

直流電源
Wide Range Switching Power Supply

WS シリーズ

取扱説明書

直流電源

WS シリーズ

取扱説明書



このマニュアルは、製品の機能とパネル操作について詳細に説明したものです。必要に応じて、下記のマニュアルも参照してください。

○クイックスタートガイド: 製品を使用するにあたっての基本的な情報のみが記載されています。

○プログラムマニュアル: 製品を GPIB 等の通信インタフェースを介して使用する際の方法とコマンドを説明しています。

このマニュアルは、著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。それらの著作権はすべて当社が保有しています。文書による当社の事前承諾なしに、このマニュアルの一部または全部を、複写、転載、あるいは他言語へ翻訳することはできません。

このマニュアルにおける情報が正確なのは CD 収録時点においてです。当社は製品の改良を継続して行っており、製品の仕様、装備および保守手順をいつでも予告なしで変更する権利を保有しています。

このマニュアルはファームウェアバージョンが 1.79 以降の製品について記載されています。

目次

安全上の注意	1
安全記号	1
安全上のガイドライン	2
概要	5
製品の概要	6
シリーズラインナップ	6
特徴	8
オプション一覧	9
ラックマウントキットについて (オプション)	11
梱包内容	12
各部の名称と機能	13
フロントパネル	13
リアパネル	16
動作と機能	20
動作範囲	20
CC モード, CV モード	23
スルーレート	25
ブリーダ回路	26
内部抵抗模擬機能	28
保護機能	29
リモートセンシング機能	30
使用上の注意	33
使用上の注意	33
接地について	36
基本操作	37
セットアップ	38
AC ライン入力の接続	38
エアフィルタの取り付け	41
負荷ケーブルについて	42
負荷への接続	43
基本的な操作	53
電源の投入と停止	53
電圧・電流つまみの使い方	54
初期設定(工場出荷時設定)にリセットする	55
ファームウェアバージョンなどのシステム情報を確認する	56
基本設定	58
過電圧保護(OVP)・過電流保護(OCP)の設定	58

定電圧(CV)モードの設定	60
定電流(CC)モードの設定	63
表示形式の選択	66
パネルロック	67
並列運転と直列運転	68
並列運転の概要	68
並列運転の接続	71
並列運転の操作	74
直列運転の概要	76
直列運転の接続	78
直列運転の操作	80
各種設定	83
設定項目一覧	84
ノーマル機能設定	88
USB/GPIB 設定	92
LAN(Ethernet)設定	92
システム設定	94
電源投入時設定	95
各種設定を行う (電源投入時設定以外)	97
電源投入時設定を行う	98
外部制御・モニタ信号	99
外部制御	100
CONTROL I/O コネクタ	100
外部電圧による出力電圧設定	102
外部電圧による出力電流設定	104
外部抵抗による出力電圧設定	106
外部抵抗による出力電流設定	108
外部接点による出力 ON/OFF 制御	110
外部接点によるシャットダウン制御	112
モニタ信号	114
出力電圧・出力電流のモニタ信号	114
動作モード・アラームのモニタ信号	116
リモート制御	119
USB インタフェースの設定	120
GPIB インタフェースの設定	121
Ethernet インタフェースの設定	122
ソケットサーバの設定	123
保守	129
エアフィルタの清掃と交換	129

よくある質問と回答	131
表示形式とメッセージ	133
表示形式	133
メッセージ	133
初期設定	134
初期設定一覧(工場出荷時設定)	134
仕様	137
出力モード	139
各電圧モデルの出力範囲	139
出力定格	140
設定確度	140
計測確度	141
設定分解能 / 計測分解能	142
リモート制御時設定分解能 / 計測分解能	142
表示確度	143
負荷変動	143
入力電圧変動	144
出力電圧過渡応答	144
スルーレート	144
出力応答時間	145
出力抵抗模擬機能	145
温度係数	146
出力リップルノイズ	146
電源入力	147
直列/並列運転	148
出力遅延機能	148
保護機能	148
リモートセンシング機能	149
アナログ制御	149
外部制御入出力(CONTROL I/O)	150
外部インターフェース	150
耐電圧・絶縁抵抗	151
安全および EMC 適合	151
動作環境	151
外形、質量および端子台	152
オプション	153
外形寸法図	154

安全上の注意

本章では、操作および保管の際に守らなければならない、重要な安全上の注意を説明します。使用者の安全を確保し、本製品をできるだけ最良の状態に保つため、操作および保管の前には必ず次の内容をお読みください。

安全記号

本製品や本書には、次の安全記号が使用されています。



警告

警告: 使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがある状態または行為を示します。



注意

注意: 本製品またはその他の機器, 設備に損傷を与えるおそれのある状態または行為を示します。



危険: 高電圧



注意: 取扱説明書を参照してください。



保護導体端子



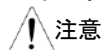
シャシ (筐体) 端子



電子機器を地方自治体の回収する非分別ごみとして廃棄しないでください。分別回収施設を利用するか、本製品を購入されたときの販売業者までお問い合わせください。

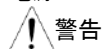
安全上のガイドライン

全般的な ガイドライン



- 本製品の上に重量物を載せないでください。
- 本製品の損傷につながるため、強い衝撃を与えたり、乱暴に取り扱ったりしないでください。
- 本製品に静電気を放電しないでください。
- 端子には適合するコネクタのみを使用してください。裸線は使用しないでください。
- 冷却ファンの通気口を塞がないでください。
- 認定を受けたサービス担当者以外の方は、本製品を分解しないでください。

電源



本製品に適合している電源電圧、周波数で使用してください。

- 電源入力電圧:100 Vrms~240 Vrms \pm 10%
- 周波数: 50 Hz \pm 2 Hz, 60 Hz \pm 2 Hz

感電防止のために電源コードの保護接地導体をアース(グラウンド)に接続してください。

- 付属の電源コードは本製品専用です。本製品以外の機器に使用しないでください。

使用中の異常に 関して



製品を使用中に、製品より発煙や発火などの異常が発生した場合には、ただちに使用を中止し電源スイッチを切り、電源コードをコンセントから抜くか、配電盤から外してください。

本製品の清掃

- 清掃の前に電源コードを抜いてください。
- 中性洗剤と水を混ぜた薄い溶液で湿らせた柔らかい布を使用してください。いかなる液体も噴霧しないでください。
- ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンなどの強い成分を含む化学薬品を使用しないでください。

動作環境

- 高度 2000 m 以下の屋内で使用してください。
- ファンによる強制空冷を行っています。吸気口・排気口がある正面と背面、および側面は壁面から 50 cm 以上離して空気の流通を確保してください。
- 積み上げたり、前後（他の装置の排熱を吸い込んでしまう配置）に並べたりしないでください。
- 温度および湿度範囲は、次の条件に合う場所に設置してください。

温度: 0°C～+50°C 相対湿度: 20%RH～85%RH

- 次のような場所には設置しないでください。
- 可燃性ガスのある場所
→爆発の危険があります。絶対に設置・使用しないでください。
- 屋外や直射日光の当たる場所、火気や熱の発生源の近く
→この製品の性能を満足しない、または故障の原因になります。
- 腐食性ガスや水気のある場所、湿度の高い場所
→この製品の腐食・故障の原因になります。
- 電磁界発生源や高電圧機器、動力線の近く
→誤動作の原因になります。
- 振動の多い場所
→誤動作や故障の原因になります。
- ほこりの多い場所
→特に導電性のほこりの場合、機器の故障の原因になります。

性能保証

温度: +20°C～+30°C 相対湿度: 20%RH～85%RH

保管環境

温度: -25°C～+70°C 相対湿度: 90%RH 以下

廃棄



本製品を地方自治体の回収する非分別ごみとして廃棄しないでください。分別回収施設を利用するか、本製品を購入されたときの販売業者までお問い合わせください。環境への負荷を軽減するために、電気製品の廃棄物は、必ず適切にリサイクルされるようにしてください。

概要

本章では、コンパクト直流電源 WS シリーズの主な特徴や正面／背面パネルについて説明します。概要とともに本製品の動作や機能、使用上の注意をお読みいただき、安全に関する留意事項を理解されてからお使いください。



製品の概要.....	6
シリーズラインナップ	6
特徴	8
オプション一覧	9
ラックマウントキットについて (オプション)	11
梱包内容	12
各部の名称と機能.....	13
フロントパネル	13
リアパネル	16
動作と機能.....	20
動作範囲	20
CC モード, CV モード	23
スルーレート	25
ブリーダ回路	26
内部抵抗模擬機能	28
保護機能	29
リモートセンシング機能	30
使用上の注意	33
使用上の注意	33
接地について	36

製品の概要

シリーズラインナップ

WS シリーズは、最大出力 1080 W のスイッチング方式単出力コンパクト直流電源です。同一モデルを使用して、直列接続で電圧 2 倍(ただし 250 V / 800 V モデルを除く)、または並列接続で電流 3 倍の直流電源として使用することができます。各種インタフェースを装備(一部はオプション対応)していますので、外部からのアナログ信号制御や通信による制御が可能です。

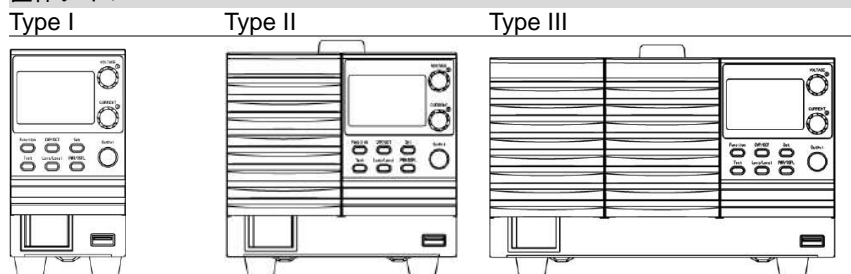
WS シリーズには出力電圧によって 30 V / 80 V / 160 V / 250 V / 800 V の 5 種類の電圧モデルがあり、さらに電力容量によって Type I(360 W) / Type II(720 W) / Type III(1080 W) の 3 種類の筐体タイプに分けられます。

WS シリーズの出力電圧と出力電流範囲は以下のとおりです。

型名	タイプ	電圧範囲	電流範囲	電力容量
WS-360A	Type I	0 V~30 V	0 A~36 A	360 W
WS-360B		0 V ~80 V	0 A~13.5 A	
WS-360C		0 V ~160 V	0 A~7.2 A	
WS-360D		0 V ~250 V	0 A~4.5 A	
WS-360E		0 V ~800 V	0 A~1.44 A	
WS-720A	Type II	0 V~30 V	0 A~72 A	720 W
WS-720B		0 V ~80 V	0 A~27 A	
WS-720C		0 V ~160 V	0 A~14.4 A	
WS-720D		0 V ~250 V	0 A~9 A	
WS-720E		0 V ~800 V	0 A~2.88 A	
WS-1080A	Type III	0 V~30 V	0 A~108 A	1080 W
WS-1080B		0 V ~80 V	0 A~40.5 A	
WS-1080C		0 V ~160 V	0 A~21.6 A	
WS-1080D		0 V ~250 V	0 A~13.5 A	
WS-1080E		0 V ~800 V	0 A~4.32 A	

電圧モデル	型名
30 V モデル	WS-360A / WS-720A / WS-1080A
80 V モデル	WS-360B / WS-720B / WS-1080B
160 V モデル	WS-360C / WS-720C / WS-1080C
250 V モデル	WS-360D / WS-720D / WS-1080D
800 V モデル	WS-360E / WS-720E / WS-1080E

筐体タイプ



特徴

特徴

- 多様な用途に応える各種インタフェース
コンピュータやシーケンサなどからのリモート制御に使用する LAN, USB, GPIB(オプション)に加え, コンピュータを使わないときでも外部の TTL 信号や接点信号により出力 ON/OFF, 電源のシャットダウンができます。機器の状態を示すステータス出力もあり, 多様な用途に対応することができます。
 - 力率改善回路搭載
力率改善回路により力率 0.97 以上, 効率 77%以上を実現しています。
 - 可変スルーレート
スルーレートを任意の値に設定することができます。また, 立ち上がり, 立ち下がりそれぞれ設定することが可能です。
 - ワールドワイド対応電源入力
100 V~240 V の電源入力に対応しています。
 - ブリーダ回路の制御
本器内部の出力端子に並列に接続されているブリーダ回路を制御することができます。ブリーダ制御によって電源オフや負荷を外した際にコンデンサに残る電荷を放電させることが可能です。
 - リモートセンシング
負荷までの配線による電圧降下を補償します。
 - 直列・並列運転
出力容量を増やすために直列に 2 台, 並列に 3 台同一モデルを接続して運転することが可能です。
 - 保護機能
過電圧保護, 過電流保護, 過熱保護, 電源入力電圧低下保護, 出力電力リミット。
-

オプション一覧

部品番号	オプション名	説明
WX-OP01	GPIB アダプタ	GPIB を USB に変換するアダプタです。 GPIB でこの製品をコントロールすることができます。
WX-OP02	フロント拡張端子	フロントに出力端子を拡張することができます。本体側面に磁石で固定します。バナナ端子にて 30 A まで使用できます。
WX-OP03	USB ケーブル	USB ケーブルです。この製品に接続する側がアングルタイプ(L 型) になっていますので、出力端子カバーに干渉することなく使用できます。
WX-OP04	2 台直列運転ケーブル	本製品 2 台を直列運転することができます。
WX-OP05	2 台並列運転ケーブル	本製品 2 台を並列運転することができます。
WX-OP06	3 台並列運転ケーブル	本製品 3 台を並列運転することができます。
WX-OP07	エアフィルタ (小, 全モデル共通)	1 枚入りの交換用エアフィルタで、操作パネルの下側吸気口用です。
WX-OP08	エアフィルタ (大, Type II / III 用)	1 枚入りの交換用エアフィルタで、Type II / III の吸気口用です。Type III の場合は 2 枚必要です。
WX-OP09	フロント拡張端子 (高電圧用)	250 V / 800 V モデル用のフロント拡張端子です。10 A まで使用できます。

WX-RK-JIS	ラックマウントキット (JIS)	本製品を JIS 規格対応のラック にマウントするためのキットで す。
WX-RK-EIA	ラックマウントキット (EIA)	本製品を EIA 規格対応のラック にマウントするためのキットで す。

※全てのオプションは、本体のご注文時またはご購入後に購入することが可能です。

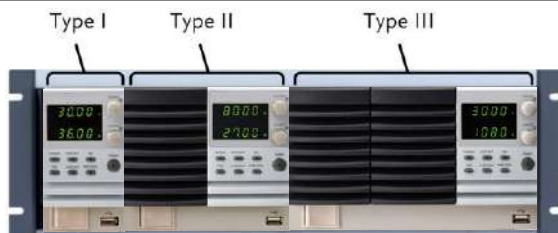
ラックマウントキットについて (オプション)

概要

本製品は、オプションとしてラックマウントキットがあります (型名[JIS]: WX-RK-JIS, [EIA]: WX-RK-EIA)。

Type I モデル 6 台, Type II モデル 3 台, Type III モデル 2 台,
Type I / II / III モデル 1 台ずつの組み合わせのいずれかを組み込むことができます。

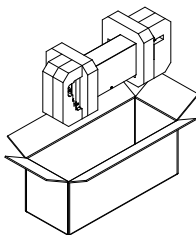
例



梱包内容

本製品の使用を開始する前に、内容を確認してください。

開梱



内容	本体 1 台 付属品： クイックスタートガイド 1 冊 WS シリーズ付属 CD 1 枚 内容：LabVIEW ドライバ，USB ドライバ 取扱説明書，プログラムマニュアル 電源コード（約 2.8 m） 1 本 USB ケーブル 1 本 電源入力カバー（TypeIII のみ） 1 式 出力端子カバーまたは出力コネクタカバー 1 式 フロントパネル用エアフィルタ（小） 1 個 テストリード（赤×1，黒×1，約 1.2 m） 1 式 （30 V / 80 V / 160 V モデルのみ） 出力端子用ボルト/ねじ（M8 ボルト，M4 ねじ） 1 式 （30 V / 80 V / 160 V モデルのみ） 出力コネクタ 1 式 （250 V / 800 V モデルのみ）
----	---



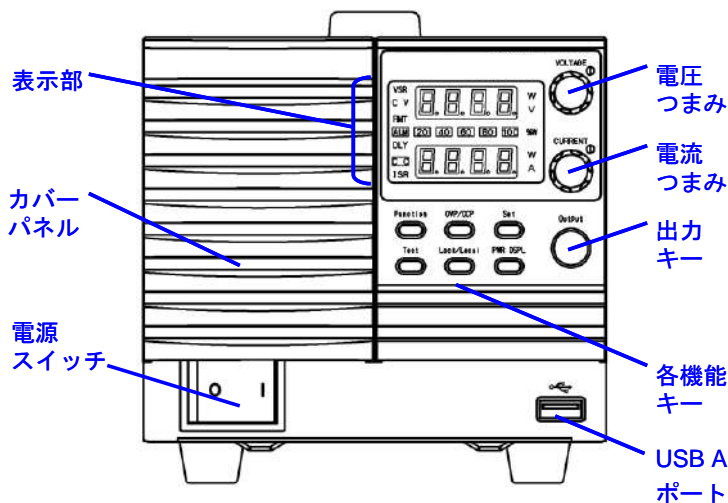
警告

付属の電源コードは本製品専用です。本製品以外の機器に使用しないでください。

各部の名称と機能

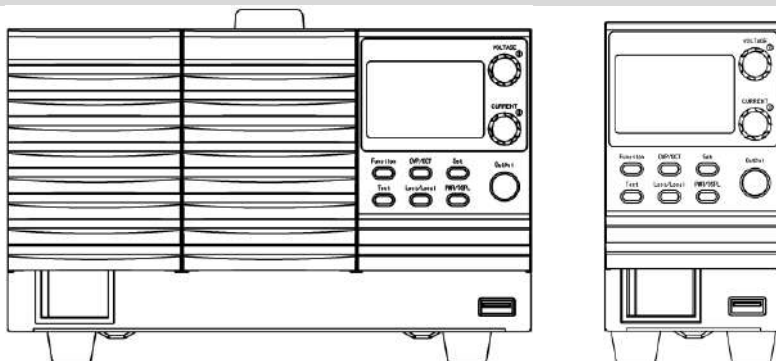
フロントパネル

Type II (720 W)



Type III (1080 W)

Type I (360 W)



各機能キー

機能キーは、そのキーが有効のとき点灯します。

Function



本製品の機能設定などを行います。

OVP/OCP



過電圧・過電流の保護値を設定します。

Set



出力電圧・出力電流を設定します。
(消灯時は表示が計測値になります。)

Test



将来の機能拡張用に予約されているキーです。使用しません。

Lock/Local



設定を誤って変更しないようにパネルのキーをロック, またはその解除をします。リモート制御状態で押すと, ローカル(パネル操作) 制御状態になります。

PWR DSPL



表示を V/A→V/W に切り替えます。点灯した状態で電流つまみを押すと W/A 表示になります。W/A 表示を V/W 表示に戻すには電圧つまみを押します。

表示部

VSR

電圧スルーレートが有効です。

C V

定電圧モードです。

RMT

リモート制御中です。

ALM

アラームが発生しています。

DLY

出力遅延機能が有効です。

C C

定電流モードです。

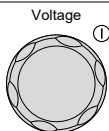
ISR

電流スルーレートが有効です。

20 **40** **60**
80 **100** % W

出力電力レベルのバー表示です。
現在の出力電力を最大定格に対するパーセントで表示します。

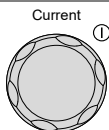
電圧つまみ



出力電圧や過電圧検出レベルの設定に使用します。回すとカーソルのある桁の数値が増減します。押すとカーソルが桁を移動します。表示部において他の桁より明るい桁がカーソル位置を示します。

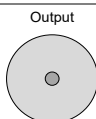
また、各種機能設定のときに電圧つまみを押すことでパラメタを確定します。

電流つまみ



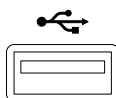
出力電流や過電流検出レベルの設定に使用します。回すとカーソルのある桁の数値が増減します。押すとカーソルが桁を移動します。表示部において他の桁より明るい桁がカーソル位置を示します。

出力



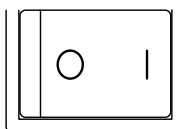
出力を ON/OFF します。出力が ON のとき Output キーが点灯します。

USB A ポート



USB A ポートは使用できません。(メンテナンス用途のみ)

電源スイッチ

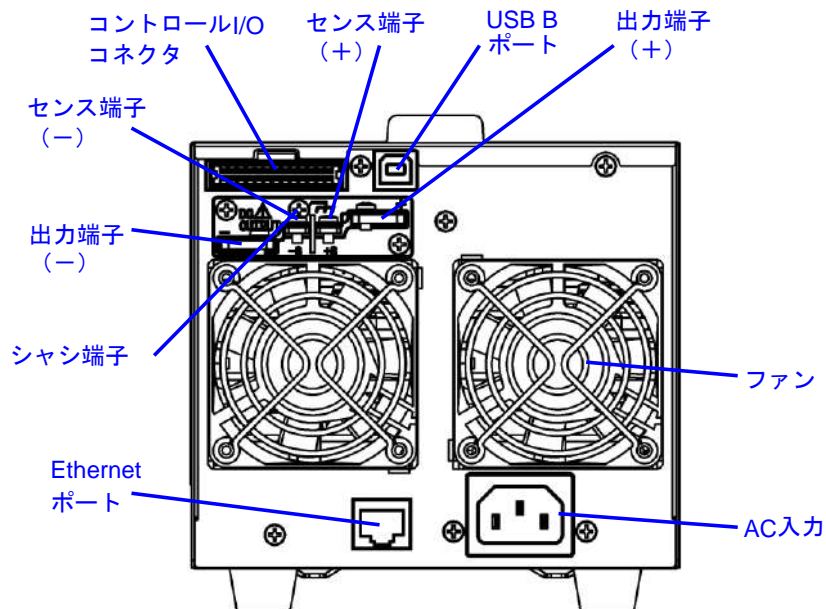


電源を ON/OFF します。

リアパネル

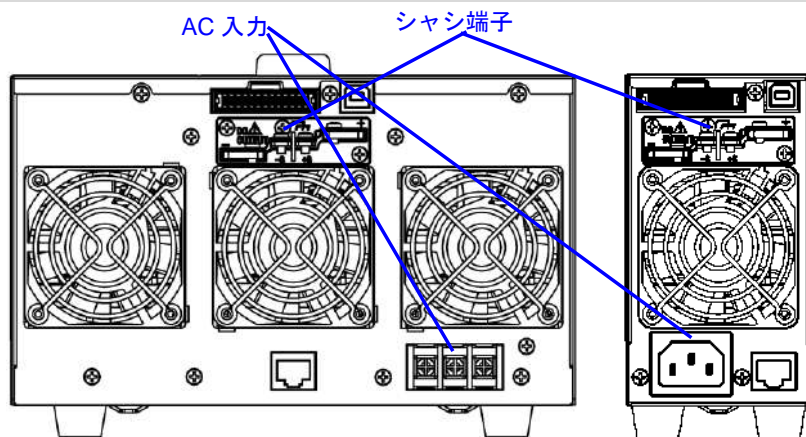
30 V / 80 V / 160 V モデル

Type II (720 W)



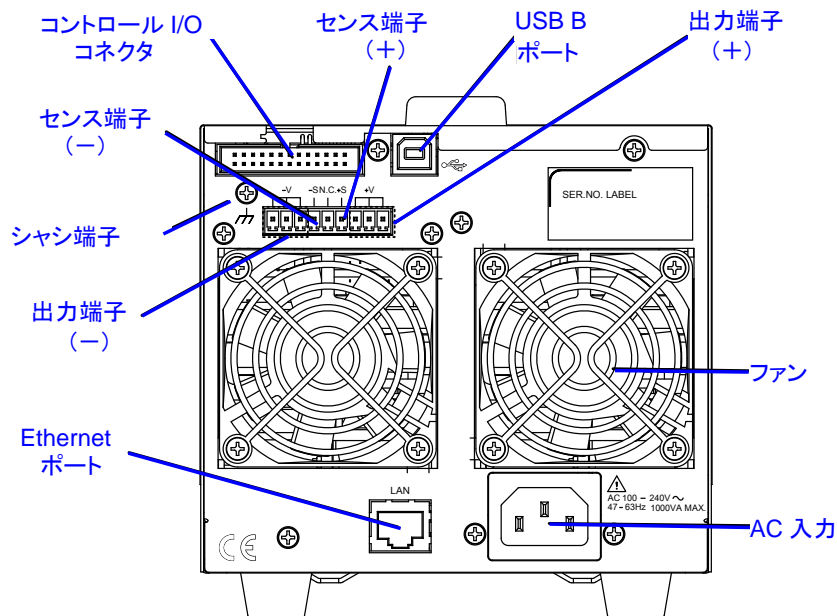
Type III (1080 W)

Type I (360 W)



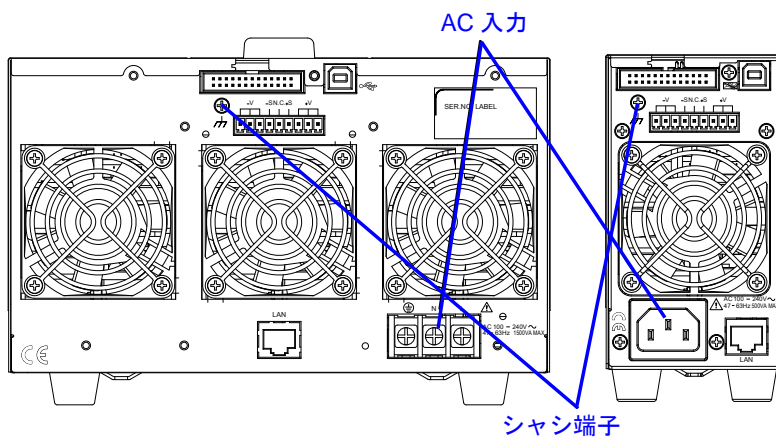
250 V / 800 V モデル

Type II (720 W)



Type III (1080 W)

Type I (360 W)



CONTROL I/O コネクタ



スタンダード MIL 規格 26 ピンコネクタです。
(XG4C-2634 : オムロン製)

CONTROL I/O コネクタは出力電流・電圧や本製品のステータス (OVP, OCP, OHP 等) のモニタ, 外部信号による出力電流・電圧の設定に用います。

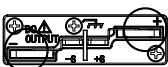
適合コネクタは, オムロン製 XG5 シリーズです。出荷時は CONTROL I/O コネクタ保護カバーを装着しています。

CONTROL I/O コネクタ保護カバー



感電を防止するため, 外部制御入出力機能を使用しないときは, CONTROL I/O コネクタ保護カバーを装着してください。

出力端子
(30 V / 80 V / 160 V
モデル)



負極(-)/正極(+)
出力端子

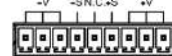


シヤシ端子



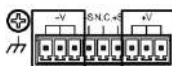
センス端子(-)/(+)

出力端子
(250 V / 800 V モデル)

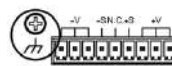


250 V / 800 V のモデルは 9 ピンのコネクタになっています。

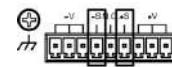
(MC420-38109Z プラグ DECA Switch Lab 製)



負極(-)/正極(+)
出力端子
(それぞれ 3 端子あります。)

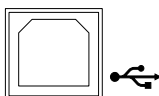


シヤシ端子



センス端子(-)/(+)

USB B ポート

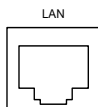


USB B ポートはリモート制御に使用します。

ファン

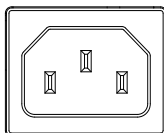
内部の熱を排気します。

Ethernet ポート



Ethernet ポートはリモート制御に使用します。

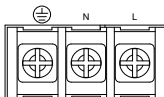
AC 入力
(Type I / Type II)



TypeI /TypeII

- 電源入力電圧:100 V ～240 V
- 周波数: 50 Hz / 60 Hz

AC 入力
(Type III)



TypeIII

- 電源入力電圧:100 V ～240 V
- 周波数: 50 Hz / 60 Hz

動作と機能

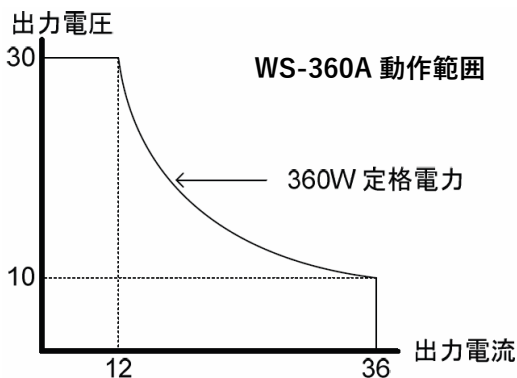
ここでは、基本的な動作モードや各種の機能について説明します。

動作範囲

説明

本製品は高電圧・高電流が出力可能な直流安定化電源です。定格電力容量で制限される広い動作範囲の中で、定電圧(CV)モードまたは定電流(CC)モードで動作します。

各モデルの動作範囲は、定格電力容量、定格出力電圧、定格出力電流によって決まります。例えば、WS-360A(360 W)の動作範囲は下図のようになります。

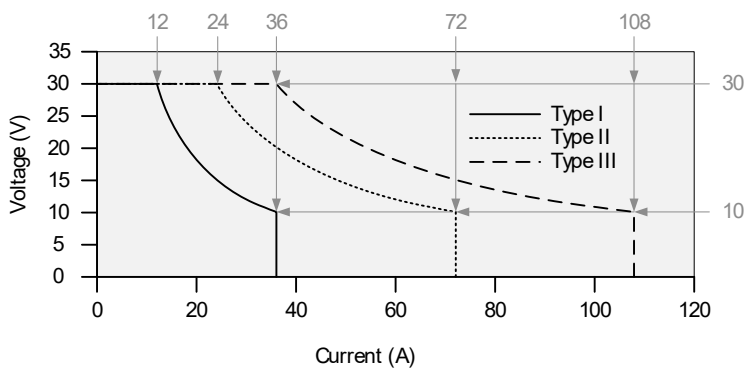


本製品は、出力電力(出力電流×出力電圧)が定格電力容量より小さい時に、一般的な定電圧、定電流の電源として機能します。

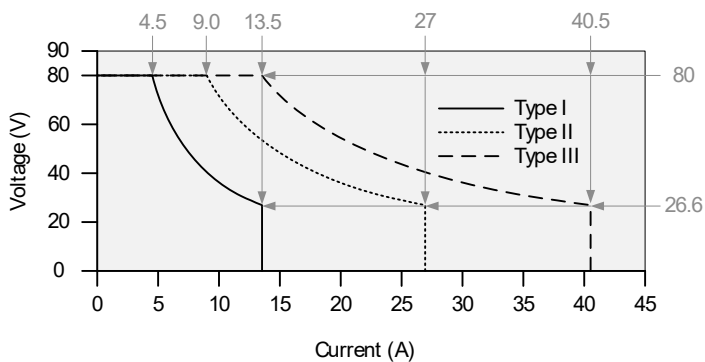
負荷によって、出力電力(出力電圧×出力電流)が定格出力電力を越えるようなときは、出力が定格出力電力にて制限されます。

各出力電圧モデルの出力範囲を次に示します。

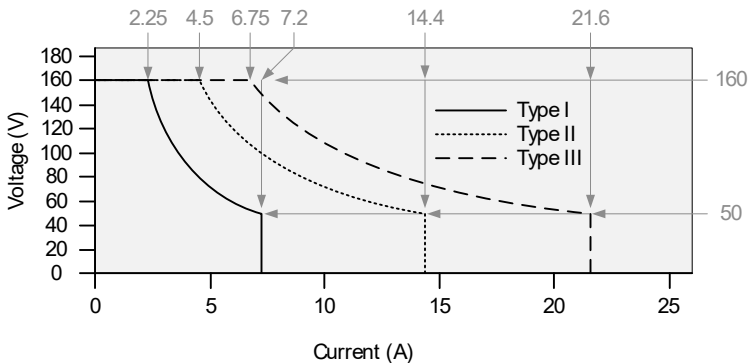
30 V モデル出力範囲



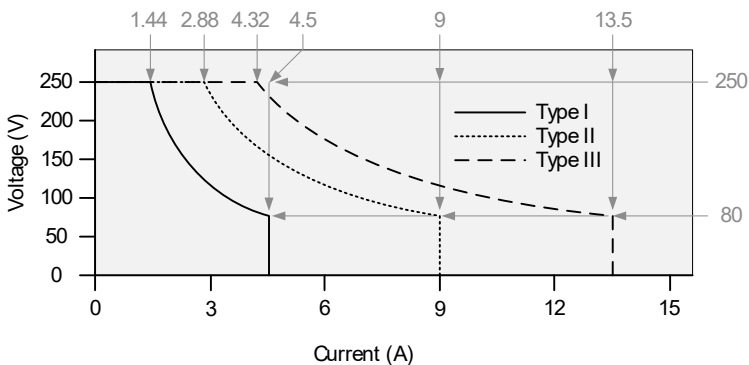
80 V モデル出力範囲



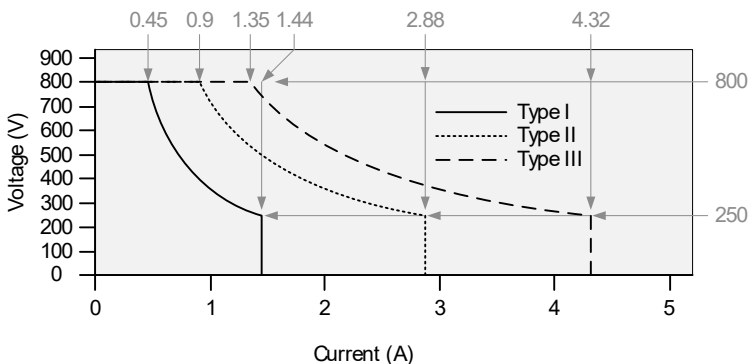
160 V モデル出力範囲



250 V モデル出力範囲



800 V モデル出力範囲



CC モード, CV モード

説明

本製品が定電流(CC)モードで動作しているときは、一定の電流が負荷に供給されます。定電流を保持するために出力電圧は変化します。負荷抵抗が増大して出力電圧が高くなり電圧設定値に達すると、定電圧(CV)モードへ移行して電圧設定値でリミットされた電圧を出力します。

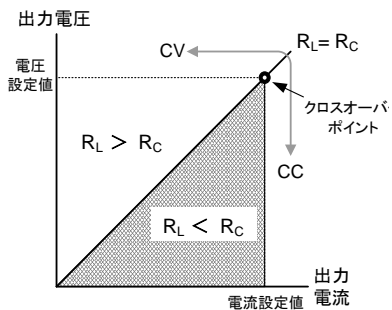
同様に、本製品が定電圧(CV)モードで動作しているときは、一定の電圧が負荷に供給され、電流は負荷によって変化します。負荷抵抗が低くなって出力電流が大きくなり電流設定値に達すると、定電流(CC)モードへ移行して電流設定値でリミットされた電流を出力します。

このような動作モードが切り換わるポイントをクロスオーバーポイントと呼びます。

本製品がCC,CVどちらのモードで動作するかを決める条件は、電流設定値(I_{SET})、電圧設定値(V_{SET})、負荷抵抗値(R_L)、臨界抵抗値(R_C)に依存します。臨界抵抗値は $R_C = V_{SET} / I_{SET}$ によって決まる値です。

負荷抵抗(R_L)が臨界抵抗(R_C)よりも大きければ($R_L > R_C$)、本製品は定電圧(CV)モードで動作します。すなわち、出力電圧は電圧設定値(V_{SET})と等しくなりますが、出力電流は電流設定値(I_{SET})よりも小さくなります。負荷抵抗を小さくしていき、出力電流が電流設定値(I_{SET})に達すると、本製品は定電流(CC)モードへ移行します。

逆に、負荷抵抗が臨界抵抗よりも小さければ($R_L < R_C$)、本製品は定電流(CC)モードで動作します。すなわち、出力電流は電流設定値(I_{SET})と等しくなりますが、出力電圧は電圧設定値(V_{SET})よりも小さくなります。



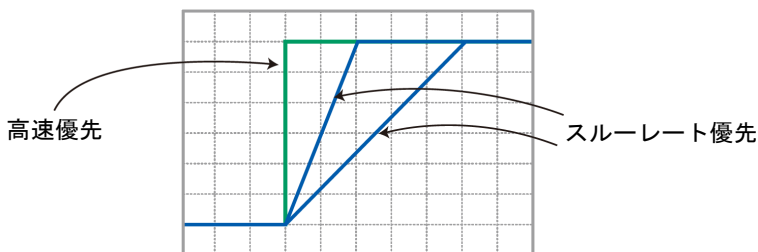
スルーレート

説明

本製品は、定電圧(CV)モードおよび定電流(CC)モードのスルーレートを設定できます。この機能によって、電圧の印加スピードまたは電流の通電スピードを制限することができます。

例えば、コンデンサやバッテリーのような容量性の負荷に電圧を印加しようとする時、設定値による電流が急激に流れますが、電流スルーレートを設定しておくことで、徐々に電流を増やしながら設定した電流にすることができます。

スルーレートは、高速優先とスルーレート優先を選択することができます。高速優先モードでは、各動作モードのスルーレート設定が無効になり、最速で立ち上がり(立ち下がり)します。スルーレート優先モードでは、上昇と下降のスピードを独立して設定できます。



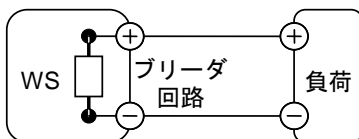
メモ

外部電圧や外部抵抗によって電圧および電流を設定する場合は、スルーレート設定は無効になり、常に高速優先になります。

ブリーダ回路

説明

本製品の出力部には、出力端子と並列にブリーダ回路があります。



ブリーダ回路は、出力 OFF または電源スイッチ OFF したときに、本製品の出力部のコンデンサの電荷を放電して安全な電圧にするためのものです。

また、ブリーダ回路は一定の負荷を取ることで、負荷変動に対して出力を安定させる働きがあります。

ノーマル機能設定 F-09 にて、ブリーダ回路の設定を ON、OFF または AUTO から選択できます。

ON 設定時は出力の ON/OFF に関わらず常にブリーダ回路は ON 動作、OFF 設定時は常にブリーダ回路は OFF 動作、AUTO 設定時は出力 ON 時にブリーダ回路は ON 動作、出力 OFF または電源スイッチを OFF にしたときにブリーダ回路は OFF 動作となります。

動作をまとめると下表のようになります。

ブリーダ回路動作		F-09 設定		
		0 = OFF	1 = ON	2 = AUTO
本体 動作状態	出力 ON 時	OFF	ON	ON
	出力 OFF 時	OFF	ON	OFF
	電源スイッチ OFF 時	OFF	ON	OFF

ブリーダ回路設定を ON にした場合、出力を OFF または電源スイッチを OFF したときにコンデンサを放電して、出力端子を安全な電圧にします。

ブリーダ回路設定を OFF または AUTO にした場合、出力を OFF または電源スイッチを OFF にしても、コンデンサが充電されたままになりますので出力端子には電圧が長い時間残り、感電する危険があります。



ブリーダ回路設定を OFF または AUTO にした場合、出力を OFF または電源スイッチを OFF にしても、出力端子の電圧はすぐに放電されずに長い時間残っています。感電する危険がありますので、出力端子、センス端子または負荷入力端子に触れる可能性があるときは、必ずブリーダ回路設定を ON にしてください。

出力端子、センス端子または負荷入力端子に触れるときは、必ずテスタなどで電圧を確認してから作業してください。



ブリーダ回路設定は初期設定で ON です。バッテリーを充電するような用途では、必ずブリーダ回路設定を OFF にしてください。

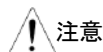
ブリーダ回路設定を ON にして使用しますと、本製品の出力を OFF にしても、ブリーダ回路によってバッテリーが放電されます。また、この状態が続くと本体に損傷を与える可能性があります。

内部抵抗模擬機能

説明 本製品には内部抵抗模擬機能があります。設定する内部抵抗値は、設定範囲内であれば任意の値にでき、ソフトウェア(本製品のファームウェア)により模擬されます。

模擬された内部抵抗値は、出力端子の正極(+)へ直列に抵抗が挿入されたものとみなすことができます。鉛蓄電池などの内部抵抗を有する電源を模擬するときなどに使用します。

内部抵抗 設定範囲	モデル名	内部抵抗設定範囲
	WS-360A	0.000 Ω~0.833 Ω
	WS-720A	0.000 Ω~0.417 Ω
	WS-1080A	0.000 Ω~0.278 Ω
	WS-360B	0.000 Ω~5.926 Ω
	WS-720B	0.000 Ω~2.963 Ω
	WS-1080B	0.000 Ω~1.975 Ω
	WS-360C	0.000 Ω~22.22 Ω
	WS-720C	0.000 Ω~11.11 Ω
	WS-1080C	0.000 Ω~7.407 Ω
	WS-360D	0.00 Ω~55.55 Ω
	WS-720D	0.00 Ω~27.77 Ω
	WS-1080D	0.00 Ω~18.51 Ω
	WS-360E	0.0 Ω~555.5 Ω
	WS-720E	0.0 Ω~277.8 Ω
	WS-1080E	0.0 Ω~185.1 Ω



注意

内部抵抗模擬機能は、定電圧(CV)モードの時に有効です。定電流(CC)モードでは使用できませんので、本製品が必ず定電圧の状態になるようにしてお使いください。定電流モードでは発振することがあります。

保護機能

本製品には、過電圧保護(OVP)、過電流保護(OCP)、過熱保護(OHP)、電源入力電圧低下保護、出力電力リミットの保護機能があります。いずれか1つでも保護が働くと、表示部にALMアイコンを表示します。

電源スイッチトリップ機能は、これらの保護が働いたときに電源スイッチをOFFにすることができますので、この機能を使って負荷を保護することが可能です。

また、過電圧保護、過電流保護が働いたときにはアラーム信号をCONTROL I/Oコネクタへ出力しますので、外部からエラーを検出することが可能です。

OVP (過電圧保護)	過電圧保護値を設定することにより、予期せぬ高い電圧を出力して負荷を損傷してしまうのを抑止します。
OCP (過電流保護)	過電流保護値を設定することにより、予期せぬ大きな電流が流れて負荷を損傷してしまうのを抑止します。
OHP (過熱保護)	本製品内部の温度が過度に上昇したときに本製品を保護します。
電源入力 電圧低下保護	電源入力の電圧が低下したときに出力をOFFします。
出力電力リミット	定格出力電力の約105%で出力電力を制限します。
アラーム信号 出力	アラーム信号は、リアパネルにあるCONTROL I/Oコネクタから出力されます。 アラーム信号出力は、フォトカプラにより本製品から絶縁されたオープンコレクタ出力です。
電源スイッチ トリップ	電源スイッチトリップは、保護機能(OVP, OCP, OHP)が働いたとき、またはリアパネルのCONTROL I/Oコネクタへ電源スイッチOFF信号が入力されたときに本製品の電源スイッチをOFFにします。

リモートセンシング機能

概要 リモートセンシングは、負荷ケーブルの抵抗分による電圧降下を補償する機能です。センス端子と負荷端子をセンシングケーブルで接続して負荷端の電圧を検出し、負荷ケーブルにおける電圧降下を補償します。



警告

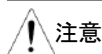
センシングケーブルを接続するときは、必ず出力を OFF にしてください。出力 ON 状態でのセンシングケーブルの接続、および取り外しは絶対に行わないでください。感電したり、本製品を損傷したりすることがあります。

配線前に本製品の出力端子に電圧が残っていないことをテスタなどで確認してください。(ブリーダ回路設定(F-09)を OFF または AUTO にしていると、本製品の出力部のコンデンサの電荷が放電されません。)

リモートセンシングが補償できる電圧(補償電圧：出力電圧とセンス端子入力電圧の差)は、製品により最大で 0.6 V または 1.0V です。(製品毎の補償電圧は仕様欄をご覧ください) 負荷ケーブルによる電圧降下が、この補償電圧より小さくなるように負荷ケーブルの線径を選択してください。補償電圧が過大になりますと本体内部が損傷することがあります。

センシングケーブルは、本製品の絶縁耐圧を超えるものを使用してください。

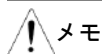
センス端子は、必ず負荷の入力端子と極性を正しく配線した状態(リモートセンシング)か、またはセンシング接続金具で出力端子と接続した状態(ローカルセンシング)で使用してください。センス端子に何も接続されない状態で出力を ON すると、本製品は正しく出力を制御できなくなり、負荷や本体に損傷を与える可能性があります。



注意

センシングケーブルが外れると、本製品から負荷に安定した電力を供給できなくなります。センシングケーブルは確実に接続してください。

センシングケーブルは、ツイストペアまたは 2 芯シールド線を使用してください。

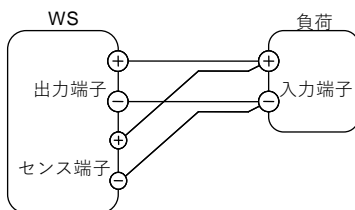


メモ

出荷時は、本製品のセンス端子がセンシング接続金具により出力端子と接続されています。リモートセンシング機能を使用するときは、センシング接続金具を取り外し、センス端子と負荷入力端子を接続してください。

単独運転時の接続

1. センス(+)端子を負荷の正極に、センス(-)端子を負極に、それぞれ接続します。



☞43 ページ

☞47 ページ

2. 本製品を通常通り操作します。詳細は、基本操作の章を参照してください。

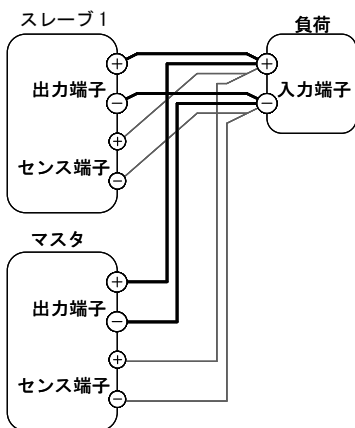
☞58 ページ

並列運転時の接続

1. センス(+)端子を負荷の正極に、センス(-)端子を負極に、それぞれ接続します。

☞43 ページ

☞47 ページ

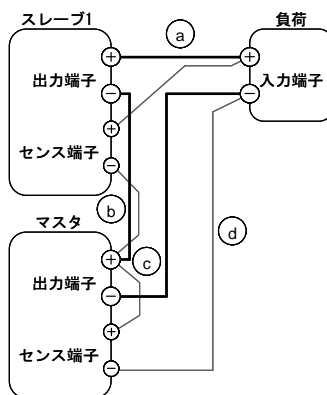


☞71 ページ

2. 本製品を並列運転時の操作方法にしたがって操作します。詳細は、並列運転の章を参照してください。

☞74 ページ

- 直列運転時の接続
1. (a) スレーブ 1 のセンス(+)端子を負荷の正極に接続します。 ☞43 ページ
☞47 ページ
 - (b) スレーブ 1 のセンス(-)端子をマスタの出力(+)端子に接続します。
 - (c) マスタのセンス(+)端子をマスタの出力(+)端子に接続します。
 - (d) マスタのセンス(-)端子を負荷の負極に接続します。



☞78 ページ

2. 本製品を直列運転時の操作方法にしたがって操作します。詳細は、直列運転の章を参照してください。 ☞80 ページ

使用上の注意

ここでは、使用上の注意事項について説明します。

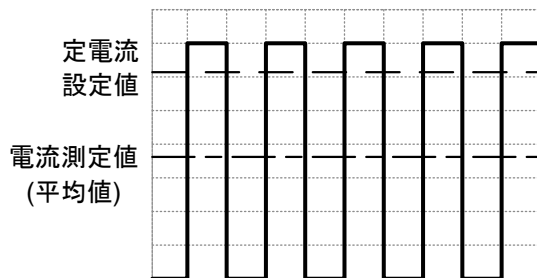
使用上の注意

本製品を使用するときは、次のことに注意してください。

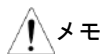
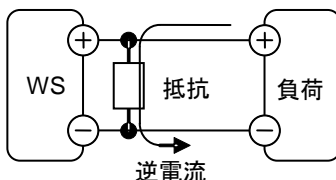
突入電流 本製品は電源スイッチを ON したとき、突入電流が流れます。複数台まとめて電源スイッチ ON するような場合は、特に AC ラインの電流容量が十分にあることを確認した上で使用してください。

パルス状・ピーク状の負荷電流 下図に示すようなパルス状またはピーク状の電流が流れる負荷では、最大電流が電流設定値を超えて流れることがあります。

本製品の電流表示は平均値表示のため、パルス電流が流れるような負荷では電流表示値を超える電流が実際には流れることとなります。このような負荷の場合は、電流設定値を大きく設定、または容量の大きなモデルを選択する必要があります。そのような負荷を使用する場合、電流プローブなどで電流波形を確認することをお勧めします。



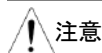
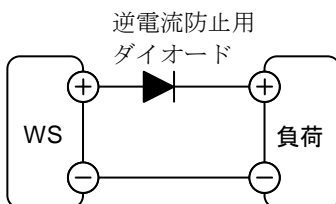
逆電流：回生負荷 本製品の出力がトランスやインバータのような回生型の負荷に接続されている場合、本製品へ電流が戻されるように電流が流れますが、本製品は逆電流を吸い込むことができません。逆電流を生じる負荷の場合は、本製品の出力に並列に抵抗を接続して逆電流をバイパスしてください。



メモ

バイパス抵抗を挿入した場合は、その分負荷への供給電流が減少します。バイパス抵抗は、電源および負荷の電力に耐えるものを使用してください。

逆電流：蓄積負荷 本製品がバッテリーやコンデンサのような蓄積した電荷(電力)を持っている負荷に接続されているときも、逆電流が本製品に流れ込む場合があります。本製品の損傷を防ぐために、逆電流防止用ダイオードを負荷に直列に接続してください。



注意

逆電流防止用ダイオードには、逆方向耐電圧が本製品の定格出力電圧の2倍以上、順方向電流容量が本製品の定格出力電流の3~10倍以上のものを使用してください。

逆電流防止用ダイオードは順方向電流が流れているときに発熱しますので、発生する熱に耐える物かヒートシンクに取り付けて冷却してください。

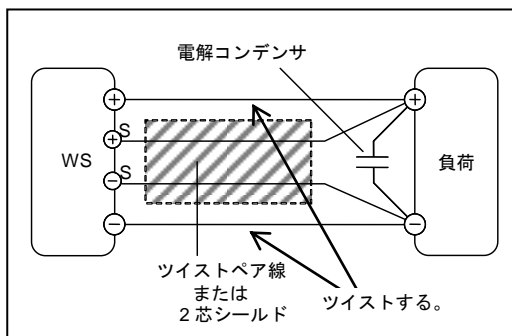
逆電流防止用ダイオードを使用しているときは、リモートセンシングではなく、ローカルセンシングを使用してください。リモートセンシングにしますと本体に損傷を与えることがあります。

負荷ケーブルのインピーダンス

負荷への配線のインダクタンスと容量により、発振することがあります。負荷ケーブルはツイストしてください。

また、必要に応じて負荷端子へ並列にコンデンサ(電解コンデンサ, またはフィルムコンデンサ, フィルムコンデンサ+電解コンデンサ)を接続してください。

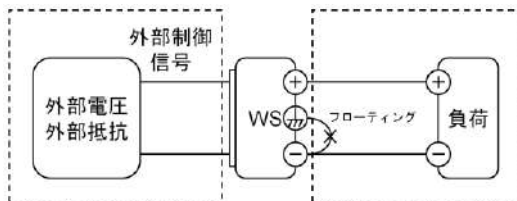
コンデンサの容量の目安は $0.1 \mu\text{F}$ ~ 数百 μF です。また、耐電圧が本製品の定格出力電圧の 120% 以上あるものを使用してください。



接地について

本製品の出力端子はシャシ端子から絶縁されています。下記を参考に負荷，負荷ケーブル，その他の接続機器の絶縁耐量を確認してからご使用ください。

フローティング 出力がフローティング(出力端子を接地しない場合)のとき，負荷と全ての配線の絶縁耐量は，本製品の対シャシ電圧以上が必要になります。対シャシ電圧は 30 V/80 V/160 V モデルの場合は 500 Vdc，250 V/800 V モデルの場合は 1500 Vdc です。



：絶縁耐量が本製品の対シャシ電圧以上必要



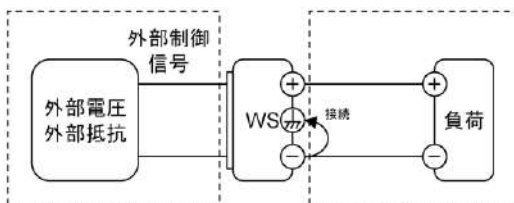
警告

負荷と配線は，本製品の対シャシ電圧以上の絶縁耐量を確保してください。絶縁耐量が不足する場合は感電したり，機器が損傷したりすることがあります。

外部電圧制御，外部抵抗制御を使用するときは，その制御信号は接地しないでフローティングにしてください。接地すると出力を短絡して事故の原因になります。

出力端接地

出力端子の正極(+)または負極(-)端子をシャシ端子に接続する場合には，負荷と全ての配線の絶縁耐量は，本製品の最大出力電圧以上が必要になります。



：絶縁耐量が本製品の最大出力電圧以上必要



注意

出力をフローティングで使用する必要がない場合は，安全のために出力端子のどちらかをシャシ端子に接続してください。

基本操作

セットアップ.....	38
ACライン入力の接続.....	38
エアフィルタの取り付け.....	41
負荷ケーブルについて.....	42
負荷への接続.....	43
基本的な操作.....	53
電源の投入と停止.....	53
電圧・電流つまみの使い方.....	54
初期設定(工場出荷時設定)にリセットする.....	55
ファームウェアバージョンなどのシステム情報を確認する.....	56
基本設定.....	58
過電圧保護(OVP)・過電流保護(OCP)の設定.....	58
定電圧(CV)モードの設定.....	60
定電流(CC)モードの設定.....	63
表示形式の選択.....	66
パネルロック.....	67
並列運転と直列運転.....	68
並列運転の概要.....	68
並列運転の接続.....	71
並列運転の操作.....	74
直列運転の概要.....	76
直列運転の接続.....	78
直列運転の操作.....	80

セットアップ

AC ライン入力の接続

概要 本製品は、電源入力電圧 AC 100 V 系および 200 V 系にて使用できるユニバーサル電源になっています。電源コードの取り付けまたは取り外しは以下の手順で行います。



付属の電源コードは本製品専用です。本製品以外の機器に使用しないでください。

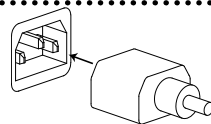
電源コードが AC ラインに接続されていないことを確認してください。

以下の作業は専門の技術者のみが行ってください。

Type I / Type II モデル

取り付け

1. リアパネルの AC インレットに電源コードを接続します。
2. 電源コードを AC ラインに接続します。



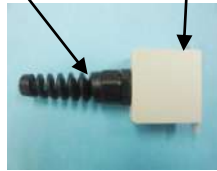
取り外し

1. 電源スイッチを OFF にして、電源コードを AC ラインから取り外します。
2. リアパネルの AC インレットの電源コードを取り外します。

Type III モデル

電源入力カバーの
付属品各部名称

保護シース 電源入力カバー



納入時の電源入力カバー

電源入力カバーの
装着準備

電源入力カバーから保護シースを
反時計回しで取り外します。



取り付け

1. 保護シース、電源入力カバーの順に電源コードを通します。



2. AC 入力端子台から端子カバーをスライドさせて外し、電源コードを AC 入力端子へ接続します。

緑コード

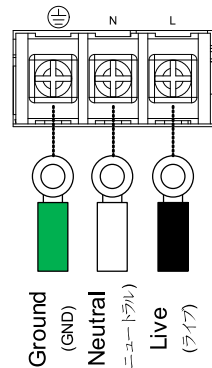
→保護導体端子 (⊕)

白コード

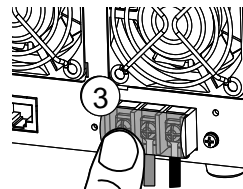
→ニュートラル (N)

黒コード

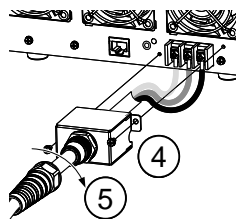
→ライブ (L)



3. 確実にネジが締められていることを確認してください。

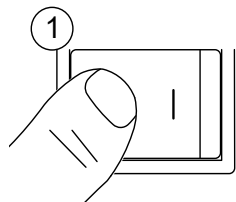


4. 電源入力カバーを2箇所ねじ止めして取り付けます。
5. 電源コードの保護シースを時計回りで電源入力カバーに取り付けます。

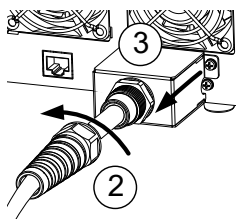


取り外し

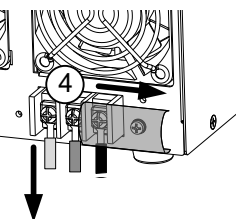
1. 電源スイッチを OFF にして、電源コードを AC ラインから外します。



2. 電源コードの保護シースを反時計に回して外します。
3. 電源入力カバーを固定しているねじ2箇所を外します。



4. 電源コードを外します。



概要

全てのモデル (Type I/II/III) は、使用する前にコントロールパネルの下にエアフィルタ(小)を取り付けてください。

手順

1. コントロールパネル下の空いた部分に、エアフィルタ(小)をフィルタの切り欠きが上になるようにして押し込みます。



Type III の例

エアフィルタの取り付け

負荷ケーブルについて

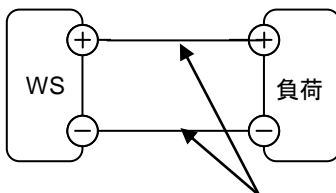
- 概要** 本製品の出力電流に対して、必ず十分な電流容量がある負荷ケーブルを使用してください。
- 本製品の出力電圧に対して、必ず十分な耐圧を持つ負荷ケーブルを使用してください。
- フローティングで使用する場合は絶縁耐量も考慮してください。

推奨される線径	線径 (AWG)	最大電流
	AWG 20	3.5 A
	AWG 18	5 A
	AWG 16	7 A
	AWG 14	10 A
	AWG 12	14 A
	AWG 10	21 A
	AWG 8	30 A
	AWG 6	44 A
	AWG 4	64 A
	AWG 2	92 A
	AWG 1	100 A



メモ

負荷への配線のインダクタンスと容量により、発振する場合があります。負荷ケーブルは、正極側のケーブルと負極側のケーブルを擦った上でなるべく短く配線してください。



正極側のケーブルと負極側のケーブルを擦る(ツイストする)

負荷への接続

30 V / 80 V / 160 V モデル

出力端子

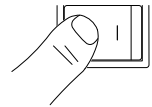
概要 出力端子と負荷ケーブルを M4 ねじまたは M8 ボルトで接続します。



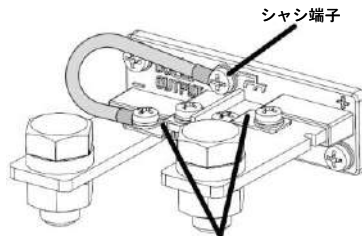
感電することがありますので、出力端子の配線を行う前に必ず電源が OFF になっていることを確認してください。

また、出力端子に電圧が残っていないことをテストなどで確認してください。

1. 電源スイッチを OFF にしてください。



2. 出力端子カバーを外します。 [☞45 ページ](#)
3. 必要に応じて、シャシ端子を正極(+) [☞36 ページ](#)
または、負極(-)端子にねじ止めします。詳細は、接地の章を参照してください。



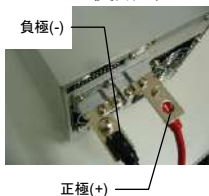
センシング接続金具

4. 適切な線径の負荷ケーブルを選びます。 [☞42 ページ](#)
5. 端子に合った圧着端子をケーブルに取り付けてください。

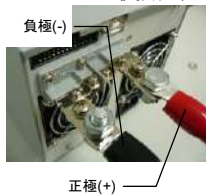
- リモートセンシングを使う場合は、センス端子の接続金具を外して、センシング線を本製品のセンス端子と負荷へ接続します。

ローカルセンシングの接続 センス端子(+,-)と出力端子(+,-)をそれぞれ金具(製品に接続済み)で接続します。

M4 ねじ使用時



M8 ボルト使用時



リモートセンシングの接続 センス端子(+)と負荷端の(+)端子、およびセンス端子(-)と負荷端の(-)端子をそれぞれリモートセンシングケーブルで接続します。(リモートセンシングケーブルには電流が流れませんので、AWG20 程度の線径の線材を使って負荷端へ接続してください。)

M4 ねじ使用時



M8 ボルト使用時



- 負荷ケーブルと出力端子を接続します。

負荷端の正極と出力端子の正極同士、
負荷端の負極と出力端子の負極同士
をそれぞれ接続してください。

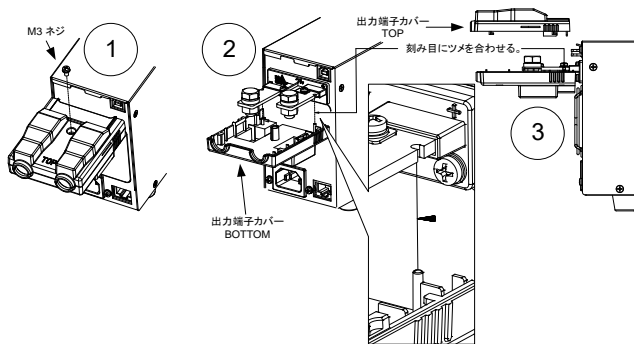
- 出力端子カバーを再び取り付けます。 45 ページ

出力端子カバー

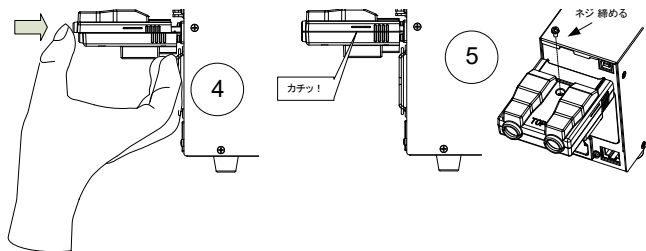
30 V / 80 V / 160 V モデル用の出力端子カバーです。

取り付け方

1. 上下の出力端子カバーを固定しているネジを外します。
2. 出力端子の根元にある U 字型の刻み目に下部カバーのツメを合わせます。
3. 上部カバーを下部カバーの上に被せます。



4. 上部カバーをスライドさせながら閉じます。
5. 上部カバーと下部カバーがカチッと一体化します。最後に手順 1 で外したネジで固定します。

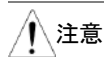
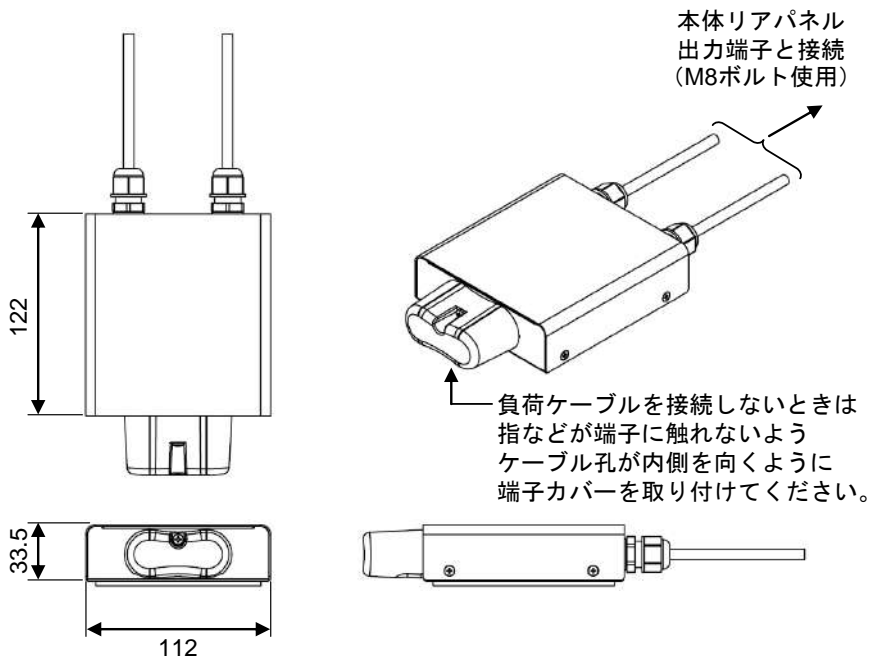


取り外し方

出力端子カバーの取り外しは、上記の手順を逆に行います。

フロント拡張端子 (オプション)

30 V / 80 V / 160 V モデル用のフロント拡張端子 (型名: WX-OP02) です。本体側面に磁石で固定します。バナナ端子にて 30A まで使用できます。



注意

出力電流 30 A 以下で使用してください。

磁石を使用していますので、磁気の影響を受ける物を近くに置かないでください。

250 V / 800 V モデル

出力端子

概要

250 V / 800 V モデルは、9 ピンのソケットタイプのコネクタを出力端子とセンス端子に使用しています。

対応するプラグは、MC420-38109Z (DECA SwitchLab 製) です。負荷と出力端子を接続する前に使用するケーブルや負荷の耐電圧などを確認してください。



警告

感電することがありますので、出力端子の配線を行う前に必ず電源が OFF になっていることを確認してください。

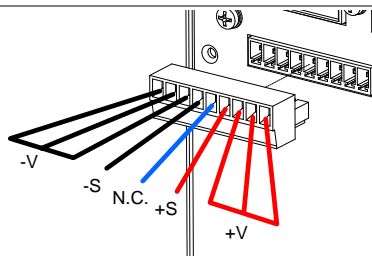
また、出力端子に電圧が残っていないことをテストなどで確認してください。

使用するケーブルの線径やソケットの電流容量(1つの端子あたり最大 8 A)に注意してください。負荷電流によっては複数の端子を使用する必要があります。

出力コネクタに
適用するケーブル

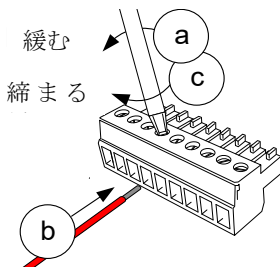
使用するケーブルは、下記の指標に沿ったものを使用してください。

線径 : AWG26~AWG16
被覆の剥きしろ : 7 mm 程度

出力コネクタの
ピン配置

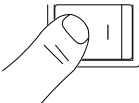


- V : 出力端子 (-) (3 箇所)
- S : センス端子 (-)
- NC : 何も接続しないでください
- +S : センス端子 (+)
- +V : 出力端子 (+) (3 箇所)

出力コネクタへの
接続方法



- a. マイナスドライバーにてネジを反時計回りに回して、端子を緩めます。
- b. 被覆を7 mm 程度剥いたケーブルを挿入します。
- c. マイナスドライバーにてネジを時計回りに回して、端子を締めます。

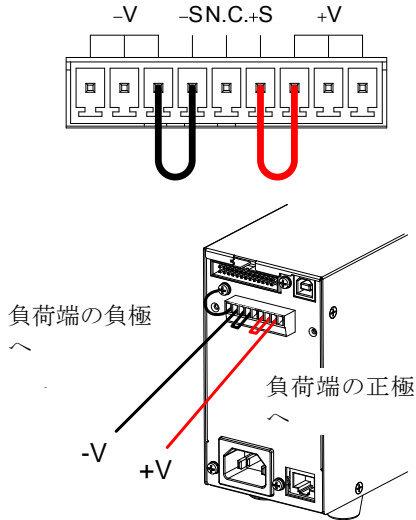
手順

1. 電源スイッチを OFF にしてください。 
2. 出力端子カバーを外します。  51 ページ
3. 出力端子に電圧が残っていないことをテスタなどで確認します。
4. 適切な線径の負荷ケーブルを選びます。  42 ページ
5. 負荷ケーブルの先端の被覆を7 mm 程度剥き、出力コネクタに接続します。
6. リモートセンシングを使う場合は、出力コネクタの出力端子とセンス端子間のケーブルを外して、センシング線を出力コネクタのセンス端子と負荷へ接続します。

ローカルセンシングの接続

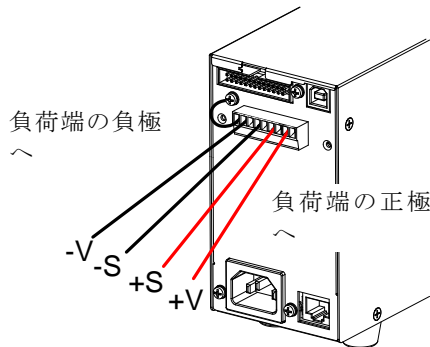
-V 端子と-S 端子および+V 端子と+S 端子をそれぞれ接続します。

(工場出荷時、出力コネクタは下図の状態になっています。)



リモートセンシングの接続

-S 端子と+S 端子をそれぞれ負荷端の負極、正極へ接続します。



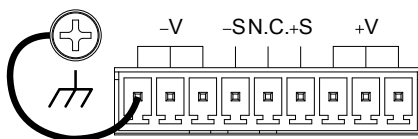
7. 負荷端の正極と出力コネクタの正極
同士の、負荷端の負極と出力コネクタの
負極同士をそれぞれ接続します。



使用するケーブルの線径やソケットの電流容量(1つの端子あたり最大 8 A)に注意してください。負荷電流によっては複数の端子を使用する必要があります。

8. 必要に応じて、シャシ端子を+V 端子 [☞36 ページ](#)
または-V 端子に接続します。詳細は、
接地の章を参照してください。

下図は-V を接地した例



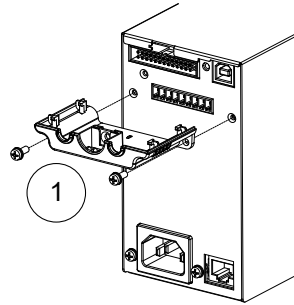
9. 出力端子カバーを再び取り付けます。

出力端子カバー

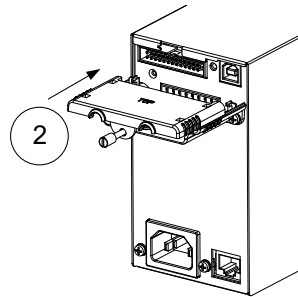
250 V / 800 V モデル用の出力端子カバーです。

取り付け方

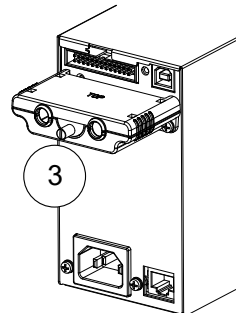
1. 2本の M4 ネジを使用して底面カバーを背面パネルへ取り付けます。



2. 底面カバーに上面カバーを載せて背面パネル側へスライドさせると、ロックされて一体化します。



3. 上面カバーの中央にあるつまみネジを時計回りに回して底面カバーと固定します。

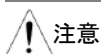
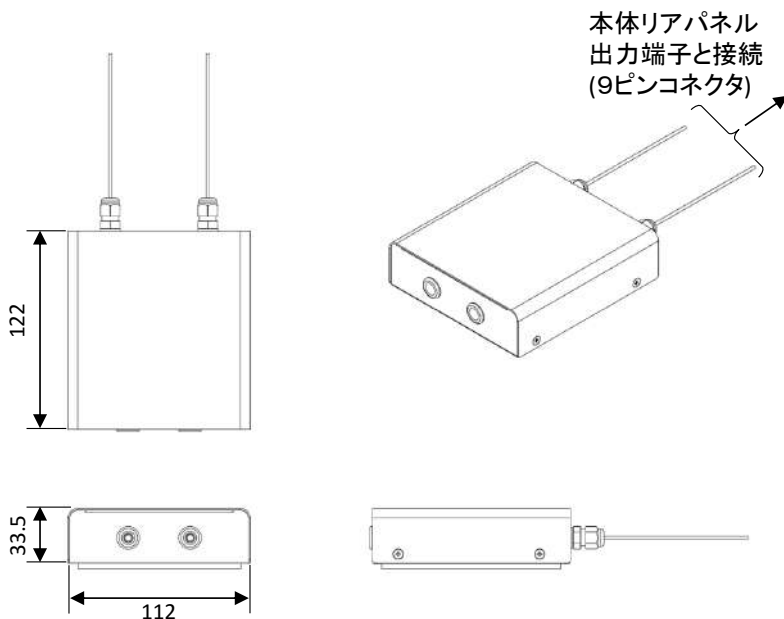


取り外し方

出力端子カバーの取り外しは、上記の手順を逆に行います。

フロント拡張端子（高電圧用）（オプション）

250 V / 800 V モデル用のフロント拡張端子（型名: WX-OP09）です。本体側面に磁石で固定します。10A まで使用できます。



注意

出力電流 10 A 以下で使用してください。

磁石を使用していますので、磁気の影響を受ける物を近くに置かないでください。

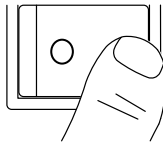
基本的な操作

ここでは、基本的な操作方法について説明します。

電源の投入と停止

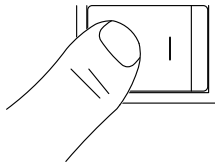
電源投入

1. 電源スイッチ(右側 |)を押します。初めて使用するときは初期設定で起動します。2 度目以降の電源投入では、最後に電源を OFF したときの設定で起動します。初期設定については、134 ページを参照してください。



電源停止

2. 電源スイッチ(左側 ○)を押します。電源 OFF 時は、表示部に「AC」と「ALM」アイコンが表示され、アラームが鳴り(ブザーON/OFF 制御設定 F-10 が ON のとき)、ファンが高速回転します。



注意

短い時間で電源スイッチの ON/OFF 切り替えを行わないでください。電源の再投入はファンの回転が確実に止まるまでお待ちください。

本製品は、電源 ON に約 5 秒、電源 OFF に約 8 秒かかります。

メモ

本製品は、電源 OFF 時にファンを高速回転させることにより内部のコンデンサの電荷を放電しています。電源 OFF 操作から数秒間は動作が継続していることを知らせるため、アラームが鳴るようにしています。

アラーム音を鳴らしたくない場合はブザーON/OFF 制御設定 F-10 を OFF にしてください。ただし、OFF 設定時はつまみ操作音など、全てのブザー音が鳴らなくなりますのでご注意ください。

電圧・電流つまみの使い方

概要

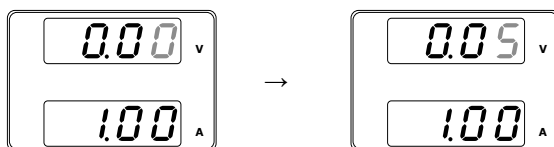
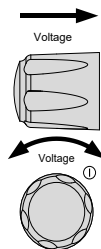
本製品は、電圧つまみおよび電流つまみを使用して各種設定パラメータを変更します。設定最小桁はモデルにより異なり 0.01, 0.1, または 1 単位で設定することができます。

本取扱説明書において、パラメータを設定する記述がある場合は、下記の手順にしたがってください。

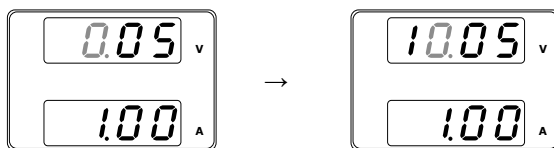
例

WS-360B モデルを例に、10.05 V を設定します。

- 0.01 V の桁が明るく表示されるまで電圧つまみを繰り返し押します。
(つまみを押す毎に桁が移動して、明るく表示される桁の数値が変更できます。)
- 電圧つまみを、0.05 V が表示されるまで回転させます。



- 1.00 V の桁が明るく表示されるまで、電圧つまみを繰り返し押します。(明るく表示される桁の数値が変更可能です。)
- 電圧つまみを、10.05 V が表示されるまで回転させます。



メモ

電圧または電流を設定しているときは、フロントパネルの Set キーが点灯します。



電圧つまみ・電流つまみを回しても反応がない場合は、まず Set キーを押してください。

初期設定(工場出荷時設定)にリセットする

概要

本製品を初期設定(工場出荷時設定)にリセットする場合は、システム設定の F-88 を使用します。初期設定の内容は 134 ページを参照してください。

手順

1. **Function** キーを押します。**Function** キーが点灯してシステム設定状態になります。

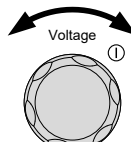
Function



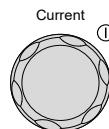
2. 表示部の上段に F-01, 下段に F-01 の設定値 (右図の例では「0.00」) が表示されます。



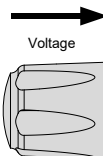
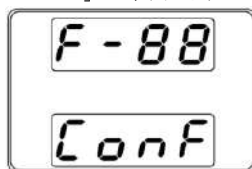
3. 上段の表示が F-88 (初期設定) を示すまで電圧つまみを回します。



4. 下段の表示を「1」(初期設定に戻す) になるように電流つまみを回します。



5. 電圧つまみを押して設定を確定します。下段の表示部に約 2 秒間「ConF」が表示されます。



(この操作をしないと設定が確定されません。)



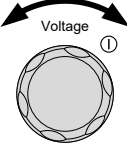
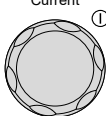
6. **Function** キーをもう一度押します。システム設定を終了して **Function** キーが消灯します。

Function



ファームウェアバージョンなどのシステム情報を確認する

概要 本製品のファームウェアバージョン、作成日、CPLD バージョン、カーネル作成日などを確認するには、F-89 を使用します。

- 手順**
- Function キーを押します。Function キーが点灯します。
 
 - 表示部の上段に F-01, 下段に F-01 の設定が表示されます。
 
 - 電圧つまみを、F-89 (バージョン表示) になるまで回します。
 
 - 電流つまみを回すと、バージョンや作成日など様々な項目を確認できます。
 

F-89	0-XX:	ファームウェア バージョン
	1-XX:	ファームウェア バージョン
	2-XX:	ファームウェア 作成年
	3-XX:	ファームウェア 作成月
	4-XX:	ファームウェア 作成日
	5-XX:	ファームウェア 作成日
	6-XX:	キーボード CPLD バージョン
	7-XX:	キーボード CPLD バージョン
	8-XX:	外部制御入出力 CPLD バージョン
	9-XX:	外部制御入出力 CPLD バージョン
	A-XX:	(予約)
	B-XX:	(予約)
	C-XX:	カーネル 作成年
	D-XX:	カーネル 作成月
	E-XX:	カーネル 作成日
	F-XX:	カーネル 作成日

5. **Function** キーをもう一度押します。システム設定から抜け、**Function** キーが消灯します。



例	ファームウェアバージョン: Ver.1.09 作成年月日: 2011/08/01
	0-01: ファームウェア バージョン 1-09: ファームウェア バージョン 2-20: ファームウェア 作成年 3-11: ファームウェア 作成年 4-08: ファームウェア 作成月 5-01: ファームウェア 作成日
例	キーボード CPLD バージョン: 0x030c 6-03: キーボード CPLD バージョン 7-0c: キーボード CPLD バージョン
例	外部制御入出力 CPLD バージョン: 0x0421 8-04: 外部制御入出力 CPLD バージョン 9-21: 外部制御入出力 CPLD バージョン
例	カーネル作成年月日: 2011/05/22 C-20: カーネル 作成年 D-11: カーネル 作成年 E-05: カーネル 作成月 F-22: カーネル 作成日

基本設定

ここでは、基本的な設定について説明します。

過電圧保護(OVP)・過電流保護(OCP)の設定

概要

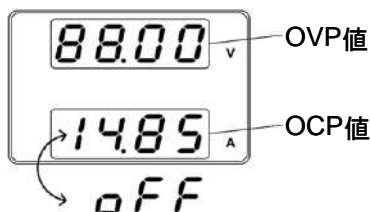
OVP 値は定格出力電圧の 10% ~ 110% (250 V / 800 V モデルは 20 V ~ 定格出力電圧の 110%) の範囲で設定できます。OCP 値は定格出力電流の 10% ~ 110% (WS-720A / WS-1080A は 5 A ~ 定格出力電流の 110%) の範囲、または OFF に設定できます。OVP, OCP 値は初期設定では 110% になっています。

過電圧保護、または過電流保護が働くと表示部に ALM アイコンを表示し、初期設定では電源スイッチを OFF にします。



手順

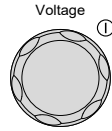
1. OVP/OCP キーを押します。OVP/OCP キーが点灯します。
2. OVP 値が上段に、OCP 値 (または OFF) が下段に表示されます。



OVP 設定値

3. 電圧つまみを回して OVP 値を設定します。

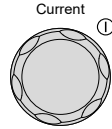
範囲 定格出力電圧の 10% ~ 110%
(250 V / 800 V モデルは
20 V ~ 定格出力電圧の 110%)



OCP 設定値

4. 電流つまみを回して OCP 値を設定します。

範囲 定格出力電流の 10% ~ 110%
(WS-720A / WS-1080A は
5 A ~ 定格出力電流の 110%)
または OFF



5. OVP/OCP キーをもう一度押します。
OVP/OCP 設定が完了し、OVP/OCP キーが消灯します。

電源スイッチ
トリップ

電源スイッチトリップ機能設定 F-95 にて、無効(F-95=1)、または有効(F-95=0)を設定します。 ☞96 ページ

有効に設定すると保護が働いたときに電源スイッチが OFF になります。

無効に設定すると保護が働いたときに出力を OFF しますが、電源スイッチは ON のままになります。

F-95 設定は初期設定では有効になっています。

F-95 0 = 有効
1 = 無効

OVP/OCP の
クリア

OVP・OCP 機能によりトリップした場合は、OVP/OCP キーを約 2 秒間押し続けることによって保護をクリアします。(電源スイッチトリップが無効(F-95=1)の場合のみ。)

電源スイッチトリップが有効(F-95=0)のときは、再起動することによりクリアされます。



(押し続ける)

定電圧(CV)モードの設定

概要

本製品を定電圧(CV)モードに設定する場合は、動作モードが切り換わるクロスオーバーポイントを決定する電流値も同時に設定してください。クロスオーバーポイントは、CVモードからCCモードに切り換わる、またはその逆の動作になる電圧と電流の設定値です。クロスオーバーポイントの詳細は、23 ページを参照してください。

電流設定値が 0 A の場合、出力 ON しても電圧が出力されません。

電圧スルーレートは、高速優先(最速)とスルーレート優先(ユーザ設定値)を選択できますので、使用状況に合わせて設定してください。

手順

1. **Function** キーを押します。**Function** キーが点灯します。

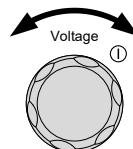
Function



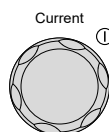
2. 表示部の上段に F-01(出力 ON 遅延時間), 下段に F-01 の設定が表示されます。



3. 上段の表示が F-03 (V-I モードスルーレート選択)になるまで電圧つまみを回します。



4. 電流つまみを回して、下段の表示を「0」(CV 高速優先)または「2」(CV スルーレート優先)に設定します。

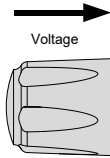


F-03

0 = CV 高速優先

2 = CV スルーレート優先

5. 電圧つまみを押して設定を確認します。下段の表示部に約2秒間「ConF」が表示されます。

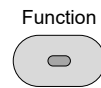


(この操作をしないと設定が確定されません。)

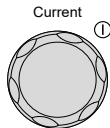
6. CV スルーレート優先を選択した場合は、手順3～5を繰り返して、F-04(上昇電圧スルーレート)の値とF-05(下降電圧スルーレート)の値をそれぞれ設定します。

F-04/F-05	0.01 V/s～60 V/s (30 V モデル)
	0.1 V/s～160 V/s (80 V モデル)
	0.1 V/s～320 V/s (160 V モデル)
	0.1 V/s～500 V/s (250 V モデル)
	1 V/s～1600 V/s (800 V モデル)

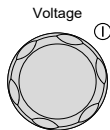
7. Function キーをもう一度押します。システム設定を終了して Function キーが消灯します。



8. 電流つまみを回して電流値(クロスオーバーポイント)を設定します。



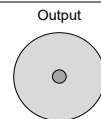
9. 電圧つまみを回して出力電圧を設定します。

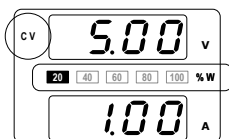


メモ

電圧・電流を設定しているときは、フロントパネルの Set キーが点灯します。電圧・電流つまみを回しても反応がない場合は、まず Set キーを押してください。

10. Output キーを押します。Output キーが点灯して電圧が出力されます。





CV表示と出力レベルメータ
が、点灯します



メモ

Set キーを押さずに出力 ON 中に変更できるのは電圧値のみです。電流値は Set キーを押したときに変更できます。

スルーレート設定に関するより詳しい内容は、89 ページを参照してください。

定電流(CC)モードの設定

概要

本製品を定電流(CC)モードに設定する場合は、動作モードが切り換わるクロスオーバーポイントを決定する電圧値も同時に設定してください。クロスオーバーポイントは、CCモードからCVモードに切り換わる、またはその逆の動作になる電流と電圧の設定値です。クロスオーバーポイントの詳細は、23ページを参照してください。

電圧設定値が0Vの場合、出力ONしても電流が出力されません。

電流スルーレートは、高速優先(最速)とスルーレート優先(ユーザ設定値)を選択できますので、使用状況に合わせて設定してください。

手順

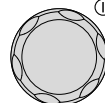
- Function キーを押します。Function キーが点灯します。



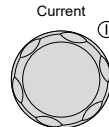
- 表示部の上段に F-01(出力 ON 遅延時間)、下段に F-01 の設定が表示されます。



- 上段の表示が F-03 (V-I モードスルーレート選択) になるまで電圧つまみを回します。

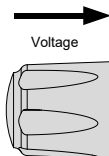
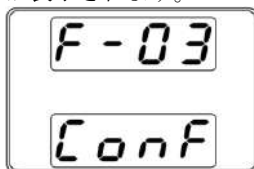


- 電流つまみを回して、下段の表示を「1」(CC 高速優先) または「3」(CC スルーレート優先) に設定します。



F-03 1 = CC 高速優先
 3 = CC スルーレート優先

5. 電圧つまみを押して設定を確定します。下段の表示部に約 2 秒間「ConF」が表示されます。



(この操作をしないと設定が確定されません。)

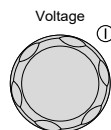
6. CC スルーレート優先を選択した場合は、手順 3～5 を繰り返して、F-04(上昇電流スルーレート)の値と F-05(下降電流スルーレート)の値をそれぞれ設定します。

F-06/F-07 0.01 A/s～72.00 A/s (WS-360A)
 0.1 A/s～144.0 A/s (WS-720A)
 0.1 A/s～216.0 A/s (WS-1080A)
 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-360B)
 0.01 A/s～54.00 A/s (WS-720B)
 0.01 A/s～81.00 A/s (WS-1080B)
 0.01 A/s～14.40 A/s (WS-360C)
 0.01 A/s～28.80 A/s (WS-720C)
 0.01 A/s～43.20 A/s (WS-1080C)
 0.001 A/s～9.000 A/s (WS-360D)
 0.01 A/s～18.00 A/s (WS-720D)
 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-1080D)
 0.001 A/s～2.880 A/s (WS-360E)
 0.001 A/s～5.760 A/s (WS-720E)
 0.001 A/s～8.640 A/s (WS-1080E)

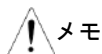
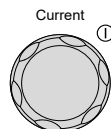
7. **Function** キーをもう一度押すと、システム設定を終了して **Function** キーが消灯します。



8. 電圧つまみを回して電圧値（クロスオーバーポイント）を設定します。

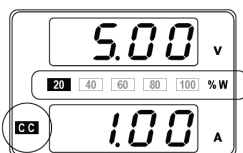
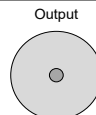


9. 電流つまみを回して出力電流を設定します。

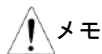


電圧・電流を設定しているときは、フロントパネルの Set キーが点灯します。電圧・電流つまみを回しても反応がない場合は、まず Set キーを押してください。

10. Output キーを押すと、Output キーが点灯して、出力 ON 状態になります。



CC表示と出力レベルメータが点灯します。



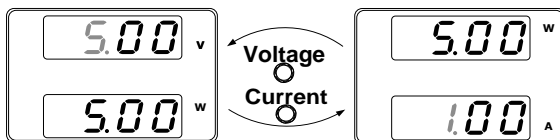
Set キーを押さないで出力 ON 中に変更できるのは電流値のみです。電圧値は Set キーを押したときに変更できます。

スルーレート設定に関するより詳しい内容は、89 ページを参照してください。

表示形式の選択

概要 本製品は V/A(電圧と電流), V/W(電圧と電力), W/A(電力と電流)の3種類の表示形式を選択することができます。

- 手順**
1. PWR DSPL キーを押します。PWR DSPL キーが点灯します。
 2. V/W(電圧と電力)表示になります。
 3. 電流つまみを押すと、表示が W/A(電力と電流)になります。W/A(電力と電流)表示から電圧つまみを押すと、V/W(電圧と電力)表示に戻ります。



- W/A(電力と電流)表示でも、電圧つまみを回すことにより設定電圧を変更することができます。
- V/W(電圧と電力)表示でも、電流つまみを回すことにより設定電流を変更することができます。

終了 PWR DSPL キーを押すと PWR DSPL キーが消灯して、通常の V/A(電圧と電流)表示となります。

パネルロック

概要

パネルロック機能は、意図しないパネル設定の変更を防ぐ機能です。パネルロック中は、Lock/Local キーが点灯して Lock/Local キーと Output キー以外の全てのキーとつまみが無効になります。

パネルロック中でも、Output キーにより出力を OFF することができます。出力 ON については有効または無効をパネルロック設定(F-19)により選択することができます。初期設定では、出力 ON 設定は無効です。

本製品が USB/LAN 経由でリモート制御されているときは、自動的にパネルロックされます。

パネルロックを有効にする

Lock/Local キーを押します。Lock/Local キーが点灯してパネルロックの状態になります。



パネルロックを無効にする

Lock/Local キーを約 3 秒間押し続けます。Lock/Local キーが消灯してパネルロックが解除されます。



並列運転と直列運転

ここでは、並列運転または直列運転に必要な基本操作について説明します。WS シリーズを並列運転すると、より多くの電流を流すことができます。また、直列運転すると、より高い電圧を出力することができます。

並列または直列に接続できる機器は並列では 3 台まで、直列では 2 台まで(ただし 250 V / 800 V モデルは直列接続できません)、それぞれ同一機種同士のみを接続できます。

本製品を並列または直列運転で使用する場合、各機器をマスタ・スレーブ構成で使用してください。マスタ・スレーブ構成では、マスタ機が全スレーブ機を制御します。オプションの直列運転ケーブルまたは並列運転ケーブルを使用することにより、容易にマスタ・スレーブを構成することができます。

並列運転の概要

説明	本製品は同一機種を 3 台まで並列接続できます。
制約事項	<p>表示</p> <ul style="list-style-type: none">マスタ機だけが電圧・電流を表示します。 <p>OVP・OCP・OHP</p> <ul style="list-style-type: none">マスタ機で OVP・OCP 機能が動作すると、マスタ機がスレーブ機をシャットダウンすることができます。OVP 値・OCP 値は、マスタ機の OVP 値・OCP 値で決まり、スレーブ機の OVP 値・OCP 値は無視されません。OVP・OCP・OHP 機能の動作およびアラームはマスタ機と各スレーブ機で独立して動作します。ただし、ある機器が電源 OFF または出力 OFF すると、他の機器も連動して電源 OFF または出力 OFF します。 <p>モニタ信号</p> <ul style="list-style-type: none">電圧モニタ (VMON) および電流モニタ (IMON) はマスタ機の信号のみで使用できます。電流モニタ (IMON) 信号は、並列接続された機器の全ての合計電流を出力します。

リモートセンシング機能

- 詳細は 30 ページの”リモートセンシング機能”を参照してください。

外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定

- マスタ機のみへ入力することにより制御が可能です。
- 並列接続では、電流のフルスケール(単体の最大出力電流値×並列接続台数)が外部電圧・外部抵抗の最大値に対応します。

内部抵抗

- 2 台並列接続の場合は、設定値の 1/2 の値が実際の内部抵抗値になります。
- 3 台並列接続の場合は、設定値の 1/3 の値が実際の内部抵抗値になります。

ブリーダー回路

- ブリーダー回路制御の設定は、マスタ機に対してのみ行います。並列接続時には、全てのスレーブ機のブリーダー回路が無効になります。

出力電圧/出力電流	機種名	単体	2 台並列接続	3 台並列接続
	WS-360A	30 V 36 A	30 V 72 A	30 V 108 A
	WS-360B	80 V 13.5 A	80 V 27 A	80 V 40.5 A
	WS-360C	160 V 7.2 A	160 V 14.4 A	160 V 21.6 A
	WS-360D	250 V 4.5 A	250 V 9 A	250 V 13.5 A
	WS-360E	800 V 1.44 A	800 V 2.88 A	800 V 4.32 A
	WS-720A	30 V 72 A	30 V 144 A	30 V 216 A
	WS-720B	80 V 27 A	80 V 54 A	80 V 81 A
	WS-720C	160 V 14.4 A	160 V 28.8 A	160 V 43.2 A

WS-720D	250 V	250 V	250 V
	9 A	18 A	27 A
WS-720E	800 V	800 V	800 V
	2.88 A	5.76 A	8.64 A
WS-1080A	30 V	30 V	30 V
	108 A	216 A	324 A
WS-1080B	80 V	80 V	80 V
	40.5 A	81 A	121.5 A
WS-1080C	160 V	160 V	160 V
	21.6 A	43.2 A	64.8 A
WS-1080D	250 V	250 V	250 V
	13.5 A	27 A	40.5 A
WS-1080E	800 V	800 V	800 V
	4.32 A	8.64 A	12.96 A

並列運転の接続

マスタ・スレーブ コネクタ CONTROL I/O コネクタを使用します。コネクタの結線方法によってマスタ機・スレーブ機の動作が決まります。コネクタのピン割りあてについては、100 ページを参照してください。

CONTROL I/O コネクタ接続 本製品を並列運転するには、マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを次の図のように接続してください。

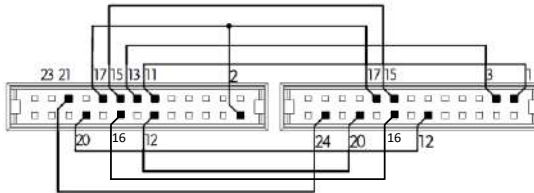


注意

ケーブルを自作する場合は、本製品の出力電圧に対して、必ず十分な耐圧を持つケーブルを使用してください。

マスタ機とスレーブ機 1 台の接続:

(2 台並列運転ケーブル WX-OP05 (オプション) 相当)



マスタ

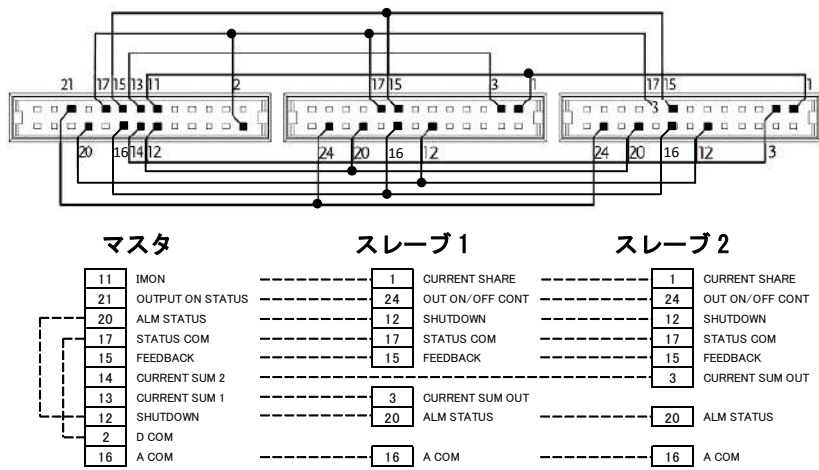
11	IMON
21	OUTPUT ON STATUS
20	ALM STATUS
17	STATUS COM
15	FEEDBACK
13	CURRENT SUM 1
12	SHUTDOWN
2	D COM
16	A COM

スレーブ 1

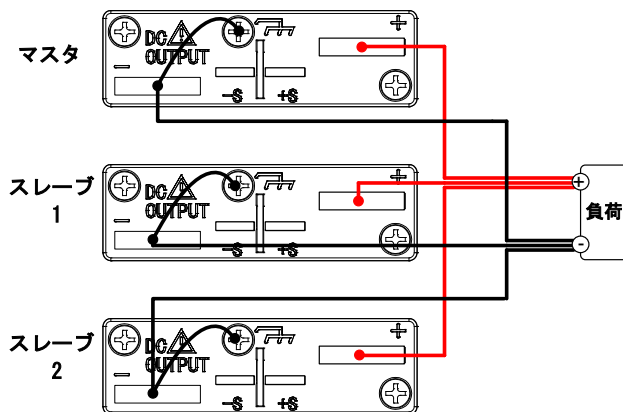
1	CURRENT SHARE
24	OUT ON/OFF CONT
12	SHUTDOWN
17	STATUS COM
15	FEEDBACK
3	CURRENT SUM OUT
20	ALM STATUS
16	A COM

マスタ機とスレーブ機 2 台の接続:

(3 台並列運転ケーブル WX-OP06 (オプション) 相当)



並列運転の接続
(3台並列時の例)



手順

1. 本製品の電源を全て OFF にしてください。
2. 出力端子カバーと CONTROL I/O コネクタ保護カバーを取り外します。☞45,51 ページ
3. マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを前述のように接続します。
4. マスタ機とスレーブ機の出力を上図のように接続します。
5. 出力端子カバーを再び装着します。☞45,51 ページ

⚠ 注意

並列接続時、出力端子の負極とシャシ端子を接続してください。

出力端子の正極とシャシ端子の接続は、オプションの並列運転ケーブルの耐電圧を超えるため、危険ですので行わないでください。

⚠ メモ

負荷ケーブルは、出力電流に対して十分な電流容量があるものを必ず使用してください。☞42 ページ

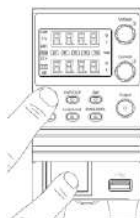
並列接続を終了して単体にて使用するとき、CONTROL I/O コネクタ保護カバーを装着してください。

並列運転の操作

マスタ・スレーブ設定 並列運転で使用する前に、マスタ機・スレーブ機をそれぞれ設定する必要があります。

手順

1. マスタ機・スレーブ機それぞれについて、Function キーを押しながら電源を ON します。(表示器に表示が出るまで Function キーを押し続けてください。) 電源投入時設定モードになります。



2. 電源投入時設定にて、F-93(マスタ・スレーブ設定) をそれぞれの機器に対して設定します。

マスタ・スレーブ設定	F-93
マスタ機の設定 (スレーブ機 1 台)	1
マスタ機の設定 (スレーブ機 2 台)	2
スレーブ機の設定	3

3. 設定後に各機器の電源を OFF します。
4. 各機器の電源を ON します。
5. マスタ機の OVP・OCP を設定します。☞58 ページ



メモ

マスタ機・スレーブ機ともに、Function キーを押して F-93 を表示させることにより、設定を確認することができます。マスタ機のみ OVP・OCP 設定値が過電圧・過電流保護に適用され、スレーブ機の OVP・OCP 値は無視されます。

OVP・OCP・OHP 機能の動作およびアラームはマスタ機と各スレーブ機で独立して動作します。ただし、ある機器が電源 OFF または出力 OFF すると、他のユニットも連動して電源 OFF または出力 OFF します。

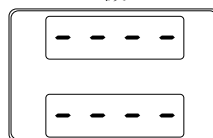
マスタ・スレーブ操作 各機器が正しく設定されている場合のみ、並列運転を行うことができます。

1. マスタ機とスレーブ機の電源を ON します。スレーブ機はブランク表示になります。

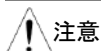
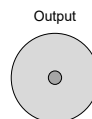
マスタ機



スレーブ機

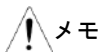


- スレーブ機はマスタ機からコントロールされます。マスタ機の操作方法は単体の場合と同じです。基本操作の章を参照してください。
- マスタ機の **Output** キーを押すと出力されます。



注意

並列接続できるのは、同一機種のみ、3台までです。



メモ

スレーブ機は、**Output** キーも含めて無効になりパネル操作ができません。ただし、**Function** キーのみは設定の確認のために操作することができます。

直列運転の概要

説明 本製品は同一機種を 2 台まで直列接続できます。(ただし、250 V / 800 V モデルは直列接続できません。)

制約事項 表示

- 電流はマスタ機のみが表示します。
- 電圧はマスタ機とスレーブ機どちらも表示します。マスタ機とスレーブ機それぞれの電圧値を足したものが出力の合計電圧になります。

OVP・OCP・OHP

- マスタ機で OVP・OCP 機能が動作すると、マスタ機がスレーブ機をシャットダウンすることができません。
- OVP 値・OCP 値は、マスタ機の OVP 値・OCP 値で決まります。スレーブ機の OVP 値・OCP 値は、無視されます。
- OVP・OCP・OHP 機能の動作およびアラームはマスタ機と各スレーブ機で独立して動作します。ただし、ある機器が電源 OFF または出力 OFF すると、他の機器も連動して電源 OFF または出力 OFF します。

モニタ信号

- 電圧モニタ(V-MON), および電流モニタ(I-MON)はマスタ機の信号のみで使用することができます。
- 電圧モニタ(V-MON)信号は、マスタ機の出力電圧を出力します。

リモートセンシング機能

- 詳細は 30 ページの“リモートセンシング機能”を参照してください。

外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定

- 外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定は、マスタ機のみへ入力することにより制御が可能です。
- 直列接続では、電圧のフルスケール(単体の最大出力電圧値×直列接続台数)が外部電圧・外部抵抗の最大値に対応します。

スルーレート

- 設定値の2倍の値が実際のスルーレートになります。
例えば、設定値が 60.00 V/s のときに実際は 120 V/s のスルーレートになります。

内部抵抗

- 設定値の2倍の値が実際の内部抵抗値になります。

ブリーダ回路

- ブリーダ回路制御の設定は、マスタ機に対してのみ行います。直列接続時には、全てのスレーブ機のブリーダ回路が有効になります。



注意

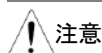
250 V / 800 V モデルは直列接続できません。

出力電圧/出力電流	機種名	単体	2台直列接続
	WS-360A	30 V	60 V
		36 A	36 A
	WS-360B	80 V	160 V
		13.5 A	13.5 A
	WS-360C	160 V	320 V
		7.2 A	7.2 A
	WS-720A	30 V	60 V
		72 A	72 A
	WS-720B	80 V	160 V
		27 A	27 A
	WS-720C	160 V	320 V
		14.4 A	14.4 A
	WS-1080A	30 V	60 V
		108 A	108 A
	WS-1080B	80 V	160 V
		40.5 A	40.5 A
	WS-1080C	160 V	320 V
		21.6 A	21.6 A

直列運転の接続

マスタ・スレーブ コネクタ CONTROL I/O コネクタを使用します。コネクタの結線方法によってマスタ機・スレーブ機の動作が決まります。コネクタのピン割り当てについては、100 ページを参照してください。

CONTROL I/O コネクタ接続 本製品を直列運転するには、マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを次の図のように接続します。

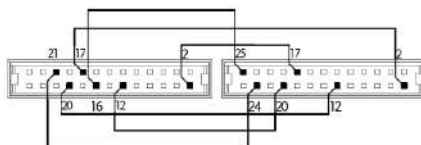


注意

ケーブルを自作する場合は、本製品の出力電圧に対して、必ず十分な耐圧を持つケーブルを使用してください。

マスタ機とスレーブ機 1 台の接続:

(2 台直列運転ケーブル WX-OP04 (オプション) 相当)



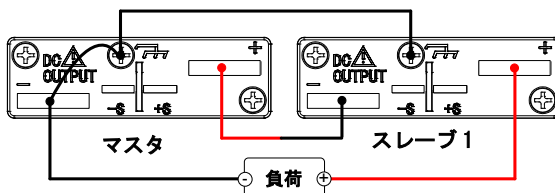
マスタ

16	A COM
21	OUTPUT ON STATUS
20	ALM STATUS
17	STATUS COM
12	SHUTDOWN
2	D COM

スレーブ 1

25	SER SLV IN
24	OUT ON/OFF CONT
12	SHUTDOWN
2	D COM
20	ALM STATUS
17	STATUS COM

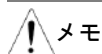
直列運転の接続



手順

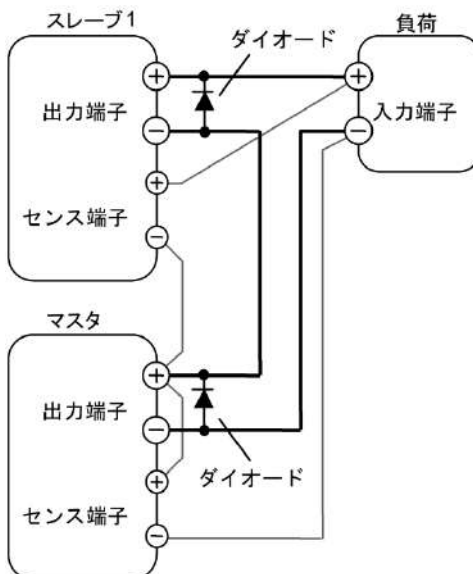
1. 本製品の電源を全て OFF にしてください。
2. 出力端子カバーと CONTROL I/O コネクタ保護カバーを取り外します。

3. マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを前述のように接続します。
4. マスタ機とスレーブ機の出力を前述のように接続します。
5. 出力端子カバーを装着します。 ☞45,51 ページ



負荷ケーブルには、出力電流に対して十分な電流容量があるものを必ず使用してください。 ☞42 ページ

電源の立ち上がり時や片方の電源が遮断した場合などに逆電圧が印加されることを防ぐために、各機器の出力端子間にダイオードを接続してください。各ダイオードは電源の出力電圧以上の耐電圧、出力電流以上の順方向電流定格のもので、電流を瞬時に流せるものを選択してください。



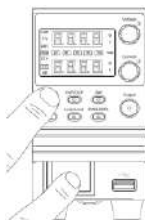
直列接続を終了して単体にて使用するときには、CONTROL I/O コネクタ保護カバーを装着してください。

直列運転の操作

マスタ・スレーブ設定 直列運転で使用する前に、マスタ機・スレーブ機をそれぞれ設定する必要があります。

手順

1. マスタ機・スレーブ機それぞれについて、Function キーを押しながら電源を ON します。(表示器に表示が出るまで Function キーを押し続けてください。) 電源投入時の設定モードになります。
2. 電源投入時設定にて、F-93(マスタ・スレーブ設定)をそれぞれの機器に対して設定します。



マスタ・スレーブ設定	F-93
マスタ機の設定	0
スレーブ機の設定	4

3. 設定後に各機器の電源を OFF します。
4. 各機器の電源を ON します。
5. マスタ機の OVP・OCP を設定します。☞58 ページ



メモ

マスタ機・スレーブ機ともに、Function キーを押して F-93 を表示させることにより、設定を確認することができます。マスタ機のみ OVP・OCP 設定値が過電圧・過電流保護に適用されます。スレーブ機の OVP・OCP 値は無視されます。

OVP・OCP・OHP 機能の動作およびアラームはマスタ機と各スレーブ機で独立して動作します。ただし、ある機器が電源 OFF または出力 OFF すると、他のユニットも連動して電源 OFF または出力 OFF します。

マスタ・スレーブ操作 各ユニットが正しく設定されている場合のみ、直列運転を行うことができます。

1. マスタ機とスレーブ機の電源をオンにします。スレーブ機は電圧のみを表示します。

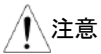
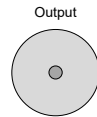
マスタ機



スレーブ機

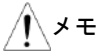


2. スレーブ機はマスタ機からコントロールされます。マスタ機の操作方法は、単体の場合と同じです。基本操作の章を参照してください。 ☞58 ページ
3. マスタ機の **Output** キーを押すと出力されます。



注意

直列接続できるのは、同一機種のみで2台までです。
250 V / 800 V モデルは直列接続できません。



メモ

スレーブ機のパネル操作は、**Output** キーも含めて無効になり、操作できません。ただし、**Function** キーのみ設定の確認のために操作することができます。

各種設定

本製品の設定は、ノーマル機能設定、USB/GPIB 設定、LAN(Ethernet)設定、システム設定、電源投入時設定、校正設定の大きく 6 種類に分けられます。

電源投入時設定は他の設定と異なり、Function キーを押しながら電源スイッチを ON した時に設定できる機能です。これは、重要な設定パラメタが不注意で変更されるのを防ぐためです。

また、バージョン表示など設定が出来ず、表示のみの項目があります。

電源投入時設定は F-90～F-95、その他の設定は F-00～F-61, F-88, F-89 の設定番号が割り当てられています。

設定項目一覧.....	84
ノーマル機能設定.....	88
USB/GPIB 設定.....	92
LAN(Ethernet)設定.....	92
システム設定.....	94
電源投入時設定.....	95
各種設定を行う (電源投入時設定以外).....	97
電源投入時設定を行う.....	98

設定項目一覧

システム設定を行う際は、下記の一覧表を参照してください。

ノーマル機能設定	設定番号	設定範囲
出力 ON 遅延時間	F-01	0.00 s~99.99 s
出力 OFF 遅延時間	F-02	0.00 s~99.99 s
V-I モード スルーレート選択	F-03	0 = CV 高速優先 1 = CC 高速優先 2 = CV スルーレート優先 3 = CC スルーレート優先
上昇電圧スルーレート	F-04	0.01 V/s~60.00 V/s (30 V モデル) 0.1 V/s~160.0 V/s (80 V モデル) 0.1 V/s~320.0 V/s (160 V モデル) 0.1 V/s~500.0 V/s (250 V モデル) 1 V/s~1600 V/s (800 V モデル)
下降電圧スルーレート	F-05	0.01 V/s~60.00 V/s (30 V モデル) 0.1 V/s~160.0 V/s (80 V モデル) 0.1 V/s~320.0 V/s (160 V モデル) 0.1 V/s~500.0 V/s (250 V モデル) 1 V/s~1600 V/s (800 V モデル)
上昇電流スルーレート	F-06	0.01 A/s~72.00 A/s (WS-360A) 0.1 A/s~144.0 A/s (WS-720A) 0.1 A/s~216.0 A/s (WS-1080A) 0.01 A/s~27.00 A/s (WS-360B) 0.01 A/s~54.00 A/s (WS-720B) 0.01 A/s~81.00 A/s (WS-1080B) 0.01 A/s~14.40 A/s (WS-360C) 0.01 A/s~28.80 A/s (WS-720C) 0.01 A/s~43.20 A/s (WS-1080C) 0.001 A/s~9.000 A/s (WS-360D) 0.01 A/s~18.00 A/s (WS-720D) 0.01 A/s~27.00 A/s (WS-1080D) 0.001 A/s~2.880 A/s (WS-360E) 0.001 A/s~5.760 A/s (WS-720E) 0.001 A/s~8.640 A/s (WS-1080E)

		0.01 A/s~72.00 A/s (WS-360A)
		0.1 A/s~144.0 A/s (WS-720A)
		0.1 A/s~216.0 A/s (WS-1080A)
		0.01 A/s~27.00 A/s (WS-360B)
		0.01 A/s~54.00 A/s (WS-720B)
		0.01 A/s~81.00 A/s (WS-1080B)
下降電流スルーレート	F-07	0.01 A/s~14.40 A/s (WS-360C)
		0.01 A/s~28.80 A/s (WS-720C)
		0.01 A/s~43.20 A/s (WS-1080C)
		0.001 A/s~9.000 A/s (WS-360D)
		0.01 A/s~18.00 A/s (WS-720D)
		0.01 A/s~27.00 A/s (WS-1080D)
		0.001 A/s~2.880 A/s (WS-360E)
		0.001 A/s~5.760 A/s (WS-720E)
		0.001 A/s~8.640 A/s (WS-1080E)
		0.000 Ω~0.417 Ω (WS-720A)
		0.000 Ω~0.278 Ω (WS-1080A)
内部抵抗設定	F-08	0.000 Ω~5.926 Ω (WS-360B)
		0.000 Ω~2.963 Ω (WS-720B)
		0.000 Ω~1.975 Ω (WS-1080B)
		0.000 Ω~22.22 Ω (WS-360C)
		0.000 Ω~11.11 Ω (WS-720C)
		0.000 Ω~7.407 Ω (WS-1080C)
		0.00 Ω~55.55 Ω (WS-360D)
		0.00 Ω~27.77 Ω (WS-720D)
		0.00 Ω~18.51 Ω (WS-1080D)
		0.0 Ω~555.5 Ω (WS-360E)
		0.0 Ω~277.8 Ω (WS-720E)
		0.0 Ω~185.1 Ω (WS-1080E)
ブリーダ回路制御	F-09	0 = OFF, 1 = ON, 2 = AUTO
ブザーON/OFF 制御	F-10	0 = OFF, 1 = ON
アベレージ設定	F-17	0 = Low, 1 = Middle, 2 = High
パネルロック設定	F-19	0 = 出力 OFF のみ有効
		1 = 出力 ON/OFF が有効
USB/GPIB 設定		
フロントパネル USB 認識*	F-20	0 = なし, 1 = Mass Storage
リアパネル USB 認識*	F-21	0 = なし
		2 = USB-CDC,
		3 = GPIB-USB アダプタ

リアパネル USB 設定	F-22	0 = 無効 1 = GPIB アダプタ, 2 = USB 1.1/2.0 自動認識 3 = USB 1.1 固定
GPIB アドレス	F-23	0~30
LAN(Ethernet)設定		
MAC アドレス-1*	F-30	0x00~0xFF
MAC アドレス-2*	F-31	0x00~0xFF
MAC アドレス-3*	F-32	0x00~0xFF
MAC アドレス-4*	F-33	0x00~0xFF
MAC アドレス-5*	F-34	0x00~0xFF
MAC アドレス-6*	F-35	0x00~0xFF
LAN	F-36	0 = 無効, 1 = 有効
DHCP	F-37	0 = 無効, 1 = 有効
IP アドレス-1	F-39	0~255
IP アドレス-2	F-40	0~255
IP アドレス-3	F-41	0~255
IP アドレス-4	F-42	0~255
サブネットマスク-1	F-43	0~255
サブネットマスク-2	F-44	0~255
サブネットマスク-3	F-45	0~255
サブネットマスク-4	F-46	0~255
ゲートウェイ-1	F-47	0~255
ゲートウェイ-2	F-48	0~255
ゲートウェイ-3	F-49	0~255
ゲートウェイ-4	F-50	0~255
DNS アドレス -1	F-51	0~255
DNS アドレス -2	F-52	0~255
DNS アドレス -3	F-53	0~255
DNS アドレス -4	F-54	0~255
ソケット有効	F-57	0 = 無効, 1 = 有効
Web サーバ有効	F-59	0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード有効	F-60	0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード	F-61	0000~9999
システム設定		
初期設定(工場出荷時設定)	F-88	0 = 無効 1 = 初期設定(工場出荷時設定)にする

バージョン表示*	F-89	0, 1 = ファームウェア バージョン 2, 3 = ファームウェア 作成年 4, 5 = ファームウェア 作成月,日 6, 7 = キーボード CPLD バージョン 8, 9 = 外部制御入出力 CPLD バージョン A, B = (予約分) C, D = カーネル 作成年 E, F = カーネル 作成月,日
電源投入時設定**		
電圧(CV)設定	F-90	0 = パネル制御 1 = 外部電圧制御 2 = 外部抵抗制御-1 (Ext-R \searrow 10 k Ω = Vo-max) 3 = 外部抵抗制御-2 (Ext-R \triangle 10 k Ω = Vo-min (0 V))
電流(CC)設定	F-91	0 = パネル制御 1 = 外部電圧制御 2 = 外部抵抗制御-1 (Ext-R \searrow 10 k Ω = Io-max) 3 = 外部抵抗制御-2 (Ext-R \triangle 10 k Ω =Iomin(0 A))
電源 ON 時の出力設定	F-92	0 = OFF, 1 = ON (電源 ON 時)
マスタ・スレーブ設定	F-93	0 = マスタ (単体動作または直列時) 1 = マスタ (並列時, スレーブ 1 台) 2 = マスタ (並列時, スレーブ 2 台) 3 = スレーブ (並列時) 4 = スレーブ (直列時)
出力 ON 論理設定	F-94	0 = アクティブハイ 1 = アクティブロー
電源スイッチトリップ	F-95	0 = 有効, 1 = 無効
校正設定		
校正	F-00	メンテナンス用



メモ

*印の項目は表示のみ可能です。(設定はできません)

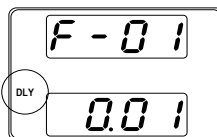
**印の項目(電源投入時設定)は, Function キーを押しながら電源を ON した時のみ設定可能です。

ノーマル機能設定

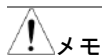
出力 ON
遅延時間

出力 ON 操作したときに、実際に出力を開始するまでの時間を指定時間遅らせませす。遅延時間設定が 0 以外の場合は DLY 表示が点灯します。

遅延時間は 0 s から設定できますが、設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 30 ms 以上に設定した場合は。



F-01 0.00 s~99.99 s

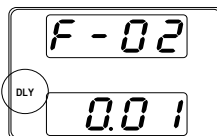


外部信号による出力 ON/OFF 制御、および外部電圧・外部抵抗による電圧・電流設定を選択している場合は、この機能が無効になります。

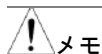
出力 OFF
遅延時間

出力 OFF 操作したときに、実際に出力が停止するまでの時間を指定時間遅らせませす。遅延時間設定が 0 以外の場合は DLY 表示が点灯します。

遅延時間は 0 s から設定できますが、設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 50 ms 以上に設定した場合は。



F-02 0.00 s~99.99 s



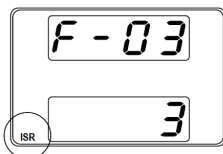
外部信号による出力 ON/OFF 制御、および外部電圧・外部抵抗による電圧・電流設定を選択している場合は、この機能が無効になります。

V-I モード
スルーレート
選択

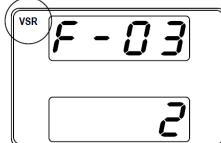
定電圧(CV)モードまたは定電流(CC)モードに対して、CV・CC 高速優先またはスルーレート優先を選択します。電圧・電流のスルーレートは、CV・CC スルーレート優先を選択している場合にのみ設定できます。

CV スルーレート優先になっているときは VSR 表示が、CC スルーレート優先になっているときは ISR 表示が、それぞれ点灯します。

CCスルーレート優先



CVスルーレート優先



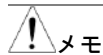
F-03

- 0 = CV 高速優先
- 1 = CC 高速優先
- 2 = CV スルーレート優先
- 3 = CC スルーレート優先

上昇電圧
スルーレート

上昇電圧スルーレートを設定します。V-I モードを CV スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。

- F-04
- 0.01 V/s～60.00 V/s (30 V モデル)
 - 0.1 V/s～160.0 V/s (80 V モデル)
 - 0.1 V/s～320.0 V/s (160 V モデル)
 - 0.1 V/s～500.0 V/s (250 V モデル)
 - 1 V/s～1600 V/s (800 V モデル)

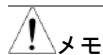


外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合は、この機能が無効になります。

下降電圧
スルーレート

下降電圧スルーレートを設定します。V-I モードを CV スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。

- F-05
- 0.01 V/s～60.00 V/s (30 V モデル)
 - 0.1 V/s～160.0 V/s (80 V モデル)
 - 0.1 V/s～320 V/s (160 V モデル)
 - 0.1 V/s～500 V/s (250 V モデル)
 - 1 V/s～1600 V/s (800 V モデル)



外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合は、この機能が無効になります。

上昇電流 スルーレート	上昇電流スルーレートを設定します。V-I モードを CC スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。
F-06	0.01 A/s～72.00 A/s (WS-360A) 0.1 A/s～144.0 A/s (WS-720A) 0.1 A/s～216.0 A/s (WS-1080A) 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-360B) 0.01 A/s～54.00 A/s (WS-720B) 0.01 A/s～81.00 A/s (WS-1080B) 0.01 A/s～14.40 A/s (WS-360C) 0.01 A/s～28.80 A/s (WS-720C) 0.01 A/s～43.20 A/s (WS-1080C) 0.001 A/s～9.000 A/s (WS-360D) 0.01 A/s～18.00 A/s (WS-720D) 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-1080D) 0.001 A/s～2.880 A/s (WS-360E) 0.001 A/s～5.760 A/s (WS-720E) 0.001 A/s～8.640 A/s (WS-1080E)



メモ

外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合は、この機能が無効になります。

下降電流 スルーレート	下降電流スルーレートを設定します。V-I モードを CC スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。
F-07	0.01 A/s～72.00 A/s (WS-360A) 0.1 A/s～144.0 A/s (WS-720A) 0.1 A/s～216.0 A/s (WS-1080A) 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-360B) 0.01 A/s～54.00 A/s (WS-720B) 0.01 A/s～81.00 A/s (WS-1080B) 0.01 A/s～14.40 A/s (WS-360C) 0.01 A/s～28.80 A/s (WS-720C) 0.01 A/s～43.20 A/s (WS-1080C) 0.001 A/s～9.000 A/s (WS-360D) 0.01 A/s～18.00 A/s (WS-720D) 0.01 A/s～27.00 A/s (WS-1080D) 0.001 A/s～2.880 A/s (WS-360E) 0.001 A/s～5.760 A/s (WS-720E) 0.001 A/s～8.640 A/s (WS-1080E)



メモ

外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合は、この機能が無効になります。

内部抵抗設定	本製品の内部抵抗値を設定します。
F-08	0.000 Ω～0.833 Ω (WS-360A) 0.000 Ω～0.417 Ω (WS-720A) 0.000 Ω～0.278 Ω (WS-1080A) 0.000 Ω～5.926 Ω (WS-360B) 0.000 Ω～2.963 Ω (WS-720B) 0.000 Ω～1.975 Ω (WS-1080B) 0.000 Ω～22.22 Ω (WS-360C) 0.000 Ω～11.11 Ω (WS-720C) 0.000 Ω～7.407 Ω (WS-1080C) 0.00 Ω～55.55 Ω (WS-360D) 0.00 Ω～27.77 Ω (WS-720D) 0.00 Ω～18.51 Ω (WS-1080D) 0.0 Ω～555.5 Ω (WS-360E) 0.0 Ω～277.8 Ω (WS-720E) 0.0 Ω～185.1 Ω (WS-1080E)
ブリーダ回路制御	ブリーダ回路の ON/OFF/AUTO を設定します。 ブリーダ回路は、出力 OFF または電源スイッチ OFF 後に出力部のコンデンサの電荷を放電して出力端子を安全な電圧まで低下させるものです。初期設定では ON に設定されています。詳細は 26 ページ”ブリーダ回路”を参照してください。
F-09	0 = OFF, 1 = ON, 2 = AUTO
ブザー ON/OFF 制御	ブザー音の ON/OFF を設定します。 ブザーは、キー入力音とアラーム音に関連付けられていますので、ブザーを OFF に設定するとキー操作時やアラーム発生時にも音が鳴らなくなります。
F-10	0 = OFF, 1 = ON
アベレージ設定	計測値のアベレージレベルを設定します。初期設定では Low に設定されています。
F-17	0 = Low, 1 = Middle, 2 = High
パネルロック設定	Lock/Local キーを押したときのパネルロック機能を設定します。 F-19 0 = 出力 OFF 操作のみ有効です。 1 = 出力 ON および OFF 操作が有効です。

USB/GPIB 設定

フロントパネル USB 状態表示	フロントパネルにある USB-A ポートの状態を表示しています。この内容を変更することはできません。 F-20	0 = 未使用, 1 = Mass Storage
リアパネル USB 状態表示	リアパネルにある USB-B ポートの状態を表示しています。この内容を変更することはできません。 F-21	0 = 未使用, 2 = USB-CDC 3 = GPIB アダプタ
リアパネル USB モード設定	リアパネルにある USB-B ポートのモード設定をします。 F-22	0 = 無効 1 = GPIB アダプタ(WX-OP01) 2 = USB 1.1/2.0 自動認識 3 = USB 1.1 固定
GPIB アドレス	GPIB アドレスを設定します。 F-23	0~30

LAN(Ethernet)設定

MAC アドレス 1~6	MAC アドレス 1~6 を表示します。この設定の内容を変更することはできません。 F-30~F-35	0x00~0xFF
LAN	イーサネットの有効・無効を設定します。 F-36	0 = 無効, 1 = 有効
DHCP	DHCP の有効・無効を設定します。 F-37	0 = 無効, 1 = 有効
IP アドレス 1~4	IP アドレスを設定します。IP アドレスの 4 つのセクションが、IP アドレス 1~4 に分かれています。 (F-39 : F-40 : F-41 : F-42) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)	
サブネット マスク 1~4	サブネットマスクを設定します。サブネットマスクの 4 つのセクションが、サブネットマスク 1~4 に分かれています。 (F-43 : F-44 : F-45 : F-46) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)	

ゲートウェイ 1~4	ゲートウェイアドレスを設定します。ゲートウェイアドレスの4つのセクションが、ゲートウェイ1~4に分かれています。 (F-47 : F-48 : F-49 : F-50) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)
DNS アドレス 1~4	DNS アドレスを設定します。DNS アドレスの4つのセクションが、DNS アドレス1~4に分かれています。 (F-51 : F-52 : F-53 : F-54) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)
ソケット有効	WebSocket 接続の有効・無効を設定します。 F-57 0 = 無効, 1 = 有効
Web サーバ 設定	Web サーバによる制御の有効・無効を設定します。 F-59 0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード 有効	Web パスワードの有効・無効を設定します。 F-60 0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード	Web パスワードを設定します。 F-61 0000~9999

システム設定

初期設定 (工場出荷時設定)	本製品を初期設定(工場出荷時設定)にします。 初期設定(工場出荷時設定)の内容は、134 ページ“初期設定一覧”を参照してください。
F-88	0 = 無効 (最後に電源を OFF したときの直前の設定になります。) 1 = 初期設定(工場出荷時設定)にしません。
バージョン表示	システムプログラムのバージョン番号，作成日，デバイスのバージョン，カーネル 作成日などを表示します。この内容を変更することはできません。
F-89	0, 1 = ファームウェア バージョン 2, 3 = ファームウェア 作成年 4, 5 = ファームウェア 作成月,日 6, 7 = キーボード CPLD バージョン 8, 9 = 外部制御入出力 CPLD バージョン A, B = (予約分) C, D = カーネル 作成年 E, F = カーネル 作成月,日

電源投入時設定

電圧(CV)設定 定電圧(CV)モードの電圧設定を、パネル制御，外部電圧制御，外部抵抗制御(2種類)から選択します。

外部電圧による設定は102ページ“外部電圧による出力電圧設定”を，外部抵抗による設定は106ページ“外部抵抗による出力電圧設定”を参照してください。

F-90 0 = パネル制御
 1 = 外部電圧制御
 2 = 外部抵抗制御
 (Ext-R \searrow 10 k Ω = V_o -max)
 3 = 外部抵抗制御
 (Ext-R \triangleleft 10 k Ω = 0 V)

電流(CC)設定 定電流(CC)モードの電流設定を，パネル制御，外部電圧制御，外部抵抗制御(2種類)から選択します。

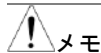
外部電圧による設定は104ページ“外部電圧による出力電流設定”を，外部抵抗による設定は108ページ“外部抵抗による出力電流設定”を参照してください。

F-91 0 = パネル制御
 1 = 外部電圧制御
 2 = 外部抵抗制御
 (Ext-R \searrow 10 k Ω = I_o -max)
 3 = 外部抵抗制御
 (Ext-R \triangleleft 10 k Ω = 0 A)

電源 ON 時の出力設定 電源スイッチを ON したときの，出力の状態(ON または OFF)を設定します。

初期設定では，出力 OFF にしています。

F-92 0 = 出力 OFF
 1 = 出力 ON



出力 ON 設定時は，電源投入後出力可能な状態になると，自動的に出力 ON しますので，ご使用状況を十分に検討した上で設定してください。

マスタ・スレーブ設定 本製品をマスタ機またはスレーブ機に設定します。詳細については、68 ページ“並列運転と直列運転”を参照してください。

F-93 0 = マスタ(単体動作または直列時)
 1 = マスタ(並列時, スレーブ 1 台)
 2 = マスタ(並列時, スレーブ 2 台)
 3 = スレーブ(並列時)
 4 = スレーブ(直列時)

出力 ON 論理設定 TTL 信号入力, または外部接点による出力 ON/OFF 信号の論理レベルを設定します。詳細については、110 ページ“外部信号による出力 ON/OFF 制御”を参照してください。

アクティブハイ : 2pin-24pin 間が開放にて出力 ON

アクティブロー : 2pin-24pin 間が短絡にて出力 ON

F-94 0 = アクティブハイ
 1 = アクティブロー

電源スイッチトリップ設定 外部 TTL 信号および外部接点による電源スイッチ OFF, または各種保護機能(OVP, OCP, OHP)が働いたときの, 電源スイッチの状態(ON または OFF)を設定します。詳細については、112 ページ“外部接点によるシャットダウン制御”を参照してください。

有効(F-95=0)に設定すると, TTL 信号や外部接点を使用して本製品の電源スイッチを OFF にすることができます。また, 本製品の保護(OVP, OCP, OHP)が働いたときに電源スイッチを OFF にします。

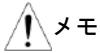
無効(F-95=1)に設定すると外部信号による電源スイッチ OFF はできなくなります。また, 保護が働いたときは出力を OFF にしますが電源スイッチは ON のままになります。

初期設定では有効になっています。

F-95 1 = 無効, 0 = 有効

各種設定を行う (電源投入時設定以外)

概要 電源投入時設定以外の各種設定は、Function キーにより設定します。



メモ

F-20, F-21, F-30～F-35, F-89 は表示のみ可能です。設定はできません。

F-90～F-95 は電源投入時設定ですので、ここでは変更できません。詳細は 98 ページを参照してください。

手順

- Function キーを押します。
Function キーが点灯して各種設定を行うことができます。

Function



- 表示部の上段に設定番号 F-01 が、下段に F-01 の設定内容が表示されます。

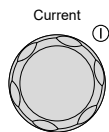


- 電圧つまみを回して設定番号を選択します。

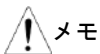
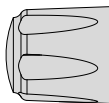
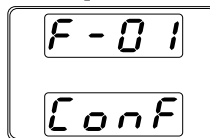
範囲 F-00～F-61, F-88, F-89



- 設定する番号が表示されたら、電流つまみを回してパラメータを変更します。



- 電圧つまみを押すと、設定を確定して「ConF」が表示されます。



メモ

電圧つまみを押して「ConF」が表示されないと設定が変更されません。設定内容を確認した上でご使用ください。

終了

Function キーを押します。
各種設定表示を終了して Function キーが消灯します。

Function



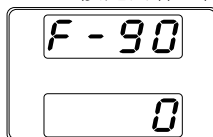
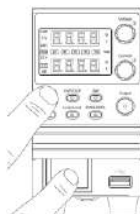
電源投入時設定を行う

概要

電源投入時設定は他の設定と異なり、Function キーを押しながら電源スイッチを ON した時に設定できる機能です。これは、重要な設定パラメタが意図せず変更されるのを防ぐためです。

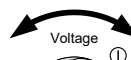
手順

- Function キーを押しながら電源スイッチを ON します。
(表示器に表示が出るまで Function キーを押し続けてください。)
- 表示部の上段に設定番号 F-90, 下段に F-90 の設定内容が表示されます。

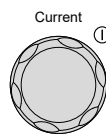


- 電圧つまみを回して設定番号を選択します。

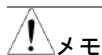
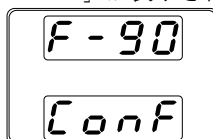
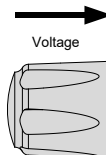
範囲 F-90～F-95



- 設定する番号が表示されたら、電流つまみを回してパラメタを変更します。



- 電圧つまみを押すと、設定が確定して「ConF」が表示されます。



メモ

電圧つまみを押して「ConF」が表示されないと設定が変更されません。設定内容を確認した上でご使用ください。

終了

電源スイッチを OFF にして、再度電源スイッチを ON にして再投入します。

外部制御・モニタ信号

本章では、外部電圧・外部抵抗を使用した出力電圧・出力電流の設定、外部信号による出力 OFF や電源 OFF、出力電圧・出力電流のモニタ出力、動作モードやアラームのモニタ信号について説明します。

外部制御	100
CONTROL I/O コネクタ	100
外部電圧による出力電圧設定	102
外部電圧による出力電流設定	104
外部抵抗による出力電圧設定	106
外部抵抗による出力電流設定	108
外部接点による出力 ON/OFF 制御	110
外部接点によるシャットダウン制御	112
モニタ信号	114
出力電圧・出力電流のモニタ信号	114
動作モード・アラームのモニタ信号	116

外部制御

CONTROL I/O コネクタ

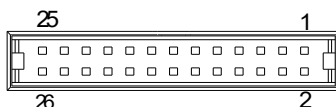
概要 CONTROL I/O コネクタは、標準 MIL 26 ピンコネクタ (OMRON 製 XG4 プラグ)です。このコネクタは、外部信号による制御に使用します。



警告

感電を防止するため、外部制御入出力機能を使用しないときは、CONTROL I/O コネクタ保護カバーを装着してください。

ピン配置



ピン番号・名称	説明
1 Current Share	並列運転するときに使用します。
2 D COM	12, 24 ピンのコモン端子です。リモートセンシング使用時はセンス(-)端子に、ローカルセンシング時は出力端子の負極に接続されます。
3 CURRENT SUM OUT	並列運転時にスレーブ機の電流信号を出力します。マスタ機の CURRENT_SUM 入力と接続します。
4 EXT-V CV CONT	出力電圧を設定する外部電圧信号入力です。0 V～10 V が定格電圧の 0%～100%設定値に対応します。
5 EXT-V CC CONT	出力電流を設定する外部電圧信号入力です。0 V～10 V が定格電流の 0%～100%設定値に対応します。
6 EXT-R CV CONT PIN1	出力電圧を設定する外部抵抗を接続します (6-7 ピン間)。0 k Ω ～10 k Ω が定格電圧の 0%～100%設定値に対応します。
7 EXT-R CV CONT PIN2	
8 EXT-R CC CONT PIN1	出力電流を設定する外部抵抗を接続します (8-9 ピン間)。0 k Ω ～10 k Ω が定格電流の 0%～100%設定値に対応します。
9 EXT-R CC CONT PIN2	
10 V-MON	出力電圧モニタ信号です。定格電圧の 0%～100%を電圧 0～10 V で出力します。
11 I-MON	出力電流モニタ信号です。定格電流の 0%～100%を電圧 0～10 V で出力します。

12 SHUTDOWN	外部接点で短絡することにより、電源スイッチ OFF(F-95 電源スイッチトリップ 有効時) または出力 OFF(F-95 無効時)することができます。本端子は 10 k Ω 抵抗で+5 V にプルアップされています。
13 CURRENT_SUM_1	並列運転時に使用します。マスタ機の合計電流信号入力です。1 台目のスレーブ機の CURRENT SUM OUTPUT と接続します。
14 CURRENT_SUM_2	並列運転時に使用します。マスタ機の合計電流信号入力です。2 台目のスレーブ機の CURRENT SUM OUTPUT と接続します。
15 FEEDBACK	並列運転用の制御信号端子です。 並列運転時に各機器の 15 ピン同士を接続します。
16 A COM	4, 5, 10, 11 ピンのコモン端子です。リモートセンシング使用時はセンス(-)端子に、ローカルセンシング時は出力端子の負極に接続されます。
17 STATUS COM	18~22 ピンのコモン端子です。本製品の内部回路から絶縁されたフォトカプラ出力のエミッタ側です。
18 CV STATUS	CV モード時に ON(ローレベル)になります。(フォトカプラのオープンコレクタ出力です。)
19 CC STATUS	CC モード時に ON(ローレベル)になります。(フォトカプラのオープンコレクタ出力です。)
20 ALM STATUS	保護機能(OVP, OCP)のいずれかが動作しているとき、または SHUTDOWN (12 ピン)信号が入力されているときに ON(ローレベル)になります。(フォトカプラのオープンコレクタ出力です。)
21 OUTPUT ON STATUS	出力 ON のときに ON(ローレベル)になります。(フォトカプラのオープンコレクタ出力です。)
22 POWER OFF STATUS	電源スイッチが OFF のときに ON(ローレベル)になります。
23 N.C.	何も接続しません。
24 OUT ON/OFF CONT	外部接点により、出力を ON/OFF することができます。(F-94 出力 ON 論理設定にて論理レベルを設定します。) 本端子は 10 k Ω 抵抗で+5 V にプルアップされています。
25 SER SLV IN	直列運転時に、スレーブ機の 25 ピンをマスタ機の 16 ピン(A COM)へ接続します。
26 N.C.	何も接続しません。

外部電圧による出力電圧設定

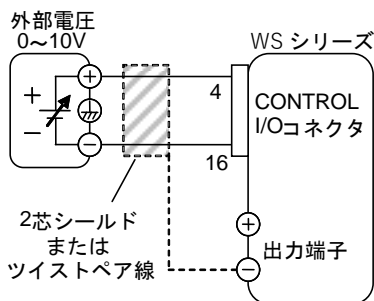
概要

外部電圧をリアパネルの CONTROL I/O コネクタへ入力することにより、出力電圧を設定することができます。外部電圧 0 V～10 V が出力電圧の 0 V～定格電圧に対応します。

$$\text{出力電圧} = \text{定格電圧} \times (\text{外部電圧} / 10)$$

接続方法 1

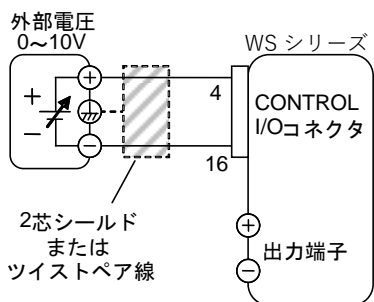
外部電圧源を CONTROL I/O コネクタに接続するときは、シールド線またはツイストペア線を使用してください。



- 4 ピン→外部電圧源(+)
- 16 ピン→外部電圧源(-)
- シールド線→出力端子負極(-)

接続方法 2

(別のシールド接続)





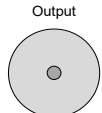
- 4 ピン→外部電圧源(+)
- 16 ピン→外部電圧源(-)
- シールド線→外部電圧源(GND)



メモ

シールド線を外部電圧源側で接地する必要がある場合は、シールド線を本製品の出力端子の負極側(-)で接地することはできません。外部電圧源側と本製品側の両方で接地すると、出力が短絡されます。

手順

1. 前掲の図にしたがって外部電圧源を接続します。
2. 電源投入時設定にて F-90 を 1 (CV 設定：外部電圧制御) に設定します。  98 ページ
3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
4. Function キーを押して、設定 (F-90 = 1) を確認します。 
5. 外部電圧を設定します。
出力電圧 = 定格電圧 × (外部電圧 / 10)
6. Output キーを押すと設定した電圧が出力されます。 
外部電圧の変化に応じて出力電圧が変化します。



警告

外部電圧源の対シャシ電圧を確認してください。対シャシ電圧が不足していると感電や事故の原因になります。接続するときは、36 ページ“接地について”も参照して配線してください。



注意

外部電圧信号入力に 10.5 V 以上の電圧を入力しないでください。
外部電圧源を接続するときは、電圧の極性が正しいことを確認してください。



メモ

外部電圧信号入力の入力インピーダンスは 10 kΩ です。
外部電圧源には、ノイズが少なく安定した安定化電圧源を使用してください。
外部電圧によって出力電圧を設定する場合は、スルーレート設定が無効になり常に高速優先になります。また、出力 ON 遅延時間および出力 OFF 遅延時間設定も無効になります。

外部電圧による出力電流設定

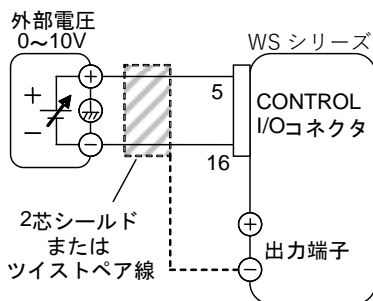
概要

外部電圧をリアパネルの CONTROL I/O コネクタへ入力することにより、出力電流を設定することができます。外部電圧 0 V～10 V が出力電流の 0 A～定格電流に対応します。

出力電流 = 定格電流 × (外部電圧 / 10)

接続方法 1

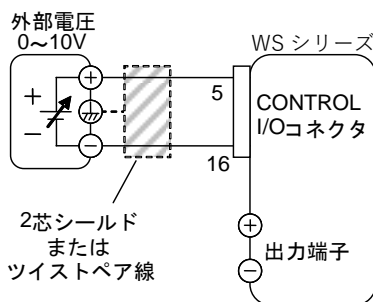
外部電圧源を CONTROL I/O コネクタに接続するときは、シールド線またはツイストペア線を使用してください。



- 5 ピン→外部電圧源(+)
- 16 ピン→外部電圧源(-)
- シールド線→出力端子負極(-)

接続方法 2

(別のシールド接続)


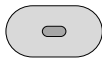
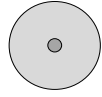


- 5 ピン→外部電圧源(+)
- 16 ピン→外部電圧源(-)
- シールド線→外部電圧源(GND)



メモ

シールド線を外部電圧源側で接地する必要がある場合は、シールド線を本製品の出力端子の負極側(-)で接地することはできません。外部電圧源側と本製品側の両方で接地すると、出力が短絡されます。

- 手順
1. 前掲の図にしたがって外部電圧源を接続します。
 2. 電源投入時設定にて F-91 を 1 (CC 設定 : 外部電流制御) に設定します。  98 ページ
 3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
 4. **Function** キーを押して、設定 (F-91 = 1) を確認します。  **Function**
 5. 外部電圧を設定します。
出力電流 = 定格電流 × (外部電圧 / 10)
 6. **Output** キーを押すと設定した電流が出力されます。  **Output**
外部電圧の変化に応じて出力電流が変化します。

**警告**

外部電圧源の対シャシ電圧を確認してください。対シャシ電圧が不足していると感電や事故の原因になります。接続するときは、36 ページ“接地について”も参照して配線してください。

**注意**

外部電流信号入力に 10.5 V 以上の電圧を入力しないでください。
外部電圧源を接続するときは、電圧の極性が正しいことを確認してください。

**メモ**

外部電流信号入力の入力インピーダンスは 10 kΩ です。
外部電圧源には、ノイズが少なく安定した安定化電圧源を使用してください。
外部電圧によって出力電流を設定する場合は、スルーレート設定が無効になり常に高速優先になります。また、出力 ON 遅延時間および出力 OFF 遅延時間設定も無効になります。

外部抵抗による出力電圧設定

概要

外部抵抗をリアパネルの CONTROL I/O コネクタへ接続することにより、出力電圧を設定することができます。抵抗値 0 kΩ～10 kΩ が出力電圧の 0 V～定格電圧に対応します。出力電圧の設定を下記の 2 つから選択(F-90 電圧設定) できます。

- 抵抗値の増加に対応させる：
(Ext-R \swarrow , 0 kΩ ～10 kΩ, 10 kΩ = 定格電圧)
出力電圧 = 定格電圧×(外部抵抗 / 10 kΩ)
- 抵抗値の減少に対応させる：
(Ext-R \searrow , 10 kΩ ～0 kΩ, 10 kΩ = 0V)
出力電圧 = 定格電圧×((10 kΩ - 外部抵抗) / 10 kΩ)



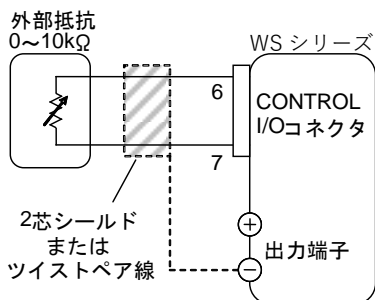
メモ

安全のため、外部抵抗を接続しているケーブルが外れて無限大の抵抗値(オープン)になったときに、出力電圧が 0 V になる Ext-R \searrow 設定(F-90=3)を推奨します。

Ext-R \swarrow 設定(F-90=2)にしますと、同様の状況では意図しない高電圧(定格電圧)が出力されます。

複数の外部抵抗をスイッチで切り換える場合は、回路に開放(オープン)状態が生じないようにしてください。短絡させながら切り換えるタイプか、連続的に抵抗値が変化するタイプのスイッチを使用してください。

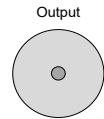
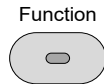
接続方法



- 6 ピン→外部抵抗の片側
- 7 ピン→外部抵抗のもう一つの片側
- シールド線→出力端子負極(-)

手順

1. 前掲の図にしたがって、外部抵抗を接続します。
2. 電源投入時設定にて F-90(CV 設定)を2 (98 ページ (Ext-R ∇)), または 3 (Ext-R \square)に設定します。
3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
4. **Function** キーを押して、設定(F-90 = 2 または 3)を確認します。
5. 出力電圧を前掲の式により求めて、外部抵抗値を設定します。
6. **Output** キーを押すと設定した電圧が出力されます。
抵抗値の変化に応じて出力電圧が変化します。


警告

外部抵抗およびその配線に使用する線材は、絶縁耐圧が本製品の対シャシ電圧以上のものを使用してください。
線材や抵抗器の端子などの金属部が露出する場合は、絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

外部抵抗は、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器などの温度係数、経時変化の小さいものを選定してください。
配線は、2 芯シールド線またはツイストペア線を使用してなるべく短く接続し、外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。
外部抵抗によって出力電圧を設定する場合は、スルーレート設定が無効になり常に高速優先になります。また、出力 ON 遅延時間および出力 OFF 遅延時間設定も無効になりません。
外部抵抗にテスタやマルチメータなどを接続して、抵抗値を測定しながら出力すると正しい出力電圧になりません。必ず、測定器を外すか測定器の入力を高インピーダンスの状態にした上で出力してください。

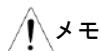
外部抵抗による出力電流設定

概要

外部抵抗をリアパネルの CONTROL I/O コネクタへ接続することにより、出力電流を設定することができます。

抵抗値 0 kΩ ~ 10 kΩ が出力電流の 0 A ~ 定格電流に対応します。出力電流の設定を下記の 2 つから選択(F-91 電流設定)できます。

- 抵抗値の増加に対応させる :
 (Ext-R \swarrow , 0 kΩ ~ 10 kΩ, 10 kΩ = 定格電流)
 出力電流 = 定格電流 × (外部抵抗 / 10 kΩ)
- 抵抗値の減少に対応させる :
 (Ext-R \searrow , 10 kΩ ~ 0 kΩ, 10 kΩ = 0A)
 出力電流 = 定格電流 × ((10 kΩ - 外部抵抗) / 10 kΩ)



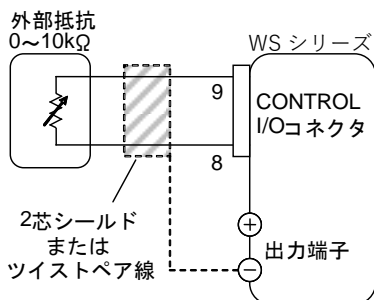
メモ

安全のため、外部抵抗を接続しているケーブルが外れて無限大の抵抗値(オープン)になったときに、出力電流が 0 A になる Ext-R \searrow 設定(F-91=3)を推奨します。

Ext-R \swarrow 設定(F-91=2)にしますと、同様の状況では意図しない高電流(定格電流)が出力されます。

複数の外部抵抗をスイッチで切り換える場合は、回路に開放(オープン)状態が生じないようにしてください。短絡させながら切り換えるタイプか、連続的に抵抗値が変化するタイプのスイッチを使用してください。

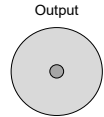
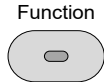
接続方法



- 9 ピン → 外部抵抗の片側
- 8 ピン → 外部抵抗のもう一つの片側
- シールド線 → 出力端子負極(-)

手順

1. 前掲の図にしたがって、外部抵抗を接続します。
2. 電源投入時設定にて F-91(CC 設定)を2 (☞98 ページ (Ext-R ∇)), または 3 (Ext-R \square)に設定します。
3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
4. **Function** キーを押して、設定(F-91 = 2 または 3)を確認します。
5. 出力電流を前掲の式により求めて、外部抵抗値を設定します。
6. **Output** キーを押すと設定した電流が出力されます。
抵抗値の変化に応じて出力電流が変化します。


警告

外部抵抗およびその配線に使用する線材は、絶縁耐圧が本製品の対シャシ電圧以上のものを使用してください。
線材や抵抗器の端子などの金属部が露出する場合は、絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

外部抵抗は、1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器などの温度係数、経時変化の小さいものを選定してください。
配線は、2 芯シールド線またはツイストペア線を使用してできるだけ短く接続し、外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。
外部抵抗によって出力電流を設定する場合は、スルーレート設定が無効になり常に高速優先になります。また、出力 ON 遅延時間および出力 OFF 遅延時間設定も無効になります。
外部抵抗にテスタやマルチメータなどを接続して、抵抗値を測定しながら出力すると正しい出力電圧になりません。必ず、測定器を外すか測定器の入力を高インピーダンスの状態にした上で出力してください。

外部接点による出力 ON/OFF 制御

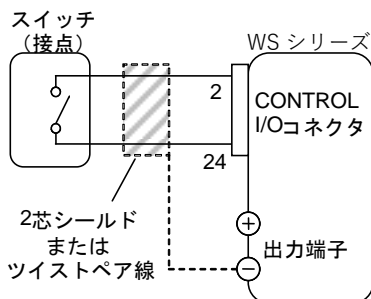
概要

外部接点により、本製品の出力を ON/OFF することができます。また出力 ON 論理設定(F-94)により、出力 ON 時の論理を選択できます。

OUT ON/OFF CONT (24 ピン端子)は、内部で+5V(±5% @500 μA)に 10 kΩでプルアップされています。

- 出力 ON 論理設定(F-94)を 0 (アクティブハイ)に設定：
24-2 ピン間を開放またはハイレベルにて、出力 ON
- 出力 ON 論理設定(F-94)を 1 (アクティブロー)に設定：
24-2 ピン間を短絡またはローレベルにて、出力 ON

接続方法



- 24 ピン→接点の片側
- 2 ピン→接点の片側
- シールド線→出力端子負極(-)

手順

1. 上図にしたがって、外部接点を接続します。
2. 電源投入時設定にて、F-94(出力 ON 論理設定)を 0 (アクティブハイ) または 1 (アクティブロー)に設定します。 ☞98 ページ
3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
4. Function キーを押して、設定(F-94 = 0 または 1)を確認します。
5. 外部接点により出力 ON/OFF を制御することができます。





警告

接点用リレーおよびその配線に使用する線材は、絶縁耐圧が本製品の対シャシ電圧以上のものを使用してください。線材やリレー端子などの金属部が露出する場合は、絶縁チューブなどで保護してください。

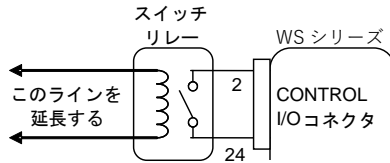


メモ

外部接点によって出力 ON/OFF を制御する場合は、出力 ON 遅延時間および出力 OFF 遅延時間設定が無効になります。

配線は、2 芯シールド線またはツイストペア線を使用してできるだけ短く接続し、外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

接点信号のときに配線が長くなる場合は、リレーのコイル側を延長してください。



複数台の機器を 1 つの信号で制御する場合は、各機器への信号をリレーなどで絶縁して入力してください。

出力 ON 論理設定を F-94 = 0 (アクティブハイ) に設定して、24 ピンがローレベルのときに Output キーを押すと、表示部に“MSG 001”を表示して出力 ON できません。

出力 ON 論理設定を F-94 = 1 (アクティブロー) に設定して、24 ピンがハイレベルのときに Output キーを押すと、表示部に“MSG 002”を表示して出力 ON できません。

F-94 = 0
(アクティブハイ)



F-94 = 1
(アクティブロー)



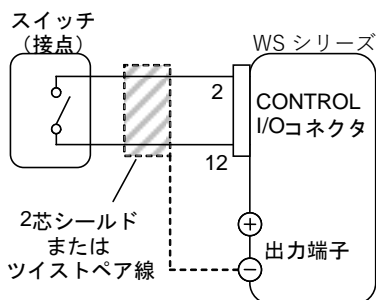
外部接点によるシャットダウン制御

概要

外部接点で短絡することにより、本製品を電源スイッチ OFF(F-95 電源スイッチトリップ 有効時) または出力 OFF(F-95 無効時)することができます。

電源 OFF のコントロール入力(12 ピン端子)は、内部で +5V(±5% @500 μ A)に 10 k Ω でプルアップされています。(COM は 2 ピン端子)

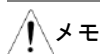
接続方法



- 12 ピン→接点の片側
- 2 ピン→接点の片側
- シールド線→出力端子負極(-)

手順

1. 上図にしたがって、外部接点を接続します。
2. 電源投入時設定にて、F-95(電源スイッチトリップ設定)を 0 (有効)または 1 (無効)に設定します。 98 ページ
3. 電源スイッチを OFF にして、再度 ON します。
4. Function キーを押して、設定(F-95 = 0or1)を確認します。



F-95(電源スイッチトリップ設定)を 0 (有効)に設定すると、各種保護機能が働いたときも電源スイッチを OFF にします。



警告

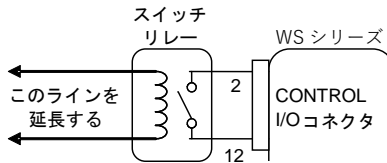
接点用リレーおよびその配線に使用する線材は、絶縁耐圧が本製品の対シャシ電圧以上のものを使用してください。
線材やリレー端子などの金属部が露出する場合は、絶縁チューブなどで保護してください。



メモ

配線は、2芯シールド線またはツイストペア線を使用してできるだけ短く接続し、外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

接点信号のときに配線が長くなる場合は、リレーのコイル側を延長してください。



複数台の機器を1つの信号で制御する場合は、各機器への信号をリレーなどで絶縁して入力してください。

モニタ信号

ここでは、各種のモニタ信号出力について説明しています。

出力電圧・出力電流のモニタ信号

概要

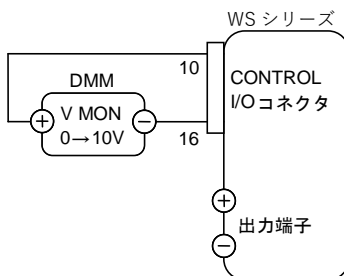
出力電圧モニタ信号(V-MON)、および出力電流モニタ信号(I-MON)は、リアパネルの CONTROL I/O コネクタに出力されます。

モニタ信号の 0 V～10 V が、出力電圧および出力電流の定格値に対応します。

- V-MON [V]=(出力電圧/定格電圧)×10
- I-MON [V]=(出力電流/定格電流)×10

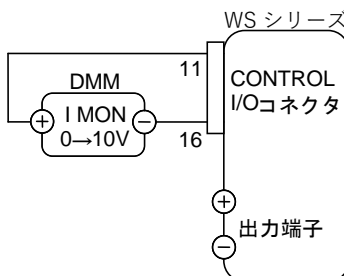
モニタ信号は設定を行う必要はありません。常に出力されています。

V-MON 接続方法



- 10 ピン→正極(+)
- 16 ピン→負極(-)

I-MON 接続方法



- 11 ピン→正極(+)
- 16 ピン→負極(-)



警告

モニタ信号は出力端子電位のため、フローティング出力や直列運転では触れると感電します。



注意

V-MON 出力(10 ピン)と I-MON 出力(11 ピン)を接触させないでください。本製品を損傷します。



メモ

V-MON 端子と I-MON 端子の出力インピーダンスは $1\text{ k}\Omega$ で、最大出力電流は 10 mA です。

モニタ出力では過渡応答波形やリップルなどを観測することはできません。直流のみを観測できます。

動作モード・アラームのモニタ信号

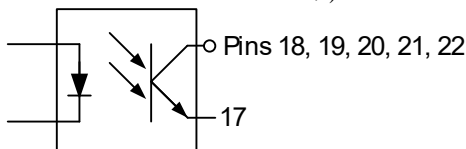
概要

本製品の動作モードおよびアラーム状態のモニタ信号は、リアパネルの CONTROL I/O コネクタに出力されます。

モニタ信号出力は、フォトカプラによって本製品の内部回路から絶縁されており、共通コムの 17 ピン (STATUS COM) はフォトカプラのエミッタ側、各種信号出力の 18～22 ピンはフォトカプラのコレクタ側になります。

フォトカプラの出力 (コレクターエミッタ間) には最大 30 V を印加でき、8 mA を流すことができます。

ピン番号, 名称,	説明
17 STATUS COM	共通コモン端子 (ピン 18～22 のコモン)
18 CV STATUS	CV モードのときローレベル
19 CC STATUS	CC モードのときローレベル
20 ALM STATUS	OVP または OCP いずれかの保護機能が動作しているとき、または外部接点によるシャットダウン制御信号が入力されているときにローレベル。
21 OUT ON STATUS	出力 ON のときローレベル
22 PWR OFF STATUS	電源 OFF のときローレベル (ただし、本製品が電源 OFF 処理中の間のみ)



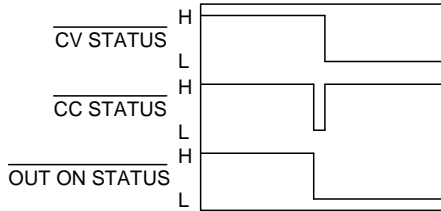
タイミング図

次に、モニタ信号 (ステータス出力) のタイミングの例を 4 つ示します。

18～22 ピン出力は、アクティブ時にローレベルです。

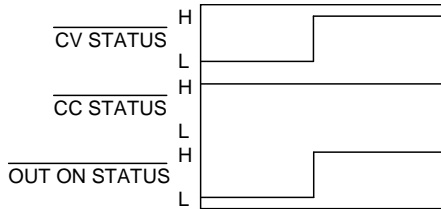
CV モードにて
出力 ON

下図は、CV モードで動作するような電圧・電流設定値と負荷が接続されているときに、出力を ON にしたときのタイミング図です。



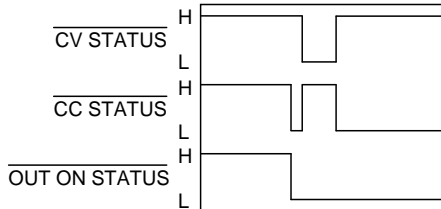
CV モードにて
出力 OFF

下図は、CV モードで動作中に出力を OFF にしたときのタイミング図です。



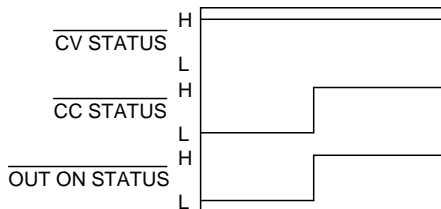
CC モードにて
出力 ON

下図は、CC モードで動作するような電圧・電流設定値と負荷が接続されているときに、出力を ON にしたときのタイミング図です。



CC モードにて
出力 OFF

下図は、CC モードで動作中に出力を OFF にしたときのタイミング図です。



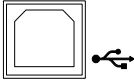

リ モート制御

本章では、IEEE488.2 に基づいたリモート制御の基本設定について説明します。コマンドについては、プログラムマニュアルを参照してください。

USB インタフェースの設定	120
GPIB インタフェースの設定	121
Ethernet インタフェースの設定	122
ソケットサーバの設定	123

USB インタフェースの設定

USB 構成	PC 側コネクタ:	タイプ A, ホスト
	本製品側コネクタ:	リアパネルタイプ B, スレーブ
	速度:	1.1/2.0 (full speed/high speed)
	USB クラス:	CDC (communications device class)

- パネル操作
1. USB ケーブルをリアパネルの USB B ポートに接続します。
 
 2. リアパネル USB 設定(F-22)にて、モー  97 ページドを USB-CDC(2)に設定します。

ドライバのインストール

本製品を PC に初めて USB 接続すると、USB デバイスドライバのインストールを促されます。ドライバファイルは、付属 CD の“USB_Driver”フォルダに収録された kg_usb_driver.inf です。

シリアル通信の設定

本製品を PC と USB で接続すると、PC には COM ポートデバイスとして認識されます。COM ポート番号は、Windows7 の場合、コントロールパネル→システムとセキュリティ→システム→デバイスマネージャで、ポート-WS(COM x)の表示から確認できます。(x が COM ポート番号です) COM ポート(シリアル通信)は下記のように設定してください。

ボーレート:	9600 bps	データ長:	8 bit
パリティビット:	なし	ストップビット:	1 bit
フロー制御:	なし		

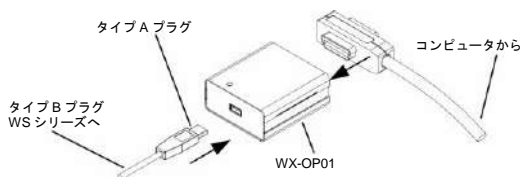
- 動作確認
3. ターミナルアプリケーション(ハイパーターミナル等)から、次のクエリコマンドを実行します。
*idn?
 4. 以下のような応答メッセージ(WS-360A モデルの例)が返ってくれば通信が成立しています。
KEISOKU GIKEN,WS-360A,1234567,1.79
応答メッセージは、メーカー名、製品型名、シリアル番号、ファームウェアバージョンを表しています。

GPIB インタフェースの設定

GPIB を使用するには、オプションの GPIB-USB アダプタ (WX-OP01) が必要です。同時に使用できる GPIB アドレスは 1 種類だけです。

GPIB 設定

1. 本製品の電源を OFF にします。
2. 本製品リアパネルの USB B ポートと GPIB-USB アダプタの USB A ポートを USB ケーブルで接続します。
3. PC 側のコントローラと GPIB-USB アダプタを GPIB ケーブルで接続します。



4. 本製品の電源を ON にします。
5. Function キーを押してノーマル機能設定モードに入ります。 97 ページ
6. リアパネル USB 設定と GPIB アドレスを次のようにします。

F-22 = 1 リアパネル USB のモードを GPIB-USB
アダプタに設定 (初期値: 2=USB CDC)

F-23 = 0~30 GPIB アドレスを設定 (初期値: 8)

GPIB の制約

- 同時に接続できる装置は最大 15 台まで。ケーブル長は全長 20 m 以内、各装置間は 2 m 以内。
- 各装置に割り当てたアドレスは互いに異なること。
- 接続された全装置の 2/3 以上の電源が入っていること。
- ループ接続・並列接続は禁止。

Ethernet インタフェースの設定

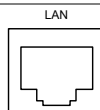
WS シリーズは Ethernet インタフェースを介したネットワーク通信に対応しています。また、Web サーバ機能を備えています。

WS シリーズは DHCP 接続に対応しているため、既存のネットワークに接続すると自動で認識されます。手動のネットワーク設定も可能です。

概要 Ethernet インタフェースはネットワークを介したリモート制御・監視に使用します。

Ethernet 設定	<ul style="list-style-type: none"> ●MAC アドレス(表示のみ) ●DHCP ●サブネットマスク ●DNS アドレス ●Web サーバ有効 ●Web パスワード (0000~9999, 初期値: 0000) ●ポート番号: 2268 (固定) 	<ul style="list-style-type: none"> ●LAN ●IP アドレス ●ゲートウェイ ●ソケット有効 ●Web パスワード有効
--------------------	--	--

接続方法 Ethernet ケーブルでネットワークとリアパネルの Ethernet ポートを接続します。



DHCP 接続例 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)を使用するには次のように設定します。この設定で IP アドレスも自動で割り当てられます。

1. Function キーを押してノーマル機能 97 ページ設定に入ります。
2. 以下の LAN 設定を行います。
 - F-37 = 1 DHCP を有効に設定
 - F-59 = 1 Web サーバを ON にします。



メモ

ネットワーク接続が正しく動作しないときは、電源を再起動するか、ブラウザの読み込みを更新してください。

動作確認

3. 本製品の Web サーバを有効に設定した後、ブラウザに本製品の IP アドレスを次のように入力します。
http://XXX.XXX.XXX.XXX
4. 本製品の Web ブラウザインタフェースが表示されれば、通信は成立しています。

ソケットサーバの設定

概要 ソケットサーバ機能の設定，動作確認につきましては，National Instruments Corporation のアプリケーションソフトウェア“Measurement & Automation Explorer”(NI MAX)を使用します。

このアプリケーションソフトウェアは National Instruments Corporation のホームページよりダウンロードできます。

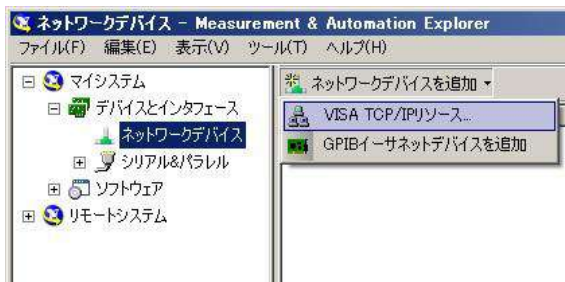
条件 OS (Operating System) : Windows XP, 7

- 設定**
1. “Measurement & Automation Explorer”(NI MAX)のアプリケーションを実行してください。
スタート>すべてのプログラム
>National Instruments >NI MAX

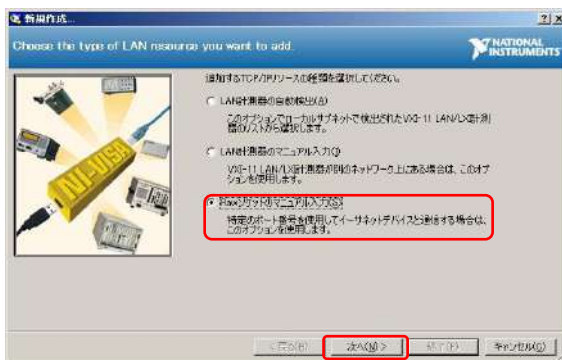


2. 操作パネルよりネットワークデバイスを選択します。
マイシステム>デバイスとインタフェース
>ネットワークデバイス

3. ネットワークデバイスを追加 から VISA TCP/IP リソース を選択します。



4. Raw ソケットのマニュアル入力 を選択し、次へをクリックします。



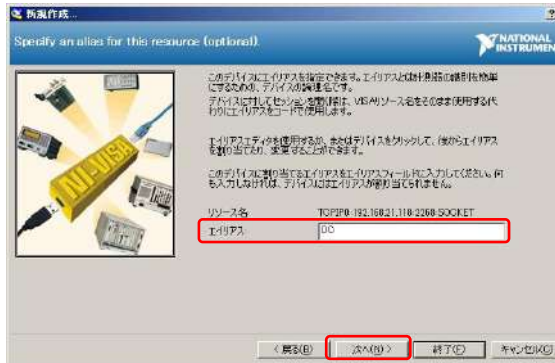
5. WS シリーズの IP アドレスとポート番号を入力します。ポート番号は 2268 で固定です。



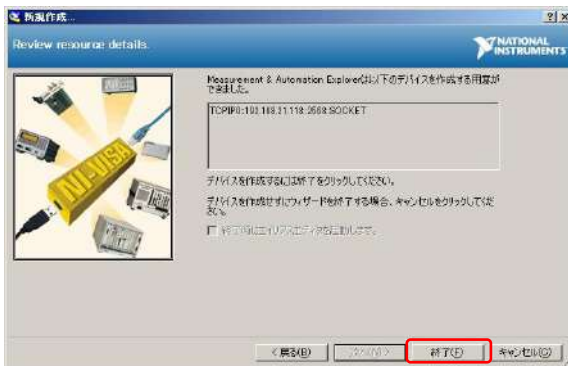
6. 検証ボタンをクリックすると、VISAセッションを開くのに成功しましたという以下のようなメッセージが出ますので、OK をクリックします。



7. 次へをクリックすると、以下のような画面で表示されますので、エイリアス名を入力して、次へをクリックします。

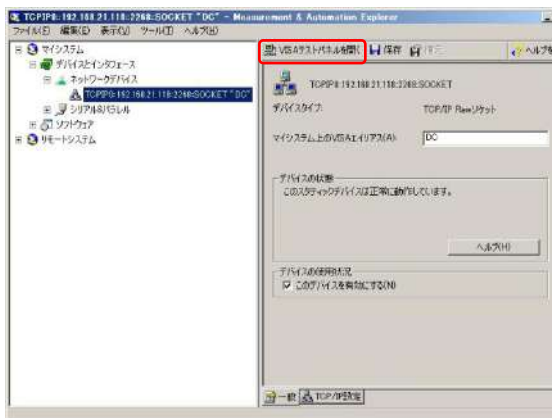


8. デバイスを作成する用意が出来たことを示す以下のような画面が出ますので、終了を選択して、デバイスを作成します。

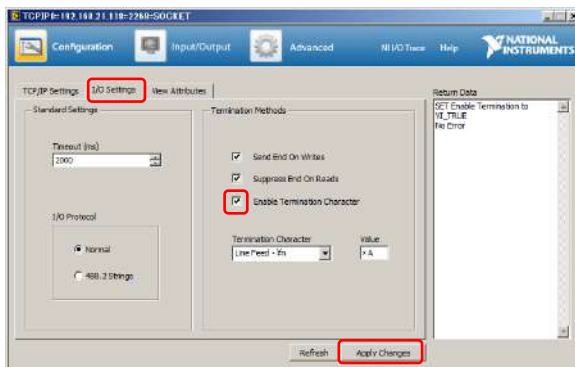


動作確認

1. ネットワークデバイスの下に WS シリーズの IP アドレスが表示されますので、そのアイコンを選択して、VISA テストパネルを開く をクリックしてください。



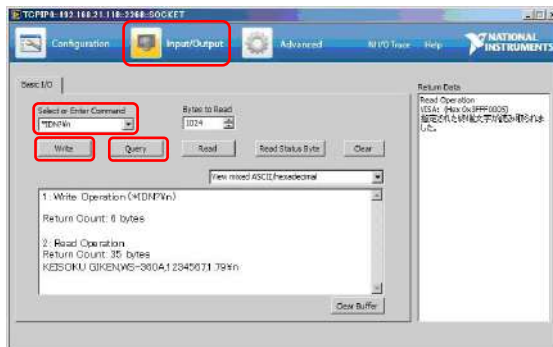
- I/O Settings のタブから、Enable Termination Character を選択し、Apply Changes をクリックします。



- Input/Output のタブを選択し、コマンド入力画面に移動します。コマンド入力欄に *IDN?¥n (クエリ) を入力して、Write ボタンをクリック後、Read ボタンをクリックします。以下のような応答メッセージが返ってくれば通信が成立しています。

KEISOKU GIKEN,WS-360A,1234567,1.79

応答メッセージは、メーカー名、製品型名、シリアル番号、ファームウェアバージョンを表しています。

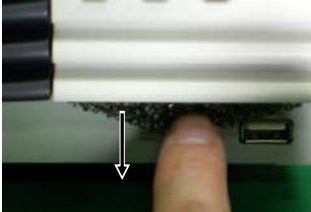
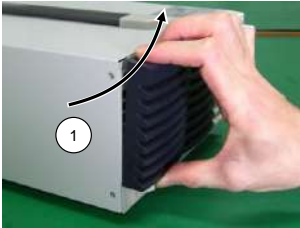


保守

エアフィルタの清掃と交換

正面パネルの吸気口にはエアフィルタが装着されていますので、ご使用状況により定期的にエアフィルタの清掃を行ってください。

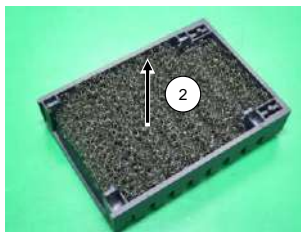
清掃は強風を吹き付けるか、薄めた中性洗剤で軽く洗ってください。中性洗剤で洗った場合は、水洗いしてよく乾燥させてから装着してください。定期的にエアフィルタを清掃または交換しなかった場合は、定格電力を出力できなくなったりするなど性能や寿命が低下し、故障の原因にもなります。

手順	1. 電源を OFF にします。
コントロールパネル (全モデル)	2. 正面のコントロールパネルの底部からエアフィルタを引き出して清掃してください。 
	3. 清掃後はフィルタにある切り欠きが上になるように挿入します。交換する場合はオプションのエアフィルタ(小) (WX-OP07)を使用してください。
カバーパネル (Type II / Type III)	1. カバーパネルを上へ引き上げるようにして取り外します。 

- カバーパネル裏のエアフィルタを取り外して清掃してください。交換する場合は、オプションのエアフィルタ(大)

(WX-OP08)を使用してください。

- 取り外しと逆の手順で、カバーパネルを筐体へ取り付けます。
-



よくある質問と回答

Output キーを押しても、出力されない

電圧設定値および電流設定値を確認してください。電圧設定値が 0V または電流設定値が 0A に設定されていると出力することができません。

CV モード↔CC モードの切り換えができない。または切り換わってしまう

電圧設定値および電流設定値を確認してください。本製品を CV モードで動作中に出力電流によって自動的に CC モードへ切り換える、あるいは CC モードで動作中に出力電圧によって自動的に CV モードへ切り換えるようにするには、電流設定値あるいは電圧設定値を適切な値に設定してクロスオーバーポイントを決定する必要があります。詳細は、23 ページ“CC モード、CV モード”を参照してください。

OVP 設定値より負荷端子電圧は低いが OVP となる

出力端子電圧を確認してください。OVP 値は出力端子の電圧に対するものであり、負荷端子電圧に対するものではありません。負荷ケーブルの電圧降下によって負荷端子電圧は低くなります。OVP 値を設定するときは、負荷ケーブルの電圧降下を考慮した値にしてください。

負荷ケーブルは複数のケーブルを並列にて使用できるか？

1 本のケーブルでは電流容量が不足する場合は、2 本以上のケーブルを並列に接続して使用することができます。ただし、耐電圧を満たしたケーブルを使用した上で、同極のケーブル同士を平行して密着させて、更に長さと同じになるようにしてください。また、正極と負極のケーブルをツイスト(撚る)してください。

確度が仕様を満たさない

周囲温度が $+20^{\circ}\text{C}$ ～ $+30^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることを確認して、電源投入後 30 分以上経過してから使用してください。これらは、本製品の内部回路を安定動作させ、仕様を満たす状態にするために必要です。

表示形式とメッセージ

表示形式

7セグ LED 表示のメッセージの文字は、下記のように表示されます。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	d
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
E	F	G	H	I	J	K	L	N	n	o	P	q	r
S	T	U	V	W	X	Y	Z	()	+	-	,		
5	t	U	8	U	t	Y	≡	C	コ	イ	-	-	

メッセージ

表示部には、場合により以下のようなメッセージが現れることがあります。

メッセージ	説明
MSG 001	出力 ON 論理設定が F-94=0 (アクティブハイ)で、CONTROL I/O コネクタ 24 ピンがローレベルの時に、Output キーを押すとメッセージが表示されて出力 ON できません。
MSG 002	出力 ON 論理設定が F-94=1 (アクティブロー)で、CONTROL I/O コネクタ 24 ピンがハイレベルの時に、Output キーを押すとメッセージが表示されて出力 ON できません。
LOCK F-19	パネルロック設定が F-19=0 (出力 OFF のみ有効)の時、Output キーを押すとメッセージが表示されて出力 ON できません。

初期設定

初期設定一覧(工場出荷時設定)

設定項目		
出力		OFF
LOCK		0 (無効)
電圧		0 V
電流		0 A
OVP		最大値
OCP		最大値
ノーマル機能設定	設定番号	
出力 ON 遅延時間	F-01	0.00 s
出力 OFF 遅延時間	F-02	0.00 s
V-I モード スルーレート選択	F-03	0 = CV 高速優先
上昇電圧スルーレート	F-04	60.00 V/s (30 V モデル)
		160.0 V/s (80 V モデル)
		320.0 V/s (160 V モデル)
		500.0 V/s (250 V モデル)
		1600 V/s (800 V モデル)
下降電圧スルーレート	F-05	60.00 V/s (30 V モデル)
		160.0 V/s (80 V モデル)
		320.0 V/s (160 V モデル)
		500.0 V/s (250 V モデル)
		1600 V/s (800 V モデル)

		72.00 A/s (WS-360A)
		144.0 A/s (WS-720A)
		216.0 A/s (WS-1080A)
		27.00 A/s (WS-360B)
		54.00 A/s (WS-720B)
		81.00 A/s (WS-1080B)
上昇電流スルーレート	F-06	14.40 A/s (WS-360C)
		28.80 A/s (WS-720C)
		43.20 A/s (WS-1080C)
		9.000 A/s (WS-360D)
		18.00 A/s (WS-720D)
		27.00 A/s (WS-1080D)
		2.880 A/s (WS-360E)
		5.760 A/s (WS-720E)
		8.640 A/s (WS-1080E)
		144.0 A/s (WS-720A)
		216.0 A/s (WS-1080A)
		27.00 A/s (WS-360B)
		54.00 A/s (WS-720B)
		81.00 A/s (WS-1080B)
下降電流スルーレート	F-07	14.40 A/s (WS-360C)
		28.80 A/s (WS-720C)
		43.20 A/s (WS-1080C)
		9.000 A/s (WS-360D)
		18.00 A/s (WS-720D)
		27.00 A/s (WS-1080D)
		2.880 A/s (WS-360E)
		5.760 A/s (WS-720E)
		8.640 A/s (WS-1080E)
		内部抵抗設定
ブリーダ回路制御	F-09	1 = ON
ブザーON/OFF 制御	F-10	1 = ON
アベレージ設定	F-17	0 = Low
パネルロック設定	F-19	0 = 出力 OFF のみ有効
USB/GPIB 設定		
リアパネル USB 設定	F-22	2 = USB 1.1/2.0 自動認識
GPIB アドレス	F-23	8
LAN 設定		
LAN	F-36	1 = 有効
DHCP	F-37	1 = 有効
Socket 有効	F-57	1 = 有効
Web サーバ有効	F-59	1 = 有効
Web パスワード有効	F-60	1 = 有効
Web パスワード	F-61	0000

電源投入時設定

CV 設定	F-90	0 = パネル制御
CC 設定	F-91	0 = パネル制御
電源 ON 時の出力	F-92	0 = 出力 OFF
マスター・スレーブ設定	F-93	0 = マスタ
出力 ON 論理設定	F-94	0 = アクティブハイ
電源スイッチトリップ設定	F-95	0 = 有効

仕様

本製品の仕様、オプション、外形図を記載しています。

- 少なくとも 30 分間のウォームアップが必要です。
- 各仕様において確度を示した数値は、周囲温度 20℃～30℃の単体時に適用される保証値です。確度のないものは公称値または代表値 (typ.と表示) です。
- [set]は設定値, [rdg]は読み値, [R.V.]は定格電圧, [R.C.]は定格電流, [F.S.]はフルスケールを示します。
- 定電圧モード(または定電流モード)における最大電流(または最大電圧)は、以下の式により算出した値です。(ただし、定格電圧および定格電流以下)
 - 定電圧(CV)モード：最大電流 = 定格出力電力 / 出力電圧
 - 定電流(CC)モード：最大電圧 = 定格出力電力 / 出力電流
- 定格負荷は、次のとおりです。
 - 定電圧(CV)モード：定格出力電圧を印加した時に、定格出力電力になる抵抗負荷
 - 定電流(CC)モード：定格出力電流を流した時に、定格出力電力になる抵抗負荷

出力モード	139
各電圧モデルの出力範囲	139
出力定格	139
設定確度	140
計測確度	141
設定分解能 / 計測分解能	142
リモート制御時設定分解能 / 計測分解能	142
表示確度	143
負荷変動	143
入力電圧変動	144
出力電圧過渡応答	144
スルーレート	144
出力応答時間	145

出力抵抗模擬機能.....	145
温度係数.....	146
出カリップルノイズ.....	146
電源入力.....	147
直列/並列運転.....	148
出力遅延機能.....	148
保護機能.....	148
リモートセンシング機能.....	149
アナログ制御.....	149
外部制御入出力(CONTROL I/O).....	150
外部インタフェース.....	150
耐電圧・絶縁抵抗.....	151
安全および EMC 適合.....	151
動作環境.....	151
外形, 質量および端子台.....	152
オプション.....	153
外形寸法図.....	154

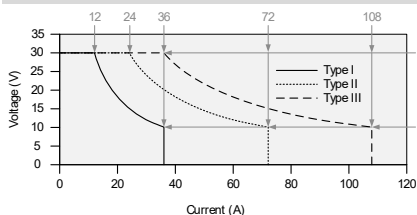
出力モード

	全モデル
出力モード	定電圧(CV) / 定電流(CC)
	説明
定電圧(CV)	定電圧モードでは一定の電圧を出力します。定電圧モード中は出力電流が変化しても出力電圧は一定値を保持します。負荷の抵抗値が低くなり定電圧を保持できなくなると、自動的に定電流モードに切り替えます。
定電流(CC)	定電流モードでは一定の電流を出力します。定電流モード中は出力電圧が変化しても出力電流は一定値を保持します。負荷の抵抗値が高くなり、定電流を保持できなくなると、自動的に定電圧モードに切り替えます。

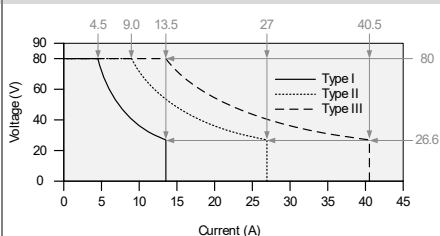
各電圧モデルの出力範囲

各電圧モデルの出力範囲を次に示します。

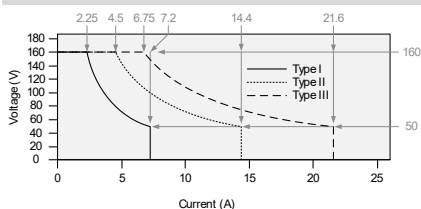
30 V モデル



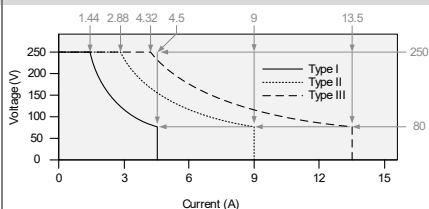
80 V モデル



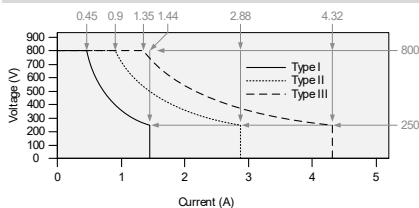
160 V モデル



250 V モデル



800 V モデル



出力定格

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	30 V	80 V	160 V	250 V	800 V
電流	36 A	13.5 A	7.2 A	4.5 A	1.44 A
電力	360 W				

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	30 V	80 V	160 V	250 V	800 V
電流	72 A	27 A	14.4 A	9 A	2.88 A
電力	720 W				

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	30 V	80 V	160 V	250 V	800 V
電流	108 A	40.5 A	21.6 A	13.5 A	4.32 A
電力	1080 W				

設定確度

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of set} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 10 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 5 \text{ mA})$		$\pm(0.1\% \text{ of set} + 2 \text{ mA})$

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of set} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 60 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 15 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 10 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 4 \text{ mA})$

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of set} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 100 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 40 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 20 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 15 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of set} + 6 \text{ mA})$

計測確度

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 5 \text{ mA})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 2 \text{ mA})$

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 60 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 15 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 4 \text{ mA})$

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 40 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 15 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 6 \text{ mA})$

注：PCからのリモート制御時に計測する確度。

設定分解能 / 計測分解能

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	10 mV		100 mV		
電流	10 mA		1 mA		

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	10 mV		100 mV		
電流	10 mA			1 mA	

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	10 mV		100 mV		
電流	100 mA	10 mA		1 mA	

リモート制御時設定分解能 / 計測分解能

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	1 mV	2 mV	3 mV	5 mV	14 mV
電流	1 mA				

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	1 mV	2 mV	3 mV	5 mV	14 mV
電流	2 mA			1 mA	

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	1 mV	2 mV	3 mV	5 mV	14 mV
電流	3 mA			1 mA	

注：PC からのリモート制御時。

表示確度

4桁表示

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 40 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 5 \text{ mA})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 2 \text{ mA})$

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 70 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 40 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 10 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 4 \text{ mA})$

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mV})$		$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 200 \text{ mV})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 400 \text{ mV})$
電流	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 100 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 50 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 30 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 20 \text{ mA})$	$\pm(0.1\% \text{ of rdg} + 6 \text{ mA})$

負荷変動

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	20 mV	45 mV	85 mV	130 mV	405 mV
電流	41 mA	18.5 mA	12.2 mA	9.5 mA	6.44 mA

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	20 mV	45 mV	85 mV	130 mV	405 mV
電流	77 mA	32 mA	19.4 mA	14 mA	7.88 mA

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	20 mV	45 mV	85 mV	130 mV	405 mV
電流	113 mA	45.5 mA	26.6 mA	18.5 mA	9.32 mA

注: 無負荷と定格負荷における変動, 電圧測定はリモートセンシングの検出点, 電源入力電圧一定にて。

入力電圧変動

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	18 mV	43 mV	83 mV	128 mV	403 mV
電流	41 mA	18.5 mA	12.2 mA	9.5 mA	6.44 mA

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	18 mV	43 mV	83 mV	128 mV	403 mV
電流	77 mA	32 mA	19.4 mA	14 mA	7.88 mA

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	18 mV	43 mV	83 mV	128 mV	403 mV
電流	113 mA	45.5 mA	26.6 mA	18.5 mA	9.32 mA

注：電源入力 85 V～132 V 間または 170 V～265 V 間での変動に対して、負荷一定にて。

出力電圧過渡応答

	30 V / 80 V モデル	160 V / 250 V / 800 V モデル
時間	≤ 1 ms	≤ 2 ms

注：定電圧モード、負荷を定格の 50% から 100% に変化させたときに、出力電圧が ±(0.1% of R.V. + 10 mV) 内に復帰する時間。

スルーレート

CC、CV モードについて立ち上がり/立ち下がり個別に設定をすることができます。また設定値の有効/無効(最速)の選択ができます。

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧	0.01 V/s～ 60.00 V/s	0.1 V/s～ 160.0 V/s	0.1 V/s～ 320.0 V/s	0.1 V/s～ 500.0 V/s	1 V/s～ 1600 V/s
電流	0.01 A/s～ 72.00 A/s	0.01 A/s～ 27.00 A/s	0.01 A/s～ 14.40 A/s	0.001 A/s～ 9.000 A/s	0.001 A/s～ 2.880 A/s

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧	0.01 V/s～ 60.00 V/s	0.1 V/s～ 160.0 V/s	0.1 V/s～ 320.0 V/s	0.1 V/s～ 500.0 V/s	1 V/s～ 1600 V/s
電流	0.1 A/s～ 144.0 A/s	0.01 A/s～ 54.00 A/s	0.01 A/s～ 28.80 A/s	0.01 A/s～ 18.00 A/s	0.001 A/s～ 5.760 A/s

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧	0.01 V/s～ 60.00 V/s	0.1 V/s～ 160.0 V/s	0.1 V/s～ 320.0 V/s	0.1 V/s～ 500.0 V/s	1 V/s～ 1600 V/s
電流	0.1 A/s～ 216.0 A/s	0.01 A/s～ 81.00 A/s	0.01 A/s～ 43.20 A/s	0.01 A/s～ 27.00 A/s	0.001 A/s～ 8.640 A/s

注：外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合、スルーレート設定は無効になります。

出力応答時間

	30 V / 80 V モデル	160 V モデル	250 V モデル	800 V モデル
立ち上がり時間 無負荷 定格負荷	≤50 ms	≤100 ms		≤150 ms
立ち下がり時間 無負荷 定格負荷	≤500 ms ≤50 ms	≤1000 ms ≤100 ms	≤1200 ms ≤150 ms	≤2000 ms ≤300 ms

注：スルーレート制御 OFF の場合。出力電圧波形の 10%～90% または 90%～10%，定格出力電圧，定格出力電流，定格抵抗負荷にて。

出力抵抗模擬機能

CV モード時に，出力端子に直列接続された出力抵抗を模擬することができます。

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
抵抗	0.000 Ω～ 0.833 Ω	0.000 Ω～ 5.926 Ω	0.00 Ω～ 22.22 Ω	0.00 Ω～ 55.55 Ω	0.0 Ω～ 555.5 Ω

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
抵抗	0.000 Ω～ 0.417 Ω	0.000 Ω～ 2.963 Ω	0.00 Ω～ 11.11 Ω	0.00 Ω～ 27.77 Ω	0.0 Ω～ 277.8 Ω

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
抵抗	0.000 Ω～ 0.278 Ω	0.000 Ω～ 1.975 Ω	0.000 Ω～ 7.407 Ω	0.00 Ω～ 18.51 Ω	0.0 Ω～ 185.1 Ω

温度係数

	全モデル
電圧(typ.)	100 ppm/°C (R.V.にて)
電流(typ.)	200 ppm/°C (R.C.にて)

出力リップルノイズ

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
電圧 (p-p)	≤60 mV			≤80 mV	≤150 mV
(rms)	≤7 mV		≤12 mV	≤15 mV	≤30 mV
電流 (rms)	≤72 mA	≤27 mA	≤15 mA	≤10 mA	≤5 mA

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
電圧 (p-p)	≤80 mV			≤100 mV	≤200 mV
(rms)	≤11 mV		≤15 mV		≤30 mV
電流 (rms)	≤144 mA	≤54 mA	≤30 mA	≤20 mA	≤10 mA

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
電圧 (p-p)	≤100 mV			≤120 mV	≤200 mV
(rms)	≤14 mV		≤20 mV	≤15 mV	≤30 mV
電流 (rms)	≤261 mA	≤81 mA	≤45 mA	≤30 mA	≤15 mA

注：p-p 値 周波数帯域幅 10 Hz～20 MHz，rms 値 周波数帯域幅 5 Hz～1 MHz にて。

電源入力

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
定格入力	100 V ~ 240 V, 50 Hz または 60 Hz, 単相				
入力電圧範囲	85 V ~ 265 V				
入力周波数範囲	47 Hz ~ 63 Hz				
出力保持時間	≥20 ms (定格負荷にて)				
入力電流 (定格負荷にて)	100 V 時 : 5 A 200 V 時 : 2.5 A				
最大消費電力	500 VA				
力率(typ.)	100 V 時 : 0.99 200 V 時 : 0.97				
効率(typ.)	100 V 時 : 77% 200 V 時 : 79%	100 V 時 : 78% 200 V 時 : 80%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 80% 200 V 時 : 82%
突入電流	≤25 Apeak				

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
定格入力	100 V ~ 240 V, 50 Hz または 60 Hz, 単相				
入力電圧範囲	85 V ~ 265 V				
入力周波数範囲	47 Hz ~ 63 Hz				
出力保持時間	≥20 ms (定格負荷にて)				
入力電流 (定格負荷にて)	100 V 時 : 10 A 200 V 時 : 5 A				
最大消費電力	1000 VA				
力率(typ.)	100 V 時 : 0.99 200 V 時 : 0.97				
効率(typ.)	100 V 時 : 77% 200 V 時 : 79%	100 V 時 : 78% 200 V 時 : 80%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 80% 200 V 時 : 82%
突入電流	≤50 Apeak				

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
定格入力	100 V ~ 240 V, 50 Hz または 60 Hz, 単相				
入力電圧範囲	85 V ~ 265 V				
入力周波数範囲	47 Hz ~ 63 Hz				
出力保持時間	≥20 ms (定格負荷にて)				
入力電流 (定格負荷にて)	100 V 時 : 15 A 200 V 時 : 7.5 A				
最大消費電力	1500 VA				
力率(typ.)	100 V 時 : 0.99 200 V 時 : 0.97				
効率(typ.)	100 V 時 : 77% 200 V 時 : 79%	100 V 時 : 78% 200 V 時 : 80%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 79% 200 V 時 : 81%	100 V 時 : 80% 200 V 時 : 82%
突入電流	≤75 Apeak				

直列/並列運転

	30 V / 80 V / 160 V モデル	250 V / 800 V モデル
直列運転	マスタ機を含めて 2 台まで	不可
並列運転	マスタ機を含めて 3 台まで	

注：直列運転および並列運転は同一モデルのみ。

出力遅延機能

	全モデル
遅延時間設定範囲	00.00 s ~ 99.99 s

注：遅延時間は 0 s から設定できますが、設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 30 ms 以上（出力オン遅延）、約 50 ms 以上（出力オフ遅延）に設定した場合です。また、外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合、出力遅延機能は無効になります。

保護機能

保護機能を動作させた場合、「ALM」アイコンがディスプレイに表示されます。

		全モデル
過電圧保護 (OVP)	動作	出力オフまたは電源スイッチトリップ
	設定範囲	定格出力電圧の 10% ~ 110% (250 V / 800 V モデルは 20 V ~ 定格出力電圧の 110%)
過電流保護 (OCP)	動作	出力オフまたは電源スイッチトリップ
	設定範囲	定格出力電流の 10% ~ 110% (WS-720A / WS-1080A は 5 A ~ 定格出力電流の 110%)
過熱保護 (OHP)	動作	出力オフまたは電源スイッチトリップ
電源入力電圧 低下保護	動作	出力オフ
出力電力 リミット	動作 保護値	出力電力を制限 定格出力電力の約 105%

注：過電流保護は、出力短絡など急激な負荷変動時に起こる WS シリーズに内蔵された出力コンデンサの放電ピーク電流に対しては動作しません。

リモートセンシング機能

	30 V / 80 V / 160 V モデル	250 V / 800 V モデル
最大補償電圧	約 0.6 V	約 1.0 V

注：片側，および両側での補償値です。

アナログ制御

電圧制御

	全モデル
入力電圧範囲	0 V ~ 10 V
出力電圧確度線形性	±0.5% of R.V.
出力電流確度線形性	±1.0% of R.C.

抵抗制御

	全モデル
抵抗範囲	0 kΩ ~ 10 kΩ
出力電圧確度線形性	±1.5% of R.V.
出力電流確度線形性	±1.5% of R.C.

モニタ出力

	30 V / 80 V / 160 V モデル	250 V / 800 V モデル
出カインピーダンス	1 kΩ	
出力電流最大値	10 mA	
フルスケール	10 V	
ゲイン	電圧 $\text{出力電圧} \div \text{R.V.} \times 10$ 電流 $\text{出力電流} \div \text{R.C.} \times 10$	
電圧確度	±1% of F.S.	±2% of F.S.
電流確度	±1% of F.S.	±2% of F.S.

外部制御入出力(CONTROL I/O)

	項目	説明
制御入力	入力レベル	TTL
	入力インピーダンス	10 kΩで+5 Vにプルアップ
	極性	*印の状態のみ極性反転可能
	出力オンオフ*	□- : オン, HI : オフ
状態出力	制御 シャットダウン	□- : 電源スイッチトリップ (または出力オフ)
	出力インピーダンス	1 kΩ
	電源オンオフ	□- : オン, HI : オフ
	出力オンオフ	□- : オン, HI : オフ
	状態 保護動作	□- : 動作, HI : なし
	CV 動作	□- : オン, HI : オフ
	CC 動作	□- : オン, HI : オフ
端子	Mil 26-pin コネクタ(リアパネル)	

注 : 状態出力はオープンコレクタ出力(フォトカプラ)です。状態確認するためには、外部電源を用いる必要があります。

外部インタフェース

外部コンピュータからの制御を行うためのインタフェースです。LAN および USB インタフェースを標準装備しています。

USB インタフェース(USB1.1/USB2.0)

	全モデル
コネクタ	タイプ B
USB クラス	CDC (通信デバイスクラス)

LAN

	全モデル
機能, 設定項目	MAC Address(表示のみ), DHCP 機能オンオフ, IP Address, DNS IP Address, Web Server 機能オンオフ, Web Password, Gateway IP Address, Subnet Mask

GPIB インタフェース(オプション, GPIB アダプタ使用)

	説明・選択値
アドレス	0 ~ 30

耐電圧・絶縁抵抗

耐電圧

	30 V / 80 V / 160 V モデル	250 V / 800 V モデル
電源入力 対 筐体間	AC 1500 V, 1 分間	AC 1500 V, 1 分間
電源入力 対 出力間	AC 3000 V, 1 分間	AC 3000 V, 1 分間
出力 対 筐体間	DC 500 V, 1 分間	DC 1500 V, 1 分間

絶縁抵抗

	30 V / 80 V / 160 V モデル	250 V / 800 V モデル
電源入力 対 筐体間	100 M Ω 以上(DC 500 V)	
電源入力 対 出力間	100 M Ω 以上(DC 500 V)	
出力 対 筐体間	100 M Ω 以上(DC 500 V)	100 M Ω 以上(DC 1000 V)

安全および EMC 適合

	全モデル
安全性	以下の規格要求に適合 EN 61010-1: 2010 EN 61010-2-030: 2010
EMC	以下の規格要求に適合 EN 61326-1: 2013 EN 61326-2-1: 2013 EN 61000-3-2: 2006 + A1: 2009 + A2: 2009 EN 61000-3-3: 2008

動作環境

	全モデル
動作環境	屋内使用
高度	2000 m 以下
動作温度・湿度	0°C ~ 50°C, 20% ~ 85% RH 結露はないこと
保管温度・湿度	-25°C ~ 70°C, 90% RH 以下 結露はないこと

外形，質量および端子台

Type I	WS-360A	WS-360B	WS-360C	WS-360D	WS-360E
外形寸法 (W×H×D)	71×124×351 mm				
質量	約 3 kg				
電源入力端子	AC インレット				
出力端子	M8 ボルト， M4 ねじ			9 ピンコネクタ	
センシング 入力端子	M3 ねじ			9 ピンコネクタ	

Type II	WS-720A	WS-720B	WS-720C	WS-720D	WS-720E
外形寸法 (W×H×D)	142×124×351 mm				
質量	約 5.3 kg				
電源入力端子	AC インレット				
出力端子	M8 ボルト， M4 ねじ			9 ピンコネクタ	
センシング 入力端子	M3 ねじ			9 ピンコネクタ	

Type III	WS-1080A	WS-1080B	WS-1080C	WS-1080D	WS-1080E
外形寸法 (W×H×D)	213×124×351 mm				
質量	約 7.5 kg				
電源入力端子	M4 ねじ				
出力端子	M8 ボルト， M4 ねじ			9 ピンコネクタ	
センシング 入力端子	M3 ねじ			9 ピンコネクタ	

オプション

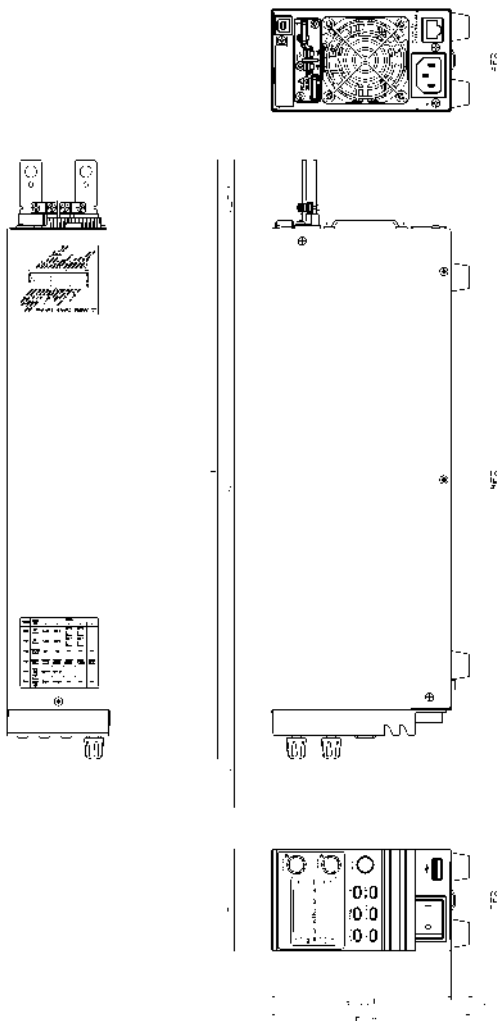
部品番号	オプション名	説明
WX-OP01	GPIB-USB アダプタ	GPIB を USB に変換するアダプタです。GPIB でこの製品をコントロールすることができます。
WX-OP02	フロント拡張端子	フロントに出力端子を拡張することができます。本体側面に磁石で固定します。バナナ端子にて 30A まで使用できます。
WX-OP03	USB ケーブル	USB ケーブルです。この製品に接続する側がアングルタイプ(L 型)になっていますので、出力端子カバーに干渉することなく使用できます。
WX-OP04	2 台直列運転ケーブル	2 台を直列運転することができます。
WX-OP05	2 台並列運転ケーブル	2 台を並列運転することができます。
WX-OP06	3 台並列運転ケーブル	3 台を並列運転することができます。
WX-OP07	エアフィルタ (小, 全モデル共通)	1 枚入りの交換用エアフィルタで、操作パネルの下側吸気口用です。
WX-OP08	エアフィルタ (大, Type II / III 用)	1 枚入りの交換用エアフィルタで、Type II / III の吸気口用です。Type III の場合は 2 枚必要です。
WX-OP09	フロント拡張端子 (高電圧用)	250 V / 800 V モデル用のフロント拡張端子です。10A まで使用できます。
WX-RK-JIS	ラックマウントキット (JIS)	この製品を JIS 規格対応のラックにマウントするためのキットです。
WX-RK-EIA	ラックマウントキット (EIA)	この製品を EIA 規格対応のラックにマウントするためのキットです。

注：全てのオプションは、本体のご注文時またはご購入後に購入することが可能です。

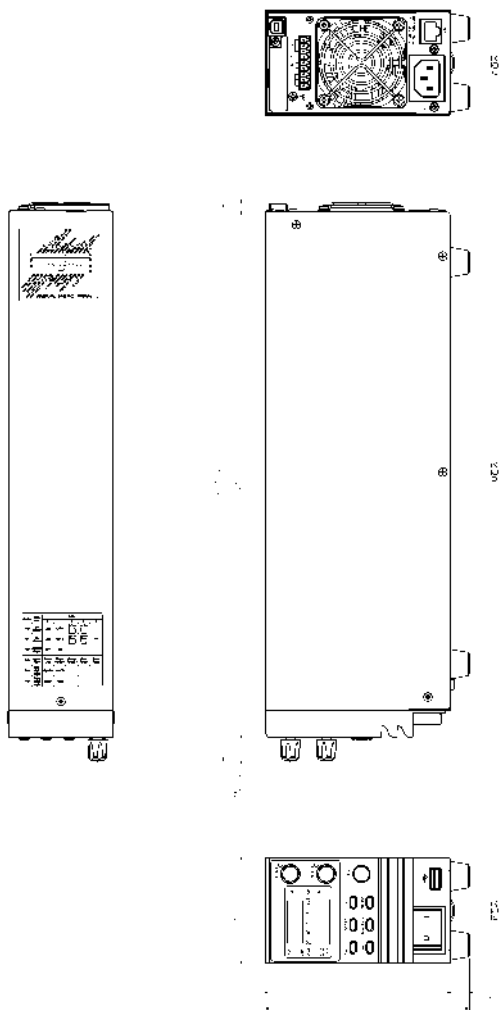
外形寸法図

Type I (360 W) (コントロール I/O コネクタ保護カバー装着時)

WS-360A/WS-360B/WS-360C



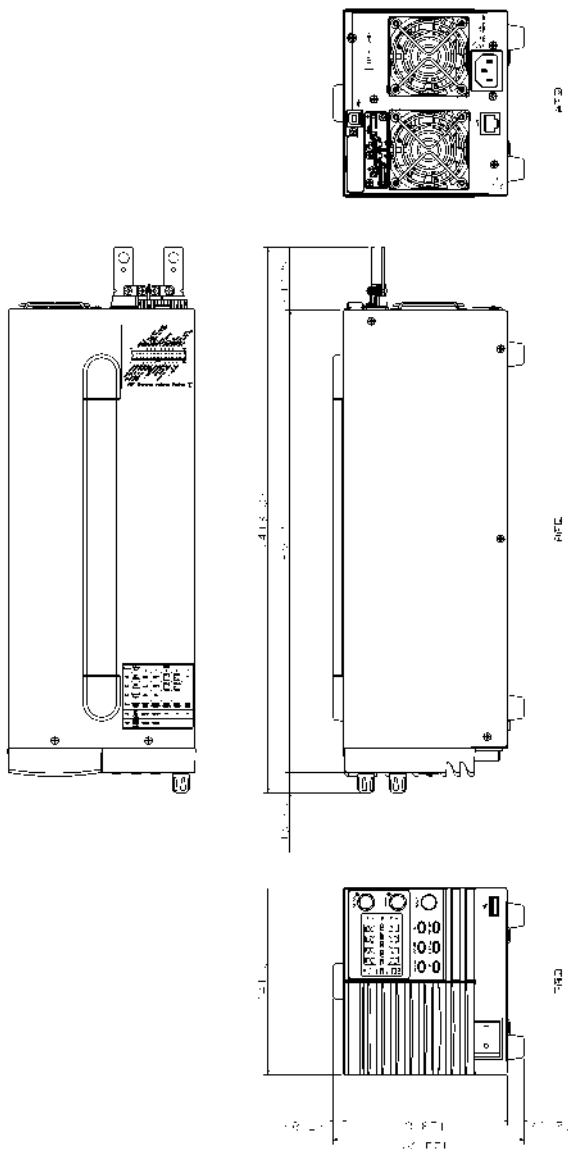
WS-360D/WS-360E



寸法単位：(mm)

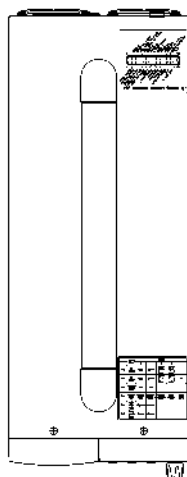
Type II (720 W) (コントロール I/O コネクタ保護カバー装着時)

WS-720A/WS-720B/WS-720C

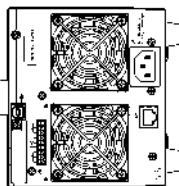


寸法単位：(mm)

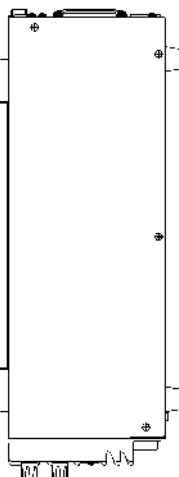
WS-720D/WS-720E



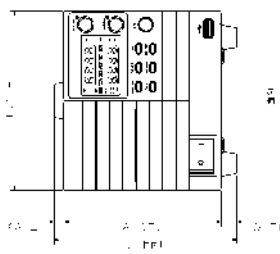
正面図



上面図



側面図

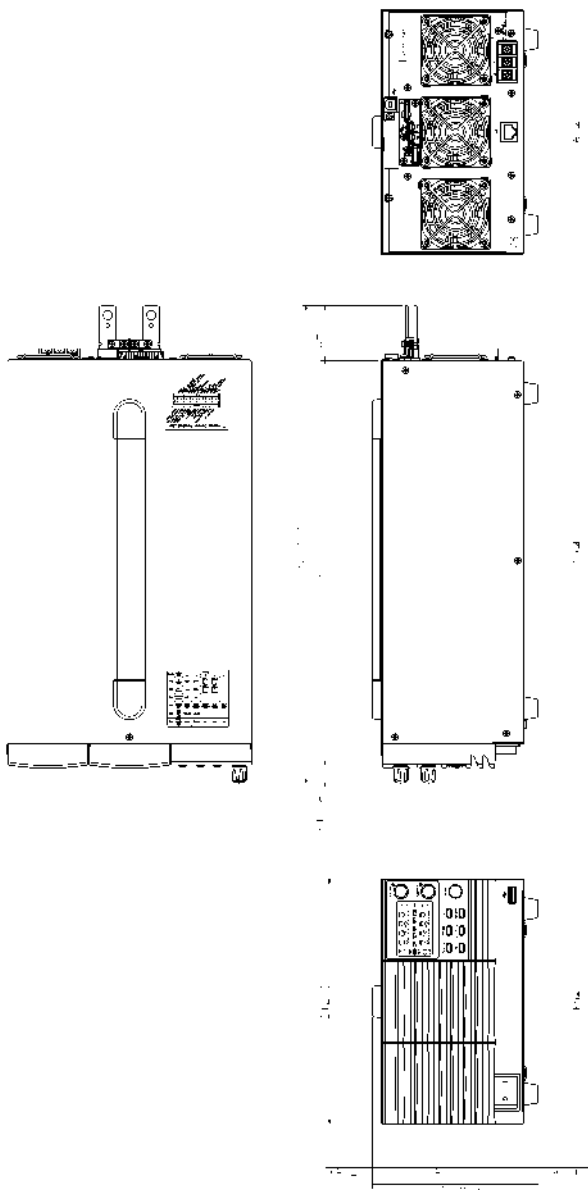


後面図

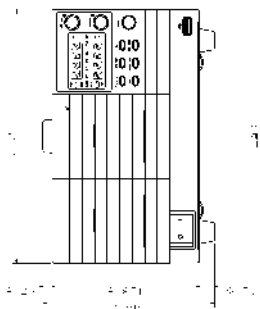
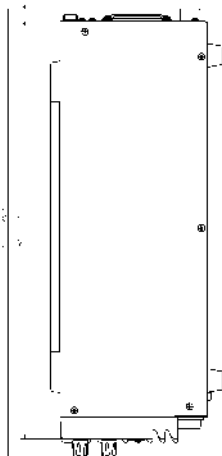
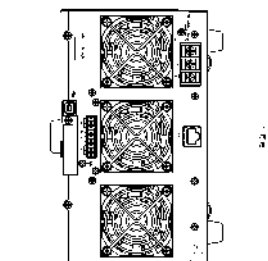
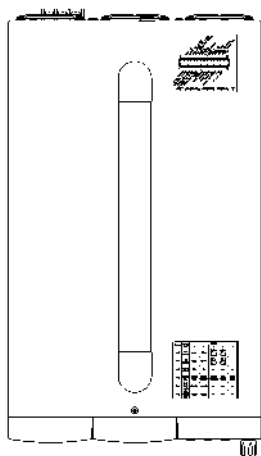
寸法単位：(mm)

Type III (1080 W) (コントロール I/O コネクタ保護カバー装着時)

WS-1080A/WS-1080B/WS-1080C



WS-1080D/WS-1080E



寸法単位：(mm)

- 保証規定 -

本製品は当社の厳密な製品検査に合格したものです。

納入後1年間に故障等により初期の目的、仕様を満たさなくなった場合で、その原因が弊社の製造上の責任による場合は無償にて修理いたします。

お買い上げの商社または当社にお申し出ください。当社工場内にて修理いたします。確度に関しては、納入後6ヶ月間保証します。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 本製品の説明書に記載された使用方法および注意事項に反するお取扱いによって生じた故障・損傷の場合。
2. 当社の承認なく改造をした場合。
3. お客様による輸送、移動時の落下、衝撃等、お客様のお取り扱いが適正でないため生じた故障・損傷の場合。
4. 火災・地震・水害等の天災地変による故障・損傷の場合。
5. 異常入力電圧により生じた故障・損傷の場合。
6. 技術者を派遣した場合。

この保証は本製品が日本国内で使用される場合に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

直流電源 WS シリーズ
取扱説明書

M-2303
Rev1.05

株式会社 計測技術研究所
住所: 〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2
URL <http://www.keisoku.co.jp/>

本製品についてのお問い合わせにつきましては以下にご連絡ください。

営業的なお問い合わせ
TEL: 045-948-0277
FAX: 045-948-0224

E-mail: PWsales@hq.keisoku.co.jp

技術的なお問い合わせ
TEL: 045-948-0214
FAX: 045-948-0224

E-mail: PW-support@hq.keisoku.co.jp

