

TEXIO

直流安定化電源

PU-2U SERIES

PU8-400	PU10-330	PU15-220
PU20-165	PU30-110	PU40-85
PU60-55	PU80-42	PU100-33
PU150-22	PU300-11	PU600-5.5

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、
説明どおり正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。
本器は日本国内専用モデルですので、国外で使用することはできません。

株式会社 テクシオ
TEXIO CORPORATION

保証について

このたびは、当社計測器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。

お買い上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

サービスに関しましては、お買い上げいただきました当社代理店(取扱店)にお問い合わせくださいますようお願い致します。

なお、商品についてご不明な点がございましたら、当社の各営業所までお問い合わせください。

保証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1年間無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買い上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※ 本説明書中に△マークが記載された項目があります。

この△マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

3-2. ご使用になる前に.....	9
3-3. 開梱時の確認.....	9
3-4. ラックマウントについて.....	10
3-4-1. 電源をラックに搭載するために.....	10
3-4-2. ラックマウントスライドへの対応.....	10
3-4-3. プラスチックサポートレグ（底面取り付け用プラスチック足）.....	10
3-5. 設置方法と冷却について.....	10
3-6. AC 入力について.....	11
3-7. AC 入力の結線.....	11
3-7-1. AC 入力コネクタ.....	11
3-7-2. AC 入力コード.....	11
3-7-3. AC 入力結線方法.....	12
3-8. 電源の基本動作確認.....	14
3-8-1. 概要.....	14
3-8-2. 操作の前に.....	14
3-8-3. 定電圧(CV)動作の確認.....	14
3-8-4. 定電流(CC)動作の確認.....	15
3-8-5. 過電圧保護(OVP)の確認.....	15
3-8-6. 低電圧制限(UVL)の確認.....	15
3-8-7. フォルドバックの確認.....	16
3-8-8. アドレスの設定.....	16
3-8-9. ボーレート(伝送速度)の設定.....	16
3-9. 負荷への接続.....	16
3-9-1. 負荷の配線.....	16
3-9-2. 許容負荷電流.....	17
3-9-3. 線材の終端処理.....	17
3-9-4. ノイズとインピーダンスの影響.....	18
3-9-5. 誘導負荷.....	18
3-9-6. 負荷への接続.....	18
3-9-7. ローカルセンシングによる単一負荷の接続(初期設定).....	21
3-9-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続.....	21
3-9-9. 複数の負荷へ接続する場合.....	22
3-9-10. 中継端子を用いて複数の負荷へ接続する場合.....	22
3-9-11. 出力の接地について.....	23
3-10. ローカルおよびリモートセンシング.....	23
3-10-1. センシングの結線.....	23
3-10-2. ローカルセンシング.....	24
3-10-3. リモートセンシング.....	24
3-10-4. J2 センシングコネクタ仕様.....	25
3-11. ご返却時の再梱包について.....	25

4. フロントおよびリアパネルによる制御とその制御コネクタについて	26
4-1. はじめに.....	26
4-2. フロントパネル制御と表示	26
4-3. リアパネル	28
4-4. リアパネル各種設定用ディップスイッチ(SW1)	29
4-4-1. SW1 ディップスイッチの設定機能.....	30
4-4-2. SW1 ディップスイッチの再設定	31
4-5. リアパネル プログラミング・モニタリング用コネクタ(J1)	31
4-5-1. J1 コネクタの機能およびピン配列	31
5. ローカル操作説明.....	33
5-1. はじめに.....	33
5-2. 基本動作	33
5-2-1. 定電圧(CV)モード.....	33
5-2-2. 定電流(CC)モード	33
5-2-3. CV/CC 自動モード切替	34
5-3. 過電圧保護(OVP)	34
5-3-1. OVP 動作電圧の設定	34
5-3-2. OVP 動作	34
5-3-3. OVP 回路のリセット.....	35
5-4. 低電圧制限(UVL)	35
5-4-1. UVL 動作電圧の設定	35
5-5. フォルドバック保護(FOLD).....	35
5-5-1. フォルドバック保護の設定	35
5-5-2. フォルドバック保護動作後の解除	36
5-6. 出力 ON/OFF コントロール	36
5-7. リアパネルの J1 コネクタによる出力遮断(SO)	37
5-8. リアパネル J1 コネクタによる電源出力有効/無効コントロール(ENABLE/DISABLE)	37
5-9. CV/CC信号	38
5-10. PS_OK(電源異常)信号.....	38
5-11. セーフスタート、自動スタートモード	38
5-11-1. 自動スタートモード	38
5-11-2. セーフスタートモード.....	39
5-12. 過熱保護(OTP).....	39
5-13. ラストセッティングメモリ	39
5-14. 直列運転	39
5-14-1. 出力電圧増加のための直列接続	40
5-14-2. バイポーラ出力(±出力)のための直列接続.....	41
5-15. マスタースレーブ並列運転.....	42
5-15-1. 並列運転の設定方法(1)	42

5-15-2. 並列運転の設定方法(2)	43
5-16. デイジーチェーン接続	45
5-17. フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能)	45
5-17-1. フロントパネルのロック解除(UFP)	45
5-17-2. フロントパネルのロック設定(LFP)	45
6. リモート/アナログ プログラミング	46
6-1. はじめに.....	46
6-2. ローカル/リモート アナログコントロール	46
6-3. ローカル/リモート アナログステータス信号.....	46
6-4. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のプログラミング.....	47
6-5. 外付抵抗による出力電圧値・電流制限値のプログラミング.....	48
6-6. 出力電圧・電流のリモートモニタリング	49
7. RS-232/RS-485 リモートコントロール.....	50
7-1. はじめに.....	50
7-2. 構成及び設定	50
7-2-1. 初期設定.....	50
7-2-2. アドレスの設定	50
7-2-3. RS-232/RS-485 の選定	50
7-2-4. 伝送速度(ボーレート)の設定.....	50
7-2-5. 電源のリモート/ローカルモードへの設定	51
7-2-6. ローカルモードの RS-232/RS-485 ポート.....	51
7-2-7. リモートモードのフロントパネル操作.....	51
7-3. リアパネル RS-232/RS-485 コネクタ.....	52
7-4. RS-232 または RS-485 バスへの接続方法	52
7-4-1. 電源 1 台での接続.....	52
7-4-2. RS-232、RS-485 バスへの複数台の電源接続.....	54
7-5. 通信インタフェースプロトコル.....	54
7-5-1. データフォーマット.....	54
7-5-2. アドレス.....	55
7-5-3. メッセージの終了	55
7-5-4. チェックサム.....	55
7-5-5. コマンドの受信確認	55
7-5-6. エラーメッセージ	55
7-5-7. バックスペース.....	55
7-6. エラーメッセージ	55
7-7. コマンドセット説明.....	56
7-7-1. 概要.....	56
7-7-2. コマンド設定カテゴリ	56
7-7-3. 初期化コントロールコマンド	56
7-7-4. ID コントロールコマンド	57

7-7-5. 出力コントロールコマンド	57
7-7-6. グローバル出力コマンド	59
7-7-7. ステータスコントロールコマンド	60
7-8. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ	61
7-8-1. 概要	61
7-8-2. 状態レジスタ	62
7-8-3. サービスリクエスト:有効レジスタおよびイベントレジスタ	63
7-9. シリアル通信テストセットアップ	65
8. 絶縁アナログプログラミングオプション	66
8-1. はじめに	66
8-2. 仕様	66
8-2-1. 電圧型(0V-5V/0V-10V)オプション	66
8-2-2. 電流型(4-20mA)オプション	66
8-3. 絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ	67
8-4. 設定・操作手順	68
8-4-1. 電圧型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法	68
8-4-2. 電流型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法	68
9. メンテナンス	69
9-1. はじめに	69
9-2. 保証期間内の電源について	69
9-3. 定期清掃について	69
9-4. 調整と校正	69
9-5. ファン交換	69
9-6. 部品交換と修理	69
9-7. トラブルシューティング	69
9-8. ヒューズ定格	71

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。

本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の裏表紙に記載された、当社・各営業所までお問合せください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■ 取扱説明書をご覧になる際のご注意

取扱説明書で説明されている内容は、説明の一部に専門用語も使用されていますので、もしも理解できない場合は、ご遠慮なく当社・営業所までお問合せください。

■ 絵表示および警告文字表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示と警告文字表示が表示されています。

<p>< 絵表示 ></p> 	<p>製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は、必ず、取扱説明書を参照する必要があることを示します。</p>
<p>< 警告文字表示 ></p> <p> 警告</p> <p> 注意</p>	<p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。</p> <p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。</p>

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合またはこの製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品を安全にご使用いただくために



警告

■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。
使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。

必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

■ 入力電源に関する警告事項

● 電源電圧について

製品・電気仕様に表示された定格電源電圧以外では使用しないでください。火災の危険や正常に動作しなくなります。

● 電源コードについて

使用電圧定格に耐えうるコードをご使用ください。

■ 接地に関する警告事項

接地端子を接地してください。本電源の出力をフローティング状態で使用する場合、筐体と出力端子間には高圧がかかる場合があります。出力端子には直接手を触れないようご注意ください。

■ 移動に関する警告事項

本電源は重量物です。移動の際1人で持たないでください。また、キャスターにより移動の際は転倒しないようご注意ください。

製品を安全にご使用いただくために



警告

■ 設置環境に関する警告事項

- 動作温度について

製品は取扱説明書に示されている動作温度内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

(本電源通風は前面より吸気、背面への吹出しとなっております。直近にものを置く場合は、15cm以上離してください。)

- 動作湿度について

製品は取扱説明書に示されている動作湿度内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で操作しないでください。感電および火災の危険があります。

- ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下で製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生あるいは充満している場所およびその周辺での使用は、製品に重大な損傷を与えますので、そのような環境下では製品を使用しないでください。

- 異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

- 筐体の上に物を置かないでください。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”“発火”“異臭”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止し、電源スイッチを切り、入力電源を遮断し、入力ケーブルコードを外してください。他への類焼などがないことを確認した後、当社・営業所までご連絡ください。

製品を安全にご使用いただくために



注意

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。

製品取扱説明書の“定格”欄、または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。

出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

出力端子には、高電圧が印加されています。動作中の出力端子には、直接手を触れないでください。また、動作中は出力ショートさせない様にしてください。出力端子に必要以外の力を加えないでください。

■ 長期間使用しないとき

入力電源をはずしておいてください。

《校正について》

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。製品校正についてのご相談は、お買い上げになりました取扱代理店または当社・各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース、パネル、つまみ等の汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。

製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。

また、取扱説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。

取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気づきの点がありましたら、当社の営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

安全にお使いいただくために

注意

全ての操作、サービス、本装置の修理において、下記の内容について事前に確認してください。
本書の安全性に関する注意事項あるいは警告に従わない場合は、本製品に求められる安全規格、装置の使用目的及び電源内蔵の保護機能を損なうこととなります。
これらの要求に従わないユーザーの障害に対して弊社は法的責任義務を負いません。

設置カテゴリ

PU-2U シリーズは設置分類Ⅱ (カテゴリⅡ) に該当します。

設置カテゴリ(過電圧カテゴリ)Ⅱ: 単独使用、器具、携帯機器等の過電圧カテゴリⅢに比べて低い過渡過電圧

接地について

本製品は安全クラス 1 の装置です。感電の危険性を最小にするために、装置の筐体の接地が必要です。
本製品の入力線は、接地用グランド線が付いたものをご使用ください。単相入力モデルは 3 芯のパワーケーブルを、3 相入力モデルは 4 芯のパワーケーブルをご用意ください。いずれも接地用のケーブルが必要で確実に、接地をおこなってください。電源に配線をおこなう時は、まず初めに保護接地端子を接続してください。接地用ケーブルの断線や外れは感電する危険の要因となります。

警告

出力端子の接地

400Vを超える定格電圧のモデルの場合、または直列接続により合計電圧が400Vを超える場合で、電源の+側出力端子を接地した場合には、RS-232/RS-485およびIEEEの端子に感電の危険があります。
RS-232/RS-485またはIEEEを使用する場合は電源の+側出力をグランドに接地しないでください。

ヒューズ

ヒューズの交換は弊社認定のサービス以外で行わないでください。火災の危険性から守るためには同一型式、同一定格のヒューズのみが交換可能です。第 9 章の“ヒューズ定格”を参照してください。

注意

内蔵ヒューズについて

本電源には入力の各相にヒューズを内蔵しています。必ず入力の各相の結線を全て外してから電源の解析をおこなってください。感電する危険の要因となります。

入力定格

本装置の入力電圧と周波数は、定格範囲外で使用しないでください。PU シリーズの入力電圧と周波数の定格は次の通りです。単相および 3 相 200V 系は、AC190-240V(50Hz/60Hz)です。3 相 400V 系は、AC380-415V (50Hz/60Hz)です。安全の為にいずれも入力電圧は公称電圧の±10%を超えないでください。

装置の取扱い

電源操作時は装置のカバーを外さないでください。弊社認定のサービスをおこなう者以外は内部調整や部品の交換を行わないでください。また電源ケーブルが接続された状態で、決して部品の交換は行わないでください。傷害を避けるため、部品に触れる前に必ず電源を切断し、回路の放電を行い、外部印加電源からも切り離してください。

安全にお使いいただくために

部品の交換・修理

部品交換及び修理が必要な場合は、本装置を弊社サービス部門に返送してください。

環境条件

PU-2U シリーズは下記の使用環境で安全規格の認定を受けています。

- ・ 屋内使用 周囲温度:0°C-50°C
- ・ 最大相対湿度:90%(結露無きこと) 標高:3,000mまで * 汚染度 2

注意

本装置を強い電磁場や腐食性ガス、導電性の破片の多い環境下でご使用なさないでください、



注意:感電の危険があります



マニュアル参照:このマークが記載されている箇所は本マニュアルを必ず参照ください。



危険電圧を示します



接地を表します



保護接地用端子



直流 (DC)



Off (電源供給)



交流 (AC)



On (電源供給)



3 相交流



スタンバイ(電源供給)

SICHERHEITS-INSTALLATIONS ANWEISUNGEN

Vorsicht

Vor Anschluss an das Netz ist die Aufstellanleitung wie nachstehend beschrieben zu beachten. Die nachstehenden Sicherheitsanweisungen müssen während aller Phasen des Betriebes, des Services und der Reparatur dieser Ausrüstung beachtet werden. Alle notwendigen Bedingungen die sicherstellen, dass die Einrichtung zu keiner Gefahr im Sinne dieser Norm führen kann, sind in diesem Handbuch beschrieben.

TEXIO ist nicht verantwortlich für Fehler, die bei der Inbetriebnahme des Gerätes auf Grundlage dieser Sicherheitsanweisungen durch den Betreiber entstehen können.

Betriebsbedingungen

Die PU Stromversorgungs-Reihe ist zur Installation gemäss Überspannungs-Kategorie 2 entwickelt worden.

Installations Kategorie (Überspannungs-Kategorie) 2 bedeutet: Kleinindustrie, Geräte, bewegliche Ausrüstung etc.. mit Überspannungen kleiner als Installation Kategorie 3.

WARNING

Die PU Stromversorgungen sind zur Installation in geschlossenen Gehäusen vorgesehen. Personenkontakt zu spannungsführenden Teilen (auf der Rückseite der Stromversorgung) muß durch fachgerechte Montage verhindert werden.

Erdungskonzept

Dieses Produkt ist ein Gerät mit Schutzklasse 1. Damit gefährliche Energieinhalte und Spannungen vermieden werden, ist das Gerätechassis an eine Schutz Erde anzuschliessen. Das 1-phasige Gerät muss an die AC-Wechselspannungsversorgung mit 3 Leitern (L, N, PE) und das 3-phasige Gerät mit 4 Leitern (L1, L2, L3, PE) angeschlossen werden. Der PE-Anschluss ist an einen festen Erder anzuschliessen. Bei Festverdrahtung des Gerätes ist sicherzustellen, dass der PE Anschluss als erstes durchgeführt wird.

Jede mögliche Unterbrechung des PE-Leiters oder Trennung der PE Masse kann einen möglichen elektrischen Schlag hervorrufen, der Personenschäden zur Folge hätte.



Vorsicht

Erdung des DC-Ausgangs

Es besteht Energiegefahr am RS232/485 und IEEE Anschluss, falls die Ausgangsspannung des Gerätes grösser ist als 400V und der positive Ausgangsanschluss des Netzteiles geerdet wird. Dies gilt insbesondere auch bei Reihenschaltungen von unterschiedlichen Netzteilen. Wird die RS232/485 oder IEEE Schnittstelle verwendet, ist darauf zu achten, dass der Plus-Ausgangsanschluss nicht geerdet wird.

Absicherung

ACHTUNG NETZSICHERUNGEN

Das PU Netzteil hat in allen Versorgungsleitern Sicherungen. Um Gefährdungen während der Wartung des Produktes zu vermeiden muß das Produkt vollständig vom Versorgungsnetz abgesteckt werden.

Sicherungen dürfen nur durch autorisierte TEXIO Service Personen ausgetauscht werden. Um Brandgefahr vorzubeugen, sind nur Sicherungen zu verwenden mit gleicher Bauart und Auslösecharakteristik. Siehe hierzu Wartungsanweisungen in Kapitel 9 bezüglich Sicherungen.

Anschluss an Versorgungsstromkreis

Der Betrieb des Gerätes ist nur für den dafür spezifizierten Wechselspannungsbereich und der angegebenen Frequenz erlaubt.

Der Nominäleingangsspannungsbereich der PU Serie liegt bei 190-240VAC mit 50/60Hz. Für 1-phasige und 3-phasige Geräte mit nom. 200VAC, bzw. 380-415VAC 50/60Hz für 3-phasige Geräte mit nom. 400VAC.

Spannungsführende Teile

Die Geräteabdeckung darf nur im stromlosen Zustand geöffnet werden. Interne Modifikationen, sowie Bauteilaustausch ist nur durch TEXIO qualifiziertes Personal erlaubt. Vor Austausch von Bauteilen ist das Netzkabel bzw. die Versorgungsspannung zu trennen. Energieversorgungsanschlüsse sind immer zu trennen um Personenverletzungen durch gefährliche Energieinhalte und Spannungen auszuschliessen. Die Stromkreise sind zu entladen, externe Spannungsquellen sind zu entfernen bevor Bauteile bzw. Komponenten getauscht werden.

Änderungen und Bauteileersatz

Ersatzteilaustausch - und Änderungen dürfen nur von autorisiertem TEXIO SERVICE-PERSONEN durchgeführt werden. Für Reparaturen oder Änderungen ist das Gerät zur TEXIO Service-Niederlassung zu retournieren.

SICHERHEITS-HINWEISE

Umweltbedingungen

Die PU-Stromversorgungs-Serie ist gemäss den Sicherheitsabnahmen für folgende Betriebsbedingungen zugelassen.

- * Stationäre Einrichtungen in Gebäuden.
- * Umgebungstemperaturbereich: 0-50°C.
- * Maximale Relative Luftfeuchtigkeit: 90% (nicht kondensierend).
- * Betriebshöhe: bis zu 3000m.
- * Verschmutzungsgrad 2.

Sicherheits- und Warnsymbole



VORSICHT Spannungsführende Teile - Gefahr durch elektrischen Schlag bzw. Energieinhalte.



Handbuch-Symbol. Das Gerät bzw. Geräteteile werden mit diesem Symbol gekennzeichnet, wenn es für den Benutzer notwendig ist, sich auf die Anweisungen im Handbuch zu beziehen.



Zeigt "spannungsführende Teile" mit gefährlicher Spannung an.



Zeigt Masse-Anschluss an, keine Schutz Erde. (z.B. Masseanschluss an einen Verbraucher).



Schutzleiter-Anschlussklemme.



Symbol für Schalter oder Druckknöpfe - Zeigt die "Ein"- Stellung hier an.



Symbol für Schalter oder Druckknöpfe - Zeigt die "Aus"-Stellung hier an.



Gleichspannung (DC)



3-phasen Wechselspannung



Wechselspannung (AC)



Symbol für Bereitschaft (Standby)

WARNING Dieses Warnsymbol weist auf eine Gefahr hin, die eine Überprüfung anweisung nach sich zieht. Nichteinhaltung kann zu Personenschäden führen. Dieser Warnhinweis darf nicht übersprungen werden und die beschriebene Vorgehensweise muss strikt verstanden werden und dementsprechend umgesetzt werden.

CAUTION Diese "Vorsichtswarnung" weist auf eine Gefahr hin, die einer Vorkehrung bedarf. Nichteinhaltung kann zur Zerstörung der Anlage oder des Gerätes führen. Bitte berücksichtigen Sie **alle** Anweisungen, die dort beschrieben sind, bevor Sie mit Benutzung der Anlage bzw. des Gerätes fortfahren.

MASCHINENLAERM

Maschinenlaerminformations-Verordnung – 3. GPSGV, der hoechste Schalldruckpegel betraegt 70 dB(A) oder weniger gemass EN ISO 7779.

1. 概要

1-1. ユーザーズマニュアルの内容

本ユーザーズマニュアルでは、PU-2U 3300W シリーズの操作、設置、仕様について説明します。

また内蔵の RS-232/RS-485 シリアル通信に関する説明も含まれます。IEEE 制御の操作に関する内容は IEEE ユーザーズマニュアルを参照ください。

1-2. はじめに

1-2-1. 概要説明

PU-2U シリーズはワイドレンジ出力、高性能スイッチング電源です。出力電圧・電流を常時表示し、LED で電源の動作状態を示します。正面のフロントパネルでは、出力の設定(出力電圧・出力電流)、保護機能の設定(過電圧保護・低電圧制限・フォールドバック)が可能です。背面のリアパネルにはリモートコントロール用のコネクタとシリアル通信用(RS-232/RS-485)のコネクタが備えられています。GP-IB プログラミング、絶縁型アナログプログラミング・モニタリングはオプション対応です。

1-2-2. 本マニュアルの対象製品

製品名	電圧範囲 (V)	電流範囲 (A)	製品名	電圧範囲 (V)	電流範囲 (A)
PU8-400	0-8	0-400	PU60-55	0-60	0-55
PU10-330	0-10	0-330	PU80-42	0-80	0-42
PU15-220	0-15	0-220	PU100-33	0-100	0-33
PU20-165	0-20	0-165	PU150-22	0-150	0-22
PU30-110	0-30	0-110	PU300-11	0-300	0-11
PU40-85	0-40	0-85	PU600-5.5	0-600	0-5.5

表 1-1 本マニュアル対象製品

1-2-3. 特長およびオプションについて

- ・ 定電圧/定電流モード自動切換え
- ・ 高調波電流抑制回路内蔵(単相モデルのみ)
- ・ 単相・3 相入力に対応
- ・ 組込み式マイクロプロセッサコントローラ
- ・ RS-232/RS-485 インタフェース内蔵
- ・ デジタルエンコーダによる電圧・電流の高分解能調整
- ・ 高精度プログラミング/リードバック (16ビット)
- ・ ソフトウェアによる自動校正機能 (トリマやポテンショメータの調整は不要)
- ・ ラストセッティングメモリ:電源 OFF 後も設定値を保持するので再設定が不要
- ・ 独立した 2 系統の出力リモート ON/OFF 機能を搭載し、電源出力からはフォトカプラで絶縁
- ・ アクティブカレントシェアリングによる並列運転可能(マスタースレーブ運転)
- ・ リモートセンシング機能:負荷線による電圧降下を補正
- ・ 電圧/電流のプログラミング・モニタリング機能を標準搭載 (0V-5V/0V-10V のどちらか選択可能)
- ・ ファンスピードコントロールによる低騒音およびファン寿命延長
- ・ 電源の上下パネル面に風穴がないので自由な組み合わせと高い電力密度の確保が可能

- ・ GP-IB インタフェースはオプション対応 (SCPI コンパチブル)
- ・ 絶縁型プログラミング/モニタボードをオプションで用意
(電圧型か電流型の選択が可能:電圧型は 0V-5V/0V-10V、電流型は 4mA-20mA)

1-2-4. 多出力電源のシステム構成について

PU-2U シリーズ電源内蔵の RS-232/RS-485 通信ポートと電源付属の RS-485 連結ケーブルを使用し、最大 31ch までの可変電源システムを構築できます。GP-IB システムでは、オプションの GP-IB コントローラで各電源をコントロールできます (GP-IB オプションは出荷時に工場で搭載致します)。

1-2-5. シリアル通信による制御

下記のパラメータはシリアル通信ポートによりプログラミングが可能です。

- ・ 出力電圧の設定
- ・ 出力電流の設定
- ・ 出力電圧の測定
- ・ 出力の ON/OFF
- ・ 出力電流の測定
- ・ フォルトバック保護の設定
- ・ 過電圧保護(OVP)の設定と設定値の読み取り
- ・ 低電圧制限(UVP)の設定と設定値の読み取り
- ・ 電源立上りモードの選択(ラストセッティングまたはセーフモード)

1-2-6. アナログ電圧プログラミング・モニタリング

リアパネルのアナログコントロール端子で、アナログ電圧または外付け抵抗により、出力電圧や電流制限値の設定が可能です。また端子電圧をモニタすることで、出力電圧・電流のモニタリングが可能です。さらに電源のリモート ON/OFF コントロールが可能であり、アナログ信号による電源動作のモニタリングや、定電圧/定電流 (CV/CC) の動作モード監視ができます。

1-2-7. 並列運転

同一の電圧・電流定格の PU-2U シリーズ電源を用いて並列運転により出力電流を増加させることができます。(出力電流バランス機能付きマスタースレーブ接続)

1-2-8. 出力の接続

定格出力電圧が 100V 以下の製品は、リアパネルの出力端子はバスバーです。定格出力電圧が 150V 以上の製品の出力端子は 4 極のワイヤクランプコネクタです。+または-端子の一方の接地や、出力のフローティングが可能です。但し、定格電圧が 60V 以下の製品は出力端子-シャーシ(筐体接地)間の電位差を 60V 以下にしてください。同様に定格電圧が 60V を超える製品は出力端子-シャーシ(筐体接地)間の電位差を 600V 以下にしてください。上記制限を超えるアプリケーションをご要望の場合は事前に弊社にご連絡ください。

ローカルまたはリモートセンスが可能です。リモートセンス時は各負荷線の電圧降下を最小にしてください。最大電圧低下値(最大補正電圧)は仕様(2 章参照)をご参照ください。

1-2-9. 冷却と設置について

PU-2U シリーズは内蔵ファンによる強制空冷です。風向きは電源のフロントパネルから吸入され、リアパネルに抜ける構造になっていますので、設置時にはフロント、リア共に空気が流れる空間を確保してください。PU-2U シリーズはコンパクトで軽量なので、取付けが容易で、装置の設置スペースの削減が可能です。

注意

ネジの締め付けは、本マニュアル内のトルク規定に従ってください。規定値を超えたトルクで締め付けますと部品を破損する可能性があります。過大トルクによる部品の破損は保証の対象外になります。

1-3. アクセサリ

1-3-1. 概要

添付品アクセサリについて説明します。シリアルリンクケーブルに限り個別販売します。

1-3-2. シリアルリンクケーブル

RS-485 通信による電源のシリアルリンク接続用ケーブルは電源に添付されています。
ケーブル仕様:長さ 0.5m、シールド付き、8 ピン RJ-45 タイプ

1-3-3. その他添付品

DB25 プラグキット (749809-9, AMP)
AC 入力ケーブル用ストreinレリーフ
出力端子シールドカバー
ケースレグ(底面取り付け用プラスチック足)

1-3-4. AC ケーブル

AC ケーブルは電源には添付されておりません。下記に推奨仕様を示しますのでご参考の上、入力仕様に応じてご用意ください。

(1) 単相 AC200V 入力モデル:

12AWG× 3 本 (接地線含む)、300V、25A、
定格温度:60°C以上、長さ 3m 以下
3 心ケーブルの外装径:9mm-11mm、

(2) 3 相 AC200V 入力モデル:

14AWG× 4 本 (接地線含む)、300V、15A、
定格温度:60°C以上、長さ 3m 以下
4 心ケーブルの外装径:9mm-11mm、

(3) 3 相 AC400V 入力モデル:

16AWG× 4 本 (接地線含む)、600V、10A
定格温度:60°C以上、長さ 3m 以下
4 心ケーブルの外装径:9mm-11mm、

2. 仕様

2-1. 出力仕様

		8-400	10-330	15-220	20-165	30-110	40-85	60-55	80-42	100-33	150-22	300-11	600-5.5
1. 定格出力電圧 ※1	V	8	10	15	20	30	40	60	80	100	150	300	600
2. 定格出力電流 ※2	A	400	330	220	165	110	85	55	42	33	22	11	5.5
3. 定格出力電力	W	3200	3300	3300	3300	3300	3400	3300	3360	3300	3300	3300	3300

2-2. 入力特性

	V	8	10	15	20	30	40	60	80	100	150	300	600	
1. 入力電圧/周波数 ※3		単相 200V モデル: 170V-265V, 47Hz-63Hz												
	---	3相 200V モデル: AC170V-265V, 47Hz-63Hz												
	---	3相 400V モデル: AC342V-460V, 47Hz-63Hz												
2. 最大入力電流 (Typ.: 定格出力電力時)	単相 200V モデル	A	24	24	24	24	23	24	23	23.5	23	23	23	23
	3相200Vモデル	A	14.5	14.5	14.5	14.5	14	14.5	13.6	14	13.7	13.7	13.8	13.9
	3相400Vモデル	A	7.2	7.2	7.2	7.2	7	7.2	6.8	7	6.8	6.8	6.9	7
3. 力率 (Typ.: 定格出力電力時)		単相 200V モデル: 0.99 (AC200V 入力時、定格出力電力時)												
	---	3相 200V モデル: 0.95 (AC200V 入力時、定格出力電力時)												
	---	3相 400V モデル: 0.95 (AC380V 入力時、定格出力電力時)												
4. 効率 (定格出力電力時) ※4	%	82	83	83	83	86	86	88	88	88	87	87	87	
5. 突入電流 ※5	A	50A 以下 (単相 200V モデル・3相 200V モデル)												
		20A 以下 (3相 400V モデル)												

2-3. 定電圧モード

	V	8	10	15	20	30	40	60	80	100	150	300	600
1. 最大入力変動 ※6	---	定格出力電圧の 0.01% + 2mV											
2. 最大負荷変動 ※7	---	定格出力電圧の 0.015% + 5mV											
3. リップルノイズ (20MHz) ※8	mV	60	60	60	60	60	60	60	80	100	100	300	500
4. リップルノイズ ※8 (5Hz-1MHz:実効値)	mV	8	8	8	8	8	8	8	25	25	25	100	120
5. 周囲温度対出力変動	ppm/°C	100ppm/°C (定格出力電圧時、30分ウォームアップ後)											
6. 経時ドリフト	---	定格出力電圧の 0.05% (入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)											
7. 初期ドリフト	---	定格出力電圧の 0.05% + 2mV 入力電圧・出力電力・周囲温度一定で通電開始後の 30分間											
8. リモートセンス最大補正電圧	V	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5
9. プログラミング応答時間 ※9 (立上り:0-Vomax)	mS	80						150					250
10. プログラミング応答時間													
(立下り: 0-Vomax)	全負荷時 ※9	mS	20	100			160			300			500
	無負荷時 ※10	mS	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1500	2000	3500
11. 過渡応答時間 (負荷急変時)	mS	1ms 以下 (8V-100V モデル)、2ms 以下 (150V-600V モデル) ※ 出力電圧が定格電圧の 0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は定格の 10%-90%、出力電圧は定格の 10%-100%)											
12. 出力保持時間 (Typ.) (定格出力電力時)	---	10ms 以下 (単相 200V モデル・3相 200V モデル)											
		6ms 以下 (3相 400V モデル)											

2-4. 定電流モード

	V	8	10	15	20	30	40	60	80	100	150	300	600
1. 最大入力変動 ※6	---	定格出力電流の 0.01% + 2mA											
2. 最大負荷変動 ※11	---	定格出力電流の 0.1% (負荷条件を変更後 30 分間) 定格出力電流の 0.02% + 5mA (負荷条件を変更後 30 分以降)											
3. リップルノイズ ※12 (5Hz-1MHz:実効値)	mA	1300	1200	880	660	300	200	100	80	70	60	20	10
4. 周囲温度対出力変動	ppm/°C	200ppm/°C (定格出力電流時、30 分ウォームアップ後)											
5. 経時ドリフト	---	定格出力電流の 0.05% (入力電圧・出力電流・周囲温度一定で 30 分ウォームアップ後、8 時間以上の間隔をおいた場合)											
6. 初期ドリフト	---	定格出力電流の 0.5% (8V-20V モデル)、定格出力電流の 0.25% (30V-600V モデル) (入力電圧・出力電流・周囲温度一定で通電開始後の 30 分間)											

2-5. アナログプログラミング・モニタリング

1. 出力電圧可変用 電圧プログラミング	---	定格電圧の 0%-100% (プログラミング電圧選択可能: 0V-5V/0V-10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%
2. 出力電流可変用 ※13 電圧プログラミング	---	定格電流の 0%-100% (プログラミング電圧選択可能: 0V-5V/0V-10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%
3. 出力電圧可変用 抵抗プログラミング	---	定格電圧の 0%-100% (プログラミング抵抗選択可能: 0kΩ-5kΩ/0kΩ-10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%
4. 出力電流可変用 ※13 抵抗プログラミング	---	定格電流の 0%-100% (プログラミング抵抗選択可能: 0kΩ-5kΩ/0kΩ-10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%
5. ON/OFF コントロール (リアパネル)	---	外部電圧印加: 0V-0.6V/2V-15V、または接点スイッチ。正/負論理選択可能。
6. 出力電流モニタ ※13	---	モニタ電圧選択可能: 0V-5V/0V-10V、精度は 1%
7. 出力電圧モニタ	---	モニタ電圧選択可能: 0V-5V/0V-10V、精度は 1%
8. 電源正常動作信号	---	正常(4V-5V)、異常(0V)、直列出力カインピーダンス 500Ω
9. 並列運転	---	4 台まで可能。電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式 (電源間結線は 2 線式)
10. 直列運転	---	2 台まで可能 (保護用のダイオードが必要)。但し出力電圧の合計は最大 600V。 ±600V の電源システム構成が可能。
11. 定電圧/定電流動作 (CV/CC)判別信号	---	オープンコレクタ出力 定電圧動作 (CV) 時: TTL high (外部電源最大 30V)、 定電流動作 (CC) 時: TTL low (0V-0.6V/シンク電流: 10mA)
12. 電源出力有効/ 無効コントロール	---	開放時: 出力 OFF、短絡時: 出力 ON (最大端子間電圧: 6V)
13. ローカル/リモート アナログコントロール	---	外部電圧印加または開放/短絡で切り替え可能 ローカル: 4V-5V または開放、リモート: 0V-0.6V または短絡
14. ローカル/リモート アナログステータス信号	---	オープンコレクタ出力 ローカル: TTL high (外部電源最大 30V)、リモート: TTL low (0V-0.6V、最大シンク電流は 10mA)

2-6. プログラミングおよびリードバック(RS-232/RS-485,およびオプションの IEEE インタフェース) (23°C±5°Cの時)

1. 出力電圧プログラミング精度	---	出力電圧の 0.05%+定格出力電圧の 0.05%
2. 出力電流プログラミング精度 ※13	---	出力電流の 0.1%+定格出力電流の 0.2%
3. 出力電圧プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の 0.012%
4. 出力電流プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の 0.012%
5. 出力電圧リードバック精度	---	出力電圧の 0.1%+定格出力電圧の 0.1%
6. 出力電流リードバック精度 ※13	---	出力電流の 0.1%+定格出力電流の 0.3%
7. 出力電圧リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の 0.012%
8. 出力電流リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の 0.012%

2-7. 保護機能

	V	8	10	15	20	30	40	60	80	100	150	300	600
1. フォルドバック保護	---	定電圧から定電流へ動作モード自動切替時に出力を遮断。任意設定可能。											
2. 過電圧保護 (OVP)	---	インバータ遮断方式。解除するには AC 入力電圧を再投入するか、"OUT"ボタンを押してください。シリアル通信の場合は "OUT 1" コマンドを送信してください。											
3. 過電圧保護電圧設定範囲	V	0.5-10	0.5-12	1-18	1-24	2-36	2-44	5-66	5-88	5-110	5-165	5-330	5-660
4. 出力電圧下限制限 (UVL)	---	フロントパネルまたはシリアル通信で出力電圧の設定下限値を設定します。設定値以下の出力電圧設定はできません。但し、アナログリモートコントロール時は無効です。											
5. 過熱保護	---	保護動作後の復帰モードを選択可能 (シャットダウン/自動復帰)											

2-8. フロントパネル

1. コントロール機能	---	出力電圧と出力電流の設定は、それぞれ独立したエンコーダで調整が可能(粗密切替可能)											
	---	OVP と UVL の設定はエンコーダでマニュアル調整可能											
	---	シリアル通信時のアドレス設定は電圧(または電流)エンコーダで設定可能。アドレス数:31											
	---	シリアル通信時にローカルモードへの強制切り替え可能											
	---	AC ON/OFF および 出力 ON/OFF スイッチ											
	---	フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能) フォルドバックコントロール 2-7-1. 項参照											
	---	ボーレート設定: 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps および 19200bps											
	---	スタートモードの設定が可能 (自動再スタート/セーフスタート)											
2. 電圧/電流表示	---	出力電圧:	4桁、精度: 定格出力電圧の 0.5%±1 カウント										
	---	出力電流:	4桁、精度: 定格出力電流の 0.5%±1 カウント										
3. 表示	---	電圧、電流、アラーム、ファイン、プリビュー、フォルドバック、ローカル、出力 ON											

2-9. 環境条件

1. 動作周囲温度	---	0°C-50°C
2. 保存周囲温度	---	-20°C-85°C
3. 動作周囲湿度	---	20%-90% RH (結露なきこと)
4. 保存周囲湿度	---	10%-95% RH (結露なきこと)
5. 高度	---	最大 3000m。2000m を超える場合は下記どちらかのデレーティングが必要。 出力電流を定格の 2%/100m で低減、もしくは最大周囲温度を 1°C/100m で低減。

2-10. 機構

1. 冷却方式	---	内蔵ファンによる強制空冷
2. 重量	---	13kg 以下
3. 寸法 (WxHxD)	mm	W:423、H:88、D:442.5 (外観図参照)
4. 耐振動	---	MIL-810F-514.5 (固定必要)
5. 耐衝撃	---	196.1m/s ² (20G) 以下、正弦半波、11ms、非梱包・非動作時

2-11. 安全規格/EMC

1. 適合規格: 安全規格	---	UL60950-1/EN60950-1 認定 Vout<60V の場合:出力電圧は SELV,IEEE/絶縁アナログは SELV. 60≦Vout≦400V の場合:出力電圧は危険電圧、IEEE/絶縁アナログは SELV. 400<Vout≦600V の場合:出力電圧は危険電圧、IEEE/絶縁アナログは SELV 対象外
EMC		EN55024
2. 耐電圧	---	Vout≦40V モデル:入力-出力(SELV)間: DC4242V(1 分間) 入力-フレームグランド間: DC2828V(1 分間) 40<Vout≦100V モデル:入力-出力間: DC2600V(1 分間) 入力-SELV: DC4242V(1 分間)、出力-SELV: DC1900V(1 分間) 出力-フレームグランド間: DC1200V(1 分間)、入力-フレームグランド間: DC2828V(1 分間) 100<Vout≦600V モデル:入力-出力間: DC4000V(1 分間)、入力-SELV: DC4242V(1 分間) 出力-SELV: DC3550V(1 分間)、出力-フレームグランド間: DC2670V(1 分間) 入力-フレームグランド間:DC2828V(1 分間)
3. 絶縁抵抗	---	100MΩ 以上(25°C、70%RH)
4. 雑音端子電圧	---	EN55022A、FCC part15-A、VCCI-A
5. 雑音電界強度	---	EN55022A、FCC part15-A、VCCI-A

注意

- ※1 最小設定電圧は定格電圧の 0.2%です。
- ※2 最小設定電流は定格電流の 0.4%です。
- ※3 安全規格(UL, IEC 等)申請時の定格入力電圧範囲は下記の通りです。
 - (a) 単相および 3 相 200V 入力モデル :AC190V-240V(50Hz/60Hz)
 - (b) 3 相 400V 入力モデル :AC380V-415V(50Hz/60Hz)
- ※4 入力電圧 AC200V 時(単相および 3 相 200V 入力モデル)、入力電圧 AC380V 時(3 相 200V 入力モデル)
- ※5 内蔵ノイズフィルタ部への入力サージ電流(0.2ms 以下)は除きます。
- ※6 (a) 単相および 3 相 200V 入力モデル :AC170V-265V(負荷一定時)
(b) 3 相 400V 入力モデル :AC342V-460V(負荷一定時)
- ※7 無負荷-全負荷時、入力電圧一定。リモートセンシング時
- ※8 リップルノイズの測定方法は下記の通りです。
 - ・ 出力電圧 8V-300V モデルは JEITA 規格、RC-9131A に準じます。(1:1 プローブを使用)
 - ・ 出力電圧 600V モデルは 10:1 プローブを使用
- ※9 立上り、立下り時、それぞれ定格出力電圧の 10%-90% 間の応答時間を示します。定格負荷、定抵抗負荷時の値です。
- ※10 立下り時、定格出力電圧の 90%→10% 間の応答時間を示します。
- ※11 定電流モードにおいて出力電圧の下限から定格まで変更したときの値。入力電圧一定時。
- ※12 電流リップルノイズ測定時の出力電圧は次の通りです。出力電流の設定は定格電流です。
 - ・ 8V-15V モデル:2V-定格電圧
 - ・ 出力電圧 20V-600V モデル: 定格出力電圧の 10%-100%
- ※13 定電流プログラミングの場合、電流の設定精度とモニタリング精度には、初期ドリフトと負荷変動による温度ドリフトは含みません。

2-12. 特性データについて

弊社にて下記 4 種類の特性データを用意しております。但しこれらのデータはその特性を保証するものではありません。

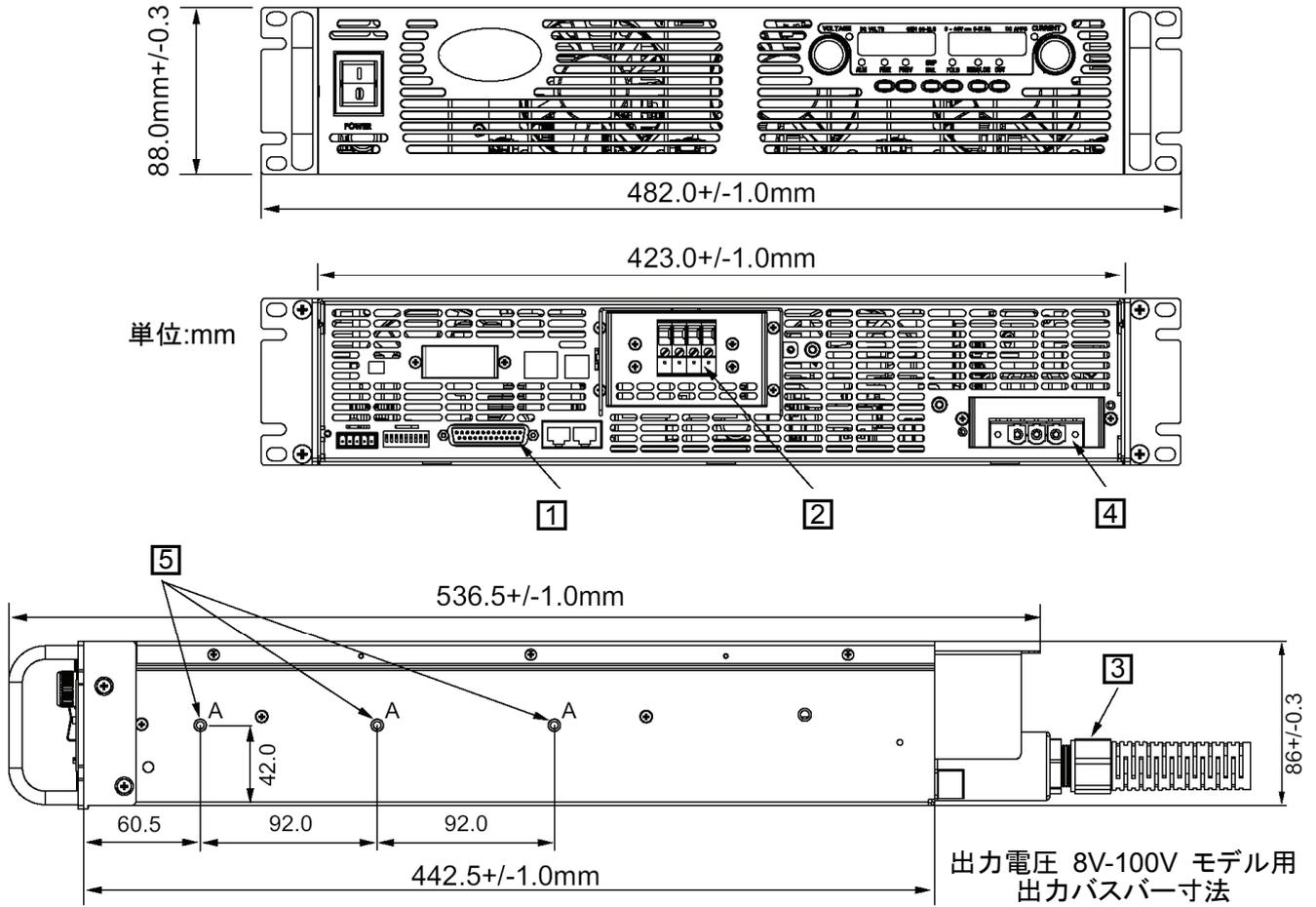
実力データでありますので、アプリケーションの参考にご利用ください。

- (1) 型式データ:電源の電気的特性の評価データ
- (2) 信頼性データ:電源の信頼性に関する評価データ
- (3) IEC61000 データ:IEC61000 に基づく評価データ
- (4) EMI データ:電源の EMI データ(伝導・放射)の評価データ

データをご入用の際にはお近くの弊社営業所、代理店までお問い合わせください。

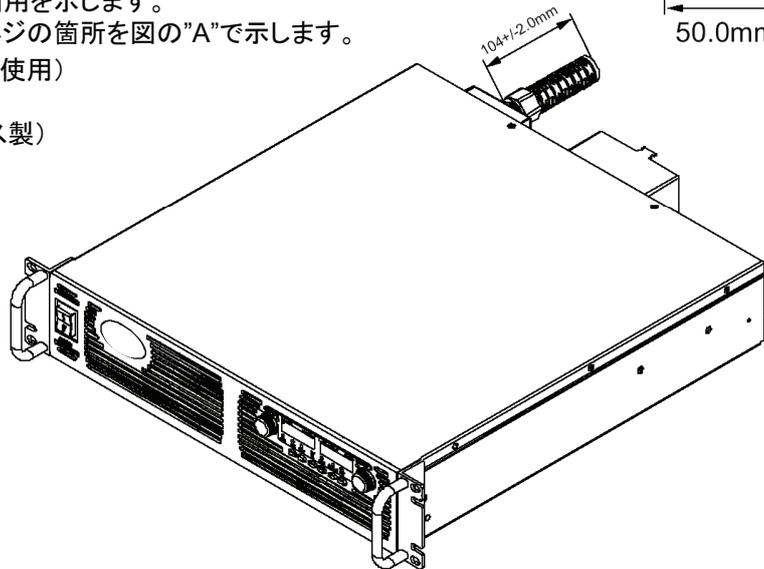
また弊社インターネットサイト(<http://www.texio.jp>)でも公開しております。

2-13. PU-2U 3300W 外観図



- ① アナログプログラミング用のコネクタです。勤合プラグは出荷時に同梱されています。
- ② 出力コネクタは下記2種類です。
出力電圧 8V-100V モデル :バスバータイプ(右記参照)
出力電圧 150V-600V モデル :ワイヤクランプ型コネクタ
- ③ AC 入力ケーブル用のストレイン・リリーフは出荷時に同梱されています。
- ④ AC 入力コネクタです。図は単相用を示します。
- ⑤ シャーシスライド用の取り付けネジの箇所を図の“A”で示します。

(インチネジ :#10-32x0.38inch 使用)
スライド型式 :CC3001-00-S160
(ゼネラル・デバイス製)



3. 設置について

3-1. 概要

本章はご使用にあたっての準備・確認、及び発送のための再梱包について説明します。

本電源とパーソナルコンピュータとの接続方法や通信ポートの設定は第7章をご覧ください。

警告

PU-2U シリーズは、立入りアクセス制限区域 (RAL: Restricted Access Location) 内の使用を前提に設計されております。電源を設置後、電源背面の端子には危険電圧が発生しますのでご注意ください。電源の開口部から製品内部に導電物等を差し込んだりしないでください。故障や火災の発生原因となります。

※ PU-2U シリーズは他の装置の動作に影響を与える磁界を発生します。ご使用の装置が磁界に影響されやすい場合は、PU-2U シリーズの近くに設置しないでください。

3-2. ご使用になる前に

電源を操作するにあたっては適切な AC 入力に接続してください。本電源の仕様範囲内の入力電圧を印加してください。必ず 3-6 項と 3-7 項を確認の上入力電圧を印加してください。下記表 3-1 に基本の設置手順を示します。電源をお使い頂くために表 3-1 の手順に従ってください。

手順	項目	内容	参照項
1	開梱時の確認	電源の外観検査	3-3 項
2	設置	電源の設置、空気吸入・排気用の空間確保	3-4 項 3-5 項
3	AC 入力源	AC 入力電圧の要求事項、AC 入力源への接続	3-6 項 3-7 項
4	試験	動作確認試験	3-8 項
5	負荷接続	負荷線の線径の選定、ローカル/リモートセンシング、単一負荷または複数負荷への結線方法	3-9 項
6	初期設定	出荷時の電源設定	7-2-1 項

表 3-1 基本設置手順

3-3. 開梱時の確認

本電源は外観・電氣的検査後に出荷されております。開梱後、輸送による損傷等がないか確認をしてください。トリマまたはコネクタの破損や、フロントパネルとメータに傷や割れが無いか確認してください。また確認が終わるまでは、梱包材を保管しておいてください。もしも何らかの不具合が発見されましたら、至急運送業者と不具合内容を記入し、お近くの営業所またはサービス窓口へご連絡ください。

3-4. ラックマウントについて

PU-2U シリーズは標準の 19 インチラックに搭載できるように設計されています。

3-4-1. 電源をラックに搭載するために

- (1) ラックに必ず棚板または金具等を用いて、その上に電源を搭載してください。電源の設置固定は正面左右のブラケットを用いてラックに固定してください。
- (2) 本電源の冷却は前面吸気・背面排気です。背面の空間を確保して排気を妨げないようにしてください。

3-4-2. ラックマウントスライドへの対応

⚠ 注意

スライドを取付ける為の電源へのネジの挿入長は 6mm 以下にしてください。

ラックマウントスライド(ゼネラルデバイス製:CC3001-00-S160、または同等品)を使用して、本電源を 19 インチラックに取り付けることが可能です。

◆ 取り付け方法は図 3-1 を参照してください。

電源の両側面に各 3 個の#10-32x0.38”(max.)インチネジで取付けてください。電源内部の破損を防ぐ為に、指定長のネジをご使用ください。

ラック取付用スライド型式:CC3001-00-S160 (ゼネラルデバイス製)

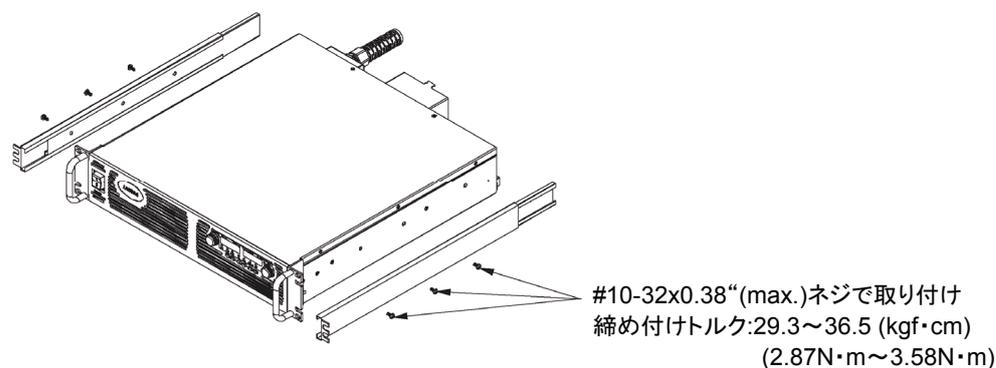


図 3-1 スライド取り付け方法

3-4-3. プラスチックサポートレグ (底面取り付け用プラスチック足)

底面取り付け用のプラスチックレグが製品に同梱されています。このプラスチックレグを取り付けて電源を積み重ねる場合は 3 台以下でご使用ください。

3-5. 設置方法と冷却について

本電源の冷却はファンによる強制空冷です。通風孔はフロントパネル及びリアパネルにあり、前面吸気、背面排気です。設置する際はフロントパネル側の空気吸入を妨げないようにしてください。同様にリアパネル側には排気用に壁等から最低 10cm のスペースが必要です。また周囲温度が+50°Cを超えないように注意してください。

3-6. AC 入力について

PU-2U シリーズは、TN, TT, IT 電力配電システムでの使用を前提に設計されています。定格電圧は次の通りです。単相および 3 相 200V 系は、AC190V-240V(47Hz-63Hz)です。3 相 400V 系は、AC380V-415V(47Hz-63Hz)です。入力電圧範囲と入力電流については 2 章の仕様を参照してください。AC 入力電圧は第 2 章に示す条件を満たすものをご用意ください。

3-7. AC 入力の結線

注意

本電源の AC 入力の接続は電気技術者か同等の知識のある方がおこなってください。安全規格の要求により、AC 入力源と電源間には保護素子(サーキットブレーカ、またはヒューズ等)を取付けてください。(単相入力モデルは 30Amax、3 相入力モデルは 20Amax)

警告

電源筐体を接地されない場合、筐体に感電の危険がありますので、AC 入力コネクタの保護接地端子を用いて接地してください。フロントパネルの ON/OFF スイッチを OFF にしても電源内部の部品には残留電圧が存在します。再結線の際には、感電の危険を防ぐために、AC 入力線・負荷線を外し、2 分以上待ってからおこなってください。

本電源の ON/OFF スイッチは AC 入力源と電源間を完全に切り離すものではありません。電源を設置する際には、電源の入力側にサーキットブレーカ等の遮断装置を使用してください。遮断装置は必要な安全規格(UL/IEC60950-1)に準じたものを使用し、容易に操作できるところに設置してください。

3-7-1. AC 入力コネクタ

AC 入力の接続はリアパネルにある、取り外し可能なワイヤクランプ型のプラグで行います。

下記に適切な線径と締め付けトルクを示します。

- (1) 線径 :12AWG(単相 200V)、14AWG(3 相 200V)、16AWG(3 相 400V)
- (2) 締め付けトルク :13kgf・cm-15kgf・cm(0.5N・m-0.6N・m)

3-7-2. AC 入力コード

警告

AC 入力コードは電源に添付されておりません。電源の仕様とアプリケーションに合致したものをご用意下さい。

- ◆ AC 入力コードの要求仕様は 1-3-4 項を参照してください。
- ◆ 結線の際の注意事項は 3-7 項を参照してください。

3-7-3. AC 入力結線方法

- (1) AC ケーブル(3 本とも被覆で覆われている場合)の外側の被覆をおよそ 100mm 剥がしてください。
接地(グラウンド)用の線は安全確保の為、他の線より 10mm 長くなるようにしてください。各線の終端の被覆を 14mm 取り除いてください。

- (2) ラセン形の本体からストレインリリーフのネジ台座とベースナットを回して外してください。ベースを AC 入力カバーの外側の開口部から差し込み、内側からロックナットを確実にネジ止め ($1.2\text{N}\cdot\text{m}$ - $1.6\text{N}\cdot\text{m}$ / $13\text{kgf}\cdot\text{cm}$ - $16\text{kgf}\cdot\text{cm}$) してください。

- (3) ラセン形の本体に AC ケーブルを通してください。AC ケーブルは剥離された側からベース(ゴムシールド部)に差し込み、ケーブルの外側被覆がベースの先端と一緒にになるまで AC ケーブルを入れてください。ケーブルを正しい位置に留めながらストレインリリーフ本体をベースに締めつけます。
($1.8\text{N}\cdot\text{m}$ - $2.0\text{N}\cdot\text{m}$ / $18\text{kgf}\cdot\text{cm}$ - $20\text{kgf}\cdot\text{cm}$) ケーブルはストレインリリーフの内側で確実に固定されます。
◆ 詳細は、図 3-2 を参照してください。

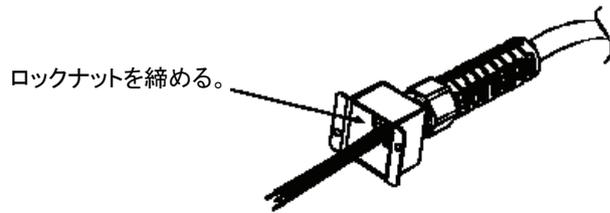


図 3-2 ストレインリリーフへの AC ケーブル取り付け

(4) AC ケーブルを図のワイヤクランプ型の入カプラグに取り付けます。端子ネジを緩め、端子の中に剥離線を挿し込み、ネジでしっかりと締め付けてください。

締め付けトルク : 13kgf・cm-15kgf・cm

◆ 詳細は、図 3-3 を参照してください。

AC ケーブル取付の際は、誤配線がないように十分にご注意ください。

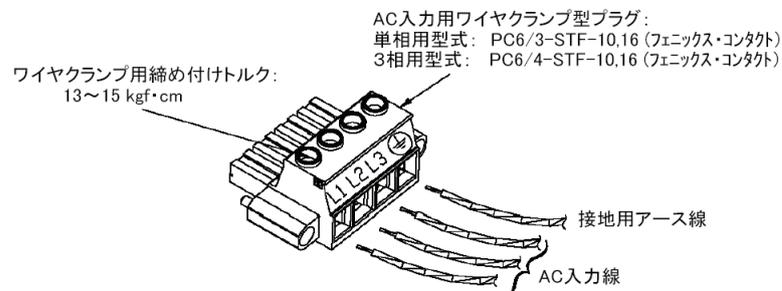


図 3-3 AC 入力プラグ

(5) 入力プラグを電源背面の入カコネクタに挿入します。両端のネジでプラグを電源に固定してください。

(締め付けトルク: 13kgf・cm-15kgf・cm)

(6) 挟み込みのないように、入力ケーブルをカバー内に納めてください。添付の M3x8 サラネジでカバーを電源に固定します。

◆ 詳細は、図 3-4 を参照してください。

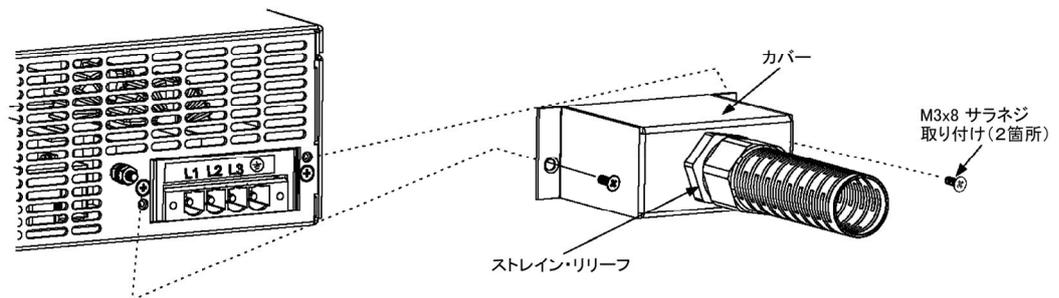


図 3-4 AC 入力カバーの取り付け

3-8. 電源の基本動作確認

3-8-1. 概要

以下に電源の操作の確認と基本的な受入検査の手順を示します。

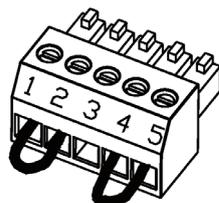
- ◆ 手順に示されている制御部の位置については図 4-1、図 4-2 を参照してください。

3-8-2. 操作の前に

(1) 電源が以下の初期設定の状態であることを確認ください。

- ・ AC ON/OFF スイッチが OFF
- ・ DIP スイッチ :すべて下向き
- ・ センシング接続 :図 3-5 に示すローカルセンスの状態

- 1: リモート(+)センス
- 2: ローカル(+)センス
- 3: 未接続
- 4: ローカル(-)センス
- 5: リモート(-)センス



プラグ型式:
MC 1,5/5-ST-3,81
(PHOENIX 製)

図 3-5 センシング接続の初期設定

※ IEEE インタフェイスをオプション装備している電源は、リアパネルの IEEE 選択スイッチを上向き (Up:初期設定)に設定されていることを確認してください。

- ◆ 位置は図 4-2 の⑨項を参照してください。

- (2) 3-7 項に示すように電源を AC 入力に接続してください。
- (3) 出力端子に DVM(電圧計)を接続してください。
- (4) 電源のフロントパネルの AC POWER スイッチを ON にしてください。

3-8-3. 定電圧(CV)動作の確認

- (1) フロントパネルの出力ボタン(OUT)を押すと OUT LED が点灯します。
- (2) 電源の電圧計を見ながら電圧調節トリマを回してください。電圧調整トリマを回すと出力電圧が変わることを確認してください。調整範囲は 0 から各モデルの定格出力迄です。
- (3) 内蔵の電圧計の精度を確認するには、フロントパネルの電圧計の表示と外部の DVM(電圧計)を比較してください。そしてフロントパネルの VOLT LED が点灯し、定電圧モードであることを確認してください。
- (4) フロントパネルの AC POWER スイッチを OFF にしてください。

3-8-4. 定電流(CC)動作の確認

- (1) フロントパネルの AC POWER スイッチが OFF の位置にあり、出力端子に接続されている DVM(電圧計)が 0V を表示していることを確認してください。
- (2) DC シャント抵抗(電流測定用)を出力端子間に接続してください。シャント抵抗と負荷線の定格は、電源の定格電流以上のものをご使用ください。そして DVM(電圧計)をシャント抵抗に接続してください。
- (3) 電源のフロントパネル AC POWER スイッチを ON にしてください。
- (4) 出力ボタン(OUT)を押すと OUT LED が点灯します。
- (5) 電源の電流計を見ながら電流調整トリマを回してください。電流調整トリマを回すと出力電流が変わることを確認してください。調整範囲は 0 から各モデルの定格出力迄です。
- (6) 内蔵の電流計の精度を確認するには、フロントパネルの電流計の表示と外部の DVM(電圧計)を比較してください。そしてフロントパネルの CURRENT LED が点灯し、定電流モードであることを確認して下さい。
- (7) フロントパネルの AC スイッチを OFF にしてください。
- (8) 電源の出力端子からシャント抵抗を外してください。

3-8-5. 過電圧保護(OVP)の確認

下記の確認をおこなう前に 5-3 項の過電圧保護(OVP)機能についての説明を参照ください。

- (1) 電源のフロントパネル AC POWER スイッチを ON にし、出力ボタン(OUT)を押して出力を ON にしてください。
- (2) 電圧調整トリマを回して出力電圧を電源の定格電圧の約 10%に調整してください。
- (3) OVP/UVL ボタンを押してください。電流計に“OUP”が表示されます。電圧計には前回の OVP 設定値が表示されます。
- (4) 電圧調整トリマを左周りに回して OVP 設定値を電源の定格電圧の 50%に調整してください。
- (5) 電圧計に出力電圧が表示されるまで数秒お待ちください。
- (6) 出力電圧を上昇させ、過電圧保護(OVP)設定値以上に可変できないことを確認してください。
- (7) ステップ 3 を繰り返し、電圧調整トリマを右回りに回して過電圧保護(OVP)の値を最大値に設定してください。

3-8-6. 低電圧制限(UVL)の確認

下記の確認をおこなう前に 5.4 項の低電圧制限(UVL)機能についての説明を参照ください。

- (1) OVP/UVL ボタンを 2 回押して電流計が“UUL”を表示したことを確認してください。
電圧計には UVL の前回の設定値が表示されます。
- (2) 電圧調整トリマを回して UVL レベルを電源の定格電圧の約 10%に調整してください。
- (3) ボタンから手を離し、電圧計に出力電圧が表示されるまで数秒お待ちください。
- (4) 出力電圧を下降させ、低電圧制限(UVL)設定値以下に下がらないことを確認してください。
- (5) ステップ 1 を繰り返し、電圧調整トリマを左回りに回して低電圧制限(UVL)の値を最小値に設定してください。

3-8-7. フォルドバックの確認

警告

出力の短絡は危険電圧を発生する可能性があります。適切な安全手順を遵守してください。

下記の確認をおこなう前に 5-5 項の FOLD 機能についての説明を参照ください。

- (1) 出力電圧が電源の定格電圧の約 10%に設定されていることを確認してください。
- (2) 電流調整トリマを回して電流制限値を定格の約 10%に設定してください。
- (3) FOLD ボタンを押して“FOLD” LED の点灯を確認してください。出力電圧は変わりません。
- (4) 出力端子を瞬時(約 0.5 秒)短絡します。出力電圧がゼロに下がることを確認し、電圧計に“Fb”が表示され、ALARM LED が点滅することを確認してください。
- (5) 再度 FOLD ボタンを押して保護を解除します。出力電圧はゼロのままです。
- (6) OUT ボタンを押します。出力電圧が前回の設定値に復帰することを確認してください。
- (7) OUT ボタンを押して出力を OFF にしてください。電圧計に “OFF”が表示されていることを確認してください。

3-8-8. アドレスの設定

- (1) REM/LOC ボタンを約 3 秒間押しつづけます。電圧計に通信ポートアドレスが表示されます。
- (2) 電圧調整トリマを回して、アドレスが 0-30 の範囲内に設定できることを確認してください。

3-8-9. ボーレート(伝送速度)の設定

- (1) REM/LOC ボタンを約 3 秒間押しつづけます。電流計に通信ポートのボーレートが表示されます。
- (2) 電流調整トリマを回して、ボーレートが 1200,2400,4800,9600,19200 に設定できることを確認してください。

3-9. 負荷への接続

警告

リアパネルの配線を行ったり変更する時は必ず AC 入力を遮断してから行なってください。また電源投入前に結線が正しくされており接続箇所に緩みが無く、確実に接続されていることを確認してください。定格が 40V を超える電圧の場合は感電の危険性がありますので、ご注意ください。

3-9-1. 負荷の配線

電源に接続する負荷線を選定する際は、以下の項目に注意してください。

- ・ 許容負荷電流
 - ◆ 詳細は、3-9-2 項を参照してください。
- ・ 電線の絶縁定格電圧は電源の最大定格電圧以上
- ・ 最大線長と負荷線の電圧降下
 - ◆ 詳細は、3-9-2 項を参照してください。
- ・ 負荷配線によるノイズやインピーダンスへの影響
 - ◆ 詳細は、3-9-4 項を参照してください。

3-9-2. 許容負荷電流

線径を決めるには二つの要素があります。

- (1) 定格最大電流時、あるいは負荷短絡時のどちらか大きい方の電流で過熱しない十分な太さの電線を選定してください。
- (2) 定格最大電流で片側(+または-)の線材による電圧降下が 1.0V 以下となる様に電線を選んでください。電源は各負荷線で最大 5V まで補正(600V 出力品)しますが、負荷線の不要な電力消費を減らし、電源の負荷変動に対する応答性向上の為に、電圧降下を最大 1V 以下にすることを推奨します。最大線長の目安を表 3-2、表 3-3 に示します。

AWG サイズ	導体抵抗率 (Ω/km)	電圧降下を 1V 以下にする最大線長(m)					
		10A	20A	50A	100A	200A	400A
14	8.287	12.2	6.1	2.4	1.2	0.6	—
12	5.213	18.3	9.1	3.7	1.8	0.9	—
10	3.2789	30.5	15.2	6.1	3.0	1.5	0.6
8	2.0620	48.8	24.4	9.8	4.6	2.4	1.2
6	1.2969	76.2	38.1	15.2	7.6	3.7	1.8
4	0.8156	121.9	61.0	24.4	12.2	6.1	3.0
2	0.5131	182.9	91.4	41.1	18.3	9.1	4.6
0	0.3225	304.8	152.4	61.0	30.5	15.2	7.6

表 3-2 電圧降下を 1V 以下とする最大線長(線径:AWG)

断面積 (mm ²)	導体抵抗率 (Ω/km)	電圧降下を 1V 以下にする最大線長(m)					
		10A	20A	50A	100A	200A	400A
2.5	8.21	12.0	6.0	2.4	1.2	0.6	0.3
4	5.09	18.6	9.8	4.0	2.0	1.0	0.5
6	3.39	29.4	14.8	5.8	2.9	1.5	0.7
10	1.95	51.2	25.6	10.2	5.1	2.5	1.3
16	1.24	80.0	40.0	16.0	8.0	4.0	2.0
25	0.795	125.0	62.0	25.2	12.6	6.3	3.1
35	0.565	177.0	88.0	35.4	17.7	8.8	4.4

表 3-3 電圧降下を 1V 以下とする最大線長(断面積:mm²)

表中に無い電流値で最大線長を求める場合は、次の式で求めた値を目安としてください。

最大線長 = 1000 / (電流 × 抵抗率) (単位:電流:A、抵抗率:Ω/km)

3-9-3. 線材の終端処理

負荷線は正しく終端処理がされた電線を使用し、確実に端子に取付けてください。正しく終端処理をせずに電源に接続しないでください。

⚠ 注意

ローカルセンスで、+LS か+S を-V、-S、-LS に短絡すると電源が破損することがあります。リモートセンスローカルセンスでの使用にかかわらず、センシング線を逆接続すると電源にダメージを与えますので注意してください。

3-9-4. ノイズとインピーダンスの影響

ノイズの混入や輻射ノイズによる影響を低減するために負荷線とリモートセンシング線は出来る限り短いツイストペア線をご使用ください。ノイズの多いところではセンシング線にシールドが必要となる場合があります。シールド線を使用する場合はシールド線をリアパネルのグラウンド端子を介して筐体に接続してください。ノイズの影響がなくても、負荷線とリモートセンシング線はツイストペアにしてご使用ください。これにより負荷線とリモートセンシング線間での相互結合を減らし、電源の安定動作に寄与致します。リモートセンシング線と負荷線はできるだけ離してご使用ください。

負荷線をツイストすることでケーブルの結合インピーダンスを減少させます。この結合インピーダンスは負荷の電流変動により、電源の出力端と負荷端に高周波の電圧スパイクを発生させる原因となるものです。出力端(電源のリアパネル)と負荷端の間のインピーダンス(負荷線)により、負荷端の(リップル)ノイズは電源出力端の(リップル)ノイズより大きくなります。負荷端にバイパスコンデンサ付きのフィルタ回路を追加すれば高周波の負荷電流がバイパスされる為、ノイズの低減が図れます。

3-9-5. 誘導負荷

誘導負荷は、電源に影響を与える電圧スパイクを発生することがあります。この場合、出力端子間にダイオード接続が必要です。ダイオードの仕様は電圧・電流定格が電源定格より高いものを選択してください。電源の+側にカソード側を、-側にアノード側を接続してください。モーターからの逆起電圧のような正の過渡電圧が発生する場合は、電源を保護するために出力間にサージサプレッサを接続してください。サプレッサは動作電圧範囲が電源の最大出力電圧より約 10%高いものを選択ください。

3-9-6. 負荷への接続

警告

出力電圧定格が 40V を超える電源を使用する場合、出力端子と負荷端で危険電圧が発生する場合があります。感電の危険を防ぐために、負荷およびその接続部で、接触可能な動作部品がないことを確認してください。負荷線の絶縁定格が電源の最大出力電圧と同等あるいはそれ以上であることを確認してください。

注意

圧着端子等の金属類で出力端子間が短絡されていないことを確認してください。配線ケーブルの重さで接続の緩みや、出力のバスバーが曲がる可能性がありますので、それを防ぐための 処置をおこなってください。

出力電圧 8V-100V モデル

- ◆ 電源のバスバーに負荷線を接続する場合は図 3-6 を参照してください。
- ◆ バスバーのシールドカバーを筐体に取り付ける場合は図 3-7 を参照してください。

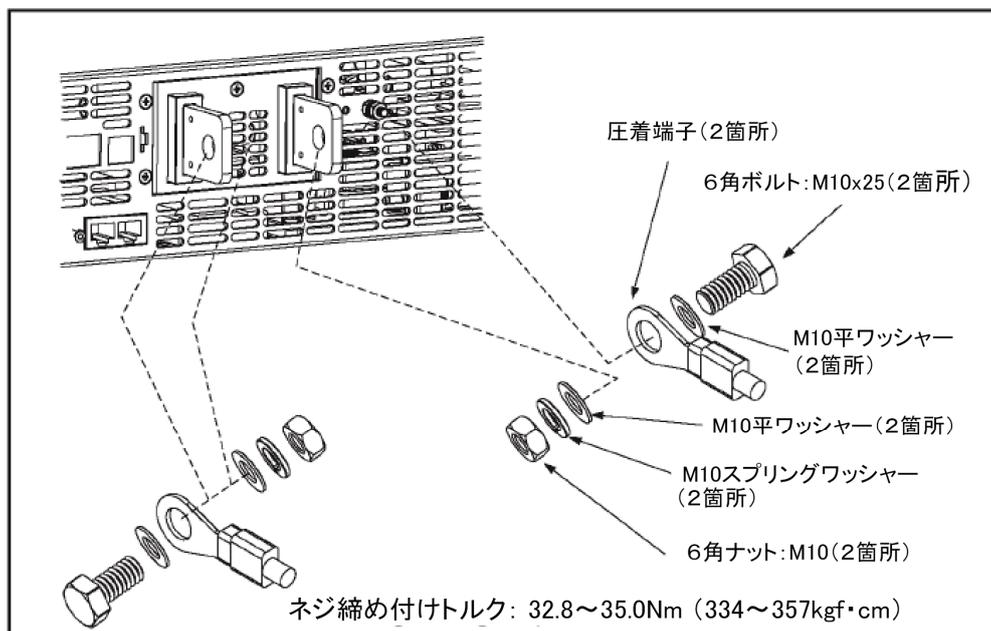


図 3-6 負荷線の接続方法 (8-100V 出力電圧モデル)

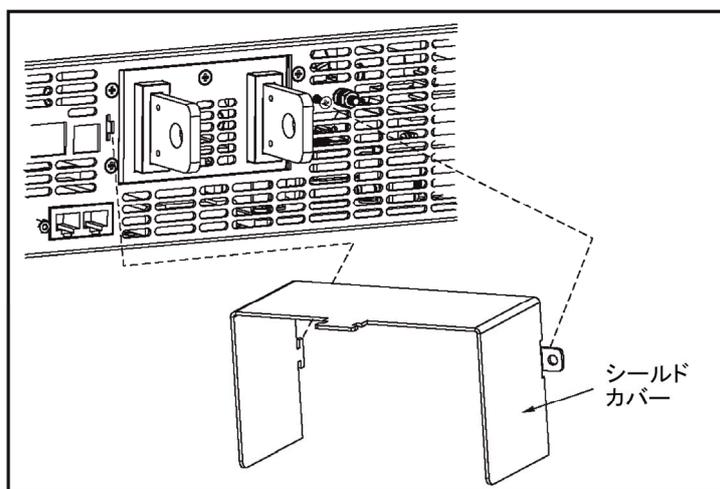


図 3-7 出力端子用シールドカバーの取付け

出力電圧 150V-600V モデル

⚠ 警告

出力端子と負荷端に危険電圧が発生します。感電の危険を防ぐために、負荷およびその接続部で、接触可能な動作部品がないことを確認してください。

また負荷線の絶縁定格が電源の最大出力電圧と同等あるいはそれ以上であることを確認してください。

出力電圧 150V-600V モデルの出力端子は 4 端子ターミナルランプ型の出力コネクタです。左側の 2 端子は+出力です。右側 2 端子は-出力です。コネクタの接続条件は以下の通りです。

- ・ 負荷線 :AWG18-AWG10
- ・ 締付けトルク :0.50N・m-0.60N・m (5.1kgf・cm-6.1kgf・cm)
- ・ 1 端子当たりの許容電流 :最大 30A

電源への負荷線取付けは下記のとおりおこなってください。

- (1) 各負荷線の終端の被覆を約 10mm 剥いてください。
- (2) コネクタ端子ネジを緩めてください。
- (3) 剥離した線を端子の中に差し込み、端子ネジをしっかり締めてください。

◆ 詳細は、図 3-8 を参照してください。

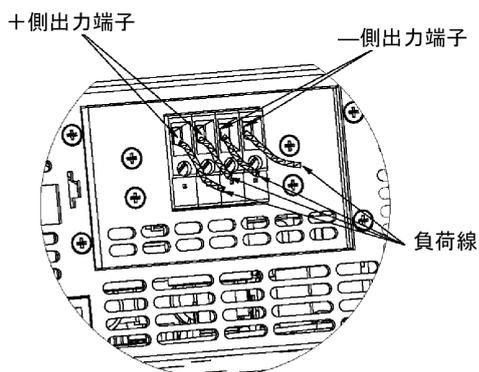


図 3-8 出力端子への負荷線の接続

- (4) 保護カバーを筐体に取り付け、図 3-9 に示すように“A”部のネジで固定します。

ネジ締付けトルク: 0.54N・m-0.60N・m (5.5kgf・cm-6.1kgf・cm)

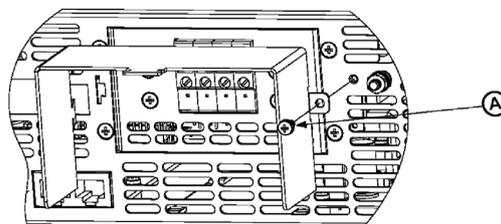


図 3-9 出力端子用シールドカバーの取り付け

- (5) タイラップを使って図 3-10 のように、負荷線をシールドカバーに締付けます。負荷線の抜け防止用です。保護カバー内の線長に余裕を持たせて固定してください。

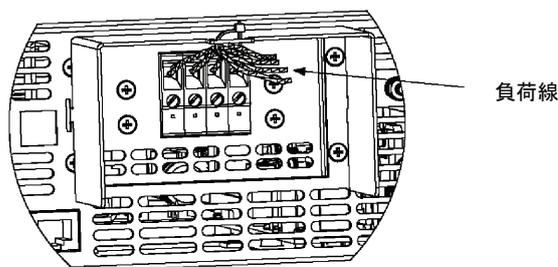


図 3-10 シールドカバーへ負荷線の取り付け

3-9-7. ローカルセンシングによる単一負荷の接続(初期設定)

図 3-11 はローカルセンシングによる単一負荷への接続方法を示します。図のローカルセンシングの接続は、電源リアパネルの J2 コネクタで接続されています(初期設定)。ローカルセンスは負荷変動による影響が少ない場合に用いてください。

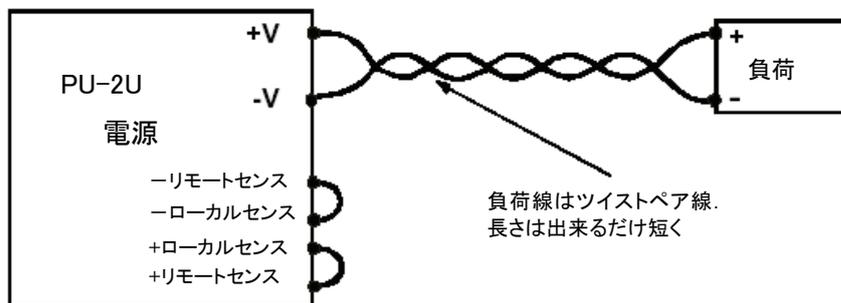


図 3-11 ローカルセンシングによる単一負荷の接続

3-9-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続

図 3-12 はリモートセンシングによる単一負荷への接続する方法を示します。定電圧モード時、負荷端の電圧変動を低減するのにリモートセンシングが有効です。センシング線はノイズによる影響を低減するためにツイスト線またはシールド線をご使用ください。シールド線を使う場合は、シールドを電源筐体または負荷グラウンドのどちらか 1 点で接続してください。最適なシールドの接続点を、実機でご確認の上決定してください。なお負荷線の電圧降下に対するセンシングの最大補正電圧は仕様を参照ください。

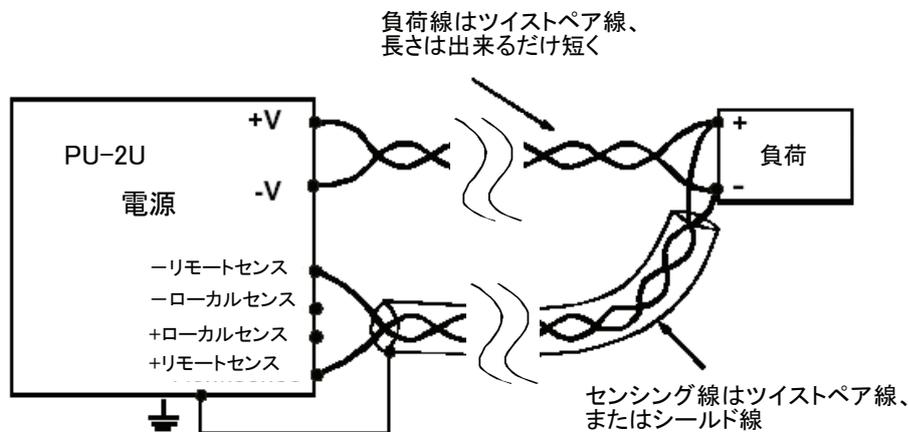


図 3-12 リモートセンシングによる単一負荷の接続

3-9-9. 複数の負荷へ接続する場合

図 3-13 は 1 つの電源から複数の負荷へ接続する方法を示します。各負荷と電源間の結線はそれぞれ負荷装置別に分離しておこなってください。各ペアの負荷線は出来る限り短くしてください。

またノイズによる影響や輻射ノイズの低減の為に、ツイスト線かシールド線をご使用ください。

初期設定以外でセンシング線を用いる場合は電源の出力端子に接続するか、又は最も負荷変動を減らしたい負荷端の 1 つに接続してください。(センシング接続は初期設定)

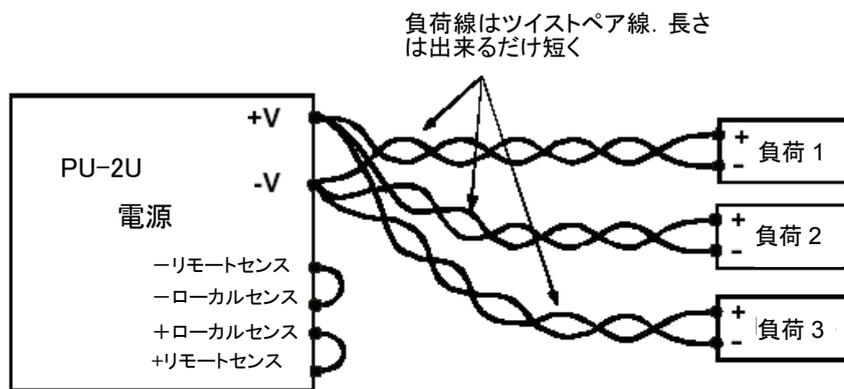


図 3-13 ローカルセンシングによる複数の負荷への接続

3-9-10. 中継端子を用いて複数の負荷へ接続する場合

中継端子が電源から離れている場合、電源出力から中継端子への接続はツイストペア線又はシールド線で配線してください。中継端子から各負荷への配線はそれぞれ分離してください。

◆ 詳細は、図 3-14 を参照してください。

リモートセンシングが必要な場合は、センシング線は中継端子に接続するか、又は最も負荷変動を減らしたい負荷端の 1 つに接続してください。

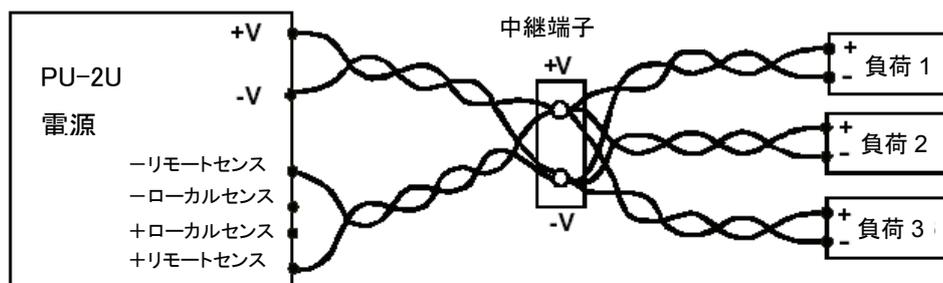


図 3-14 リモートセンシングによる中継端子を用いた複数の負荷への接続

3-9-11. 出力の接地について

+または-出力端子のどちらかを接地することが出来ます。負荷からアースへ流れるコモンモード電流によって発生するノイズの低減のために、出力端子の接地は電源筐体(フレームグランド)との接続を出来る限り短くおこなってください。又、システムの接地には関係無く、電源から負荷への配線は2本1組でおこなってください。

警告

出力電圧が60V以下の定格電圧のモデルは出力端子と筐体(フレームグランド)間の電位を±60V以下にしてください。出力電圧が60Vより大きい定格電圧のモデルは出力端子と筐体(フレームグランド)間の電位を±600V以下にしてください。

警告

出力端子の接地

定格電圧または直列接続による総合電圧が400Vを越える電源を使用する場合に、電源の+出力端子を接地した場合はRS-232/RS-485およびIEEEのポートで感電する危険があります。上記条件でRS-232/RS-485またはIEEEを使用する場合は+出力端子を接地しないでください。

3-10. ローカルおよびリモートセンシング

リアパネルのJ2センスコネクタは出力電圧のローカルまたはリモートセンシング用に用いられます。

J2センスコネクタの位置を図3-14に示します。

3-10-1. センシングの結線

警告

定格電圧が40Vを超える電源を使用する場合、センシング端子で感電する危険があります。ローカルセンシング線、リモートセンシング線は電源の最大出力電圧と同等またはそれ以上の最小絶縁定格が必要です。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実におおわれていることを確認してください。

3-10-2. ローカルセンシング

電源の出荷時はローカルセンシングに設定されています(リアパネル J2 コネクタの結線)。J2 端子の端子配列を表 3-4 に示します。ローカルセンシング時のセンシング点は出力端子です。この方法は負荷線の電圧降下を補正しませんので負荷電流の少ない場合や負荷変動電圧をあまり考慮しない場合にご使用ください。

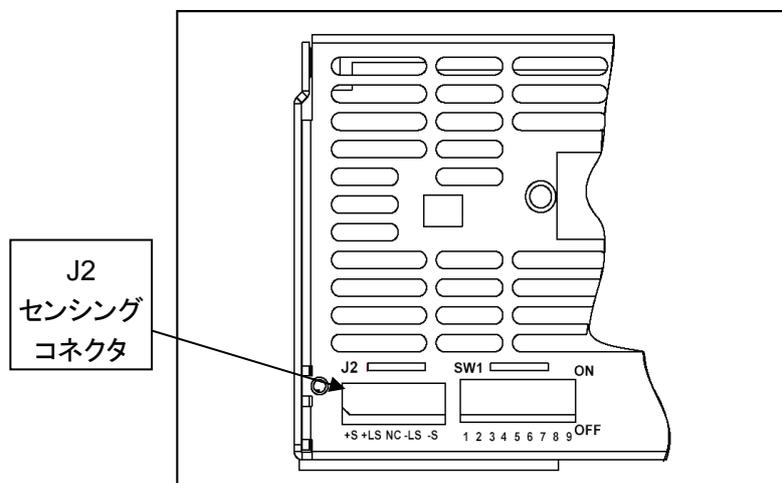


図 3-15 センシング端子

端子	記号	機能
J2-1	+S	+側リモートセンス
J2-2	+LS	+側ローカルセンス。内部の+出力端子に接続
J2-3	NC	未接続
J2-4	-LS	-側ローカルセンス。内部の-出力端子に接続
J2-5	-S	-側リモートセンス

表 3-4 J2 端子

3-10-3. リモートセンシング

⚠ 警告

定格電圧 40V を超える電源を使用する場合、センシングポイントで感電する危険があります。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実に覆われていることを確認してください。

⚠ 注意

シールドしたセンシング線を使用する場合は、シールドを 1 箇所接地してください。接続する場所は電源の筐体か出力端子の 1 箇所です。

負荷端での電圧変動を低減する場合にリモートセンスをご使用ください。リモートセンス時に電源は負荷線の電圧降下を補正します。負荷線の最大補正電圧は電源の仕様を参照ください。負荷端の電圧は電源の出力電圧から負荷線の降下電圧を引いた値になります。リモートセンス使用時は下記手順に従ってください。

- (1) AC ON/OFF スイッチが Off であることを確認ください
- (2) J2 からローカルセンスジャンパーを外してください
- (3) プラグ J2-5(-S)に-側センシング線を接続し、J2-1(+S)に+側センシング線を接続してください。
プラグ J2 がリアパネルのコネクタ J2 に確実に差し込まれていることを確認してください。
- (4) 電源を ON してください。

注意

1. 電源がリモートセンス動作時、負荷線のプラスかマイナスのどちらかが外れた場合、電源の内部保護回路(OVP)が動作して、出力が遮断します。再起動させるには、AC スイッチを OFF にして、外れた負荷線を再接続してください。その後 AC スイッチを ON にしてください。
2. センシング(ローカルまたはリモート)ケーブルが外れている場合、次の現象が生じることがあります。結線が正しく行われているか確認してください。
 - ・ 負荷変動が定格値を超えている
 - ・ OVP 回路が動作して出力が遮断する

3-10-4. J2 センシングコネクタ仕様

- ・ J2 コネクタ 型式 :MC 1,5/5-G-3,81 (PHOENIX 製)
- ・ プラグ 型式 :MC 1,5/5-ST-3,81 (PHOENIX 製)
- ・ 線材 :28-16 AWG
- ・ 剥離長 :7mm
- ・ 締付けトルク :0.22N・m-0.25N・m (2.2kgf・cm-2.5kgf・cm)

3-11. ご返却時の再梱包について

ご返却に際して、本製品を安全に輸送する為に、本電源納入時に使用された梱包箱、および梱包材のご使用をお勧めします。本梱包材は再利用可能です。

4. フロントおよびリアパネルによる制御とその制御コネクタについて

4-1. はじめに

PU-2U シリーズ電源はユーザーが容易に電源の設定、操作ができるようにコントロール、表示部、接続部を全て揃えてあります。

◆ 電源を操作する前に、制御機能と接続端子の説明について下記の各項を参照してください。

- ・ 4-2 項 :フロントパネル制御と表示
- ・ 4-3 項 :リアパネル制御と接続

4-2. フロントパネル制御と表示

◆ 電源のフロントパネルにあるコントロール、表示、メータの見方について図 4-1 を参照してください。

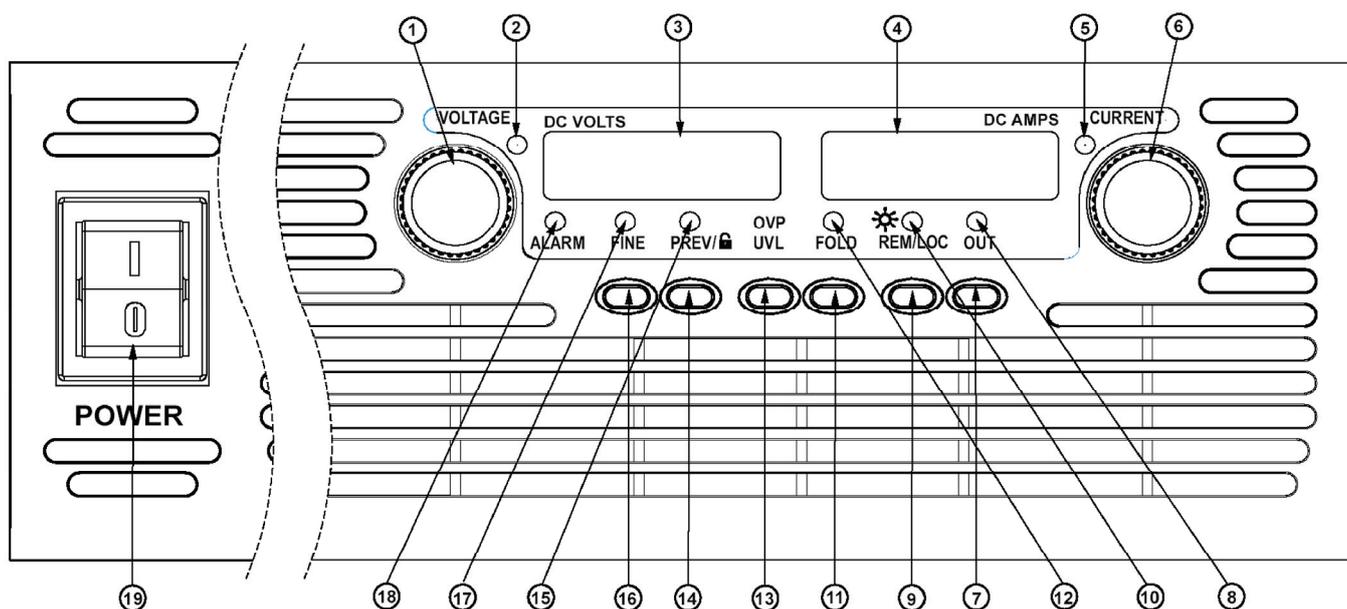


図 4-1 フロントパネルの操作および表示

表 4-1 フロントパネルの操作および表示

No.	制御/表示	機能説明	参照項
1	電圧コントロール ツマミ	出力電圧調整用の高精度ロータリーエンコーダ。 または OVP/UVL 動作電圧設定用およびアドレス 選択用。	5-2-1 5-3-1 5-4-1 7-2-2
2	VOLTAGE LED	定電圧(CV)動作時に緑色 LED が点灯します	
3	電圧計	4桁の7素子LEDで表示します。通常は出力電圧を示 します。 "PREV"を押すと出力電圧設定値を示します。 OVP/UVLを押すとOVP/UVL設定値を表示します。	
4	電流計	4桁の7素子LEDで表示します。 通常は出力電流を表示します。"PREV"を押すと 出力電流設定値を表示します。	
5	CURRENT LED	定電流(CC)動作時に緑色 LED が点灯します。	
6	電流コントロール ツマミ	出力電流調整用の高精度ロータリーエンコーダ。 または通信ポートのボーレート選択用。	5-2-2 7-2-4

No.	制御/表示	機能説明	参照項
7	OUT ボタン	<p>主機能: 出力 ON/OFF コントロール用。 ボタンを押して出力 ON/OFF を切り替えます。 OVP またはフォールドバック保護の動作後にボタンを押して保護を解除させ、出力を ON します。</p> <p>補助機能: “セーフスタート”と“自動スタート”を切り替えます。OUT ボタンを押し続けて“セーフスタート”と“自動スタート”を切り替えます。電圧計に“SAF”と“AUT”が交互に表示されます。設定するモードの表示がされた時にボタンを離すとそのモードが選択されます。</p>	5-6 5-11
8	OUT LED	出力が送出されている時に、緑色 LED が点灯します	
9	REM/LOC ボタン	<p>主機能: ローカルに切り替えます。REM/LOC ボタンを押して電源をローカル制御モードに切り替えます。 (ローカルロックアウトモードの場合は REM/LOC ボタンは無効になります。)</p> <p>補助機能: アドレスとポーレートの設定を行いません。 REM/LOC ボタンを 3 秒間押し続けてください。 電圧用ツマミでアドレス設定し、電流用ツマミでポーレートを設定します。</p>	7-2-5 7-2-2 7-2-4
10	REM/LOC LED	リモートモード動作時は緑色 LED が点灯します	
11	FOLD ボタン	<p>フォールドバック保護回路</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FOLD を押してフォールドバック保護を有効にします。 ・ フォールドバック保護動作後、OUT を押して出力を復帰させます。この時フォールドバック保護は有効のまま出力が立ち上がります。 ・ 再度 FOLD を押すとフォールドバック保護が解除されます 	5-5
12	FOLD LED	フォールドバック保護が有効の場合に緑色 LED 点灯が点灯します。	
13	OVP/UVL ボタン	<p>過電圧保護動作電圧 (OVP)、および低電圧制限電圧 (UVL) の設定用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ このボタンを押すと電流計に“OUP”が示されます。電圧調整トリマ回して OVP 値を設定します。 ・ 続けてもう一度このボタンを押すと電流計に“UUL”が示されます。電圧調整トリマを回して UVL 値を設定します。 	5-3 5-4
14	PREV/🔒 ボタン	<p>主機能: PREV ボタンを押して電圧・電流の設定値を表示させます。PREV LED が点灯し、ツマミを回して設定値の調整が可能です。調整後、約 5 秒で電圧・電流計表示に変わります。</p> <p>補助機能: フロントパネル操作をロックします (キーロック機能)。 PREV ボタンを押し続けると電圧計に“LFP”と“UFP”を交互に表示します。 “LFP” で操作がロックされ、“UFP” でロックが解除されます。設定したいモードの表示がされた時にこのボタンを離して設定します。</p>	5-17

No.	制御/表示	機能説明	参照項
15	PREV LED	PREV ボタンを押すと緑色 LED が点灯します。	
16	FINE ボタン	主機能: 電圧と電流の粗密調整の設定を行います。ボタンを押す毎に粗/密が切り替わります。微調整(FINE)モードでは、電圧・電流の設定は高分解能(最小桁 1 カウントまで)で行えます。 粗調整モードでは低分解能(フルスケール 6 回転)で行えます。 補助機能: マスタースレーブ運転の電圧・電流計の表示切替が可能です。	5-15-2
17	FINE LED	微調整 (FINE) 設定時は緑色 LED が点灯します。	
18	ALARM LED	異常を検知した際には赤色 LED が点滅します。 (OVP、OTP、フォールドバック、出力無効状態、ACフェイル)	
19	AC パワースイッチ	AC 入力電圧の ON/OFF を行ないます。	

4-3. リアパネル

- ◆ 電源のリアパネルにあるコネクタについては図 4-2 を参照してください。
- ◆ コネクタ仕様については表 4-2 を参照してください。

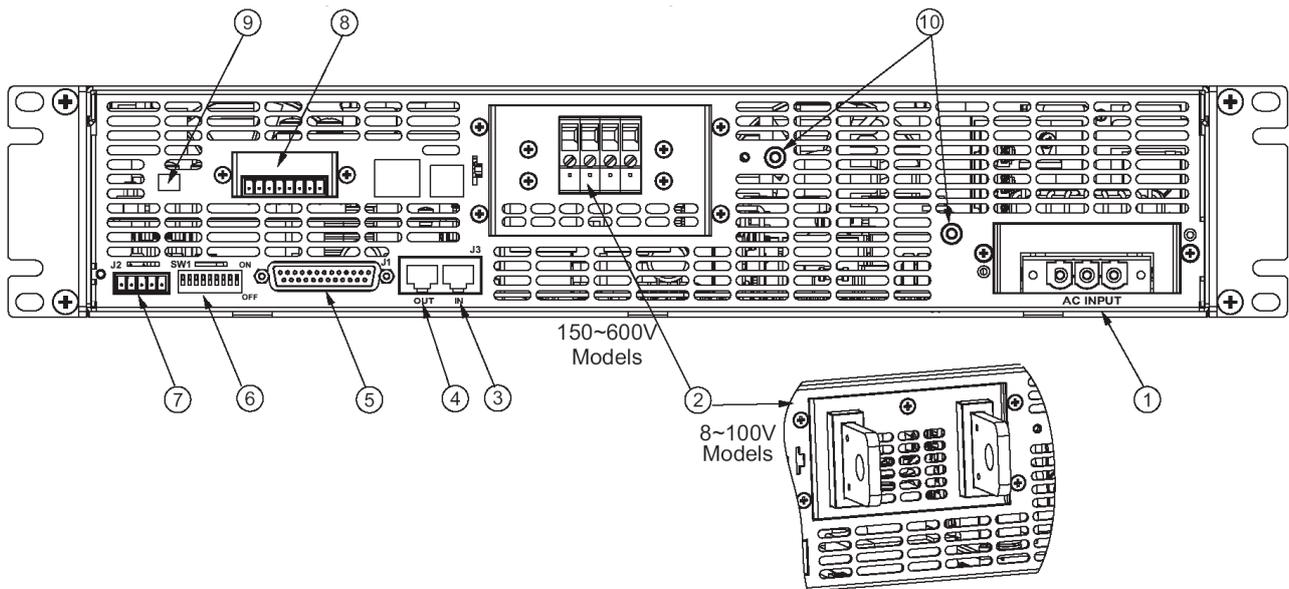


図 4-2 リアパネルコネクタ

No.	項目	機能説明	参照項
1	AC 入力コネクタ	ワイヤクランプタイプのコネクタです。単相入力用は 3 極のコネクタであり、3 相入力用は 4 極のコネクタです。	3-7
2	DC 出力端子	8V-100V 出力 :バスバー 150V-600V 出力 :ワイヤクランプコネクタ	3-9-6
3	リモート入力端子	RJ-45 タイプコネクタ。 リモート制御をおこなう場合の電源とコンピュータ(PC)間接続の RS-232/RS-485 通信用の入力ポート。 電源システム内で複数台の電源を使用する場合に 1 台目の電源の入力ポートになります(PC-電源間)。2 台目以降の電源は前の電源から接続される入力ポートになります。	7-3 7-4
4	リモート出力端子	RJ-45 タイプコネクタ。 シリアル通信バスを構成する場合の電源連鎖接続用。	7-3 7-4
5	プログラミング・モニタリング用コネクタ	アナログコントロール/モニタリング用コネクタ。 用途:出力電圧・出力電流制限プログラミング・モニタリング信号、出力遮断制御、出力 ON/OFF 制御、電源正常動作信号動作モード(CV/CC)信号	4-5
6	SW1 設定スイッチ	設定用ディップスイッチ(9 接点)。 出力電圧・電流のリモートプログラミング・モニタリングのモード選択や他の機能選択を行ないます。	4-4
7	リモートセンスコネクタ	リモートセンシング用コネクタ端子。 電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補正したい場合に用います。	3-8-2 3-10
8	ブランクサブプレート	オプション使用時にオプション用コネクタが配置されます。オプション未使用時は塞がれています。 オプション:絶縁型アナログコントロールオプション GP-IB コントロールオプション	
9	IEEE スイッチ	GP-IB オプション搭載時にディップスイッチが配置されます(IEEE モードまたは RS-232/RS-485 モードの選択)。オプション未使用時は塞がれています。詳細は IEEE インタフェースオプションマニュアルをご覧ください	
10	接地用スタッド	筐体接地接続用 M4 スタッド	

表 4-2 リアパネルコネクタ仕様

4-4. リアパネル各種設定用ディップスイッチ(SW1)

SW1 設定スイッチ(図 4-3 参照)は 9 接点のディップスイッチで、以下の設定を選択できます。

- ・ 出力電圧・電流制限設定のローカル/リモート切り替え
- ・ リモート制御時の出力電圧・電流設定方法の切り替え:電圧/抵抗
- ・ リモート制御時のプログラミング電圧・抵抗のレンジ切り替え
- ・ 出力電圧・出力電流モニタリングのレンジ切り替え
- ・ リモート遮断の制御論理切り替え
- ・ RS-232 または RS-485 通信インタフェースを選択
- ・ リアパネルの出力有効/無効制御の設定切り替え(ドライ接点で出力 ON/OFF コントロール)

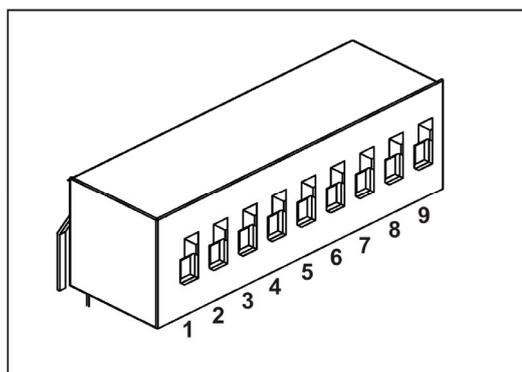


図 4-3 SW1 設定ディップスイッチ

4-4-1. SW1 ディップスイッチの設定機能

- ◆ SW1 ディップスイッチの設定機能について表 4-3 を参照してください。

工場出荷時は全て下向きに設定されています。

位置	機能	下向き(工場初期設定)	上向き
SW1-1	CV 出力電圧 リモート/アナログ プログラミング	フロントパネルで CV 出力電圧を設定	リモートアナログ電圧を印加して 出力電圧を設定。 抵抗プログラミングには SW 1-1 と併せ、SW 1-7 も上向き。
SW1-2	CC 出力電流 リモート/アナログ プログラミング	フロントパネルで CC 出力電流を設定	リモートアナログ電圧を印加して 出力電流を設定。 抵抗プログラミングには SW 1-2 と併せ、SW 1-8 も上向き。
SW1-3	プログラミングレンジの 選択(印加電圧/付加抵抗)	0V-5V/0 k Ω -5k Ω	0V-10V/0 k Ω -10k Ω
SW1-4	出力電圧・出力電流の モニタリングレンジ	0V-5V	0V-10V
SW1-5	SO(遮断)論理選択 (5-7 項参照)	ON:High (2V-15V)又は開放 OFF:Low(0V-0.6V)又は短絡	ON:Low(0V-0.6V) 又は短絡 OFF:High(2V-15V) 又は開放
SW1-6	RS-232/RS-485 選択	RS-232 インタフェース	RS-485 インタフェース
SW1-7	CV 出力電圧 抵抗プログラミング	フロントパネルで CV 出力電圧を設定	外部抵抗を付加し、抵抗値を 可変して出力電圧を設定。 このとき SW 1-7 と併せ、SW 1-1 も上向き。
SW1-8	CC 出力電流 抵抗プログラミング	フロントパネルで CC 出力電流を設定	外部抵抗を付加し、抵抗値を 可変して出力電流を設定。 このとき SW 1-8 と併せ、SW 1-2 も上向き。
SW1-9	出力 ON/OFF 機能の 有効・無効設定 (5-8 項参照)	リアパネルでの電源動作の 有効/無効制御機能は未使用	リアパネルでの電源動作の 有効/無効制御機能を使用

表 4-3 SW1 設定機能

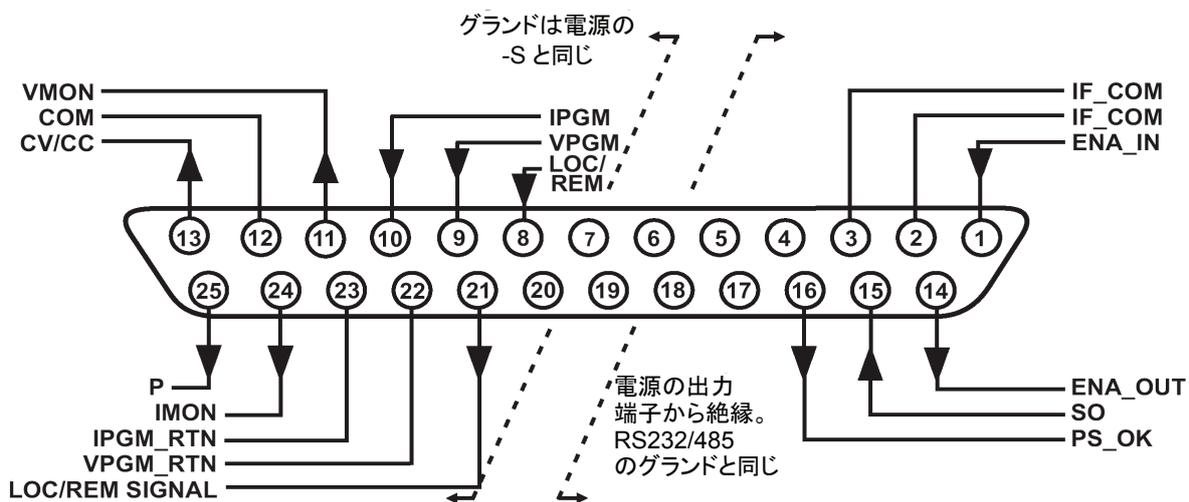


図 4-4 J1 接続端子と機能

J1 接点	信号名	機能	参照項
J1-1	ENA_IN	この端子と ENA_OUT 間にリレー等のスイッチを用いて出力の ON/OFF を行ないます。(J1-14:ENA_OUT 参照)	5-8
J1-2	IF_COM	SO 制御、PS_OK 信号、およびオプションの IEEE インタフェース用グラウンドです。電源出力から絶縁されています。	5-7
J1-3			5-10
J1-4-7	N/C	未接続	
J1-8	LOC/REM	出力電圧・電流アナログプログラミング用ローカル/リモート切り替え用端子(グラウンド:COM)	6-2
J1-9	VPGM	出力電圧のリモートアナログ電圧/抵抗プログラミング用端子(グラウンド:VPGM_RTN)	6-1, 6-4 6-5
J1-10	IPGM	出力電流のリモートアナログ電圧/抵抗プログラミング用端子(グラウンド:IPGM_RTN)	6-1, 6-4 6-5
J1-11	VMON	電源の出力電圧モニタリング用端子 (グラウンド:COM)	6-6
J1-12	COM	VMON、IMON、CV/CC、LOC/REM 信号の共通グラウンドです。	
J1-13	CV/CC	定電圧/定電流の動作モード識別用端子 (グラウンド:COM)	5-9
J1-14	ENA_OUT	この端子と ENA_IN 間にリレー等のスイッチを用いて出力の ON/OFF ができます。(J1-1:ENA_IN 参照)	5-8
J1-15	SO	電源出力の遮断制御用端子(グラウンド:IF_COM)	5-7
J1-16	PS_OK	電源ステータスの表示用出力端子(グラウンド:IF_COM)	5-10
J1-17-20	N/C	未接続	
J1-21	LOC/REM 信号	出力電圧・電流アナログプログラミングのローカル/リモートモードのステータス出力(グラウンド:COM)	6-3
J1-22	VPGM_RTN	VPGM 用グラウンド。内部で-センス(-S)と接続されています。	6-1, 6-4 6-5
J1-23	IPGM_RTN	IPGM 用グラウンド。	6-1, 6-4, 6-5
J1-24	IMON	電源出力電流モニタリング用端子 (グラウンド:COM)	6-6
J1-25	P	並列運転時電流バランス用端子	5-15

表 4-4 J1 接続端子と機能

5. ローカル操作説明

5-1. はじめに

この章では本電源の動作モードについて説明します。シリアル通信ポート(RS-232/RS-485)、またはリモートアナログ信号から電源へのプログラミングとモニタリングの内容は含まれていません。フロントパネルの REM/LOC の LED が消灯し、ローカルモードであることを確認してください。REM/LOC の LED が点灯の場合は、フロントパネルの REM/LOC ボタンを押して動作モードをローカルに変更してください。

- ◆ リモートアナログプログラミングについては、第 6 章を参照してください。
- ◆ シリアル通信ポート(RS-232/RS-485)の使い方については第 7 章を参照してください。

5-2. 基本動作

本電源には定電圧(CV)モードと定電流(CC)モード 2 つのモードで動作します。電源の動作モードは、出力電圧設定値、出力電流制限設定値、負荷抵抗値によって決まります。

5-2-1. 定電圧(CV)モード

- (1) 定電圧モードでは、負荷電流を変化させても、電源は設定した値に出力電圧を保ちます。
- (2) 定電圧モードで電源が動作している際にはフロントパネルの VOLTAGE LED が点灯します。
- (3) 電源出力の ON/OFF に関わらず、出力電圧を設定することができます。出力 ON 時にはフロントパネルの電圧調整トリマを回して設定電圧を調整します。出力 OFF 時には PREV ボタンを押して電圧調整トリマを回して設定電圧を調整します。電圧値は電圧計に表示されます。調整後約 5 秒後に電圧計に“OFF”が表示されます。
- (4) 設定分解能の粗密切替が可能です。微調整が必要な場合は FINE ボタンを押して FINE LED を点灯させてください。再度ボタンを押すと LED が消灯して微調整モードが解除されます。

※ 調整後、表示部が設定した電圧値と違う場合、電源は定電流(CC)モードで動作している可能性があります。負荷電流と電源の電流制限設定値を確認してください。

※ 設定できる出力電圧の上限は OVP(過電圧保護)で、下限は UVL(低電圧制限)で制限されます。

◆ 詳細は 5-3 項と 5-4 項を参照してください。

5-2-2. 定電流(CC)モード

- (1) 定電流モードでは、出力電圧が変化しても、電源は設定した値に出力電流を保ちます。
- (2) 定電流モードで電源が動作している際にはフロントパネルの CURRENT LED が点灯します。
- (3) 電源出力の ON/OFF に関わらず、出力電流制限値を設定することができます。
 - ・ 出力 OFF 時には PREV ボタンを押して電流調整トリマを回して設定電流を調整します。電流値は電流計に表示されます。調整後約 5 秒後に電圧計に“OFF”が表示されます。
 - ・ 定電圧モードで出力 ON 時も同様に、PREV ボタンを押して電流調整トリマを回して設定電流を調整します。調整後約 5 秒後に電圧計に“OFF”が表示されます。
 - ・ 定電流モードで出力 ON 時には電流調整トリマを回して制限電流値を調整します。
- (4) 設定分解能の粗密切替が可能です。微調整が必要な場合は FINE ボタンを押して FINE LED を点灯させてください。再度ボタンを押すと LED が消灯して微調整モードが解除されます。

5-2-3. CV/CC 自動モード切替

電源が定電圧で動作している時に、負荷電流が出力電流制限値より多く流れようとする、電源は自動的に定電流モードに切り替わります。この状態から負荷電流を出力電流制限値以下にすると、電源は自動的に定電圧モードに切り替わります。

5-3. 過電圧保護(OVP)

リモートおよびローカルプログラミングの設定誤りや電源の不具合発生時には、OVP 回路が負荷を保護します。保護回路は電源のセンシングポイントで電圧を監視し、設定した値で負荷を保護します。過電圧状態を検出すると電源の出力を遮断します。

5-3-1. OVP 動作電圧の設定

電源出力の ON/OFF に関わらず、OVP を設定することができます。OVP 動作電圧を設定するには、OVP/UVL ボタンを押してください。電流計に“OUP”表示が、電圧計に OVP 設定値が表示されます。電圧調整トリマを回して OVP 電圧を設定します。調整終了から約 5 秒後に前の状態に戻ります。OVP 設定値は下限と上限に制限があります。下限値は出力電圧設定値に制限されます。よって OVP は出力電圧以下には設定できません。OVP の設定値を確認するには OVP/UVL ボタンを押します。

電流計に“OUP”が表示され、電圧計には OVP 設定値が示されます。ボタンを離し、5 秒後に電圧・電流計は元の状態に戻ります。

モデル	最大 OVP 設定値	モデル	最大 OVP 設定値
8V	10.0V	60V	66.0V
10V	12.0V	80V	88.0V
15V	18.0V	100V	110.0V
20V	24.0V	150V	165.0V
30V	36.0V	300V	330.0V
40V	44.0V	600V	660.0V

表 5-1 最大 OVP 設定値レベル

5-3-2. OVP 動作

OVP が動作すると電源出力は遮断します。電圧計には“OUP”が表示され、ALARM LED が点滅します。

5-3-3. OVP 回路のリセット

OVP が動作した後の OVP 回路のリセットは、以下の手順でおこなってください。

- (1) 電源の出力電圧設定値を OVP 設定値以下に下げます。
- (2) 負荷線とセンシング線が適切に接続されていることを確認してください。
- (3) OVP を解除し、出力を立ち上げるには下記 4 通りの方法があります。
 - ・ “OUT” ボタンを押します。
 - ・ AC ON/OFF スイッチで電源を OFF し、フロントパネル表示部が消灯するまで待ちます。その後 AC ON/OFF スイッチで電源を ON します。
 - ・ SO コントロール(5-7 項を参照)を使用します。SO 論理を反転させて、電圧計に“SO”を表示させます。その後もう一度 SO 論理を反転させて、“SO”を解除してください。解除後、自動スタートモードに設定されている場合は、出力が立ち上がります。解除後、セーフスタートモードに設定されている場合は、電圧計に“OFF”が表示され、“OUT”ボタンを押すと出力が立ち上がります。
 - ・ RS-232/RS-485 通信ポートを介して “OUT 1” コマンドを送信してください。

5-4. 低電圧制限(UVL)

UVL は、その設定値以下の出力電圧調整が出来ないようにするものです。UVL と OVP を組み合わせることで、設定電圧範囲を制限できます。

5-4-1. UVL 動作電圧の設定

電源出力の ON/OFF に関わらず、UVL を設定することができます。UVL 動作電圧を設定するには、OVP/UVL ボタンを 2 回押してください。電流計に“UUL”が表示されます。電圧計には UVL 設定値が表示されます。電圧調整トリマを回して UVL 電圧を設定します。調整後 5 秒間は“UUL”と設定値が表示され、その後前の状態に戻ります。UVL の最大設定値は出力電圧設定値の約 95%です。この制限値以上に調整することはできません。UVL 設定値の下限はゼロです。

5-5. フォルドバック保護(FOLD)

フォルドバック保護は、負荷電流が出力電流制限値を超えると電源の出力を遮断します。この保護により過電流に対して厳しく制限することができます。

5-5-1. フォルドバック保護の設定

フォルドバック保護を有効にするには、FOLD ボタンを押し、FOLD LED を点灯させてください。この状態で定電圧モードから定電流モードに推移する際にフォルドバック保護が動作します。フォルドバック保護動作時は、出力が遮断され、ALAM LED が点滅し、電圧計に“Fb”が表示されます。

5-5-2. フォルドバック保護動作後の解除

フォルドバック保護の解除には4つの方法があります。これらの方法を実施する前に、電流制限値以下となる様に、負荷電流を低減してください。

(1) OUT ボタンを押してください。電源出力が立上り、出力電圧・電流は前回の設定値に戻ります。この場合フォルドバック保護は有効のままです。よって負荷電流が電流制限値より大きい場合は再度フォルドバック機能が動作します。

(2) フォルドバック保護を解除するには、FOLD ボタンを押してください。この時電圧計に“OFF”が表示されます。電源出力をONにする為にはOUT ボタンを押してください。

(3) SO コントロール(5-7 項を参照)を使用します。SO 論理を反転させて電圧計に“SO”を表示させます。

その後もう一度 SO 論理を反転させて、“SO”を解除してください。解除後、自動スタートモードに設定されている場合は、出力が立ち上がります。解除後、セーフスタートモードに設定されている場合は、電圧計に“OFF”が表示され、“OUT”ボタンを押すと出力が立ち上がります。

この方法の場合フォルドバック保護は有効のまま変わりません。

(4) AC ON/OFF スイッチを使って電源を OFF し、フロントパネル表示部が消灯するまで待ちます。

その後再度 AC スイッチを ON にしてください。電源出力が立上り、出力電圧・電流は前回の設定値に戻ります。この場合フォルドバック保護は有効のままです。よって負荷電流が電流制限値より大きい場合は再度フォルドバック機能が動作します。

5-6. 出力 ON/OFF コントロール

出力 ON/OFF コントロールにより電源出力を ON 又は OFF にします。AC 入力を遮断せずに電源または負荷を調整するにはこの機能を使用してください。出力 ON/OFF はフロントパネルの OUT ボタンか、リアパネルの J1 コネクタを使っておこなうことができます。キーロック(5-17 項)が有効の場合、OUT ボタンは無効です。出力が OFF の場合は、出力電圧と出力電流はゼロまで下がり、電圧計には“OFF”を表示します。

5-7. リアパネルの J1 コネクタによる出力遮断 (SO)

出力遮断 (SO) の機能を用いるには、J1 (図 4-2、5 項) の 2、3、および 15 番目の端子を使用します。端子間に印加する電圧レベルを反転 (HIGH ⇔ LOW) するか、または端子間を開放/短絡することで、電源出力を遮断することができます。出力が遮断すると、電圧計には“SO”が表示されます。

J1-15 は SO 信号入力端子 (+側) で、そのグラウンドは J1-2、3 (IF_COM) です (J1-2,3 は内部で接続)。

端子 2、3、15 はフォトカプラにより電源出力から絶縁されています。SO 制御の論理はリアパネル SW1 設定スイッチによって選択できます。

◆ SW1 の設定と SO 論理については表 5-2 を参照してください。

遮断後出力を復帰させるには、論理を反転させ、“SO”を解除してください。解除後、自動スタートモードに設定されている場合は出力が立ち上がります。解除後、セーフスタートモードに設定されている場合は電圧計に“OFF”が表示され、“OUT”ボタンを押すと出力が立ち上がります。

この機能はデ이지チェーン (5-16. 項参照) の電源接続に有効です。また SO 機能を用いて OVP やフォールドバック保護の解除も可能です。

◆ 詳細については 5-3 項及び 5-5 項を参照してください。

注意

自動スタートモードの場合、SO 機能で出力を遮断後、AC 入力電圧を遮断し、再投入すると、出力が立ち上がりますのでご注意ください。

SW1-5 設定	SO 信号レベル J1-2(3),15	電源出力	表示部
Down (下向き) (初期設定)	2V-15V 又は開放 0V-0.6V 又は短絡	復帰(ON) 出力遮断(OFF)	電圧値/電流値 “SO”
Up (上向き)	2V-15V 又は開放 0V-0.6V 又は短絡	出力遮断(OFF) 復帰(ON)	“SO” 電圧値/電流値

表 5-2 SO 論理設定

※ 出力 OFF でこの機能は使用できません。出力遮断(SO)の機能を用いるには出力を ON にしてください。

5-8. リアパネル J1 コネクタによる電源出力有効/無効コントロール (ENABLE/DISABLE)

J1 (図 4-2. 項目 5) の 1 と 14 の端子間を開放させることで電源出力の強制遮断が可能です。

また遮断後、自動スタートモード (5-11. 項参照) に設定されていれば、電源の再起動が可能です。

設定については下記表 5-3 をご覧ください。

SW1-9 設定	J1-1、14 入力	電源出力	表示部	ALARM LED
Down (下向き) (初期設定)	開放 又は 短絡	ON	電圧値/電流値	OFF
Up (上向き)	開放	OFF	“ENA”	点滅
	短絡	ON	電圧値/電流値	OFF

表 5-3 電源出力有効/無効機能と SW1 設定

注意

J1-1とJ1-14端子を電源出力の+電位、又は-電位に接続しないでください。電源が破損することがあります。

※ 出荷時はセーフスタートモード(5-11.項参照)に設定されています。セーフスタートモードで電源出力をONさせるには、J1-1とJ1-14端子を短絡し、その後”OUT”ボタンを押すか”OUT 1”コマンドを送信してください。出力をONにして自動スタートモードに設定すると、J1-1とJ1-14端子間の開放/短絡で出力のON/OFFが可能です。

5-9. CV/CC信号

CV/CC信号は定電圧(CV)又は定電流(CC)の動作モードを示します。J1-13のCV/CC信号はオープンコレクタ出力内部で30Vのツェナーダイオードが並列に接続されています。このグラウンドはJ1-12のCOM端子(内部で-側センシング端子と接続)です。定電圧モードの場合、CV/CC信号出力はHIGH(オープン)となります(最大電圧DC30V)。定電流モードの場合、CV/CC出力はLOW(0V-0.6V)で最大シンク電流は10mAです。

注意

CV/CC信号検出用の電源電圧はDC30V以下としてください。またシンク電流を10mA以下に制限する直列抵抗を挿入してください。

5-10. PS_OK(電源異常)信号

PS_OK信号で異常を知らせます。J1-16のPS_OK信号はTTL出力で、J1-2、3の電源出力から絶縁されたIF_COMがグラウンドです。異常が発生すると、PS_OKのレベルはLOWになります。

(最大シンク電流1mA)正常動作状態でPS_OKのレベルはHIGHになります(最大ソース電流2mA)

PS_OK信号が示す状態を下記に示します。(下記8通り)

- ・ 過熱保護(OTP)
- ・ 電源出力有効/無効端子の開放
- ・ 過電圧保護(OVP)
- ・ SO(リアパネルでの出力遮断)
- ・ フォルドバック
- ・ IEEE不具合(オプションIEEEインタフェース使用時)
- ・ ACフェイル
- ・ 出力停止

5-11. セーフスタート、自動スタートモード

入力ACスイッチ投入後の出力の立上りモードは2通りあります。1つは”自動スタート”で前回設定した出力電圧・電流制限設定値の状態が出力が立上るモードです。もう一つは”セーフスタート”で入力投入後スタンバイ状態になり、”OUT”ボタンを押さないと出力されません。セーフスタートまたは自動スタートモードを選択するには”OUT”ボタンを押しつづけてください。電圧計に”SAF”と”AUT”が3秒ごとに繰り返されます。”セーフスタート”は”SAF”で、”自動スタート”は”AUT”で示されます。設定させたいモードが示された時にOUTボタンを離してモードを選択してください。出荷時は”セーフスタート”モードに設定されています。

5-11-1. 自動スタートモード

このモードは、電源のAC入力遮断する直前の設定を復帰させます。AC入力を投入すると、出力はその直前の設定に基づいてONまたはOFFになります。

5-11-2. セーフスタートモード

このモードは電源の AC 入力遮断する直前の設定値で出力が OFF の状態で復帰させます。AC 入力を投入すると設定値は前回の値で復帰しますが出力は立ち上がりません。この時出力は OFF となり、出力電圧・電流はゼロになります。前回の出力電圧・電流設定で出力させるには、OUT ボタンを押してください。

5-12. 過熱保護(OTP)

OTP 回路は、電源内部の部品の発熱が安全動作温度を超える前に電源を停止させます。OTP により出力が遮断すると、表示部が“OTP”を表示し ALARM LED が点滅します。OTP 動作後の復帰については、セーフモード又は自動スタートモードにより、手動復帰・自動復帰を選択できます。

(1) セーフスタートモードの場合

過熱保護が解除されても電源が出力されず OFF 状態を保ちます。表示部は“OTP”を表示し、ALARM LED が点滅し続けます。OTP 回路をリセットするには OUT ボタンを押してください(又はシリアルポート経由で OUT ON コマンドを送ってください)。

(2) 自動スタートモードの場合

過熱保護が解除されると電源は前回の設定値で自動復帰します。

5-13. ラストセッティングメモリ

本電源は AC 入力遮断直前の設定状態を保存する“ラストセッティングメモリ”機能を備えています。保存されるパラメータは下記の通りです。

- (1) 出力の ON/OFF
- (2) 出力電圧設定値
- (3) 出力電流制限値
- (4) OVP 設定値
- (5) UVL 設定値
- (6) フォルドバックの ON/OFF
- (7) スタートモード (セーフスタート又は自動スタート)
- (8) リモート/ローカル(前回の設定値がローカル ロックアウトの場合は、電源はリモートモードで復帰)
- (9) アドレス設定
- (10) ボーレート設定値 8,9,10 項はリモートデジタルコントロール動作。第 7 章参照
- (11) フロントパネル操作のロックまたは解除
- (12) マスタースレーブの設定

5-14. 直列運転

同一定格の本電源を直列接続することで、出力電圧を増加することが可能です。接続点を基準電位とすることで電源のバイポーラ出力(±出力)が可能です(最大 2 台まで)。

注意

異なるメーカー製の電源を直列または並列に接続しないでください。

5-14-1. 出力電圧増加のための直列接続

この接続では、2 台の電源を接続して出力電圧を増加させます。出力が低下して負荷にダメージを与えないように各電源の電流制限を最大値に設定してください。またダイオードを各電源出力に並列に接続してください(下記図 5-1, 5-2 参照)。電源の立上り時や一方の電源が遮断した場合の、逆電圧印加を防ぐ為に必要です。各ダイオードは電源の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。ローカルセンシングおよびリモートセンシングでの直列運転は図 5-1,5-2 を参照ください。

警告

電源を直列に接続し、負荷側または出力側の端子を接地する際には、接地端子(シャーシ)と出力端子間の電位差を下記電圧以下にしてください。

- (1) 出力電圧 DC8V-60V のモデル :DC60V 以下
- (2) 出力電圧 DC80V-600V のモデル :DC600V 以下

◆ RS-232/RS-485 または IEEE を使用する場合は、3-9-11 項の出力端子の接地についての警告を参照してください。

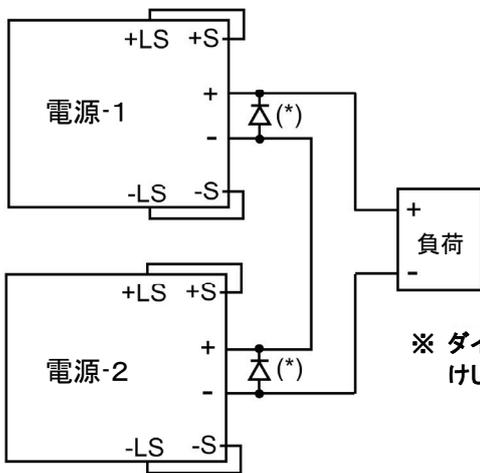


図 5-1 ローカルセンシングによる直列接続

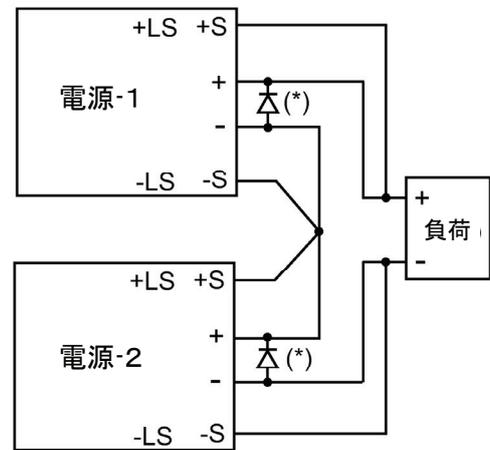


図 5-2 リモートセンシングによる直列接続

※ ダイオードを外付けしてください

直列運転時のリモートプログラミング(出力電圧増加用)

(1) 外部電圧によるプログラミング

本電源のアナログプログラミング回路は-センシング(-S)電位を基準にしています。従ってプログラミング用外部電源はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

(2) SO 機能と PS_OK 信号について

SO 信号と PS_OK 信号の基準電位は IF_COM (J1-2, 3)であり、出力電圧と絶縁されております。

直列に接続された場合でも、異なるユニットの IF_COM 端子を互いに接続できるので、単一の制御回路で構成できます。

(3) 外付け抵抗によるプログラミング

プログラミング用外付け抵抗はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

◆ 詳細は 6-5 項を参照してください。

(4) シリアル通信ポート(RS-232/RS-485)経由のプログラミング:通信ポートは出力から絶縁されている

IF_COM 端子(J1-2, 3)が基準電位です。直列接続された電源間でリモートイン、リモートアウトの連鎖接続が可能です。

◆ 詳細は第 7 章を参照してください。

5-14-2. バイポーラ出力(±出力)のための直列接続

この接続では、2 台の電源でバイポーラ出力電源の構成が可能です。出力が低下して負荷にダメージを与えない様に各電源の電流制限を最大値に設定してください。またダイオードを各電源出力に並列に接続してください(下記図 5-3 参照)。電源の立上り時や片方の電源が遮断した場合の逆電圧印加を防ぐ為に必要です。各ダイオードは電源の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。

◆ 接続方法は図 5-3 を参照してください。

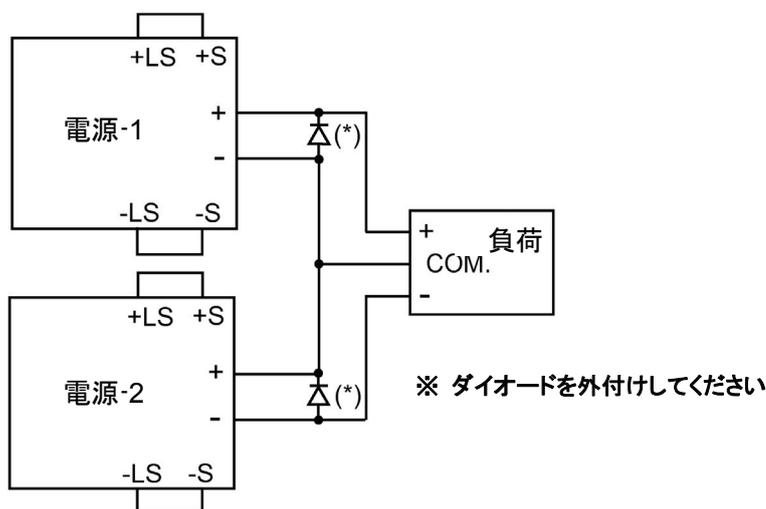


図 5-3 バイポーラ出力電圧用直列接続

バイポーラ出力電圧用直列運転リモートプログラミング

(1) 外部電圧によるプログラミング

電源のアナログプログラミング回路は-センシング(-S)電位を基準にしています。

従ってプログラミング用外部電源はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

(2) SO 機能と PS_OK 信号について

SO 信号と PS_OK 信号の基準電位は IF_COM (J1-2, 3) であり、出力電圧と絶縁されています。直列に接続された場合でも、異なるユニットの IF_COM 端子を互いに接続できるので、単一の制御回路で構成できます。

(3) 外付け抵抗によるプログラミング

プログラミング用外付け抵抗はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

◆ 詳細は 6-5 項を参照してください。

(4) シリアル通信ポート(RS-232/RS-485)経由のプログラミング

通信ポートは出力から絶縁されている IF_COM 端子(J1-2, 3)が基準電位です。

直列接続された電源間でリモートイン、リモートアウトの連鎖接続が可能です。

5-15. マスタースレーブ並列運転

同一定格の電源を最大 4 台まで並列接続が可能で、出力電流を約 4 倍まで増やすことができます。そのうち 1 台はマスターとして運転し、残りはスレーブとして運転します。スレーブ電源はマスター電源からのアナログ信号で制御されます。シリアル通信では、マスター電源だけがコンピュータで制御されます。スレーブ電源はコンピュータに接続されていても、電圧値、電流値、および電源の状態読み込み (READBACK) だけになります。並列運転をおこなうには以下の手順に従ってください。並列運転の設定方法には 2 通りの方法があります。

◆ 5-15-1 項と 5-15-2 項を参照ください。

5-15-1. 並列運転の設定方法(1)

この方法では並列運転の各電源の出力電圧・電流が、各電源の電圧・電流計に表示されます。そのためシステム全体の合計電流は、各電源の出力電流の和になります。下記手順により、並列運転のシステムが構成できます。

(1) マスター電源の設定

マスター電源の出力電圧を必要な値に設定します。電流制限値は、必要な電流値を並列接続された電源の台数で割った値を設定してください。マスタースレーブ運転では、マスター電源は定電圧モード (CV) で動作します。センシングの結線については図 5-4、5-5 に従ってください。

(2) スレーブ電源の設定

- ・ スレーブ電源の出力電圧はマスター電源の設定値より 2%-5% 高く設定し、マスター電源の CV 制御に支障を与えないようにします。設定する電流制限値は、必要な電流値を並列接続された電源の台数で割った値を設定してください。
- ・ リアパネルのディップスイッチ SW1-2 をリモート設定 (上の位置) にしてください。またスレーブ電源の SW1-3 は、マスター電源の SW1-4 と同様の設定にしてください。(マスター電源の SW1-4 が上向きであれば、スレーブ電源の SW1-3 も上向き)
- ・ J1-8 と J1-12 を短絡してください。
 - ◆ 詳細は、表 4-4 を参照してください。
- ・ スレーブ電源の J1-10 (IPGM) をマスター電源の J1-25 (P) に接続してください。
- ・ スレーブ電源の J1-23 (IPGM_RTN) をマスター電源の J1-12 (COM) に接続してください。

スレーブ電源はマスター電源の出力電流に合わせて電流供給を行い、CC (定電流) モードで動作します。

線材や接続部での電圧降下により、電流がアンバランスとなることがありますので、各電源の出力は定格出力電流の 95% 以下のご使用を推奨します。

(3) 過電圧保護の設定

マスター電源の OVP を必要な電圧値に設定し、スレーブ電源の OVP をマスター電源の設定値より高く設定してください。マスター電源が遮断すると、スレーブ電源は出力電圧がゼロになるように制御されます。但しスレーブ電源うち、どれか 1 台の OVP がマスター電源より低く設定されていた場合、その電源のみ遮断し、マスターと残りのスレーブ電源で全ての負荷電流を供給します。

(4) フォルドバック保護の設定

フォルドバック保護を設定する場合は、マスター電源だけに設定してください。マスター電源が遮断すると、マスター電源がスレーブ電源の出力電圧をゼロにするように制御します。

(5) 負荷への配線

並列運転ではローカルセンシング、リモートセンシング共に可能です。図 5-4、5-5 に接続方法を示します。図では 2 台接続の例を示しますが、同様の配線方法で 4 台まで並列運転が可能です。

5-15-2. 並列運転の設定方法(2)

この方法は並列運転システムの合計電流をマスター電源の電流計に表示させることができます。この場合、スレーブ電源の電圧・電流計には、動作状態が表示されます(出力 ON/OFF およびアラーム表示)。

下記手順により、並列運転のシステムが構成できます。

(1) 基本設定方法

前項 5-15-1 の手順 1 から 5 の設定をおこなってください。

(2) マスター電源とスレーブ電源の設定方法

- ・ “FINE”ボタンを 3 秒以上押し続けてください。設定モードになります。“FINE”ボタンを押しながら電流設定ツマミを回して設定します。ツマミを回すと、表 5-4 に示すように電流計の表示が H1 から S まで変わります。動作モードに合わせて設定してください。
- ・ 設定後、“FINE”ボタンから手を離してください。設定完了です。約 5 秒後、電圧・電流計の表示は設定したモードの表示に戻ります。

電流計の表示	動作モード
H1	単独使用時(初期設定)
H2	マスター電源(スレーブ電源1台)
H3	マスター電源(スレーブ電源2台)
H4	マスター電源(スレーブ電源3台)
S	スレーブ電源

表 5-4 動作モード別設定方法

(3) マスター電源とスレーブ電源の設定状態

- ① スレーブモードに設定されると、ローカルロックアウトモードになります。このモードでは、設定内容を変更できないように、フロントパネル操作がロックされます。但し “PREV” と “OVP/UVL” ボタンによる設定値の確認は可能です。
- ② スレーブモードになると自動的に下記設定状態になります。
 - ・ 定電圧 (CV) 設定値 : 定格の 102%
 - ・ 定電流 (CC) 設定値 : ゼロ
 - ・ UVL(低電圧制限)設定値 : ゼロ
 - ・ OVP(過電圧保護)設定値 : 最大
 - ・ AST(自動スタートモード) : ON (自動スタートモードに設定)
 - ・ 出力 ON : ON に設定
 - ・ フォルドバック保護 : OFF
- ③ 上記設定は AC 入力電圧が OFF にされても、自動的に内蔵の EEPROM に設定内容が保存されます(ラストセッティングメモリ機能)。再度 AC 入力電圧を投入すると、前回 OFF 時に保存された設定で起動します。

(4) マスター電源の電流計の表示精度

この方法でマスター電源の電流計に表示される値は、マスター電源の出力電流に電源の合計台数を掛けて求めた値です。この場合、電流計の表示精度は“定格電流の合計の2% ±1カウント”です。電流計に高精度を求められる場合は、5-15-1 項の方法を推奨します。

(5) スレーブモードからの設定解除方法

設定を解除するには下記手順に従ってください。

- ・ “FINE”ボタンを 3 秒以上長押ししてください。設定モードになります。
- ・ 電流ツマミを回して “H1” に設定してください。
- ・ “FINE”ボタンから手を離して、約 5 秒間お待ちください。
電圧・電流表示、あるいは OFF と表示されます。
- ・ AC 入力電圧を OFF にしてください。設定内容が保存されます。

⚠ 注意

並列運転時には各電源の-(マイナス)側の出力ケーブルが確実に接続されていることを確認してください。
-側の出力ケーブルが外れると電源が破損することがあります。

※ ローカルセンシングでは配線の長さを短くして、配線に生じる抵抗値を最小にしてください。各電源間の電流バランスを保つために、各電源の線材の長さや抵抗をできるだけ同一にしてください。

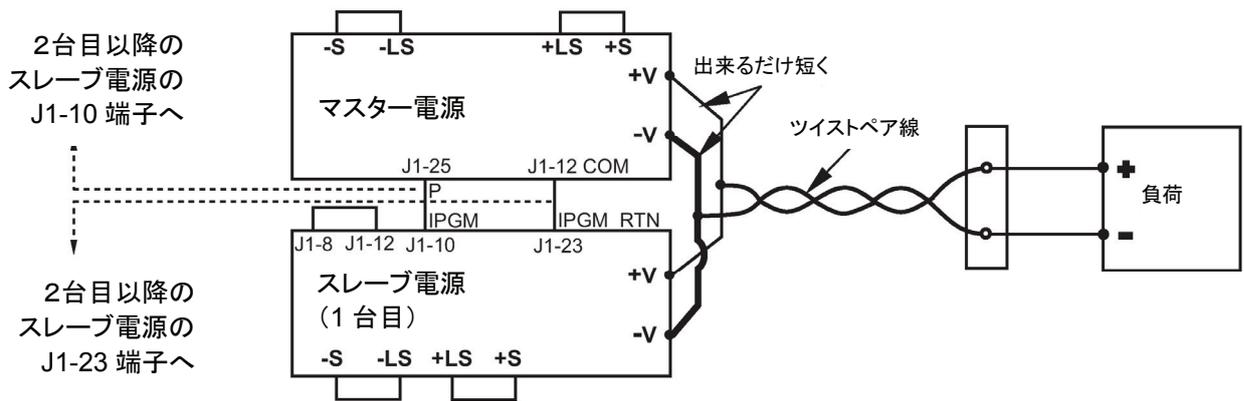


図 5-4 ローカルセンシングによるマスタースレーブ並列運転

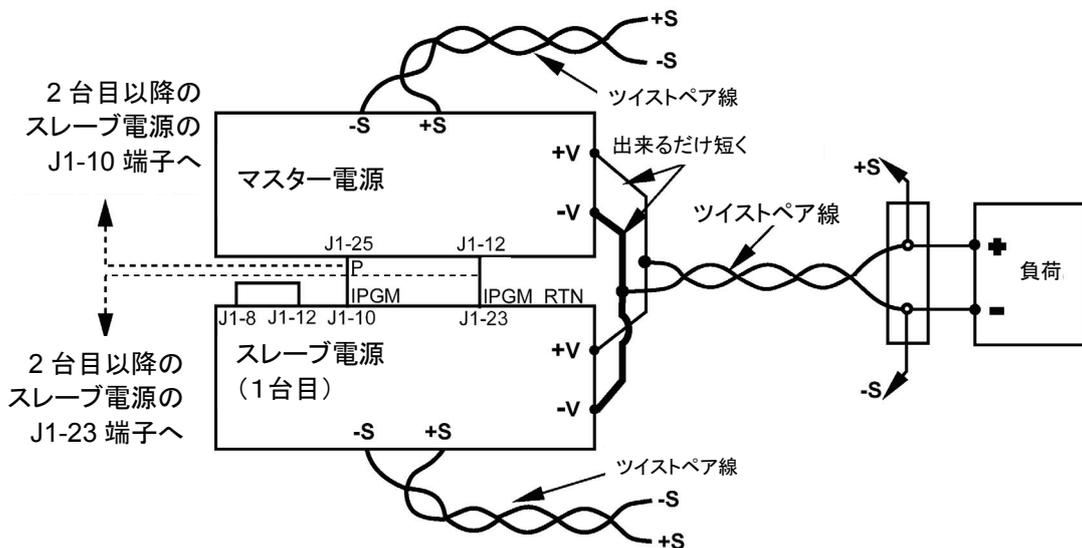


図 5-5 リモートセンシングによるマスタースレーブ並列運転

5-16. デイジーチェーン接続

複数台の電源システムにおいて、どれか1台に不具合が生じた場合に、構成されるすべての電源の出力を遮断するマルチ電源システムを形成することができます。不具合が除かれると、設定されているモード（セーフスタート/自動スタート）に応じてシステムが復帰します。設定スイッチ SW1-5 はデイジーチェーン動作を有効にする為に DOWN（下向き）に設定してください。他の SW1 の設定はアプリケーションの要求に応じて設定してください。電源のひとつに異常が発生すると、PS_OK 信号は LOW レベルとなり、表示部にはその異常が示されます。他の電源は遮断され、パネルには“SO”が表示されます。不具合状態が除かれると、電源は設定されていたモード（セーフスタート/自動スタート）に応じて復帰します。

図 5-6 に 3 台の接続を示します。なお同じ接続方法でより多くの電源をつなげたシステムにも適用できます。



図 5-6 デイジーチェーン接続

5-17. フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能)

誤って調整トリマに触れて設定値を変えてしまわないように、フロントパネル操作をロックさせることができます。そのためには PREV ボタンを押し続けて、“フロントパネルロック設定 (LFP)”と“フロントパネルロック解除 (UFP)”を切り替えます。電圧計が“LFP”と“UFP”を交互に表示されるので、設定したいモードの表示がされた時にボタンを離してモードを選択してください。

5-17-1. フロントパネルのロック解除(UFP)

このモードはフロントパネル操作のロックが解除され、フロントパネルで通常の操作が可能です。

5-17-2. フロントパネルのロック設定(LFP)

このモードは下記項目のフロントパネル操作がロックされて操作不可能になります。

- ・ 電圧及び電流調整用トリマ
- ・ FOLD ボタン
- ・ OUT ボタン

これらの操作をしようとしてトリマやボタンを操作しても電源は応答しません。電圧計には“LFP”が表示され、フロントパネルがロックされたことを示します。

OVP/UVL ボタンは操作可能であり、OVP/UVL 設定値が確認できます。

また PREV ボタンにより出力電圧・電流の設定値を確認できるとともにフロントパネルのロックを解除することも可能です。

6. リモート/アナログ プログラミング

6-1. はじめに

リアパネル J1 端子で電源の出力電圧値と電流制限値のアナログプログラミングができます。また J1 端子では出力電圧、出力電流のモニタリングも可能です。プログラミングとモニタリング信号の電圧レンジ切替は設定スイッチ SW1 を使って 0V-5V または 0V-10V のどちらかを選択できます。電源のリモートアナログプログラミング時でも、シリアル通信ポートを介して電源の動作状態を読み取ることができます。

⚠ 注意

J1 の端子 COM (J1-12), VPGM_RTN (J1-22) および IPGM_RTN (J1-23) は電源内部で-センス(-S)に接続されております。これらの端子を-センス(-S)以外の電位に接続しないでください。電源故障の原因となります。

6-2. ローカル/リモート アナログコントロール

J1-8 端子 (図 4-2、5 項) に TTL 信号を印加、又は J1-8 と J1-12 端子間を開放/短絡することにより、出力電圧・電流のローカル/リモートアナログプログラミングの切替が可能です。ここでグラウンドは J1-12 の COM 端子です。ローカルモードではフロントパネルの調整トリマ、もしくは RS-232/RS-485 ポートを介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です。リモートアナログモードでは J1 コネクタ (J1-9、J1-10:6-4、6-5 項参照) を介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です (電圧印加および外部可変抵抗による)。この時、RS-232/RS-485 ポートにより電力電圧・電流値を読み取ることが可能です。表 6-1 にローカル/リモート アナログコントロール (J1-8) の機能と、スイッチ SW1-1,2 の設定方法を示します。

SW1-1,2 の設定	J1-8 (LOC/REM)	出力電圧・電流の設定
下向き(Down):初期設定	切り替えは不可(機能せず)	ローカル
上向き(Up)	TTL "0" (TTL レベル Low) または短絡	リモート
	TTL "1" (TTL レベル High) または開放	ローカル

表 6-1 ローカル/リモート アナログコントロール機能

6-3. ローカル/リモート アナログステータス信号

J1-21 端子 (図 4-2、5 項) のオープンコレクタ出力により、電源のローカル/リモートモードの判別が可能です。この信号を利用するにはプルアップ抵抗を外部電源 (最大 DC30V) 間に挿入してください。

この抵抗は信号出力が“LOW”時のシンク電流が 5mA 以下になるように選定してください。表 6-2 に J1-21 の機能を示します。ここで J1-8、J1-21 のグラウンドは J1-12 の COM 端子です。

なお下記表の“REM”はリモートを、“LOC”はローカルを示します。

J1-8 (LOC/REM 切替)	SW 1-1 (電圧 REM 設定)	SW 1-2 (電流 REM 設定)	J1-21 (LOC/REM 信号)	
TTL "0" (TTL レベル Low) または短絡	下向き(Down):LOC	下向き(Down):LOC	開放	LOC
	下向き(Down):LOC	上向き(Up):REM	0V-0.6V	REM
	上向き(Up):REM	下向き(Down):LOC	0V-0.6V	REM
	上向き(Up):REM	上向き(Up):REM	0V-0.6V	REM
TTL "1" (TTL レベル High) または開放	下向き(Down) または上向き(Up)	下向き(Down) または上向き(Up)	開放	LOC

表 6-2 ローカル/リモート アナログステータス信号

6-4. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のプログラミング

注意

J1 コネクタでリモートアナログプログラミングをおこなう場合、プログラミング用の電源の-出力(グランド)は J1-22 (VPGM_RTN) 又は J1-23 (IPGM_RTN) に接続してください。

下記の手順に従って電源にリモート電圧プログラミングの設定をおこなってください。

- (1) 電源 AC ON/OFF スイッチを OFF にしてください。
- (2) 設定スイッチ SW1-1(出力電圧用)と SW1-2(出力電流用)を UP(上向き)に設定してください。
SW1-1 が出力電圧プログラミング用、SW1-2 が出力電流プログラミング用の設定スイッチです。
- (3) SW1-3 を用いて電圧プログラミングレンジの選択をしてください。
 - ◆ 選択は表 6-3 を参照してください。
- (4) SW1-7 と SW1-8 が確実に DOWN(初期設定:下向き)になっていることを確認してください。
- (5) J1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間を短絡してください。
 - ◆ 詳細は、図 6-1、および 4-5-1 項の図 4-4、表 4-4 参照してください。
- (6) 図 6-1 に示すように外部電源を J1 端子に接続してください。その際には極性を確認の上、接続してください。出力電圧・電流制限プログラミングのグランドはそれぞれ J1-22 (VPGM_RTN)、J1-23 (IPGM_RTN)です。
 - ◆ 詳細は 4-5-1 項の図 4-4、表 4-4 参照してください。
- (7) 外部電源の電圧を必要な値に設定し、電源を ON してください。外部電源の電圧を変化させて、本電源の出力を調整してください。

※ SW1-4,-5,-6,-9 の設定はリモートプログラミングには不要です。

それらの設定は他のアプリケーションによって決められます。

※ 本電源は出力電圧値と電流制限値を最大定格の 105% まで設定できます。

電源はこの定格値以上の状態まで動作しますが、定格電圧・電流値以上での動作はお避けください。

定格を超えた使用での動作は保証致しません。

※ 電圧プログラミング使用時は、フロントパネルとコンピュータ(シリアル通信ポート)による出力電圧・電流コントロールは出来ません。

SW1-3 設定	出力電圧プログラミング VPGM (J1-9)	電流制限プログラミング IPGM (J1-10)
UP	0V-10V	0V-10V
DOWN	0V-5V	0V-5V

表 6-3 SW1-3 設定、プログラミングレンジ

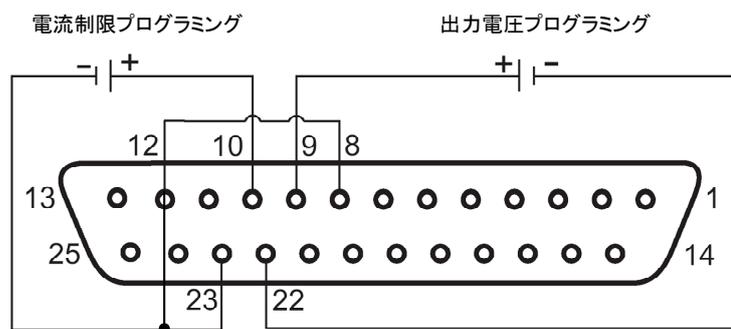


図 6-1 リモート電圧プログラミング接続（J1 コネクタはリアパネルから見た図）

6-5. 外付抵抗による出力電圧値・電流制限値のプログラミング

抵抗プログラミングでは、出力電圧及び出力電流を制御する為に、J1-9 と J1-22 間、及び J1-10 と J1-23 間の外付けプログラミング抵抗に、電源内部から 1mA の定電流が流れます。このプログラミング抵抗の両端に発生する電圧で本電源が制御されます。抵抗値は 0k Ω -5k Ω または 0k Ω -10k Ω のどちらかを選択できます。それぞれ抵抗値に比例して出力をゼロから最大定格まで可変することが出来ます。

この抵抗に可変抵抗を用いれば出力の全範囲をコントロールできます。さらに可変抵抗と直列/並列の抵抗を組み合わせることで電源出力範囲を制限してコントロールできます。

以下の手順に従って電源に抵抗プログラミングの設定をおこなってください。

(1) AC ON/OFF スイッチを OFF にしてください。

(2) 設定スイッチ SW1-1 と SW1-2 を UP（上向き）に設定してください。

(3) SW1-3 を用いて抵抗プログラミングレンジの選択をしてください。

◆ 選択は表 6-4 を参照してください。

(4) SW1-7 と SW1-8 を UP（上向き）に設定して抵抗プログラミングモードを有効にしてください

(5) J1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間を短絡してください。

◆ 図 6-2 および 4-5-1 項の図 4-4、表 4-4 参照してください。

(6) 図 6-2 に示すようにプログラミング抵抗を J1 のプラグ側に接続してください。出力電圧・電流制限プログラミングのグラウンドはそれぞれ J1-22(VPM_RTN)、J1-23 (IPGM_RTN)です。

◆ 詳細は 4-5-1 項の図 4-4、表 4-4 参照してください。

必ず J1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間短絡してください。

(7) プログラミング抵抗を必要な値に設定し、電源を ON してください。抵抗の値を変えて電源の出力を調整してください。

※ SW1-4,-5,-6,-9 の設定はリモートプログラミングには不要です。

それらの設定は他のアプリケーションによって決められます。

※ 本電源は出力電圧値と電流制限値を最大定格の 105%まで設定できます。

電源はこの定格値を超えても動作しますが、定格電圧・電流以上の運転はお避けください。

定格を超えたご使用での動作保証は致しません。

※ 電源の温度変動仕様を満足させるために、プログラム抵抗は温度係数が 50ppm 以下で安定した低ノイズのものをご使用ください。

※ 外付け抵抗のリモートプログラミング時は、フロントパネルとコンピュータ(シリアル通信ポート)による出力電圧・電流コントロールは出来ません。

SW1-3 設定	出力電圧プログラミング VPGM (J1-9)	電流制限プログラミング IPGM (J1-10)
UP	0k Ω -10k Ω	0k Ω -10k Ω
DOWN	0k Ω -5k Ω	0k Ω -5k Ω

表 6-4 SW1-3 の設定及びプログラミング範囲

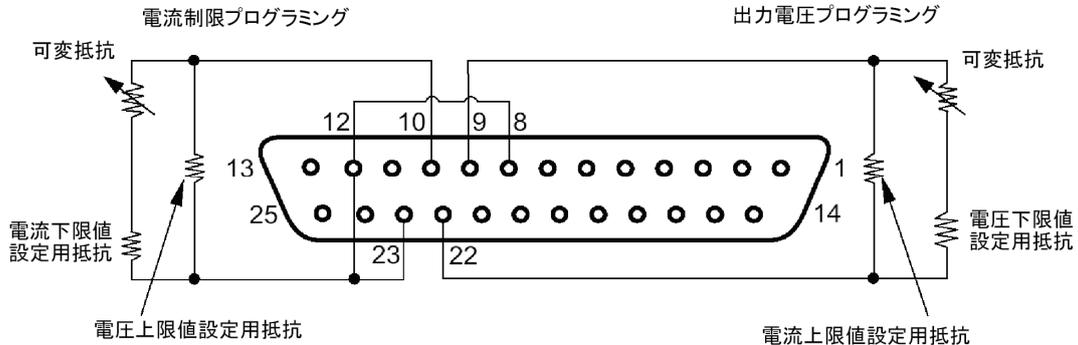


図 6-2 リモートプログラミング抵抗 (J1 コネクタはリアパネルから見た図)

6-6. 出力電圧・電流のリモートモニタリング

リアパネルの J1 端子で電源の出力電圧・出力電流のモニタリングが可能です。SW1-4 スイッチでモニタリング信号範囲を 0V-5V または 0V-10V に切り替えることができます。このモニタリング信号範囲で出力電圧・電流の 0%-100%を表し、この信号は出力電圧・電流に比例して変化します。モニタリング出力の内部直列抵抗は 500 Ω です。検出の精度を上げる為に、この信号を検出する回路の入カインピーダンスは 500k Ω 以上にしてください。表 6-5 に J1 接続、電圧範囲選択、および SW1-4 の設定を示します。

信号名	信号機能	J1 接続		範囲	SW1-4
		信号(+)	戻り(-)		
VMON	出力電圧モニタ	J1-11	J1-12	0V-5V	DOWN (下向き)
IMON	出力電流モニタ	J1-24			
VMON	出力電圧モニタ	J1-11	J1-12	0V-10V	UP (上向き)
IMON	出力電流モニタ	J1-24			

表 6-5 モニタリング信号設定

※ 雑音電界強度の FCC 要求

雑音電界強度の FCC 要求を満たすために、アナログコントロール信号用にはシールドケーブルをご使用ください。シールド無しケーブルをご使用の際は、ケーブルに EMI フェライトクランプフィルタを電源のできるだけ近くに取付ける等の対応をおこなってください。

※ フロントパネルの調整用トリマ操作

リモートアナログモードでは、フロントパネルの電圧・電流の調整トリマによる設定はできません。

※ フロントパネルの PREV ボタン

リモートアナログモードでは、PREV ボタンにより、調整トリマ、または通信 (RS-232/RS-485 および GP-IB) により、設定した電圧・電流値を確認できます。

※ 通信制御 (RS-232/RS-485 および GP-IB)

リモートアナログモードでは、出力電圧・電流の設定以外の通信制御が可能です。

7. RS-232/RS-485 リモートコントロール

7-1. はじめに

この章はシリアル通信ポートを用いた PU-2U シリーズ 3300W 可変電源シリーズの操作について説明します。

初期設定、RS-232/RS-485 経由の操作、コマンド設定、通信プロトコルについて説明します。

7-2. 構成及び設定

7-2-1. 初期設定

出荷時の電源設定は下記の通りです。

- | | | | |
|-----------------|---------|------------|----------|
| ・ アドレス | :6 | ・ 出力 | :OFF |
| ・ ボーレート | :9600 | ・ 立ち上がりモード | :セーフスタート |
| ・ RS-232/RS-485 | :RS-232 | ・ 過電圧保護設定値 | :最大 |
| ・ 出力電圧設定値 | :0 | ・ 低電圧制限設定値 | :0 |
| ・ 出力電流設定値 | :0 | ・ フォルドバック | :OFF |

7-2-2. アドレスの設定

電源のアドレスは 0-30 のいずれかに設定できます。アドレスの設定手順を以下に述べます。

但し、複数台で使用する場合は、アドレスを重複して設定しない様に注意してください。

- (1) 電源がリモートモード(フロントパネル REM/LOC LED が点灯)の場合は、REM/LOC ボタンを押して電源をローカルモードに設定してください。
- (2) REM/LOC ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電圧計に通信ポートアドレスが表示されます。
- (3) 電圧調整トリマを使って、アドレスを設定してください。設定したアドレスを確認するには、REM/LOC ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電圧計にその電源アドレスが表示されます。

7-2-3. RS-232/RS-485 の選定

リアパネルの設定スイッチ SW1-6 を下記のように設定してください。

RS-232 の場合 :下向き (DOWN)

RS-485 の場合 :上向き (UP)

7-2-4. 伝送速度(ボーレート)の設定

但し、複数台で使用する場合は、各電源のボーレートは必ず同一の値に設定してください。

1200,2400,4800,9600,19200 の 5 種類の選定が可能です。必要な速度を選定するには以下の手順でおこなってください。

- (1) 電源がリモートモード(フロントパネル REM/LOC LED が点灯)の場合は、REM/LOC ボタンを押して電源をローカルモードに設定してください。
- (2) REM/LOC ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電流計にボーレートが表示されます。
- (3) 電流調整トリマを使って、ボーレートを設定してください。

7-2-5. 電源のリモート/ローカルモードへの設定

(1) 電源はシリアル通信コマンドを通じてリモートモードになります。

下記コマンドで電源をリモートモードに設定してください。

RST	PV n
OUT n	PC n
RMT n	

◆ n 値については 7-7-3 項、7-7-5 項、表 7-3, 7-4 を参照してください。

(2) リモートモードは 2 種類あります。

- ① リモート :このモードの場合、フロントパネルの REM/LOC を押すか、シリアルポートコマンド “RMT 0” でローカルに戻すことができます。
リモートモードは “RMT 1” コマンドで設定されます。
- ② ローカルロックアウト :このモードの場合、“RMT 1”コマンドでリモートモードに戻すことができます。あるいは AC 入力を OFF し、ディスプレイの消灯後再び ON することにより、リモートモードに戻すことが可能です。ローカルロックアウトモードでは、フロントパネルの REM/LOC ボタンは機能しません。電源のローカルロックアウトは “RMT 2” コマンドで設定されます。

7-2-6. ローカルモードの RS-232/RS-485 ポート

電源がローカルモードの状態ではクエリーまたはコマンドの受け付けが出来ます。クエリー(電源の動作状態問合せ)を受け付けた場合は電源が応答し、電源はローカルモードの状態を維持します。

コマンド(電源出力、動作等の変更、実行命令)を受け付けた場合は、電源はそのコマンドを実行してリモートモードに切り替えます。電源がローカルモードでも、送られたコマンドはステータスレジスタへ書き込み可能で、その内容の読み出しもできます。有効レジスタが設定(7-8 項を参照)される場合は、電源がローカルモードでも SRQ(サービスリクエスト)を送信します。

7-2-7. リモートモードのフロントパネル操作

リモートモードでは下記以外のフロントパネル制御は実行できません。

- (1) PREV:電圧設定値、電流制限値の確認
- (2) OVP/UVL:過電圧保護/低電圧制限設定値の確認
- (3) LOC/REM:電源をローカルモードに設定

ローカルロックアウトモードでは PREV、OVP/UVL のみが動作します。

7-3. リアパネル RS-232/RS-485 コネクタ

リアパネル RS-232/RS-485 には IN(入力)と RS-485 の OUT(出力)コネクタがあります。コネクタは 8 ピンの RJ-45 です。IN と OUT のコネクタは RS-232 または RS-485 で電源をコンピュータに連鎖接続するためのものです。

◆ IN/OUT コネクタについては図 7-1 を参照してください。

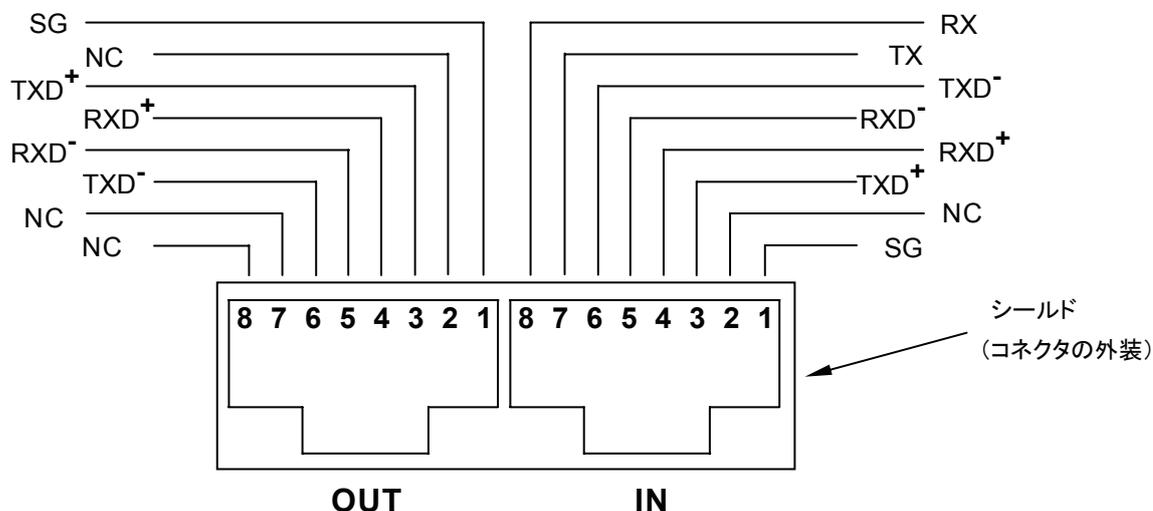


図 7-1 リアパネル IN/OUT コネクタピン配列

⚠ 注意

TX と RX は RS-232 通信で用います。TXD+/-と RXD+/-は RS-485 で用います。

◆ 詳細は RS-232 と RS-485 ケーブル説明の項を参照してください。

7-4. RS-232 または RS-485 バスへの接続方法

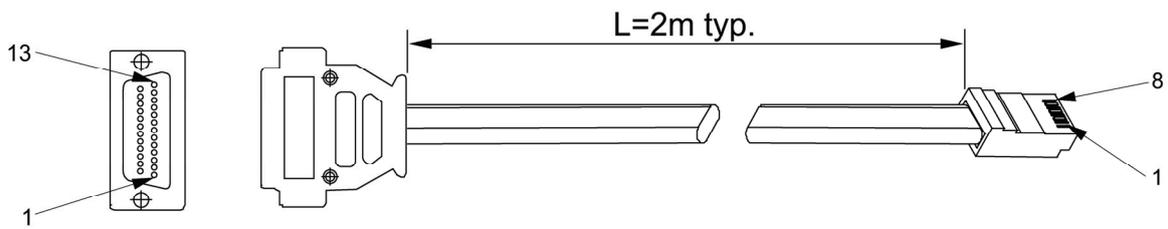
7-4-1. 電源 1 台での接続

(1) リアパネルの設定スイッチ SW1-6(4-4 項)で RS-232 または RS-485 を選定します。

- ・ RS-232:下向き (Down)
- ・ RS-485:上向き (Up)

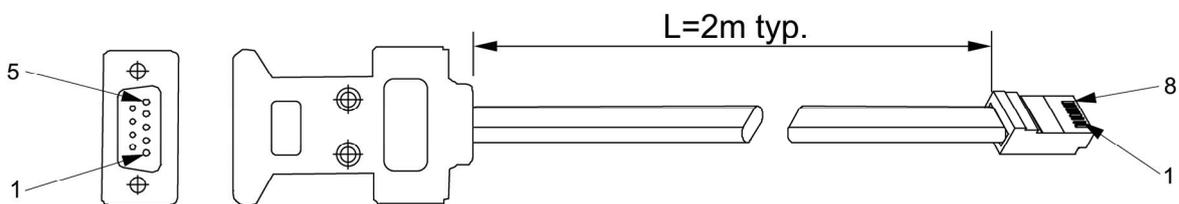
(2) 適切なシールドケーブルでリアパネルの IN コネクタとコントローラ(PC)の RS-232 または RS-485 ポートに接続します。

◆ RS-232、RS-485 ケーブルについては図 7-2、7-3、7-4 を参照してください。



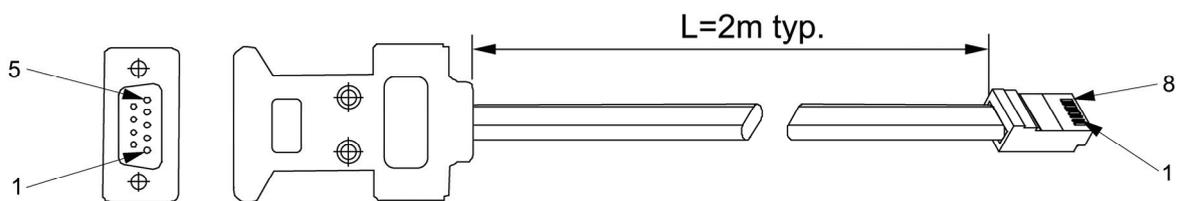
DB-25 コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
1	シールド	ハウジング	シールド	ツイストペア線
2	TX	8	RX	
3	RX	7	TX	
7	SG	1	SG	

図 7-2 DB25 コネクタ RS-232 ケーブル



DB-9 コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	ツイストペア線
2	RX	7	TX	
3	TX	8	RX	
5	SG	1	SG	

図 7-3 DB9 コネクタ RS-232 ケーブル



DB-9 コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	ツイストペア線
9	TXD-	5	RXD-	
8	TXD+	4	RXD+	
1	SG	1	SG	ツイストペア線
5	RXD-	6	TXD-	
4	RXD+	3	TXD+	

図 7-4 DB9 コネクタ RS-485 ケーブル

7-4-2. RS-232、RS-485 バスへの複数台の電源接続

本電源は RS-232 または RS-485 バスを通じて電源を 31 台まで接続できます。1 台目の電源は RS-232 または RS-485 を通じてコントローラ(PC)に接続します。他の電源は RS-485 バスにより接続されます。

(1) 1 台目の電源接続

◆ 電源からコントローラ(PC)への接続については 7-4-1 項を参照してください。

(2) 他の電源接続

バス上の他の電源は RS-485 インタフェースで接続します。

◆ 接続については図 7-5 を参照してください。

- ・ リアパネルの設定スイッチ SW1-6 を上向き (UP) に設定します。
- ・ 各電源に添付されているリンクケーブル(図 7-6 参照)を使って、各電源の OUT 端子から次の電源の IN 端子に接続します。
- ・ 本電源に終端抵抗は内蔵されておりません。通信環境に応じて終端抵抗を取り付けてください。添付のリンクケーブルを使用して、終端の電源の”OUT”端子に終端抵抗を取り付けると通信環境が向上されることがあります。

(例) 120 Ω の抵抗(定格電力 0.5W 以上)を TXD+~TXD-間、および RXD+~RXD-間に付加

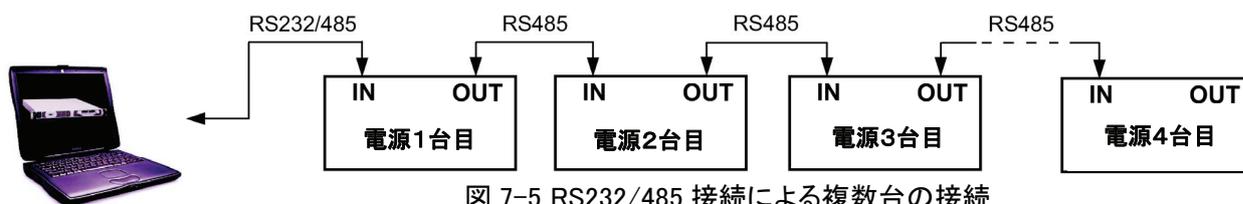
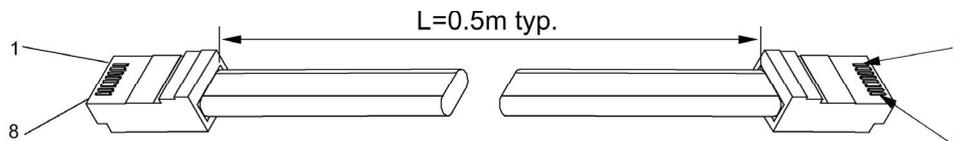


図 7-5 RS232/485 接続による複数台の接続



8ピンコネクタ(OUT)		8ピンコネクタ(IN)		注記
ピン No.	名称	ピン No.	名称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
1	SG	1	SG	
6	TXD-	6	RXD-	ツイストペア線
3	TXD+	3	RXD+	
5	RXD-	5	TXD-	ツイストペア線
4	RXD+	4	TXD+	

図 7-6 RJ-45 シールドコネクタ付きシリアルリンクケーブル

7-5. 通信インタフェースプロトコル

※ アドレスコマンド(ADR n:7-7-3 項参照)を送信しても他のコマンド処理終了前では“OK”で応答されず。

7-5-1. データフォーマット

シリアルデータフォーマットは 8 ビットです。1 スタートビット、1 ストップビット、パリティビット無し。

7-5-2. アドレス

アドレスはコマンドとは別に送られます。

◆ 詳細は 7-7-3 項を参照してください。

7-5-3. メッセージの終了

メッセージの終了は CR (Carriage Return:ASCII 13) です。LF (Line Feed:ASCII 10)は無視されます。

7-5-4. チェックサム

コマンドの末尾にチェックサムの追加が可能です。チェックサムは "\$" に続く 16 進数の 2 文字で示されます。コマンドかクエリーにチェックサムが付加された場合、その応答にもチェックサムが付きます。コマンドと "\$" の間に CR は付きません。 (例) :STT?\$3A STAT?\$7B

7-5-5. コマンドの受信確認

送信したコマンドの受信が確認されると、電源から "OK" メッセージが送られます。

エラーが検出されると、電源はエラーメッセージを返します。コマンド以外にもチェックサムが正しくない場合は、エラーメッセージを返します。

◆ 詳細は、7-6 項を参照してください。

7-5-6. エラーメッセージ

エラーがコマンドかクエリーに見つかった場合は、電源はエラーメッセージを付けて応答します。

◆ 詳細については 7-6 項を参照してください。

7-5-7. バックスペース

バックスペース文字(ASCII 8)は、電源へ送られた最後の文字を消去します。

7-6. エラーメッセージ

電源は不適切なコマンドやプログラミングパラメータに対してエラーメッセージを返します。

◆ プログラミングエラーメッセージについては表 7-1 を、コマンドエラーメッセージについては表 7-2 を参照してください。

エラーコード	説明
E01	設定電圧が許容電圧値以上に設定された場合 (例) 出力電圧が定格の 105%以上、または OVP 設定電圧の 95%以上に設定された場合
E02	出力電圧が UVL 設定値以下に設定された場合
E04	OVP 電圧が許容電圧値以下に設定された場合 (例) OVP が定格出力電圧の 5%以下、または設定した出力電圧以下に設定された場合
E06	UVL が設定出力電圧設定値以上に設定された場合
E07	異常検出により遮断している間に出力 ON のコマンドを受けた場合

表 7-1 プログラミングエラーメッセージ

7-7-4. ID コントロールコマンド

No.	コマンド	説明
1	IDN?	電源の機種名を ASCII 文字列で返します。
2	REV?	ソフトウェアバージョン情報を ASCII 文字列で返します。
3	SN?	電源のシリアルナンバーを返します(最大 12 桁)。
4	DATE?	出荷検査日を返します。日付フォーマット例:年/月/日

7-7-5. 出力コントロールコマンド

No.	コマンド	説明
1	PV n	出力電圧を設定します(単位:V)。電圧の範囲を表 7-3 に示します。桁は最大 12 桁です。書式については以下の例をご覧ください。 PV 12、PV 012、PV 12.0、PV 012.00、等
2	PV?	出力電圧設定値を読み取ります。“PV n”コマンドに送られた通りの n 文字列で返します。ローカルモードではフロントパネルのプレビューで設定した値を 5 桁で返します。
3	MV?	出力電圧実測値を読み取ります。5 桁の文字列で返します。 (例)60V出力は 01.150、15.012、50.000、等を返します。
4	PC n *1	出力電流を設定します(単位:A)。電流値の範囲は表 7-4、7-5 に示します。桁は最大 12 桁です。“PC n”の書式については以下の例をご覧ください。 PC 10、PC 10.0、PC 010.00、等
5	PC? *2	出力電流設定値を読み取ります。“PC n”コマンドに送られた通りの n 文字列で返します。ローカルモードではフロントパネルのプレビューで設定した値を 5 桁で返します。
6	MC? *2	出力電流実測値を読み取ります。5 桁の文字列で返します。 例:90A 出力は 90.000、等
7	DVC?	電圧・電流計に表示される値を読み取ります。それぞれの値はカンマで区切られ、次の順で返します。:出力電圧、設定電圧、出力電流、設定電流、OVP 設定値、UVL 設定値 (例) 5.9999, 0000, 010.02, 010.00, 7.500, 0.000
8	OUT n	出力の ON/OFF を設定します。 セーフスタート、OVP、FOLD の状態から出力を復帰させます。 OUT 1(または OUT ON) :出力を ON にします。 OUT 0(または OUT OFF):出力を OFF にします。
9	OUT?	出力の ON/OFF 状態を文字列で返します。 ON:出力が ON OFF:出力が OFF
10	FLD n	フォールドバック保護の ON または OFF を設定します。 FLD 1(または FOLD ON) :フォールドバック保護を有効にします。 FLD 0(または FOLD OFF):フォールドバック保護を解除します。 フォールドバック保護が動作した後で、OUT 1 コマンドで保護状態から開放されますが、フォールドバック保護の設定は有効のままです。また“FLD 0”で保護を解除します。
11	FLD?	フォールドバック保護状態を文字列で返します。 “ON” :フォールドバック保護が有効 “OFF” :フォールドバック保護が解除
12	FBD nn	フォールドバック機能が有効な場合、短時間の過電流に対する検出遅れ時間を設定します。nnには 0-255 まで設定でき、遅れ時間は (nn x 0.1) 秒で求められます。設定値は EEPROM に保存されますので、AC 入力を遮断後に再起動させても設定値は変わりません。

No.	コマンド	説明
13	FBD?	12 項で設定した値を返します。
14	FBDRST	12 項で設定した値をゼロにします。
15	OVP n	過電圧保護(OVP)の値を設定します。 ◆ OVP 設定値範囲は表 7-6 を参照してください。 OVP の桁数は最大 12 桁です。OVP 設定値の下限は定格の 5%または設定電圧の 105%です。このレベル以下に OVP を設定しようとするすると実行エラーで応答されます(“E04”)。その際 OVP 設定は変わりません。
16	OVP?	過電圧保護設定値を読取ります。“OVP n”で設定した通りの文字列 n を返します。ローカルモードの場合、フロントパネルで設定した値を 4 桁で返します。
17	OVM	OVP の値を最大値に設定します。 ◆ 詳細は、表 7-6 を参照してください。
18	UVL n	低電圧制限値を設定します。“n”の値は PV(出力電圧)設定値よりも低い値に設定してください。その値が PV 値より高い場合は“E06”を返します。 ◆ UVL 設定範囲は表 7-7 を参照してください。
19	UVL?	低電圧制限設定値を読取ります。“UVL n”で設定した通りの文字列 n を返します。ローカルモードの場合、フロントパネルで設定した値を 4 桁で返します。
20	AST n	自動スタートモードの ON または OFF を設定します。 AST 1(または AST ON) :自動スタートを ON にします。 AST 0(または AST OFF):自動スタートを OFF にします。
21	AST?	自動スタートモード状態を文字列で返します。 “ON” :自動スタートモードが ON “OFF” :自動スタートモードが OFF
22	SAV	現在の設定値を保存します。これは電源遮断時のセッティングを保存するラストセッティングと同じ機能です。但し、動作中に保存した設定値は電源遮断時に消去され、遮断時の設定値が新たに保存されます。
23	RCL	最終設定値を呼び出します。その値は前回の電源遮断時の設定値、または前回“SAV”コマンドで保存した設定値です。
24	MODE?	電源の動作モードを返します。電源が ON(OUT 1)の場合、“CV”または“CC”を返します。電源が OFF(OUT 0)の場合、“OFF”を返します。
25	MS?	並列運転のマスタースレーブ運転の設定状態を返します。 ・マスター電源の場合:システムの電源台数を返します(1, 2, 3, または 4) ・スレーブ電源の場合:0 を返します

※1 マスター電源にシステム全体の電流を表示されている場合(5-1-2 参照)、n はシステム全体の合計電流になります。

※2 マスター電源にシステム全体の電流を表示されている場合(5-1-2 参照)、n はマスター電源の出力電流にシステムの電源台数(マスター+スレーブ)を乗じた値になります。

7-7-6. グローバル出力コマンド

RS-485 バスで数台接続されている全ての電源に対して、同時に同じコマンドを送信して実行させることができます。表 7-7 に示すコマンドが有効です。アドレス設定がされていない電源に対しても表 7-7 に示すコマンドが有効です。コマンドを送信しても、各電源からの返信はありません。コマンド送信後、各電源が動作を開始するまでは、200ms-300ms 必要とします。連続してコマンド送信する場合は、200ms-300ms の間隔をおいて送信してください。またコマンドに間違いがある場合は、電源からエラーメッセージが送信されませんので、ご注意ください。

No.	コマンド	説明
1	GRST	リセットコマンドです。電源を下記の状態にします。 出力電圧:0V、出力電流:0V、出力:OFF、リモートモード:RMT 1、 スタートモード:セーフスタート、OVP:最大値、UVL:最小値
2	GPV n	出力電圧を設定します。(定格範囲内、小数点を含め 12 桁以内)
3	GPC n	出力電流を設定します。(定格範囲内、小数点を含め 12 桁以内)
4	GOUT	出力の ON/OFF を設定します。 GOUT ON (または GOUT 1) :出力を ON にします。 GOUT OFF (または GOUT 0):出力を OFF にします。
5	GSAV	現在の設定値を保存します。但しアドレスとボーレートは保存されません。但しこの内容は RAM に保存されるため、電源遮断時は消去されます。電源遮断時は 5-13 項のラストセッティングメモリが優先されます。
6	GRCL	最終設定値を呼び出します。その値は前回電源遮断時の設定値、または前回“SAV”か“GSAV”コマンドで保存した設定値です。

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
8	0.000	8.000
10	00.000	10.000
15	00.000	15.000
20	00.000	20.000
30	00.000	30.000
40	00.000	40.000
60	00.000	60.000
80	00.00	80.00
100	000.00	100.00
150	000.00	150.00
300	000.00	300.00
600	000.00	600.00

表 7-3 電圧設定範囲

機種名	最小値(A)	最大値(A)
PU8-400	000.00	400.00
PU10-330	000.00	330.00
PU15-220	000.00	220.00
PU20-165	000.00	165.00
PU30-110	000.00	110.00
PU40-85	00.00	85.00
PU60-55	00.000	55.000
PU80-42	00.000	42.000
PU100-33	00.000	33.000
PU150-22	00.000	22.000
PU300-11	0.000	11.000
PU600-5.5	0.000	5.500

表 7-4 電流設定範囲

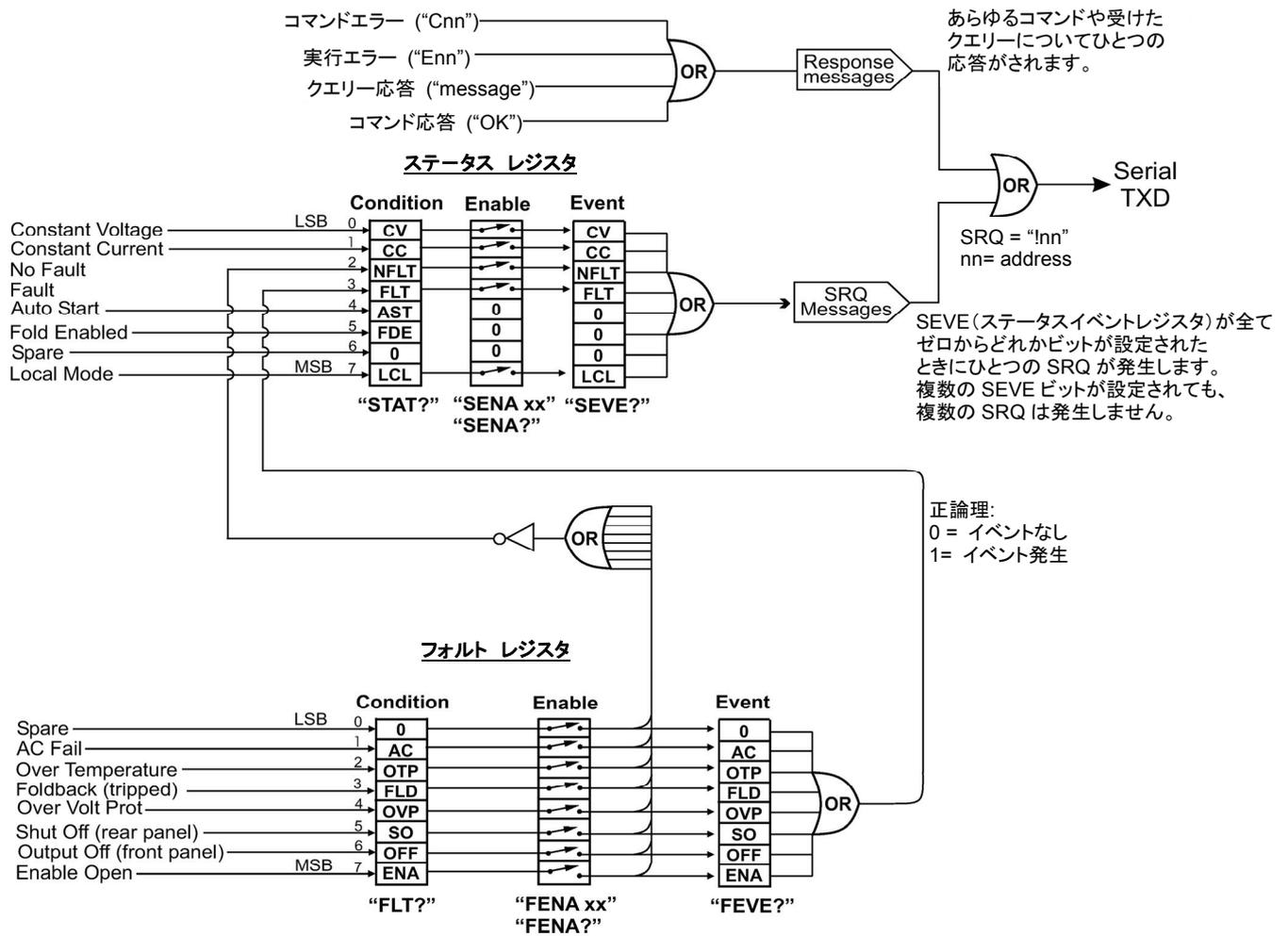
※ 設定電圧・設定電流は表の値より5%高い値まで可能ですが最大値以上に設定することはお避けください。

7-8. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ

7-8-1. 概要

この項では、さまざまなステータスエラーと SRQ(サービスリクエスト)レジスタの構成について説明します。レジスタは RS-232/RS-485 コマンド経由で読み取り、設定が可能です。

- ◆ IEEE オプションをご使用の場合は、PU-2U シリーズ IEEE プログラミングインタフェースユーザーマニュアルを参照してください。
- ◆ ステータス及びエラーレジスタについては図 7-7 を参照してください。



7-8-2. 状態レジスタ

フォールト状態レジスタ、ステータス状態レジスタは読み出しのみ可能なレジスタで、電源の状態を確認することができます。表の 7-8 にフォールト状態レジスタビット、表 7-9 にステータス状態レジスタビットの詳細を示します。

ビット	フォールト名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	ゼロに固定	ゼロに固定
ビット	フォールト名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
1	AC フェイル	AC	AC 入力電圧不足	AC 入力電圧を定格内に戻す
2	電源内部過熱	OTP	過熱保護により出力遮断	電源が冷却される
3	フォールドバック	FOLD	フォールドバック保護により出力遮断	電源出力の ON:フロントパネルの OUT ボタン、または“OUT 1”コマンド送信
4	過電圧	OVP	過電圧保護により出力遮断	電源出力の ON:フロントパネルの OUT ボタンまたは“OUT 1”コマンド送信
5	遮断	SO	SO 制御で出力遮断 5-7 項参照	SO 制御による出力遮断が解除（電源出力の ON）
6	出力停止	OFF	フロントパネル出力ボタンによる出力 OFF	電源出力の ON:フロントパネルの OUT ボタンまたは“OUT 1”コマンド送信
7(MSB)	イネーブル (電源出力の有効/無効)	ENA	リアパネル J1 端子間 (J1-1、J1-14) が開放 5-8 項参照	リアパネル J1 端子間 (J1-1、J1-14) を短絡

表 7-8 フォールト状態レジスタ

ビット	ステータス名	ステータス記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	定電圧制御 (CV)	CV	出力 ON 電源は定電圧制御(CV)	出力 ON 電源が CV でないこと
1	定電流制御 (CC)	CC	出力 ON 電源は定電流制御(CC)	出力 ON、 電源が CC でないこと
2	フォールト 無し	NFLT	電源が正常動作、または フォールトビットが設定されていないこと。7-7-5 項の“OUT n”コマンド参照	何らかの異常が発生し フォールトビットが設定 ("FENA XX"による)
3	フォールト アクティブ	FLT	何らかの異常が発生	フォルトイベントレジスタが消去 (FEVE?)
4	自動スタート 設定	AST	自動スタートモードに設定 (フロントパネルまたは、シリアルコマンドから設定)	セーフスタートモードに設定 (フロントパネルまたはシリアルコマンドから設定)
5	フォールドバック (Foldback) 保護設定	FDE	フォールドバック保護に 設定(フロントパネルまたは シリアルコマンドから設定)	フォールドバック保護を解除 (フロントパネルまたはシリアルコマンドから解除)
6	スペアビット	SPARE	ゼロに固定	ゼロに固定
7(MSB)	ローカル モード	LCL	ローカルモードに設定	リモートモードまたは ローカルロックアウトモードに設定

表 7-9 ステータス状態レジスタ

7-8-3. サービスリクエスト:有効レジスタおよびイベントレジスタ

状態レジスタは継続してモニタされます。有効なレジスタビット内で変更が行なわれた場合、電源は SRQ メッセージを送出します。SRQ メッセージは“ ! nn”で表され、CR で区切られます。ここで “nn”は電源のアドレスです。SRQ はローカルまたはリモートモードで送じます。

◆ 有効レジスタおよびイベントレジスタの詳細については表 7-10 から 7-13 を参照してください。

(1) フォールト有効レジスタ

フォールト有効レジスタが設定されると異常を示す SRQ が送出されます。

ビット	有効ビット名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	ユーザーコマンド: “FENA nn” ここで “nn” は 16 進数	ユーザーコマンド: “FENA nn” ここで“nn”は 16 進数 (nn=“00” の場合、異常無しを示す SRQ が発生します)
1	AC フェイル	AC		
2	電源内部過熱	OTP		
3	フォールドバック	FOLD		
4	過電圧	OVP		
5	遮断	SO		
6	出力停止	OFF		
7(MSB)	イネーブル (電源出力の有効/無効)	ENA		

表 7-10 フォールト有効レジスタ

(2) フォールトイベントレジスタ

異常発生時にフォールトイベントがビットを設定します。FEVE?, CLS, RST コマンドが送信されると、レジスタの内容が消去されます。

ビット	イベントビット名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	異常(フォールト)状態が発生し、設定が有効になります。フォールトはビットを設定できます。 しかし異常状態が取り除かれてもビットはリセットされません。	レジスタの状態を確認するために、“FEVE?” コマンドを送ると全イベントレジスタが消去されます。 “CLS”コマンド、および電源再起動でフォールトイベントレジスタが消去されます。
1	AC フェイル	AC		
2	電源内部過熱	OTP		
3	フォールドバック	FOLD		
4	過電圧	OVP		
5	遮断	SO		
6	出力停止	OFF		
7(MSB)	イネーブル (電源出力の有効/無効)	ENA		

表 7-11 フォールトイベントレジスタ

(3) ステータス有効レジスタ

ステータス有効レジスタは外部から設定され、電源の状態変更時に発生するSRQ(サービスリクエスト)を有効にします。

ビット	ステータス名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	定電圧制御 (CV)	CV	*1 “SENA nn” コマンドにより、ステータス有効レジスタを設定 (ここで nn は 16 進数ビット)	*2 “SENA nn” コマンドにより、ステータス有効レジスタを設定 (ここで nn は 16 進数ビット) “nn”=00 の場合、ステータス状態レジスタに変更があっても、SRQ は発生しません。
1	定電流制御 (CC)	CC		
2	フォールト無し	NFLT		
3	フォールト アクティブ	FLT		
4	自動スタート 設定	AST	常にゼロ	常にゼロ
5	フォールドバック (Foldback) 保護設定	FDE	常にゼロ	常にゼロ
6	スペアビット	SPARE	常にゼロ	常にゼロ
7(MSB)	ローカルモード	LCL	“SENA nn” コマンド *1 と同様	“SENA nn” コマンド *2 と同様

表 7-12 ステータス有効レジスタ

(4) ステータスイベントレジスタ

電源の状態に何らかの変更が発生し、それが有効になる場合、ステータスイベントレジスタがビットを設定します。“SEVE?”または“CLS”コマンドにより、レジスタが消去されます。レジスタ内の変更によりSRQが発生します。

ビット	ステータス名	フォールト記号	ビット設定状態	ビット再設定状態
0(LSB)	定電圧制御 (CC)	CV	ステータスで変更が発生して設定が有効になる場合。この変更によりビットが設定されます。但し、その変更が元に戻っても、設定されたビットは元には戻りません。	レジスタの状態を確認するために、“SEVE?”コマンドを送ると、全イベントレジスタが消去されます。 “CLS”コマンド、および電源再起動により、ステータスイベントレジスタは消去されます。
1	定電流制御 (CV)	CC		
2	フォールト無し	NFLT		
3	フォールト アクティブ	FLT		
4	未使用	0	常にゼロ	
5	未使用	0	常にゼロ	
6	未使用	0	常にゼロ	
7(MSB)	ローカル モード	LCL	フロントパネルの REM/LOC ボタンを押して電源をローカルに設定します	

表 7-13 ステータスイベントレジスタ

8. 絶縁アナログプログラミングオプション

8-1. はじめに

絶縁アナログプログラミングは PU-2U シリーズのアナログプログラミング用の内蔵オプションカードです。このオプションは出荷時に内蔵されます。その際 GP-IB インタフェースは使用できません。出力電圧値、出力電流制限値は光絶縁信号を通じてプログラミングおよびリードバックされます。但しその信号のグラウンドは本電源の基準電位から絶縁されています。絶縁アナログプログラミングオプションは2種類あります。

(1) 0V-5V/0V-10V オプション

プログラミング、リードバック用を 0V-5V または 0V-10V の信号で行ないます。

(2) 4mA-20mA オプション

プログラミング、リードバックを電流信号で行ないます。

なおコネクタ仕様を下記に示します。本コネクタは本体側のソケットと取り外し用プラグに分離できます。

本体側ソケット :MC1,5/8-G-3,81 (PHOENIX 製)

結線用取り外しプラグ :MC1,5/8-ST-3,81 (PHOENIX 製)

8-2. 仕様

8-2-1. 電圧型(0V-5V/0V-10V)オプション

分類	内容	単位	規格
プログラミング用入力	出力電圧プログラミング精度	%	±1
	出力電流プログラミング精度	%	±1
	出力電圧プログラミング温度係数	ppm/°C	±100
	出力電流プログラミング温度係数	ppm/°C	±100
	入力インピーダンス	Ω	1M
	絶対最大印加電圧	V(dc)	0-15
	プログラム入力端子-電源出力間の最大耐電圧	V(dc)	600
モニタリング用入力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	出力インピーダンス*1	Ω	100
	モニタリング出力と電源出力間の最大耐電圧	V(dc)	600

*1 モニタ回路のリードバックエラーを最小にするように、100kΩ 以上の入力抵抗を使用してください。

8-2-2. 電流型(4-20mA)オプション

分類	内容	単位	規格
プログラミング用入力	出力電圧プログラミング精度	%	±1
	出力電流プログラミング精度	%	±1
	出力電圧プログラミング温度係数	ppm/°C	±200
	出力電流プログラミング温度係数	ppm/°C	±200
	入力インピーダンス	Ω	50
	絶対最大印加電流	mA	0-30
	プログラム入力端子-電源出力間の最大耐電圧	V(dc)	600
モニタリング用出力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	最大負荷インピーダンス	Ω	500
	モニタリング出力-電源出力間の最大耐電圧値	V(dc)	600

8-3. 絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ

- ◆ リアパネルの絶縁プログラミング・モニタリングコネクタの説明は表 8-1 を参照してください。
ノイズの影響を最小にするには、シールドされたツイストペア線の使用を推奨いたします。
- ◆ コネクタ端子については図 8-1 を参照してください。

結線用取り外し プラグ :MC1,5/8-ST-3,81 (PHOENIX 製)
 ケーブル :AWG 28-16
 ケーブル先端剥離長 :7mm
 締め付けトルク :0.22N・m-0.25N・m (2.2kgf・cm-2.5kgf・m)

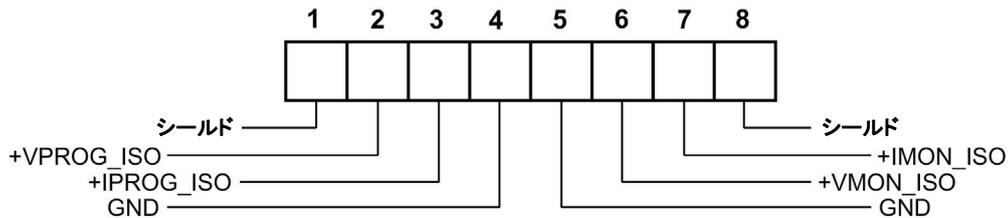


図 8-1 絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ

端子	信号名称	機能	0V-5V/0V-10V オプション	4mA-20mA オプション
1	SHLD	シールド端子。電源の筐体に内部で接続	筐体接地	
2	+VPROG_ISO	出力電圧プログラミング入力用端子	0V-5V/0V-10V	4mA-20mA
3	+IPROG_ISO	出力電流プログラミング入力用端子	0V-5V/0V-10V	4mA-20mA
4	GND	プログラミング信号用グランド端子	接地	接地
5	GND	プログラミング信号用グランド端子	接地	接地
6	+VMON_ISO	出力電圧モニタリング出力用端子	0V-5V/0V-10V	4mA-20mA
7	+IMON_ISO	出力電流モニタリング出力用端子	0V-5V/0V-10V	4mA-20mA
8	SHLD	シールド端子。電源の筐体に内部で接続	筐体接地	

表 8-1 絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ端子

⚠ 注意

絶縁アナログオプションを使用する場合は、J1 端子の VPGM(J1-9)と IPGM(J1-10)に信号を印加しないでください。他の J1 の機能は通常通り使用可能です。

- ◆ J1 端子の機能については 4-5 項を参照してください。

8-4. 設定・操作手順

注意

電源への損傷を防ぐ為に、出力電圧・出力電流は電源の定格以上に設定しないでください。

8-4-1. 電圧型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法

電源の設定には下記の手順に従ってください。

- (1) 電源の AC 電源スイッチを OFF します。
- (2) J1-8 と J1-12 を短絡してください。
 - ◆ 表 4-4 および 6-2 項を参照してください。
- (3) 設定スイッチ SW1-1,2 を上向き(UP) に設定します。
- (4) プログラミング電圧範囲設定(SW1-3) : 下向き(Down)=0V-5V、上向き(UP)=0V-10V
- (5) モニタリング電圧範囲設定(SW1-4) : 下向き(Down)=0V-5V、上向き(UP)=0V-10V
- (6) SW1-7,8 が下向き(Down) の位置にあることを確認してください。
- (7) 外部電圧源を絶縁プログラミングコネクタのプラグに接続してください。また印加電圧の極性が正しいことを確認してください。

注意

J1-8 と J1-12 は必ずジャンパー等で短絡してください

- (8) 印加電圧を所要のレベルに設定し、電源を ON します。

8-4-2. 電流型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法

電源の設定には下記の手順に従ってください。

- (1) 電源の AC 電源スイッチを OFF します。
- (2) J1-8 と J1-12 を短絡してください。(表 4-4 および 6-2 項参照)
- (3) 設定スイッチ SW1-1,2 を上向き(UP) に設定します。
- (4) SW1-3 を上向き(UP)に設定してください。
- (5) SW1-4 を上向き(UP)に設定してください。
- (6) SW1-7,8 が下向き(Down) の位置にあることを確認してください。
- (7) 外部電流源を絶縁プログラミングコネクタのプラグに接続してください。また印加電流の極性が正しいことを確認してください。

注意

J1-8 と J1-12 は必ずジャンパー等で短絡してください。

- (8) 印加電流を所要のレベルに設定し、電源を ON します。

※ 電流型(4-20mA)絶縁プログラミング・モニタリングを操作するには、SW1-3,4 は必ず上向き(UP)に設定してください。

9. メンテナンス

9-1. はじめに

この章は PU-2U シリーズ可変電源シリーズのメンテナンスと校正、およびトラブルシューティングについて説明します。

9-2. 保証期間内の電源について

保証期間内で修理の必要な電源は弊社代理店もしくは弊社営業所にご連絡ください。認可されていない修理が行われた製品は保証が無効になります。

9-3. 定期清掃について

電源をより長くご使用頂く為に、定期清掃の実施を推奨します。冷却用空気吸入、排出口が、埃り等による目詰まりで、所定の性能が得られなくなる事があります。

清掃をするには AC 入力を外し、30 秒以上放置して、内部電圧を放電させてください。フロントパネルと金属表面を薄い洗浄液と水で清掃してください。薄い洗浄液は柔らかい布に付け、電源本体の表面には直接付けないでください。芳香族炭素水素系溶剤や塩素系溶剤は洗浄液には使用しないでください。

電源の埃を取る場合は低圧力エアークンプレッサーをご使用ください。

9-4. 調整と校正

内部調整や校正は必要ありません。調整・校正で電源のカバーを開ける必要はありません。

9-5. ファン交換

(1) ファン交換の為に、メンテナンス期間を設定することをお勧め致します。

(2) ファン寿命は、使用環境(温度、湿度、ほこり)等の違いにより、寿命時間が大きく変動しますのでご注意ください。

(3) メンテナンスにおけるファン交換の場合は有償となります。

お近く弊社代理店もしくは弊社営業所にお問い合わせください。

9-6. 部品交換と修理

修理は弊社のサービス部門で行います。従いまして、部品の交換に関する内容は本マニュアルでは記載致しません。不具合(電源の異常または不確実な運転)が生じた場合、弊社代理店もしくは弊社営業所にお問合せください。

9-7. トラブルシューティング

電源が正しく作動しない場合は、不具合の要因が電源、負荷または外部制御回路かどうかを確認する為に、故障修理ガイドをご利用ください。フロントパネルでの操作が出来る様に、ローカルモードにしてください。電源による不具合かどうか確認するために、3-8 項の試験をおこなってください。表 9-1 は不具合の原因の確認する為におこなう基本的試験項目です。詳しくは本マニュアルの各項をご覧ください。

症 状	点 検	処 置	参照項
出力が出ない。全表示部と電圧計、電流計、及び全 LED が点灯しない。	AC コードに問題はないか？	継続して点検し、必要であれば取替える。	3-7
	AC 入力電圧は定格内か？	AC 入力電圧を点検。 適正な電圧源に接続する。	3-6 3-7
出力が瞬間出るが、すぐに遮断する。 パネルは“AC”を表示。	負荷を取ると AC 入力電圧が下がっていないか？	AC 入力電圧を点検。 適正な電圧源に接続する。	3-6
出力が瞬間出るが、すぐに遮断する。 パネルは“OUP”を表示。	電源をリモートセンシングで使用しているか？	(+)あるいは(-)負荷線が外れていないか点検する。	3-9-6 3-9-8
出力電圧を調整できない。 フロントパネル CC LED が点灯	電源は定電流モードになっているか？	電流制限設定値と負荷電流を点検する。	5-2-1 5-2-2
出力電圧が調整できない。 フロントパネル CV LED が点灯	出力電圧が OVP 設定値以上に、または ULV 設定値以下に調整されているか点検する。	出力電圧を ULV 以上、OVP 以下に設定する。	5-3 5-4
出力電流が調整できない。 フロントパネル CV LED が点灯	電源は定電圧モードになっているか？	電流制限設定値と電圧設定値を点検する。	5-2
出力リップルノイズが大きい	電源はリモートセンス接続されているか？ 負荷線での電圧降下が大きいか？	負荷線とセンス線の接続がノイズとインピーダンスが影響していないか点検する。 負荷線を太くして負荷線の電圧降下を最小にする。	3-9-4 3-9-8
出力が出ない。 パネルは“OUP”を表示	過電圧保護回路が動作していないか？	AC 電源スイッチを OFF する。 負荷線の接続を点検する。アナログプログラミングを使用している場合は、OVP が出力電圧より低く設定されているか点検する。	5-3
出力が出ない。 フロントパネルの ALARM LED が点滅している。	フロントパネルに“ENA”が表示されている	リアパネル J1 の “ENABLE” 接続を点検する。	5-8
	フロントパネルに“SO”が表示されている	スイッチ SW1 設定を点検する。	4-4
	フロントパネルに“OTP”が表示されている	吸気・排気口が塞がれていないか点検する。電源が発熱する装置の近くに設置されていないか点検する。	5-12
	フロントパネルに“Fb”が表示されている	フォールドバック設定値と負荷電流を点検する。	5-5
負荷による電圧変動が大きい フロントパネルの CV LED が点灯	センシング線は正しく接続されているか？	本マニュアルの手順に従ってセンス線を接続する。	3-9-8
フロントパネル制御が機能しない	電源がローカルロックモードにあるか？	AC 入力を OFF してパネルが消灯するまで待つ。その後 AC 入力を ON する。そしてフロントパネルの REM/LOC ボタンを押す。	7-2-5

表 9-1 故障修理ガイド

9-8. ヒューズ定格

ヒューズの交換は弊社指定サービス以外で行わないでください。内部ヒューズは故障時の保護用です。
万一ヒューズが切れた場合は弊社代理店もしくは弊社営業所にお問合せください。
下記に内部ヒューズ定格を示します。

ヒューズ記号	単相 AC190V-240V	3相 AC190V-240V	3相 AC380V-415V
入力ヒューズ	F301, F302: 30A AC600V 即断型	F321, F322, F323: 20A AC600V 即断型	F651, F652, F653: 12A AC600V 即断型
F401, F402	5A DC400V, ノーマルブロー型		
F501, F601	20A DC400V		

表 9-2 ヒューズ定格

株式会社 テクシオ

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

<http://www.texio.jp>

TEXIO

仙 台 営 業 所	〒981-0914	仙台市青葉区堤通雨宮町 4-11	TEL (022) 301-5881
北 関 東 営 業 所	〒360-0033	熊谷市曙町 1-67-1	TEL (048) 526-6507
首都圏第一営業所	〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4821
首都圏第二営業所	〒194-0004	町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4822
名古屋営業所	〒462-0853	名古屋市北区志賀本通 1-38	TEL (052) 917-2340
大 阪 営 業 所	〒567-0868	茨木市沢良宜西 1-2-5	TEL (072) 638-9695

サービスならびに商品に関するお問い合わせは上記営業所をご利用ください。