導線の全電圧降下 (V)

さらに、 R_s 値とは無関係な-V負荷導線の電圧降下では、200mVの±1mVの誤差を含めて下さい。

6-5-2 出力ノイズについて

センス用導線で拾われるノイズは本器の出力に現れて、CV負荷レギュレーションに悪影響を与えます。センス用導線を燃るかまたはリボン・ケーブルを使用して、外部のノイズを拾わないようにしてください。ノイズの多い環境では、センス導線をシールドする必要があります。本器の方の端末のシールド部分を接地してください。シールド部分をセンシング導体の1本として使用してはなりません。

英文マニュアルの表1-1のノイズ仕様は、ローカル・センシング時の本器の出力端子に適用されます。

しかし、導線に誘導されたノイズまたは負荷の過渡電流が、負荷導線のインダクタンスと抵抗に作用することによって過渡電圧が負荷に生じるかもしれません。過渡電圧のレベルを最小にしたければ、負荷導線1フィート (30.5cm) 当たり容量約10 μ Fのアルミニウム・コンデンサまたはタンタル・コンデンサを負荷の両端子間に接続してください (図6-5 参照)。容量性負荷の安定性に関しては英文マニュアルの図1-4を参照してください。

6-5-3 出力コンデンサ付きの場合のプログラミング応答時間

外部接続の出力コンデンサ付きの場合の電圧プログラミングでは、本器を簡単にCC動作モードにするために、電圧プログラミング応答時間は英文マニュアルの表1-1に規定したものより長くなることがあります。次の公式を使用して付加応答時間を概算してください。

付加応答時間 \approx (付加された出力コンデンサ) (V_{out} の変化) / 電流限界設定値

6-5-4 センス用導線のオープン

センス用導線は本器のフィードバック・パスの一部です。不用意にオープンにならないように接続してください。本器には、リモート・センシング動作時にセンス導線がオープンになった場合の影響を軽減する保護抵抗があります。動作中にセンス導線がオープンになると、本器はローカル・センシング・モードに戻り、出力端子の電圧がプログラムされた値よりも約2.5% (低電圧出力の場合) かまたは約3% (高電圧出力の場合) 高くなります。

6-6. 過電圧トリガ接続

本器の各出力は、リア・パネル端子板に2つのOV端子を持っています。これらの端子には+OVおよび-OVのラベルが付いています。図6-7のようにOV端子をすべて並列に接続すると、どれか1つの出力が過電圧で停止すると、残りの出力の過電圧もトリガできます。8組までのOV端子を一緒に配線できます。OV端子を並列に接続するときは極性をよく確認してください。

各出力の過電圧トリップ・ポイントはフロント・パネルからあるいは、リモート・プログラミングによっても設定できます。また、5Vのパルスを少なくとも50 μ sいずれかのOV端子間に印加することによって、1つまたは複数の過電圧回路を外部から働かせることができます（図6-8参照）。すべてのOV端子が一緒に配線されている限り、出力は瞬断します。

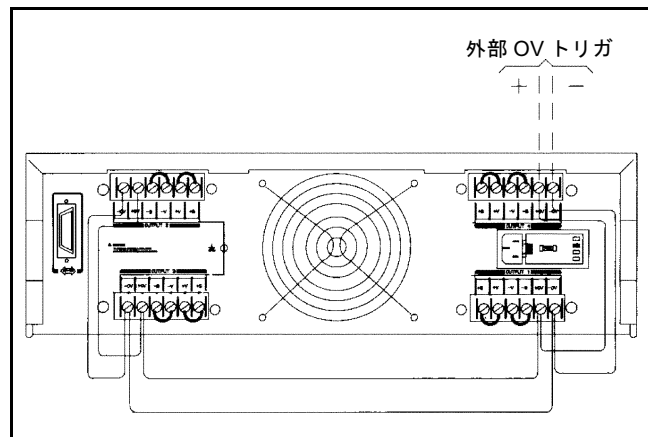


図6-7. 過電圧トリガ用接続

6-6-1 外部トリガ回路

図6-8は外部トリガ回路の推奨図で、これを使用してOV端子へOVトリップ信号を加えます。この回路構成はノイズ除去能力が大きく、過電圧回路が働くたびにOV端子から返送される電圧パルスから保護します。入力制限抵抗を図の表のように選べば、広範囲なバイアス電圧で動作させることができます。OVをTTL信号でトリップさせる必要がないときは、バイアス電源、スイッチ、電流制限抵抗（R2）、および保護ダイオードだけが必要です。装置をオフ（交流電源を切る）にすると+OVおよび-OV端子は動作しなくなることに注意してください。

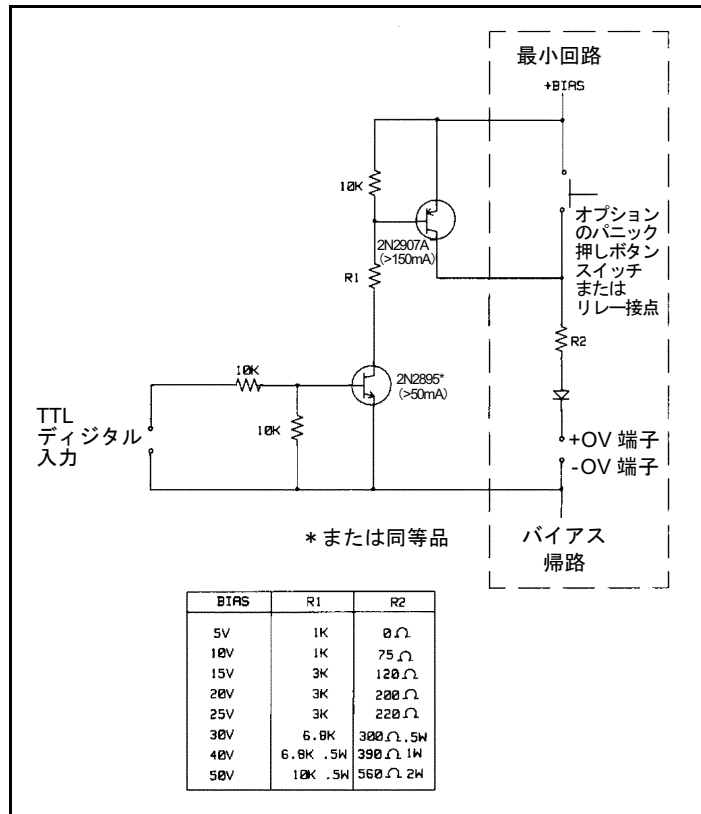


図6-8. 外部トリガ回路

内部の等価OV回路を図6-9に示します。内部直流阻止コンデンサ、ブリーダ抵抗およびノイズ・バイパス・コンデンサに注目してください。

注意 OVと-OV端子間は最高50Vを超えてはなりません。OV端子はシャーシ・グランドまたはほかの出力端子に対して240Vdc（外部OV電圧を含んで）の定格となっています。

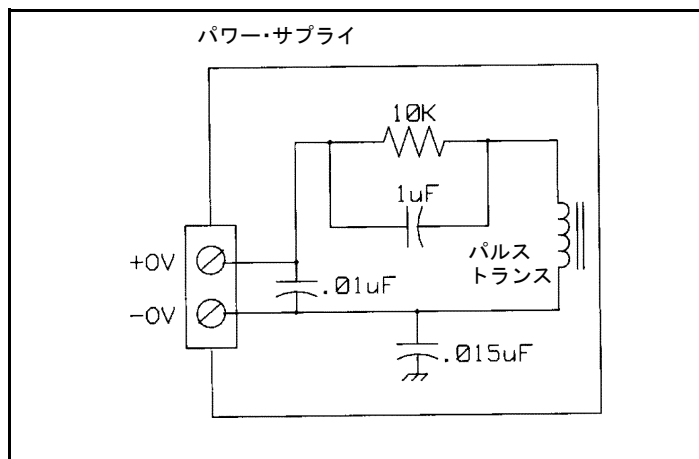


図6-9. 等化内部OVトリガ回路

6-7. パワー・サプライの保護回路

6-7-1 バッテリーの充電

本器をバッテリーの充電に使用するときには、過電圧停止時に本器の損傷を防ぐために直列保護ダイオードを付加することをお勧めします。各出力には過電圧保護回路がついており、6-2節で述べたOVERVOLTAGE状態のいずれに対しても、この回路がcrowbarを動作させて出力を停止することを思い出してください。

図6-10は、お勧めする接続の仕方およびバッテリー充電のための保護回路を示します。図中のダイオードは、過電圧を遮断したときに過大なバッテリー電流が本器の出力側へ逆流して本器を損傷するのを防ぎます。

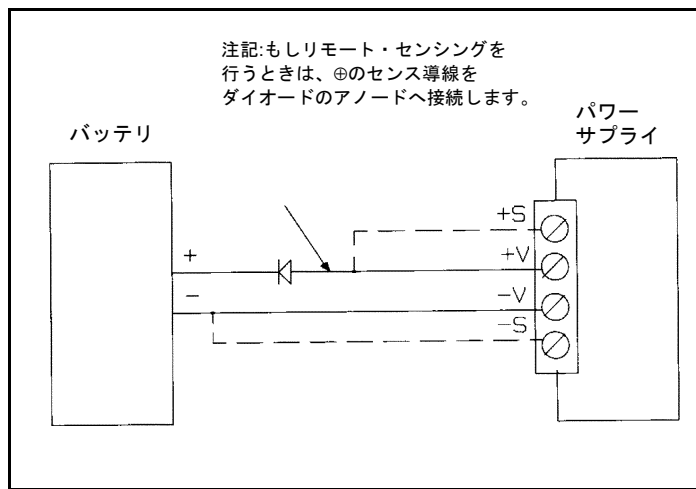


図6-10. お勧めするバッテリー充電用の保護回路

6-7-2 容量性負荷の制限

6-3節で述べたような保護機能の使用が主目的ですが、プログラミングが可能な過電圧保護回路を使用して容量性負荷をダウンプログラムすることができます。

注意 高電圧電源装置に5,000 μ Fまたは低電圧電源装置に20,000 μ F以上の出力コンデンサを接続して、過電圧回路による停止動作を（100サイクル以上）繰り返すと本器に損傷を与える恐れがあります。

6-8. 並列動作

注意 同等の電圧および電流定格を持つ出力だけを並列に接続してください。

出力を並列に接続すると、単一の出力から得られるより大きい電流容量が得られます。各出力は、単一の出力から電流をシンクできるアクティブのダンププログラマを内蔵しているため、2つの電源しか並列に接続できません。これらの出力同等の電圧および電流容量を持っていないければなりません。例えば、40Wの低電圧出力は同じ電圧および電流定格を持っているので並列に接続できますが、40W高電圧出力と40W低電圧出力は異なった電圧および電流定格を持っているため並列に接続できません。

一例として、[図6-11](#)にローカル・センシングで、1つの負荷に2つの出力を並列に接続する方法を示します。この構成はCVおよびCC動作モードの両方に適用できます。出力2の負荷導線を出力1の+Vと-V端子へ直接接続すると、負荷導線全体の長さを最小にし、また、負荷自体を接続しなければならない電線数を減らします。出力2の+Sおよび-S端子を出力1のセンス端子へ直接接続すると、相互接続する負荷導線内の1R降下を補償します。

6-8-1 CV動作

CV動作のためには、1つの出力はCCモード、そのほかの出力はCVモードで動作しなければなりません。各出力はほかの出力と独立に動作しますが、CVモードで動作している出力が両出力の電圧レギュレーションを"制御"しています。次項で述べるように出力電圧を設定して、出力を[図6-11](#)のように構成すると、出力1をCVモードで出力2をCCモードで動作させることができます。

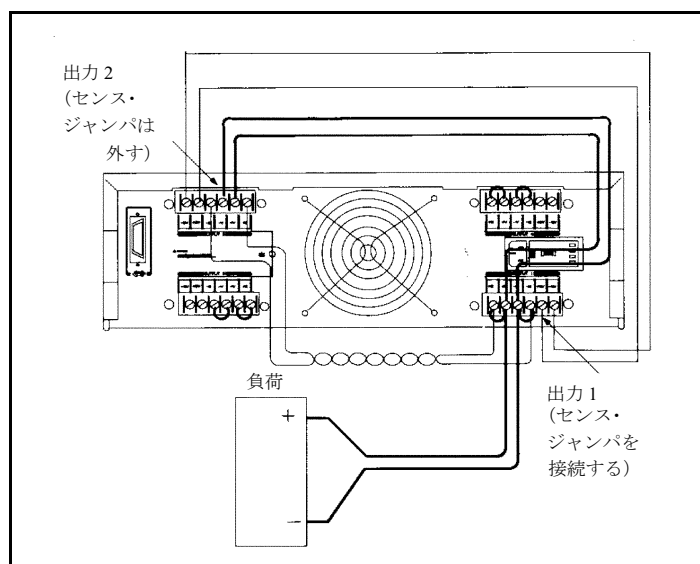


図6-11. ローカル・センシング時の並列接続

出力2がCCモードで動作しているものとする、出力2の電圧を出力1の電圧より高い値にプログラムしなくてはなりません。このようにするための1つの方法は、出力2を所望の動作範囲の最大許容電圧設定値にプログラムすることです ([表6-2](#) または [図6-2](#) 参照)。これらの値は動作レンジの定格電圧より1%高くなります。次に、出力1の電圧を所望の動作電圧にプログラムしてください。出力1をより低い電圧値に設定すると負荷の両端に現れる電圧が決まります。並列に接続された出力の電流制限値は両方の各電流制限値の合計です。並列接続の出力電流値は個々の電流読み出し値の代数和です。

出力1の+OV端子-OV端子は、出力2の+OVと-OV端子へ接続しなければなりません。過電圧設定値をプログラムするときは、両出力共同過電圧値に設定してください。過電圧をリセットするときはOUTPUT ON/OFFキーまたはOUTコマンドを使用して、両出力を停止してください。次に両方の過電圧を設定してください。最後に、OUTPUT ON/OFFキーまたはOUTコマンドにより再び出力できるようにしてください。

表6-2. 最大許容電圧の設定

出力の種類 (40W 80W)	最大低レンジ電圧	最大高レンジ電圧
低電圧出力	7.07V	20.2V
高電圧出力	20.2V	50.5V

注記 2.5V以下では、ダウンプログラマは最大定格電流をシンクできません（[図6-2](#) および [図6-3](#) 参照）。
2.5V以下の電圧で並列出力を動作させるためには、両出力を同じ電圧設定値にプログラムしてください。負荷によっては、1つの出力は非レギュレーション・モードで動作することもあります。

6-8-2 CC動作

CC動作のためには、出力電圧を[6-8-1項](#)で示したように設定してください。または代わりの方法として、両出力の電圧設定値を同じ電圧制限値にプログラムしてください。次に、両方の電流の合計が所望の全動作電流とひとしくなるように、各出力の電流をプログラムしてください。このようにするための最も簡単な方法は、各出力を所望の全電流の1/2にプログラムすることです。両出力はCCモードで動作します。

6-8-3 リモート・センシング

負荷の電圧検出をリモートで行う必要があれば、出力1のセンス・リードを出力2のセンス・リードと並列にして[図6-12](#)のように負荷に接続してください。出力は前に述べたようにプログラムできます。並列接続出力のプログラミングに関する詳細は英文マニュアルの付録Bに述べてあります。

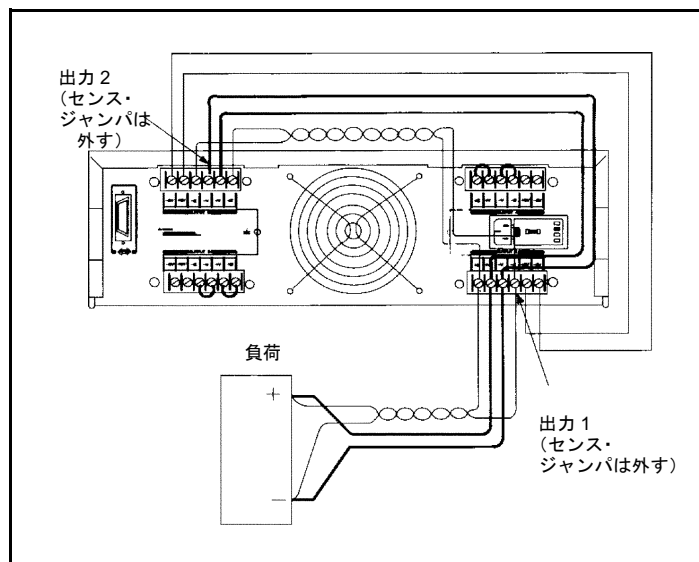


図6-12. リモート・センシング時の並列接続

6-8-4 並列動作の仕様

並列で動作する出力の仕様は単一出力の仕様から得られます。大半の仕様は定数として、または%（またはppm）プラス定数として表されます。並列動作の場合は、%の部分は変化せず、一方定数の部分またはどの定数も下記のように変化します。電流の読み出し精度および電流の読み出し時の温度係数に対しては、マイナス電流の仕様を用いてください。

電流-

電流に関する並列動作の仕様はすべて単一出力仕様の2倍です。ただし、単一出力および並列出力動作の両方に対して同じであるプログラミング分解能は除きます。

電圧-

電圧に関する並列動作の仕様はすべてCV負荷、CV負荷フロス・レギュレーション、CV電源変動および短期ドリフトを除いて単一出力と同じです。2.5V未満では、これらはすべて電圧プログラミング精度（%部分を含んで）の2倍になります。2.5Vを超えるCV負荷変動は単一出力の負荷変動仕様の2倍になります。2.5V未満の出力電圧に対するCV出力ノイズは単一出力に対する出力ノイズよりわずかに高くなります。

負荷変動回復時間-

ゼロからフル・ロードのレンジ内での負荷変動後、公称値100mV以内に復旧するのに最大350 μ s

6-9. 直列動作

警告	感電を防止するために フローティング電圧は 240Vdc を超えてはいけません。どの出力端子もシャーシ・グラウンドに対して240Vdc以上にはできません。
-----------	---

注意	同等の電流定格を持つ出力だけ直列に接続してください。各出力には出力端子間に逆電圧保護ダイオードが付いています。このダイオードに流れる電流は出力によって内部で制限されません。したがって、このダイオードに出力の定格以上の過大電流を流すとダイオードを損傷することがあります。
-----------	--

出力を直列に接続すると、単一出力の場合と比べてより高い電圧が得られます。直列回路の電流は、各部分を通る電流と同じであるため、直列に接続された出力は同等の電流定格を持っていないとはなりません。さもないと、定格出力が絶縁破壊を受けやすくなるように高くなればなるほど、ある負荷条件のときダイオードに過大な電流を流すことによって定格出力を低くします。

図6-13はローカル・センシング時の単一負荷に2つの出力を直列に接続する方法の一例を示します。この構成はCVおよびCC動作モードの両方に適用できます。出力2の+負荷の導線を直接出力下の-S端子へ接続すると、2つの出力間の直列接続が完成します。出力2の+S端子を、直接出力1の-S端子へ接続して、出力2のセンス・ジャンパ(+Sと+V間の)を外すと、出力2から出力1への負荷導線のIR降下を補償します。

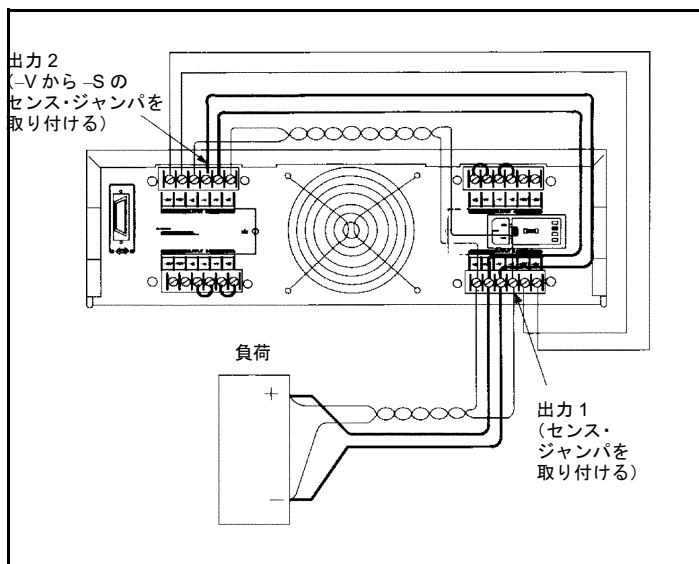


図6-13. ローカル・センシング時の直列接続

6-9-1 CV動作

CV動作のためには、まず各出力の電流設定値を所望の電流制限値にプログラムしてください。次に各出力の電圧を、両方の電圧の和が所望の全動作電圧にひとしくなるようにプログラムしてください。これを行う最も簡単な方法は、各出力を所望の全電圧の1/2にプログラムすることです。両方の出力はCVモードで動作します。

6-9-2 CC動作

CC動作のためには、各出力の電流設定値は所望の動作電流にプログラムしなければなりません。電圧設定値の和が電圧制限値を決めます。一例として、出力電圧をプログラムする1つの方法は出力の電圧を全電圧制限値の1/2に設定することです。全電圧制限値の1/2未満の負荷電圧では1つの出力はCCモードで動作し、もう1つの出力は内部の逆電圧保護ダイオードを通して電流を流しています。全電圧制限値の1/2より高い負荷電圧では、CCモードの出力はCVモードに変化し、一方ダイオードを通して電流を流していた出力はCCモードの電流を調整して、負荷に必要な電圧のバランスを保ちます。逆電圧保護ダイオードに電流が流れていないときだけ、直列出力個々の読み出しの結果を加え合わせることによって、全負荷電圧を知ることができることに注意してください。このダイオードに電流が流れているときには、対応する出力は逆電圧を含んでおりそのため電圧の読み出しは正確ではありません。

1つの出力が逆電圧保護ダイオードを通して電流を流しているとき、その出力は出力端子間が逆電圧であり、-V端子が+V端子よりプラスになっています。この電圧は出力の定格電流で最大になります(図6-2の逆ダイオード特性参照)。1つの出力がこのダイオードを通して電流を流しているときは、たとえ電流または電圧をレギュレートしていなくてもそれはCCモードを示すことに注意してください。また、電圧が低電圧出力で約-0.22Vそして高電圧出力で約-0.52Vの限度まで下がって動作しても、電圧の読み出しは負の電圧を表示するようには規定されていないことに注意してください。実際の電圧がもっと負になっても、これらの値はそのまま表示されます。

6-9-3 リモート・センシング

負荷の電圧検出をリモートで行う必要があるときは、出力1および出力2のセンス導線を図6-14のように接続してください。出力2の+センス導線は出力1の-センス端子へ接続されたままにしなければなりません。出力は前に述べたように設定できます。直列接続の出力プログラミングに関する詳細は英文マニュアルの付録Bを参照してください。

6-9-4 直列動作の仕様

直列で動作させる出力の仕様は単一出力の仕様から得られます。多くの仕様は定数または%（またはppm）プラス定数として表されます。直列動作の場合は、%の部分は変化せず、定数部分または定数も下記のように変化します。

電圧-

電圧に関する直列動作の仕様はすべて、単一出力仕様の2倍です。ただし、単一出力の場合と同じプログラミング分解能を除きます。

電流-

電流に関する直列動作の仕様はすべて、CC負荷変動、CC負荷相互変動、CC電源変動およびCC短期ドリフトを除いて、単一負荷に対するものと同じです。これらは電流プログラミング確度（%部分を含めて）の2倍です。

負荷過渡状態復旧時間-

直列接続の出力インピーダンスが一緒に加わるため、負荷過渡状態復旧時間は電圧設定帯域の約2倍以内です。

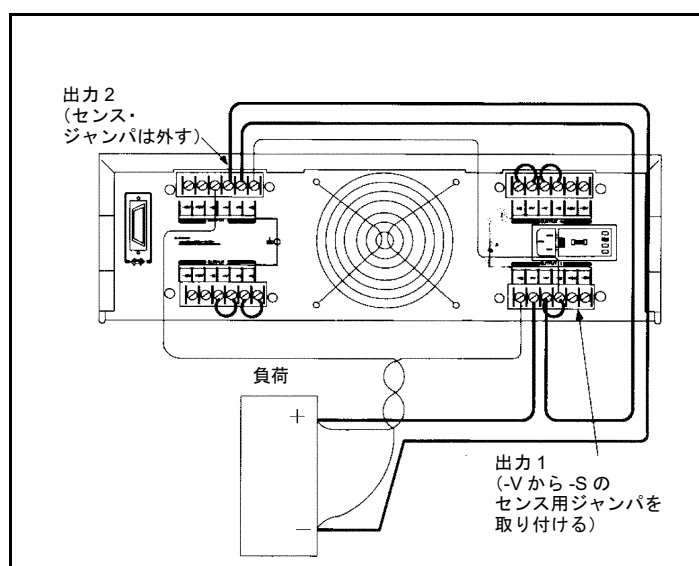


図6-14. リモート・センシング時の直列接続

