

取扱説明書
HX シリーズ
定電圧／定電流 直流電源



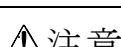
HX030-200

株式会社 高砂製作所




安全にお使いいただくために

本書は使用者に注意していただきたい箇所に以下の表示をしています。
これらの記号の箇所は必ずお読みください。








■この取扱説明書では、製品を安全にお使いいただくために、次のマークを使用して説明しています。

 危険	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示しています。
 警告	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみ発生が想定される内容を示しています。

■お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区分し、説明しています。

	この表示はしてはいけません「禁止」を示しています。
	この表示は必ず実行していただきたい「強制」を示しています。
	この表示は一般的な「注意」を示しています。

■本機で使用している記号について説明します。

	本体にこの記号がついている部分は感電の可能性が想定されることを示しています。
	保護接地用端子です。大地アースに接続してください。
	アース端子のある負荷に対して接続してください。
	直流（DC）を表します。
	交流（AC）を表します。
	直流及び交流の両方を表します。
	3相交流を表します。

【ご注意】

1. 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。
2. 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。
3. 本書は内容について万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら、ご連絡ください。
4. 運用した結果の影響について、2. 項に関わらず責任を負いかねますので、ご了承下さい。

安全にお使いいただくために

.....

HXシリーズは、入力電源AC180V～220V3相を使用する業務用電源装置です。使用方法を誤ると、死亡、感電、けがなどする恐れがあり、また火災が起こる可能性があります。使用する前に本書をよくお読みになり、操作を理解した上で、お使いください。また、本機は電気の安全に関する知識のある専門家、またはその指導の下でご使用ください。電源を入れる前に、本書をお読みになり、設置場所および使用環境が適切かご確認ください。また、異常が発生した場合は、直ちに電源を切り(株)高砂製作所にご連絡ください。

ご注意

- ・ラジオ・テレビ等の近くでご使用になると、受信障害を与えることがあります。
- ・本機は、医療関連、原子力関連など人命に関わる設備としての使用を想定していません。

目次

安全にお使いいただくために	1
目次	3
1. 概要	5
1.1 概要	6
1.2 開梱	7
1.3 各部の名称と機能	8
2. 設置	15
2.1 設置場所	16
2.2 動作電源の接続	16
2.3 出力の接続	18
3. 基本的な使い方	19
3.1 工場出荷時の設定	20
3.2 定電圧電源としての使い方	21
3.3 定電流電源としての使い方	22
3.4 出力 ON-OFF スイッチのモード設定	23
3.5 過電圧保護回路	24
4. 外部コントロール端子の使い方	25
4.1 外部コントロール端子	26
4.2 リモートセンシング	27
4.3 出力電圧の外部コントロール	29
4.4 出力電流の外部コントロール	32
4.5 外部接点による出力の ON/OFF	35
4.6 外部接点によるスイッチング停止	36
4.7 モニター出力	37
4.8 ステータス出力	38
4.9 直列運転	40
4.10 並列運転	42
5. 特殊な負荷	45
5.1 バッテリーの充電	46
5.2 バッテリーの放電	48
5.3 逆電流のある負荷	49
5.4 パルス電流負荷	50

6.	デジタルコントロール	5 1
6. 1	システムの構成	5 2
6. 2	機能	5 3
6. 3	HXの設定	5 4
7.	保守	5 5
7. 1	保証期間について	5 6
7. 2	保守サービスについて	5 6
7. 3	保守と点検	5 6
8.	仕様	5 7
8. 1	出力仕様	5 8
8. 2	入力仕様	5 8
8. 3	定電圧特性	5 8
8. 4	定電流特性	5 9
8. 5	計測・表示	5 9
8. 6	保護機能	5 9
8. 7	リモートセンシング	5 9
8. 8	その他の機能	6 0
8. 9	外部コントロール	6 0
8. 1 0	絶縁・耐圧	6 0
8. 1 1	冷却	6 1
8. 1 2	動作環境	6 1
8. 1 3	寸法・重量	6 1
付録		6 3
付録 1	外観図	6 4
付録 2	回路ブロック図	6 5
付録 3	外部コントロール回路図	6 6
付録 4	6章デジタルコントロールの補足説明	6 7

第 2 章

設 置





この章では、設置、接続の方法について説明します。

2.1	設置場所.....	16
2.2	動作電源の接続.....	16
2.3	出力の接続.....	18

2.1 設置場所

本機を安全にお使いいただくために次の注意事項をお守り下さい。



⚠注意

- 本機は固定した場所で使用するよう設計されています。
振動のある場所では使用しないでください。 
- 可燃性ガスの発生する場所には設置しないで下さい。 
- 周囲温度0～40℃、湿度20～80%RH、腐食性ガスのない室内でご使用ください。 
- ラジオ等、受信機の近くで使用しますと、受信機は妨害を受けることがあります。
- 本機はファンモーターによる強制空冷を採用していますので、前面の空気取り入れ口と、背面の空気吹出口部分を塞がないでください。 

2.2 動作電源の接続

本機は3相180V～220V、45Hz～65Hzの交流電源で動作します。
定格出力時の最大入力電流は180Vの電源電圧で約36Aです。
本機を安全にお使いいただくために次の注意事項をお守り下さい。

⚠危険

- 入力端子への配線を行うときは、入力電源(動作電源 AC180V～220V)が遮断されている事を確認してください。 
- 本機はEMI(電磁妨害)を防ぐためノイズフィルターを内蔵しています。
このため、わずかな漏れ電流があり接地せずに使用すると感電する恐れがあります。
安全のため、必ず接地してください。 

⚠注意




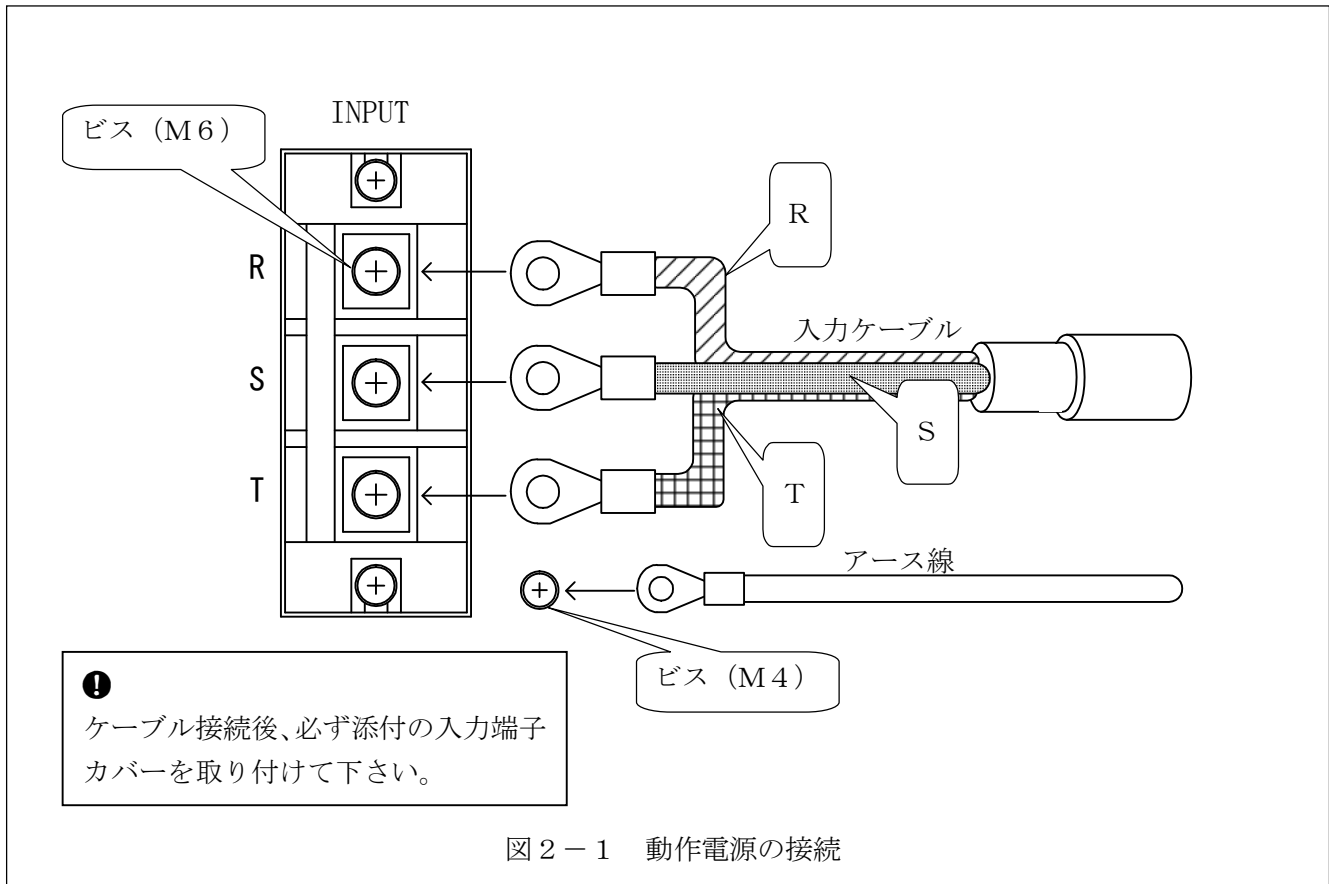
- 入力電源は3相180V～220V、周波数45～65Hzの範囲でご使用ください。 
- 最大消費電力が供給可能な電源に接続してください。 
- 入力電源ケーブルの断面積は14mm²以上のものをご使用ください。 

図2-1のように入力ケーブルとアース線を接続してください。



入力ケーブルおよびアース線の色と端子の対応は以下のようになっています。

R : R相端子	商用電源のR相に接続します。
S : S相端子	商用電源のS相に接続します。
T : T相端子	商用電源のT相に接続します。
⊕ : 保護用接地端子	アースに接続します。

⚠ 注意

- 端子台への配線の接続はしっかりと行ってください。
締め付けが弱いと端子台が発熱し、焼損する恐れがあります。
また、必ず添付の入力端子カバーを取り付けてご使用ください。

2.3 出力の接続

図2-2のように出力を接続してください。

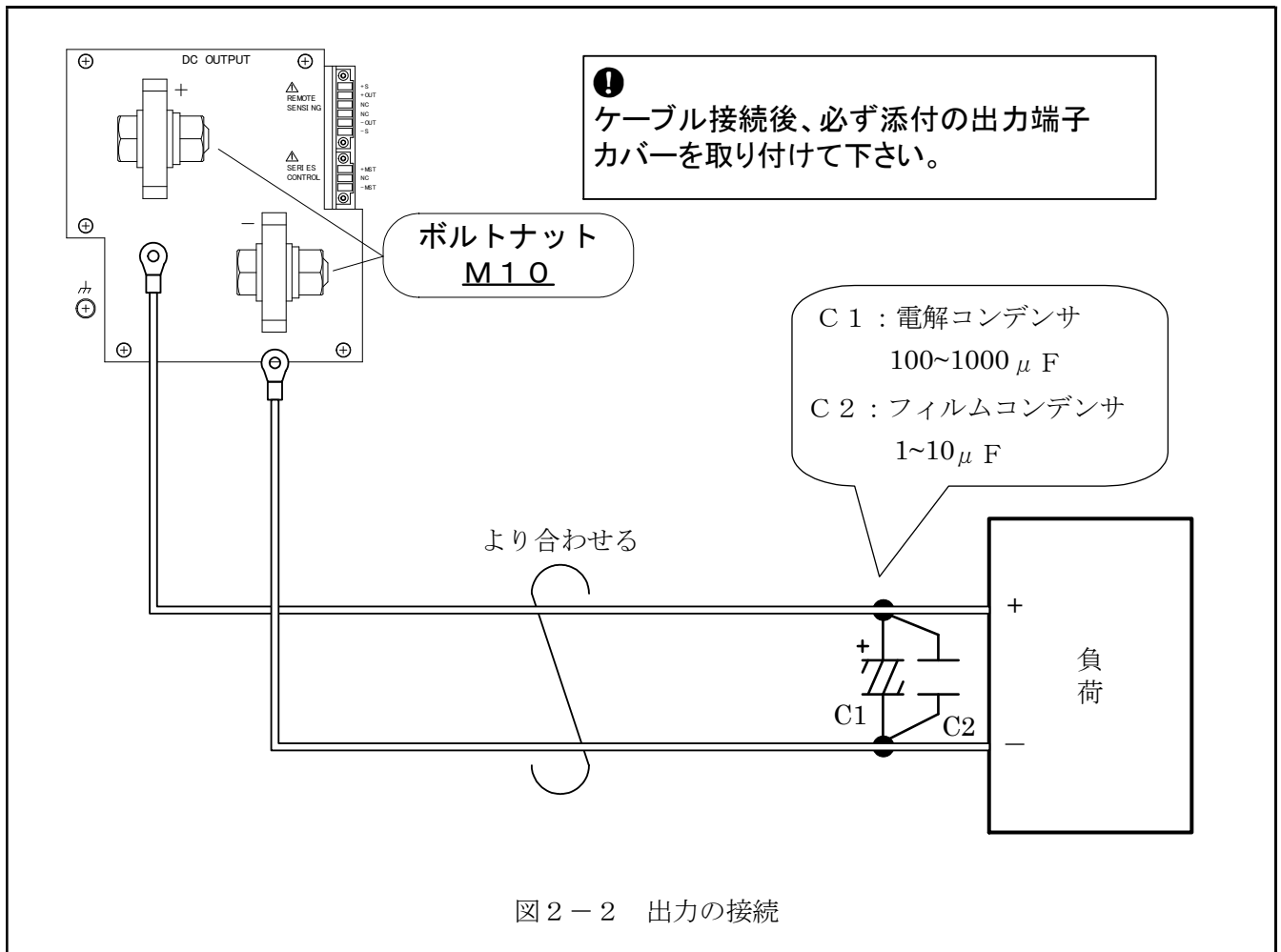


図2-2 出力の接続

⚠危険

- ・ 負荷の接続の際は、本機の動作電源がしゃ断されていることを確認してください。 ❗
- ・ 本機から電圧を出力した状態（OUTPUT ON）では絶対に負荷配線を行わないでください。 🚫

⚠注意

- ・ 配線材には圧着端子を取付け、付属のビスを使って、しっかりと締め付けてください。 ❗
また、必ず添付の入力端子カバーを取り付けてご使用ください。

- ・ 配線はより合わせることで負荷端でのリップル、ノイズを小さくすることができます。
さらに、図2-2のようにC1、C2を負荷端の近くに接続することでノイズレベルを規格値よりも小さくすることができます。
このときC1、C2は高周波インピーダンスの小さなものを使い、リード線は極力短く切って接続してください。

第 3 章

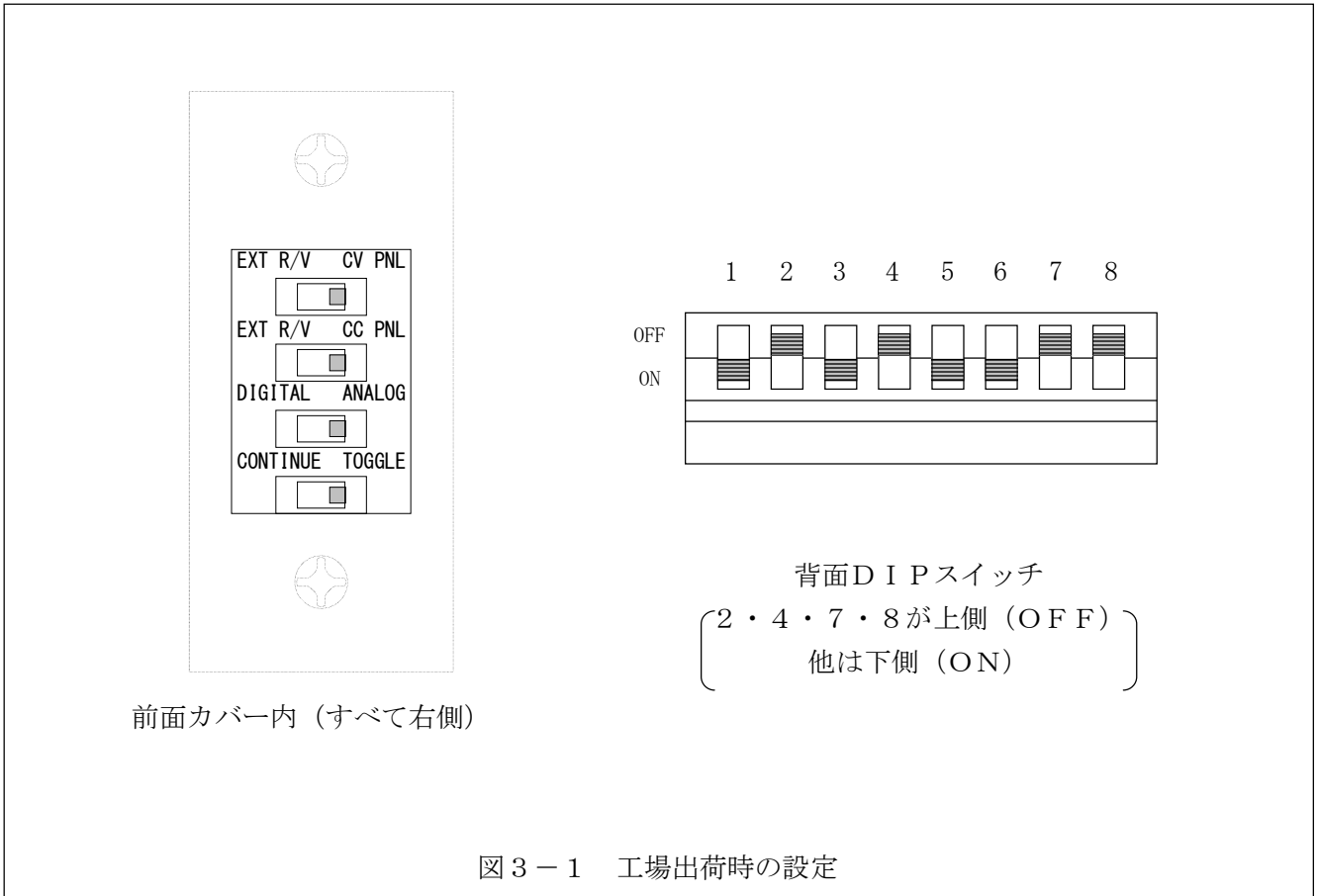
基本的な使い方

この章では、基本的な使い方について説明します。

3.1	工場出荷時の設定.....	20
3.2	定電圧電源としての使い方.....	21
3.3	定電流電源としての使い方.....	22
3.4	出力ON/OFFスイッチのモード設定.....	23
3.5	過電圧保護回路（OVP : <u>O</u> ver <u>V</u> oltage <u>P</u> rotector）.....	24

3.1 工場出荷時の設定

前面カバー内のスイッチ類 (⑭～⑰) と背面DIPスイッチ (SW1～8) が図3-1のようになっていることを確認してください。



3.2 定電圧電源としての使い方

- 1) 入力電源スイッチ『POWER』①をONにします。
- 2) プリセットスイッチ『PRESET』⑩を押すと、電圧計『V』②に定電圧設定値が表示されます。
- 3) 『PRESET』⑩を押したまま、電圧設定ツマミ『VOLTAGE』⑥を回し、希望する電圧値に設定します。
- 4) 『PRESET』⑩を押すと、電流計『A』③には、電流制限値が表示されます。
- 5) 『PRESET』⑩を押したまま、電流設定ツマミ『CURRENT』⑦を回し、希望する電流制限値を設定します。
- 6) 出力ON/OFFスイッチ『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すと、出力電圧が立ち上がります。また、出力表示ランプ『OUTPUT』⑨（緑色）と定電圧ランプ『CV』④（緑色）が点灯します。
- 7) さらに『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すと、出力はOFFとなり、『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すたびに
ON → OFF → ON ……
を繰り返します。
- 8) 負荷電流が電流制限値を超えると定電流モードへ移行し、出力電圧を低下させて負荷電流を制限値に抑えます。
このとき、定電流ランプ『CC』⑤（橙色）が点灯します。

⚠注意

- 負荷に並列に大容量のコンデンサが接続されていますと、電圧の立ち上がりで充電電流が流れます。このとき出力電流が電流制限値を越えると立ち上がり時間が長くなります。これは立ち下がりについても同じ事がいえます。

3.3 定電流電源としての使い方

- 1) 入力電源スイッチ『POWER』①をONにします。
- 2) プリセットスイッチ『PRESET』⑩を押すと、電流計『A』③に定電圧設定値が表示されます。
- 3) 『PRESET』⑩を押したまま、電流設定ツマミ『CURRENT』⑦を回し、希望する電流値に設定します。
- 4) 『PRESET』⑩を押すと、電圧計『V』②には、電圧制限値が表示されます。
- 5) 『PRESET』⑩を押したまま、電圧設定ツマミ『VOLTAGE』⑥を回し、希望する電圧制限値を設定します。
- 6) 出力ON/OFFスイッチ『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すと、出力電流が立ち上がります。また、出力表示ランプ『OUTPUT』⑨（緑色）と定電流ランプ『CC』⑤（橙色）が点灯します。
- 7) さらに『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すと、出力はOFFとなり、『OUTPUT ON/OFF』⑧を押すたびに
ON → OFF → ON ……
を繰り返します。

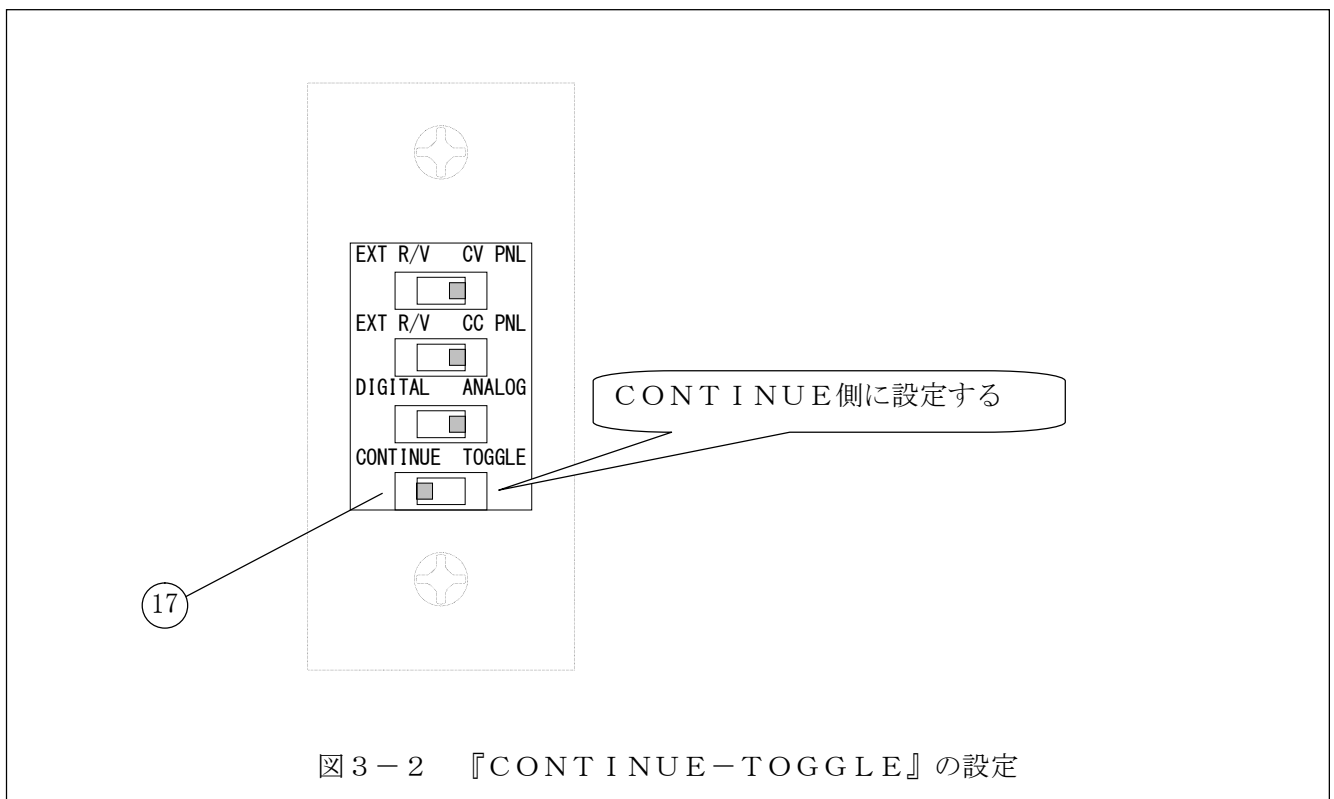
負荷電圧が電圧制限値を超えると定電圧モードへ移行し、出力電流を低下させて負荷電圧を制限値に抑えます。

このとき、定電圧ランプ『CV』④（緑色）が点灯します。

3.4 出力ON/OFFスイッチのモード設定

出力ON/OFFスイッチの動作を無効にすることができます。前面カバーを開け、出力スイッチモードセレクター『CONTINUE-TOGGLE』⑰を「CONTINUE」側にします。

これで出力スイッチはONに固定され、入力電源投入から、約2秒後に出力が立ち上がります。



3.5 過電圧保護回路 (OVP : Over Voltage Protector)

本器の回路故障、誤操作、定電流モードでの負荷オープンなどにより、過電圧が発生した場合にスイッチングを停止し、負荷を保護することが出来ます。

OVPの動作電圧は、0.6Vから定格の110%まで任意に設定することが出来ます。OVP回路が2ms以上の幅で過電圧を検出するとスイッチングを停止します。

○設定の方法

- 1) OVPセットスイッチ①を押すと、電圧計②にOVP設定値が表示されます。
- 2) OVP設定トリマ『OVP ADJ』②を精密ドライバーなどで回し、希望する電圧にセットします。
OVP設定値は定電圧設定値より高め (+5%~+10%) に設定します。
■ 定電流モードでの負荷オープン時にスイッチングを停止したい場合は、
OVP設定値を定電圧設定値よりも低く設定します。
- 3) OVPが動作すると、
OVP表示ランプ『OVP』(赤色) とアラーム表示ランプ『ALARM』(赤色) が点灯します。
- 4) OVPを解除するには、その原因を取り除いた後、入力電流スイッチを一旦OFFにしてください。

第 4 章

外部コントロール端子 の使い方

この章では、本器を外部からコントロールする方法を説明します。

4.1	外部コントロール端子.....	26
4.2	リモートセンシング.....	27
4.3	出力電圧の外部コントロール.....	29
4.4	出力電流の外部コントロール.....	32
4.5	外部接点による出力のON/OFF.....	35
4.6	外部接点によるスイッチング停止.....	36
4.7	モニター出力.....	37
4.8	ステータス出力.....	38
4.9	直列運転.....	40
4.10	並列運転.....	42

4.1 外部コントロール端子

本器の背面パネルには外部コントロールコネクタが設けてありDIPスイッチ SW1～8及び、前面カバー内のスイッチと組み合わせて使うことで種々の応用が出来ます。図4-1に外部コントロールコネクタ『EXT. CONTROL』のピン配置とコネクタの形式を示します。

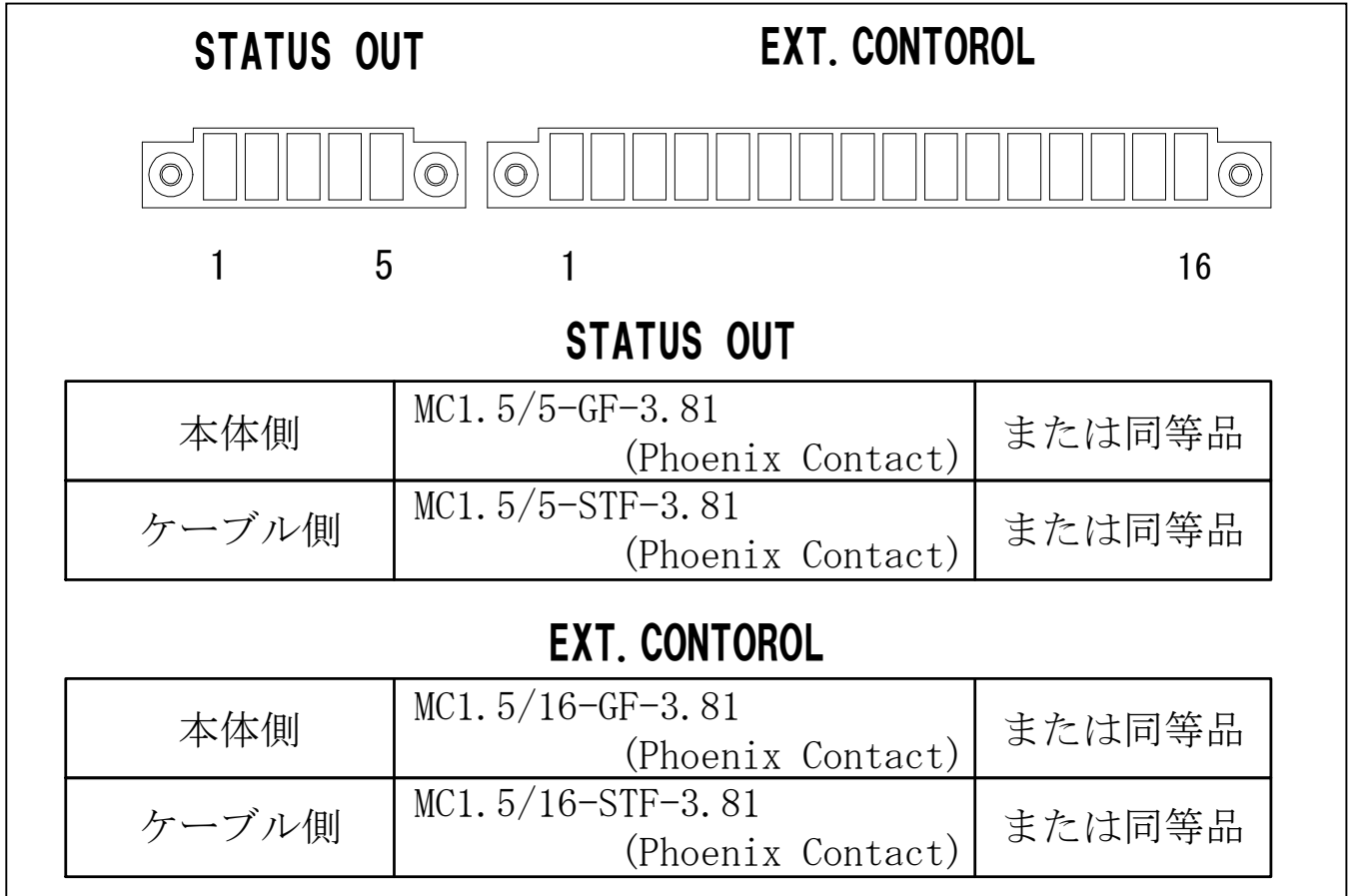


図4-1 外部コントロールコネクタ

⚠注意

- ・線材の端末（HX側）は半田処理を行わないでください。
かん合不良になることがあります。
- ・外部コントロールコネクタへの配線の接続はしっかりと行ってください。
- ・使用する線材は下記のことを守ってください。
 - ① 使用可能な線材はAWG28～16です。
 - ② 線材の端末（HX側）は被覆を6.5mm剥いてください。



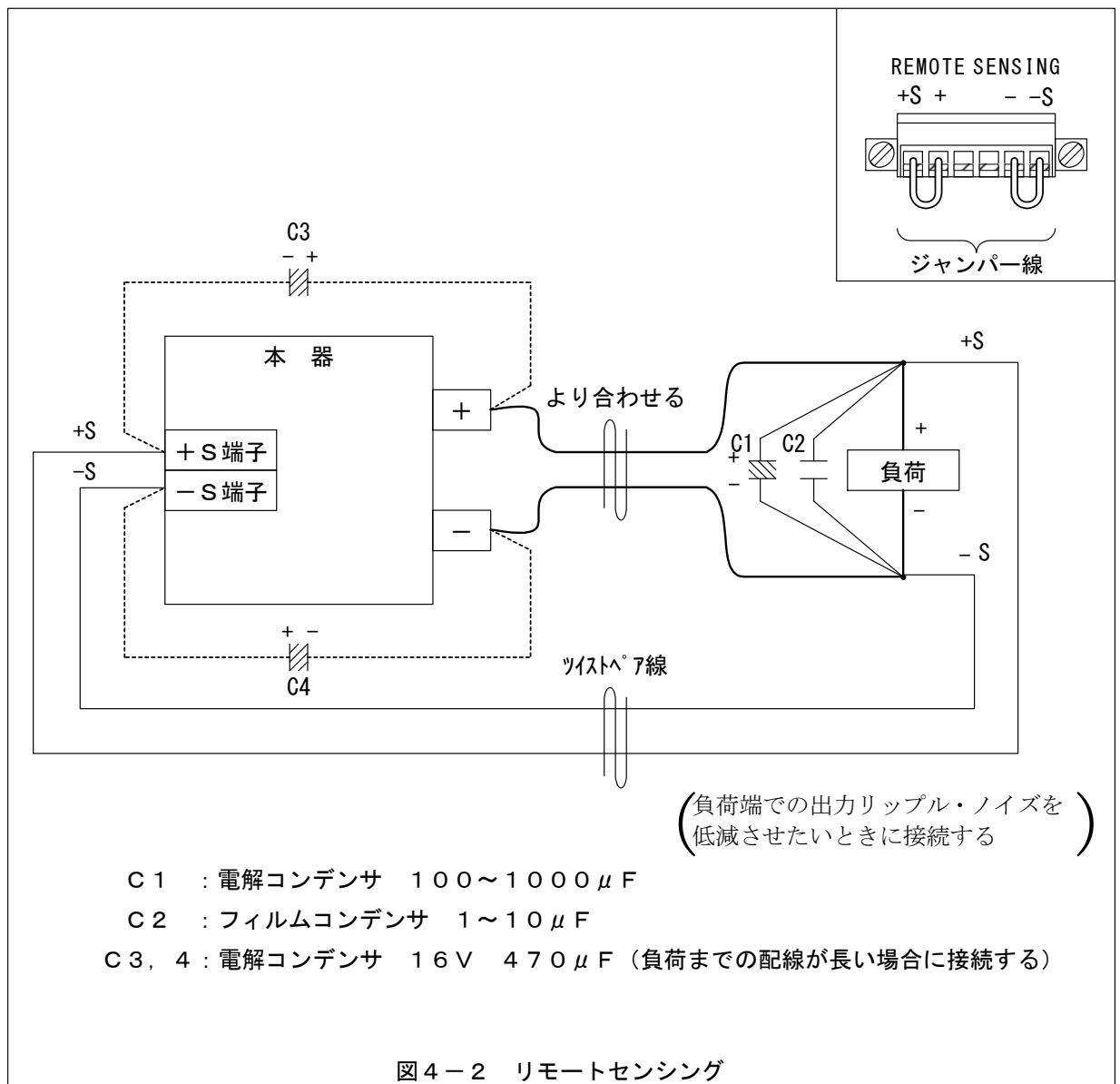
4.2 リモートセンシング

負荷までの配線による電圧降下を補償して、ロードレギュレーションの悪化を防ぐことができます。補償できる電圧は片道1Vまでです。

また、センシングラインの断線による過電圧は、「設定電圧+1.2V」以内に制限されます。

4.2.1 リモートセンシングの接続

図4-2のように配線してください。



4.2.2 リモートセンシングコネクタへの配線方法

a) 背面パネルのリモートセンシングコネクタ『REMOTE SENSING』⑳に工場出荷時に取り付けられているジャンパー線ははずします。

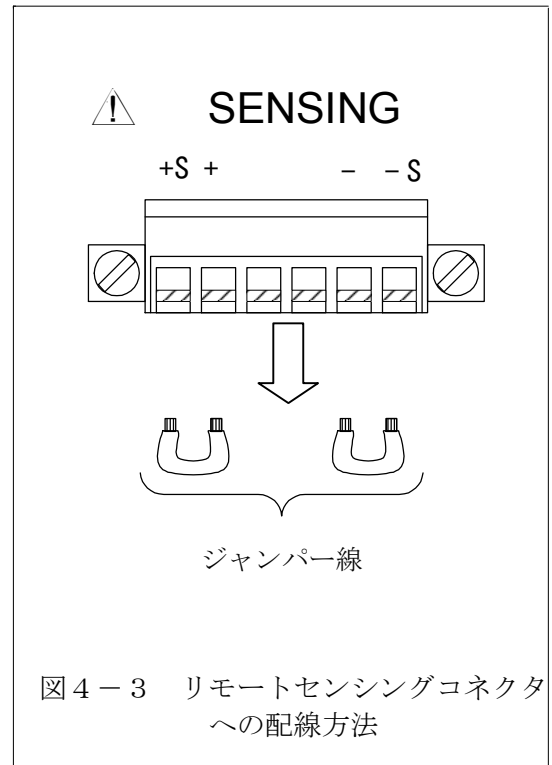
《はずし方》

- ・コネクタ上部のビス穴をマイナスドライバーにて、左（半時計回り）に回転させ導体固定板を下降させてジャンパー線を引き抜きます。（図4-3）

b) リモートセンシングに用いる線材を取付けます。

《取付け方》

- ・ケーブル差込口に線材をさし込み、コネクタ上部のビス穴をマイナスドライバーにて、右（時計回り）に回転させ導体固定板を上昇させて締め付けてください。（図4-3）



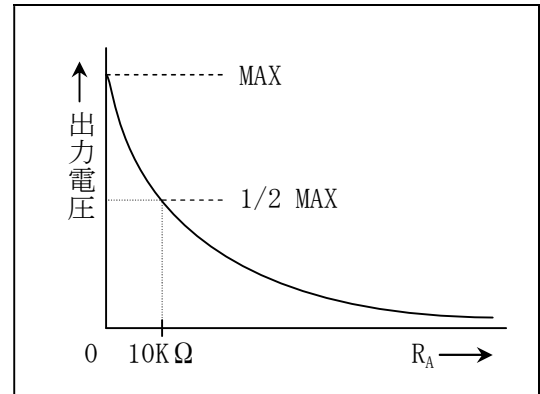
⚠ 注意

- ・線材の端末（HX側）は半田処理を行わないでください。⊘
かん合不良になることがあります。
- ・リモートセンシングコネクタへの配線の接続はしっかりと行ってください。⚠
- ・添付品以外のケーブルを使用する場合下記のことを守ってください。⚠
 - ① 使用可能な線材はAWG 28～16です。
 - ② 線材の端末（HX側）は被覆を6.5mm剥いてください。
- ・OVP回路は出力端子間の電圧を検出していますので、OVPの設定は出力ラインの電圧降下分を加えた電圧値としてください。⚠
- ・リモートセンシングをおこなった状態で出力ラインをスイッチなどで開閉しないでください。⊘

4.3 出力電圧の外部コントロール

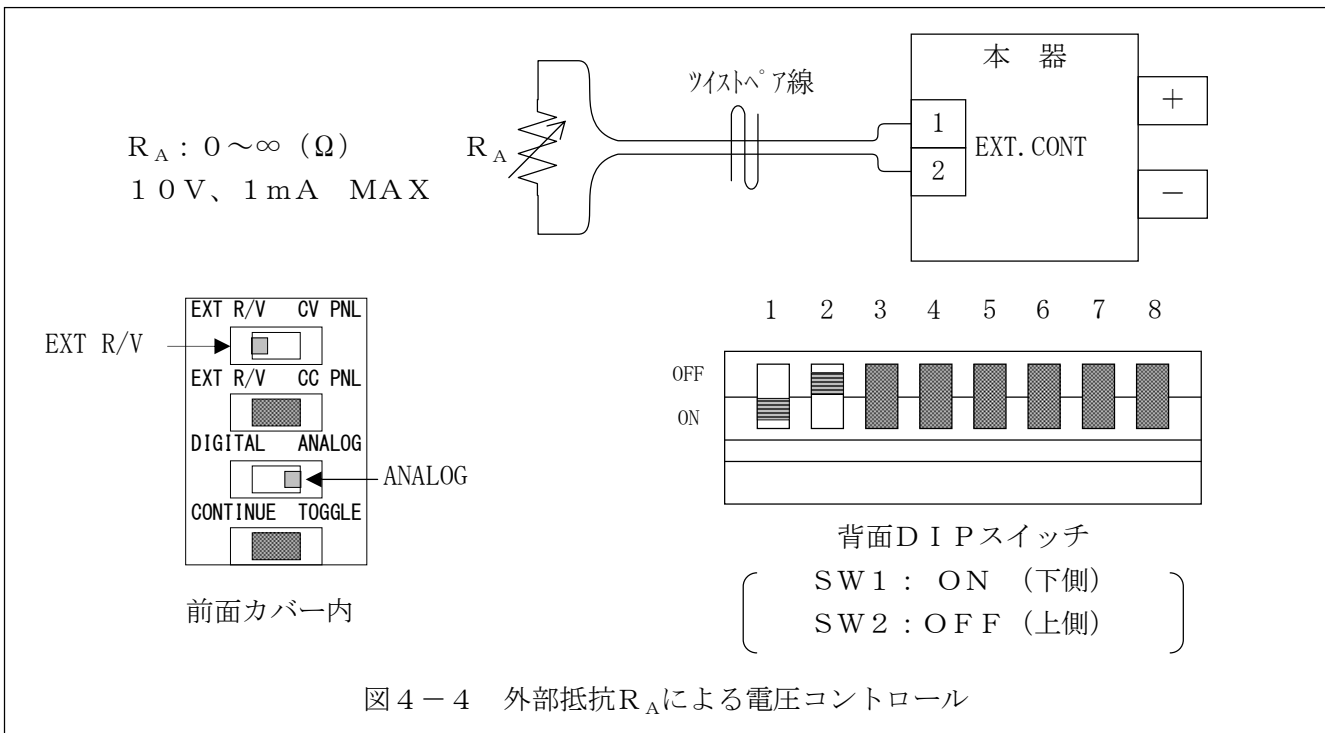
4.3.1 外部抵抗による出力電圧のコントロール (A)

外部抵抗の値が無限大（オープン）で出力電圧がゼロになる方法です。（フェイルセーフコントロール）何種類かの抵抗をスイッチで選んで出力電圧を切り替える場合に、切り替え時の過電圧が発生しません。外部抵抗には最大10V、1mAの電圧、電流が印可されます。出力電圧は、式（1）となります。



$$\text{出力電圧 (V)} = \text{最大出力電圧 (V)} \times \frac{10}{R_A(\text{k}\Omega) + 10} \quad (\text{V}) \dots\dots (1)$$

図4-4のように配線し、背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを設定してください。



⚠ 注意

- R_A は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定（図3-1）に従ってください。

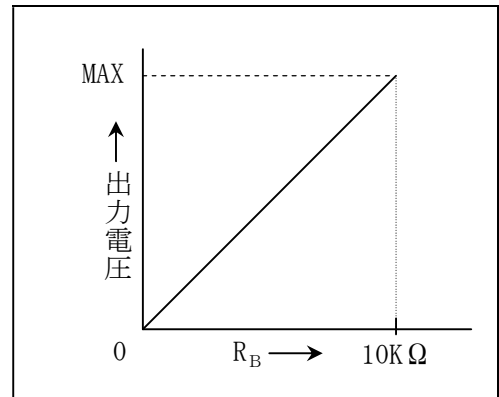


4.3.2 外部抵抗による出力電圧のコントロール (B)

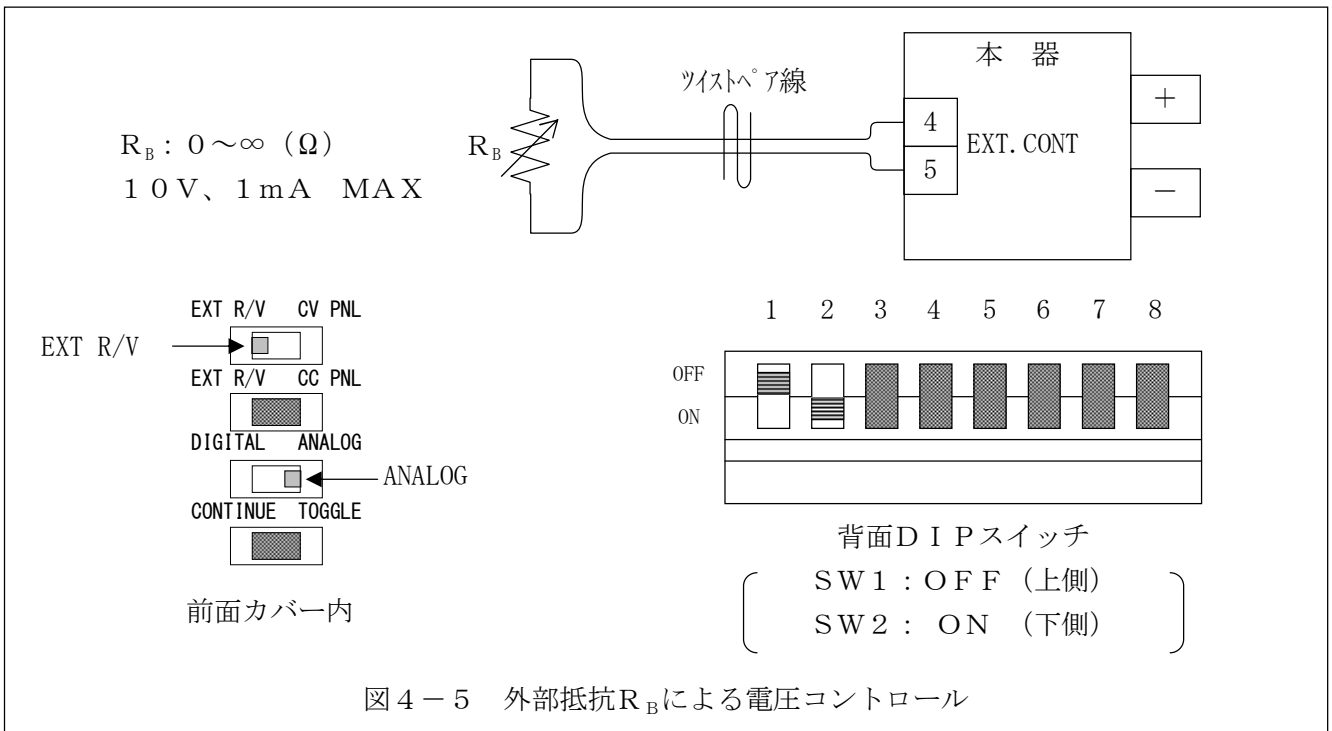
外部抵抗の値がゼロ (ショート) で出力電圧がゼロになる方法です。

出力電圧は外部抵抗の値に比例します。
外部抵抗には常に 1 mA の電流が流れます。

出力電圧は、式 (2) となります。



$$\text{出力電圧 (V)} = \text{最大出力電圧 (V)} \times \frac{R_B (\text{k}\Omega)}{10} \quad (\text{V}) \dots \dots (2)$$



⚠ 注意

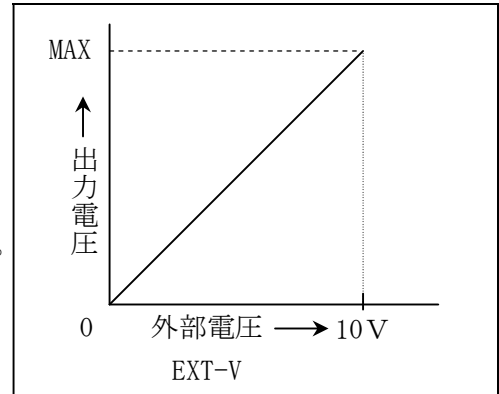
- R_B は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。 ⚠
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定 (図 3-1) に従ってください。 ⚠
- 外部抵抗 R_B が一瞬でもオープンになると、出力に過電圧が発生します。
ロータリースイッチなどで抵抗を切り替えるときは、ショータイプのものをお使いください。 ⚠

4.3.3 外部電圧による出力電圧のコントロール

外部から加える直流電圧に比例した電圧を出力する方法です。

0～10Vの外部電圧に対して0～最大出力電圧を出力します。

外部電圧は1mAの電流が取り出せるものを使用します。出力電圧は式(3)となります。



$$\text{出力電圧 (V)} = \text{最大出力電圧 (V)} \times \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10} \quad (\text{V}) \dots\dots (3)$$

外部電圧に対する出力精度は、設定電圧の±2%±(最大出力電圧の0.1%)となります。また、直線性は約0.05%となります。

図4-6のように配線し、背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを設定してください。

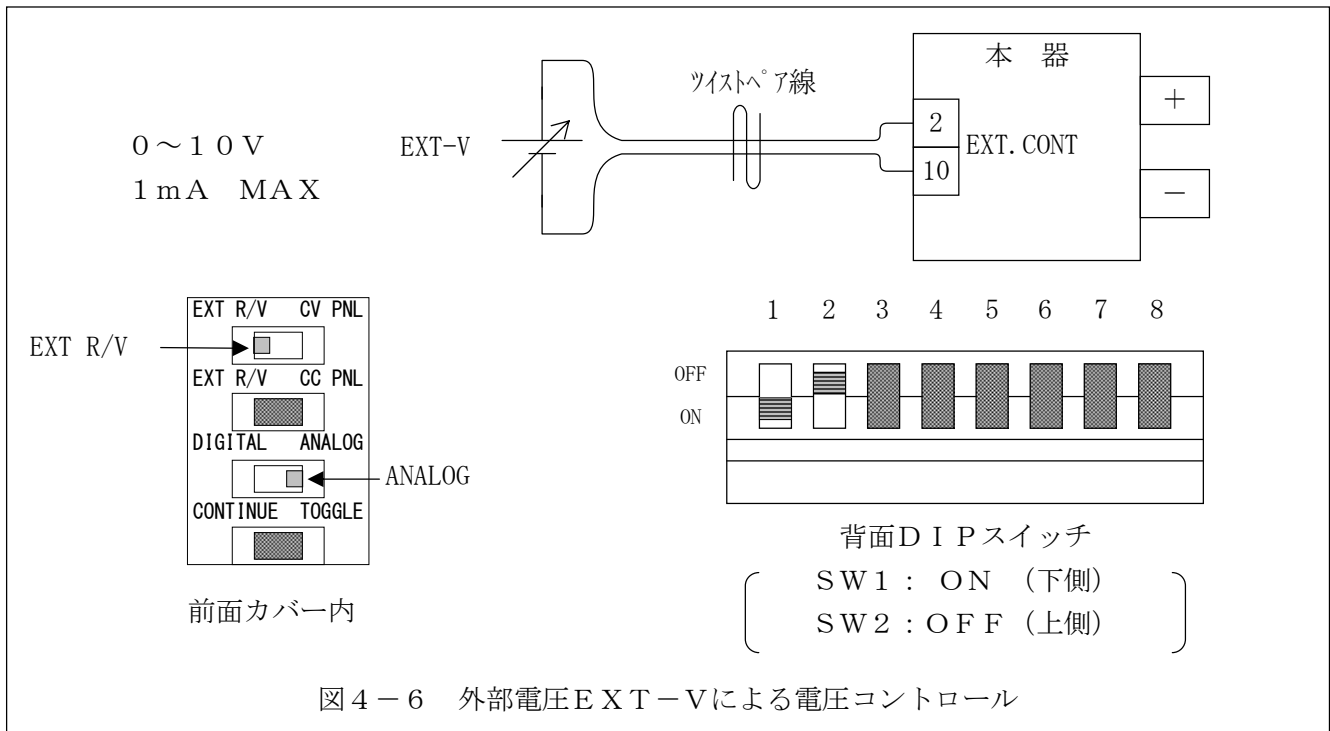


図4-6 外部電圧EXT-Vによる電圧コントロール

⚠注意

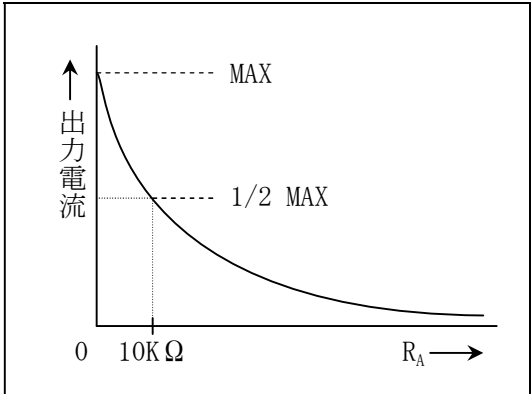
- EXT-Vはリップル、ノイズなどの少ない電圧源を使用してください。
- コントロールコモン(5番端子)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図3-1)に従ってください。



4.4 出力電流の外部コントロール

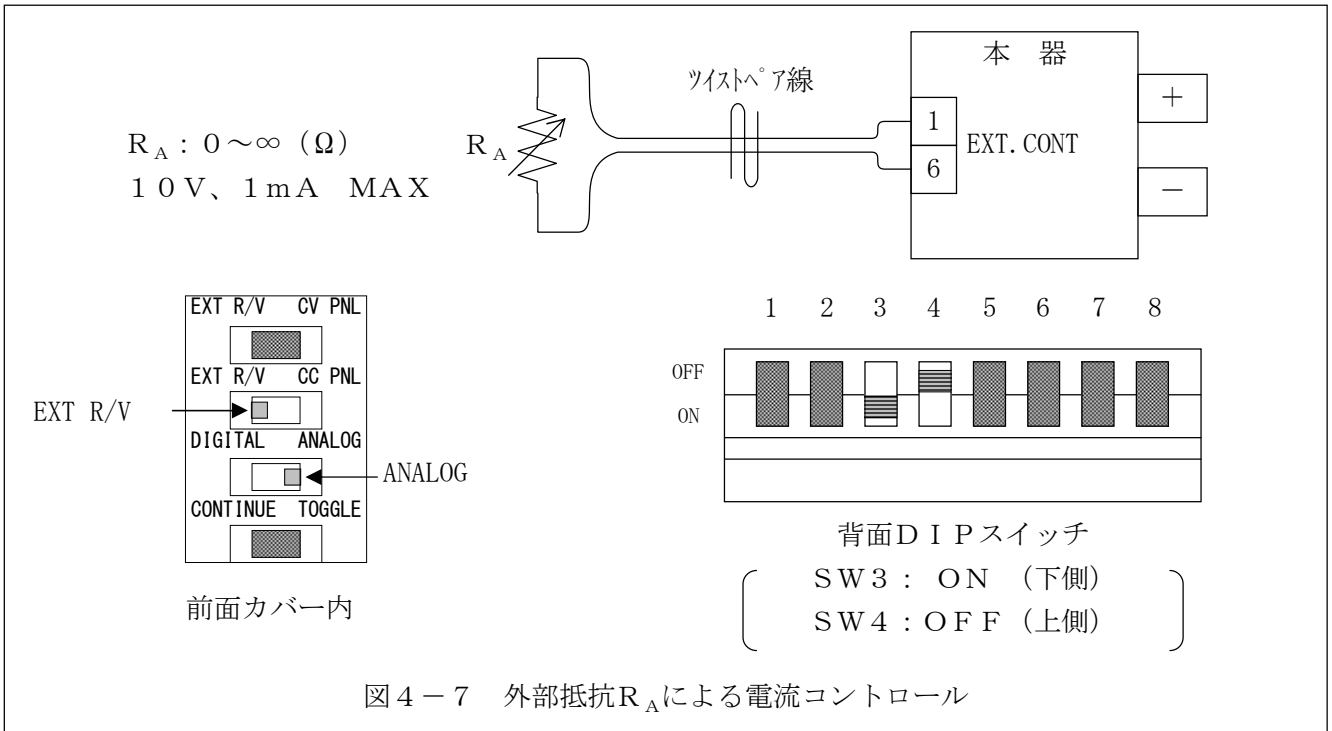
4.4.1 外部抵抗による出力電流のコントロール (A)

外部抵抗の値が無限大（オープン）で出力電流がゼロになる方法です。（フェイルセーフコントロール）何種類かの抵抗をスイッチで選んで出力電流を切り替える場合に、切り替え時の過電流が発生しません。外部抵抗には最大10V、1mAの電圧、電流が印可されます。出力電圧は、式（4）となります。



$$\text{出力電流 (A)} = \text{最大出力電流 (A)} \times \frac{10}{R_A(\text{k}\Omega) + 10} \quad (\text{A}) \dots\dots (4)$$

図4-7のように配線し、背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを設定してください。



⚠ 注意

- RAは金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定（図3-1）に従ってください。



4.4.2 外部抵抗による出力電流のコントロール (B)

外部抵抗の値がゼロ (ショート) で出力電流がゼロになる方法です。

出力電流は外部抵抗の値に比例します。
外部抵抗には常に 1 mA の電流が流れます。

出力電流は、式 (5) となります。

$$\text{出力電流 (A)} = \text{最大出力電流 (A)} \times \frac{R_B (\text{k}\Omega)}{10} \quad (\text{A}) \dots\dots\dots (5)$$

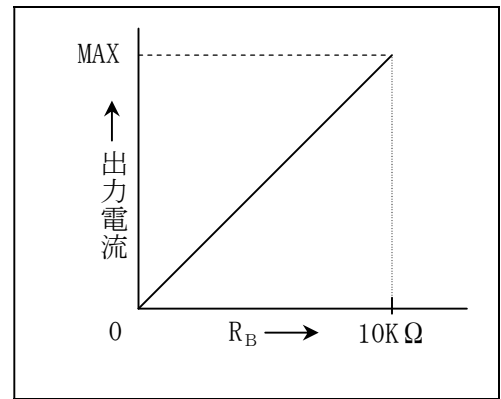


図4-8のように配線し、背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを設定してください。

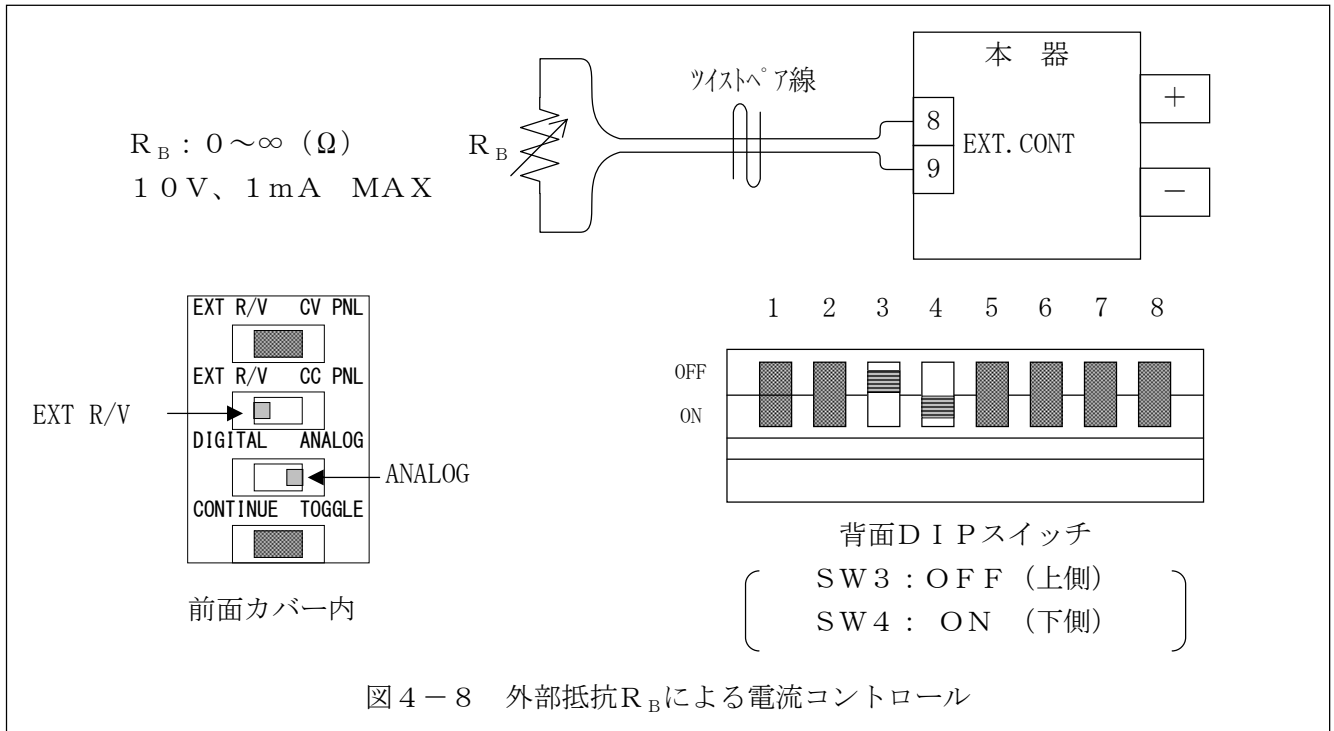


図4-8 外部抵抗R_Bによる電流コントロール

⚠ 注意

- R_Bは金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使用してください。 ⚠
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定 (図3-1) に従ってください。 ⚠
- 外部抵抗R_Bが一瞬でもオープンになると、出力に過電流が発生します。
ロータリースwitchなどで抵抗を切り替えるときは、ショールディングタイプのものをお使いください。 ⚠

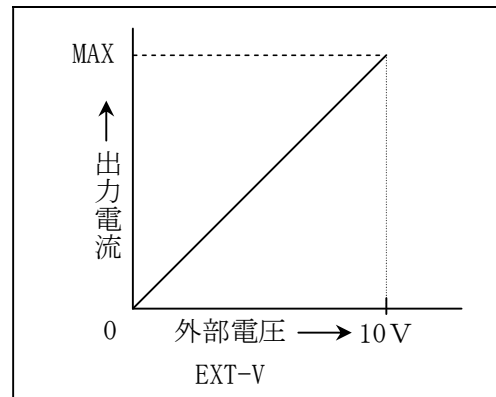
4.4.3 外部電圧による出力電流のコントロール

外部から加える直流電圧に比例した電流を出力する方法です。

0～10Vの外部電圧に対して0～最大出力電流を出力します。

外部電圧は1mAの電流が取り出せるものを使用します。

出力電流は式(6)となります。



$$\text{出力電流 (A)} = \text{最大出力電流 (A)} \times \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10} \quad (\text{A}) \dots \dots (6)$$

図4-9のように配線し、背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを設定してください。

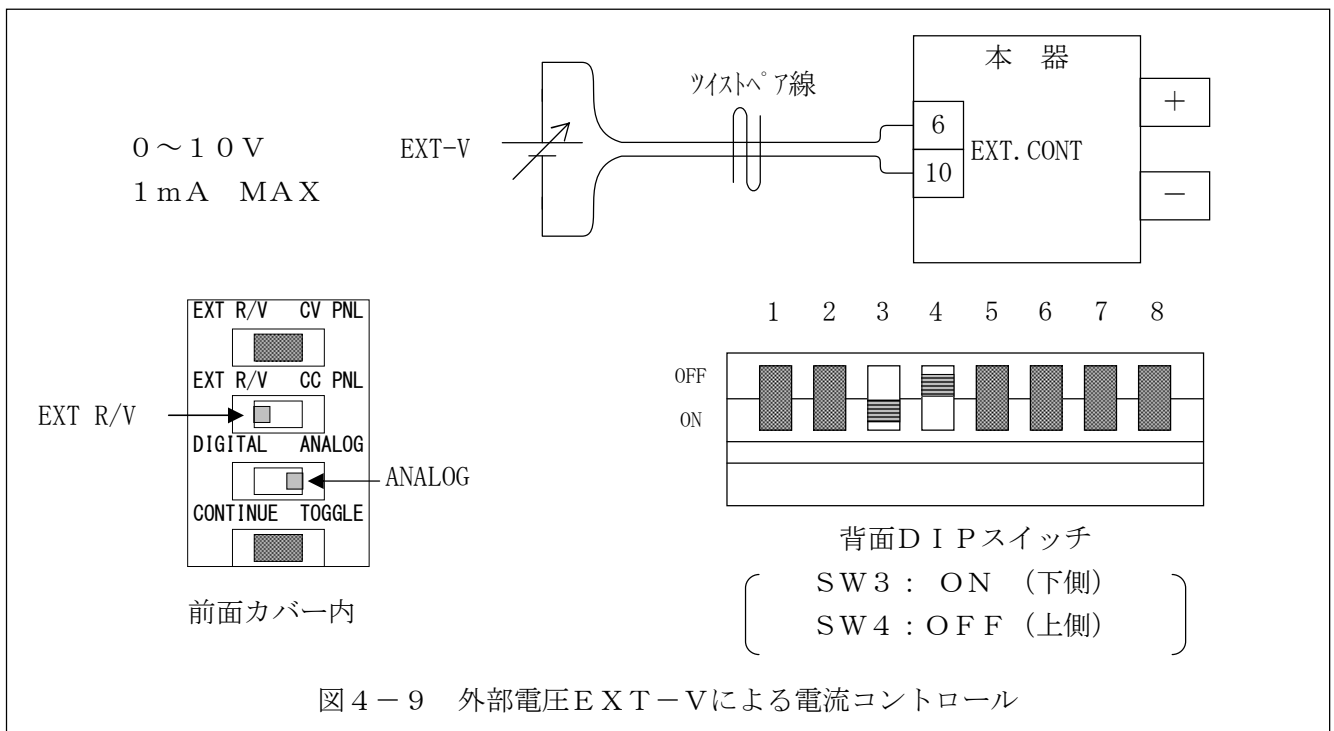


図4-9 外部電圧EXT-Vによる電流コントロール

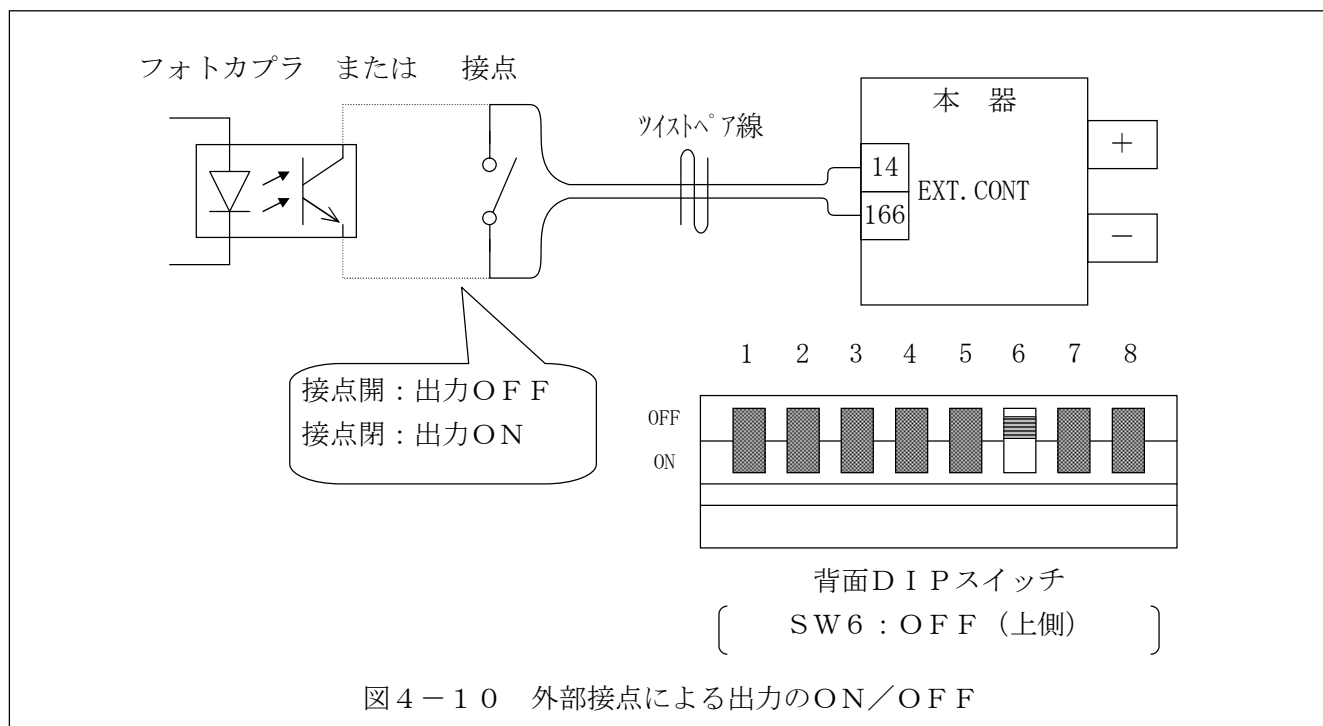
⚠ 注意

- EXT-Vはリップル、ノイズなどの少ない電圧源を使用してください。 ⚠
- コントロールコモン(10番端子)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。 ⚠
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図3-1)に従ってください。 ⚠

4.5 外部接点による出力のON/OFF

小容量の接点、またはフォトカプラの出力で本器の出力をON/OFFすることができます。接点容量は5V・2.5mAで、小信号用リレーなどが使用できます。

図4-10のように配線し、背面DIPスイッチを設定してください。この設定にしますと、前面の『OUTPUT』スイッチは無効になります。



⚠ 注意

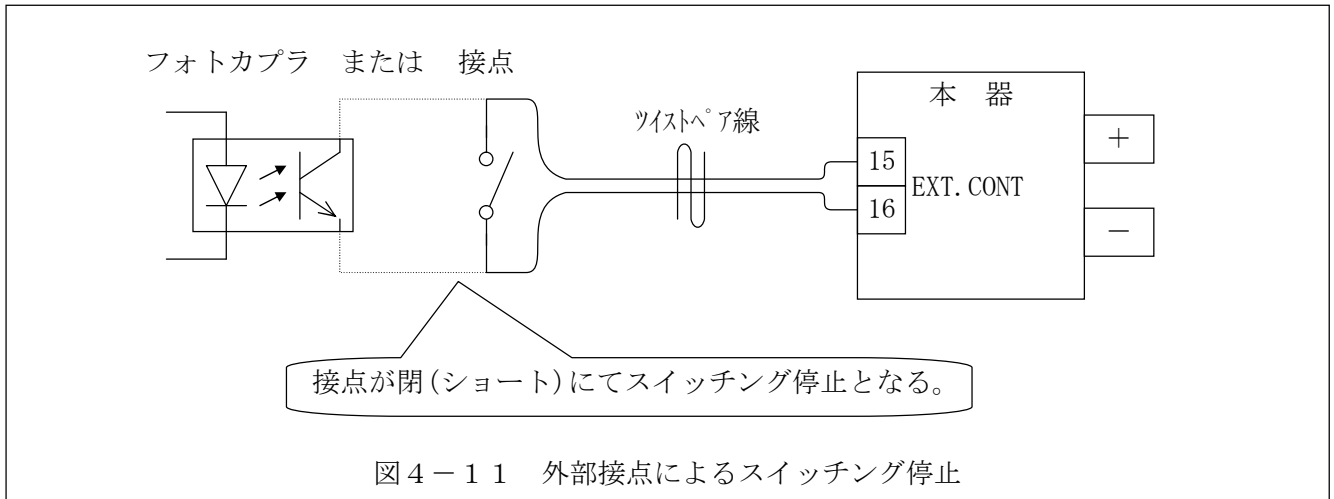
- デジタルコモン（16番端子）は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- 指定のない前面カバー内スイッチ、DIPスイッチは、ほかの項目の指示あるいは、工場出荷時の設定（図3-1）に従ってください。



4.6 外部接点によるスイッチング停止

小容量の接点または、フォトカプラの出力で本器のスイッチング動作を停止することができます。接点容量は5 V・2.5 mAで、小信号用リレーなどが使用できます。

図4-11のように配線してください。



⚠ 注意

- デジタルコモン（16番端子）は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。 ⚠
- スwitching停止が行われると、前面パネルのアラーム表示ランプ『ALARM』（赤色）が点灯しステータス出力のALARMがアクティブになります。 ⚠
(詳細は4.8 ステータス出力の項参照)

4.7 モニター出力

出力電圧、出力電流に比例した直流電圧を取り出すことができます。外部に設置したメーターで出力を監視したり、レコーダーで記録する場合に使います。

図4-12のように配線します。

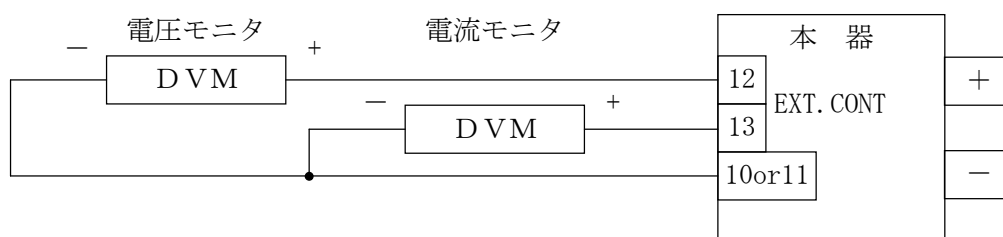


図4-12 モニター出力

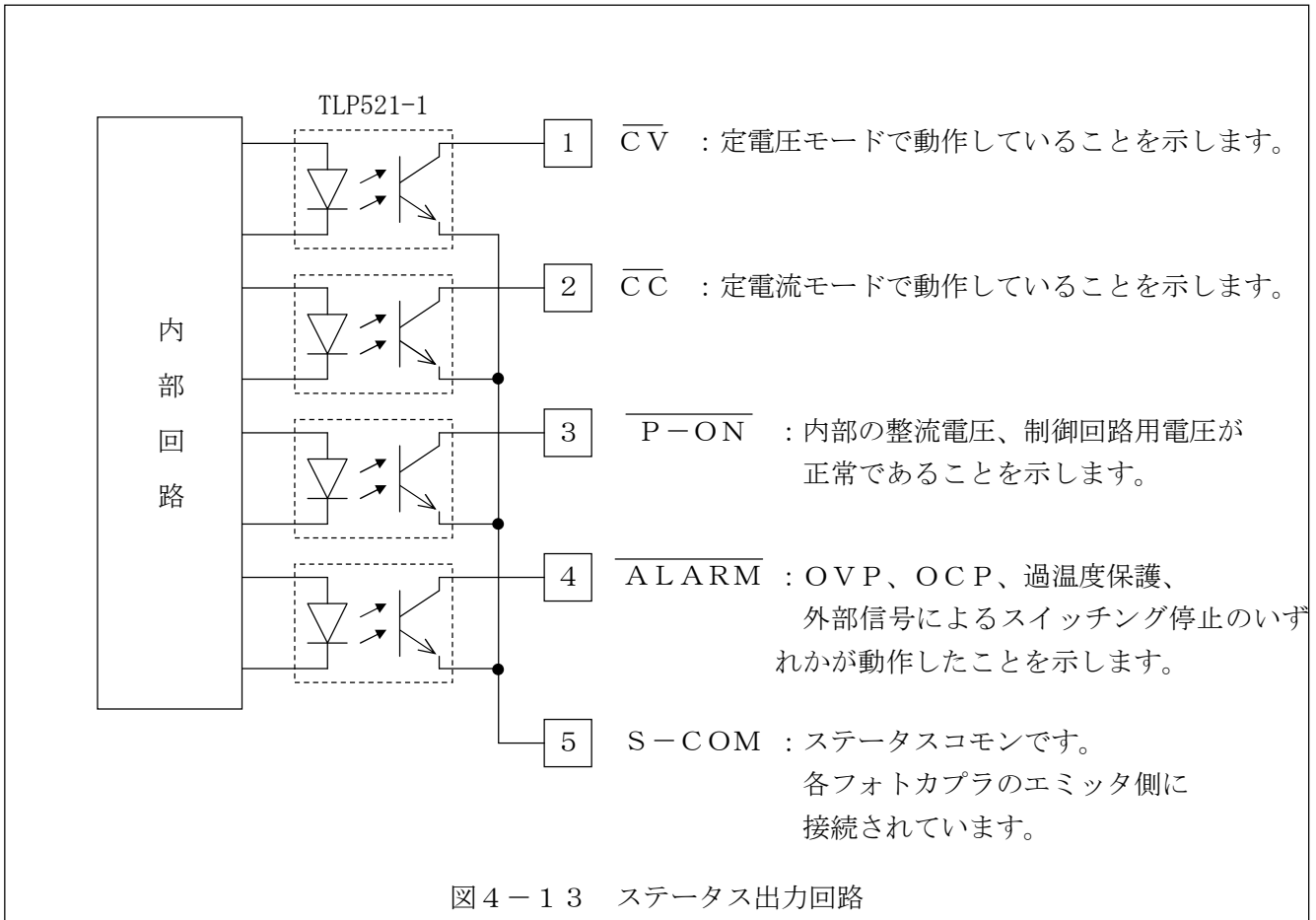
⚠注意

- この出力端子をショートすると、過電圧や過電流が発生する場合があります。
ショートの可能性があるときは、出力端子に直列に5 k Ω 程度の抵抗を入れてください。 ❗
- 出力電圧、出力電流の“0～最大出力”に対して“0～10 V”の直流電圧を出力します。
（精度）電圧モニター：0.2% \pm 2 mV ❗
電流モニター：1.0% \pm 2 mV
- 外部メーターの入力インピーダンスは、10 k Ω 以上のものをお使いください。 ❗
- 電流モニターで出力電流波形を観測することはできません。 🚫
- コントロールコモン（10or11番端子）は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。 ❗

4.8 ステータス出力

本器の動作状況を外部へ出力することができます。出力はフォトカプラで絶縁されたオープンコレクタで得られます。

図4-13に出力回路を示します。



⚠ 注意

• 出力端子は負論理でコレクター-エミッタ間がONのとき、論理“1”となります。 ⚠

• ステータス出力の電氣的仕様は下記のとおりです。 ⚠

絶縁耐圧 : DC 500V (入力、出力、シャーンに対して)

最大コレクタ電圧 : 24V

最大コレクタ電流 : 5mA

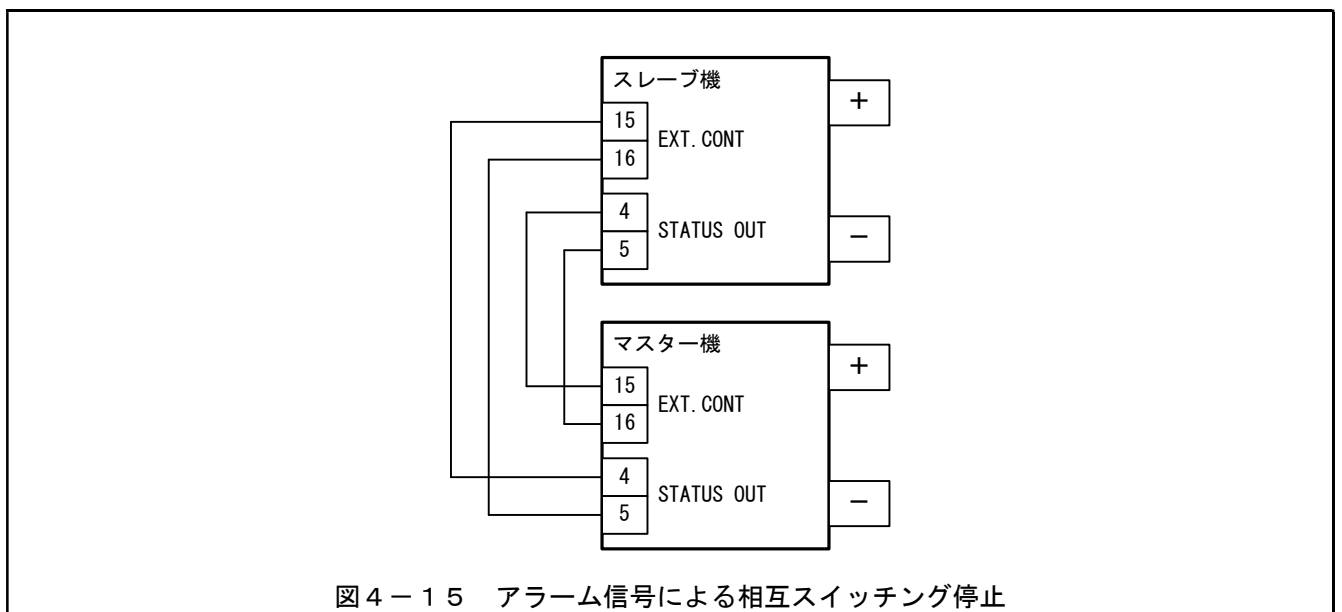
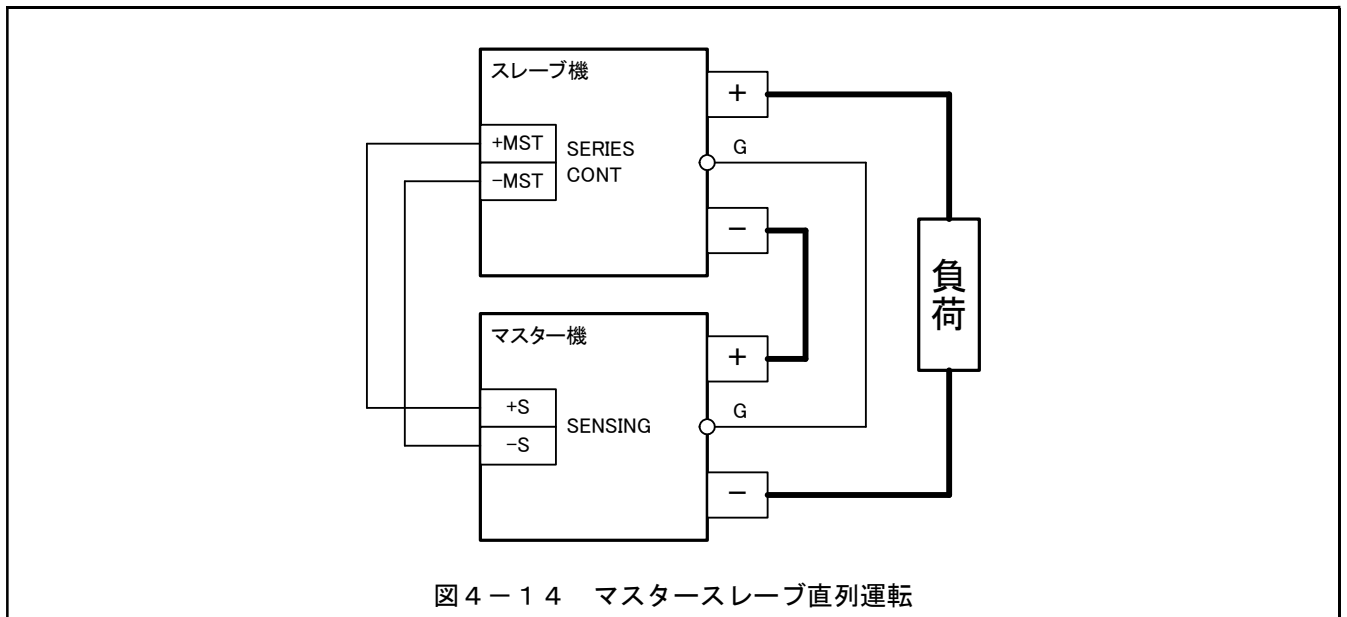
このページは空白です。

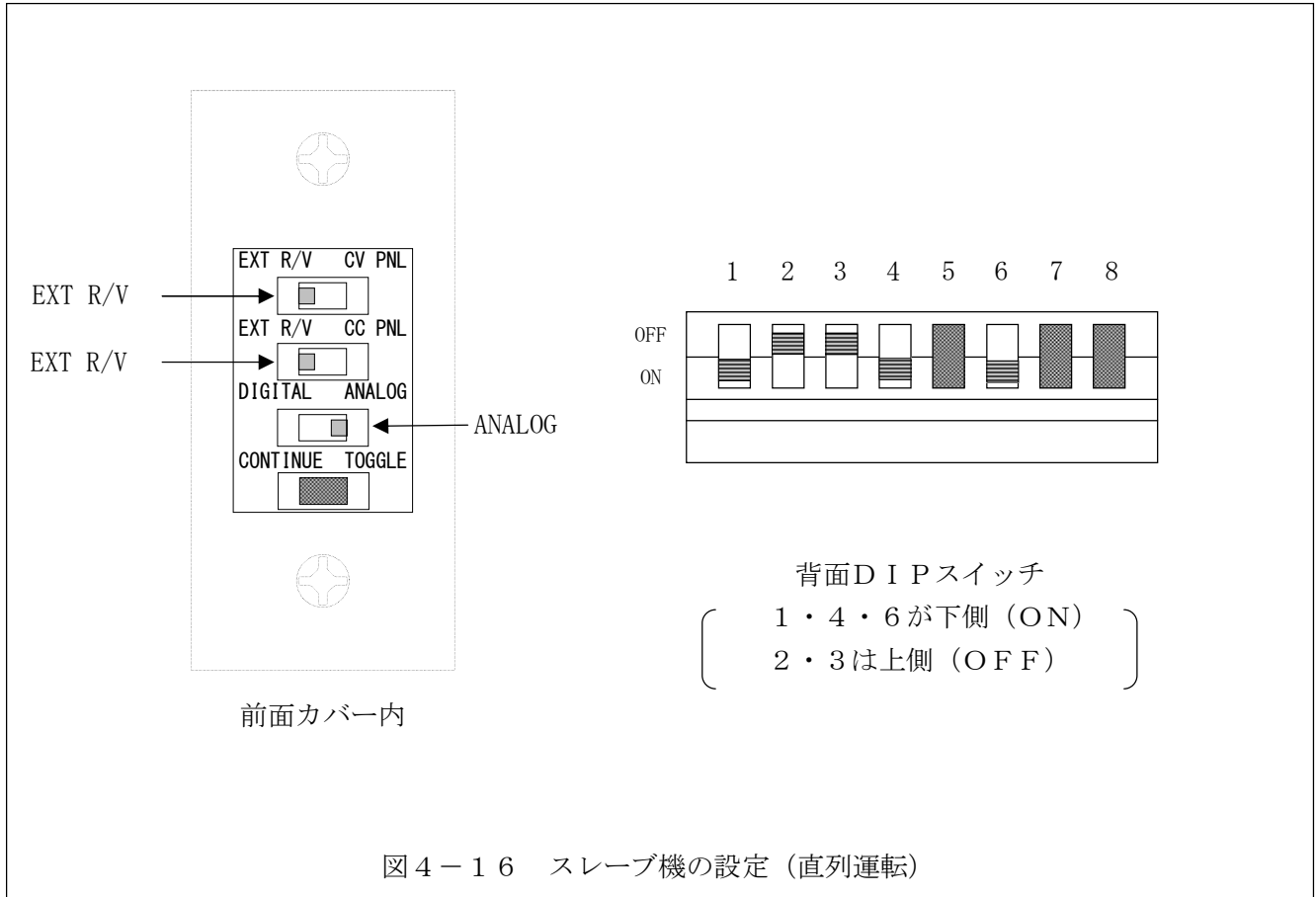
4.9 直列運転

2台の出力を直列に接続して、出力電圧を倍増することができます。
 また、1台のマスター機で出力をコントロールする、マスタースレーブ直列運転ができます。

図4-14のように接続し、スレーブ機の背面DIPスイッチと前面カバー内のスイッチを
 図4-16のように設定してください。

マスター機、スレーブ機のどちらか一方がアラーム状態となったときに両方のスイッチングを
 停止するには、図4-14の配線図に図4-15の配線を追加してください。





⚠ 注意

- 直列運転は出力電圧300V以下、同一機種に限って可能です。
異なる機種を直列に接続すると、故障の原因になります。 ⊘
- OVPの設定は、マスター機、スレーブ機それぞれで行ってください。 ⚠
- スレーブ機は定電圧 (CV) モードで動作します。 ⚠
- 外部コントロールはマスター機でおこなってください。 ⚠
- マスター機とスレーブ機のそれぞれの EXT.CONT の16番端子 (D-COM) を接続すると故障の原因になりますので絶対に接続しないでください。 ⊘
- マスター機とスレーブ機の出力量のバラツキは、±2%以内です。 ⚠

4.10 並列運転

合計で10台までの出力を並列に接続して出力電流を増加させることができます。また、1台のマスター機で他のスレーブ機をコントロールする、マスタースレーブ並列運転が可能です。

図4-17のように接続し、スレーブ機のDIPスイッチとモードセクタースイッチを図4-18のように接続してください。

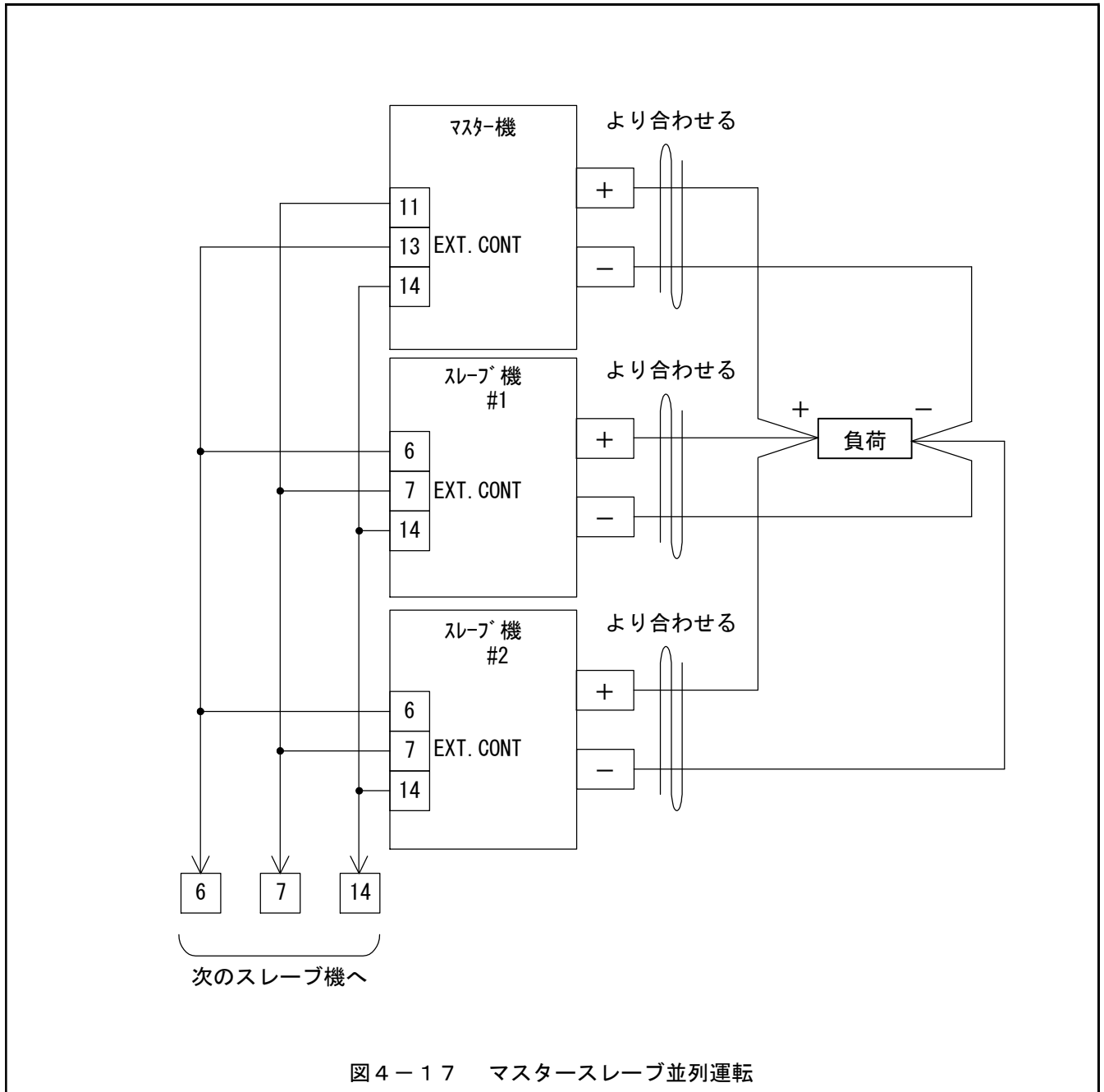
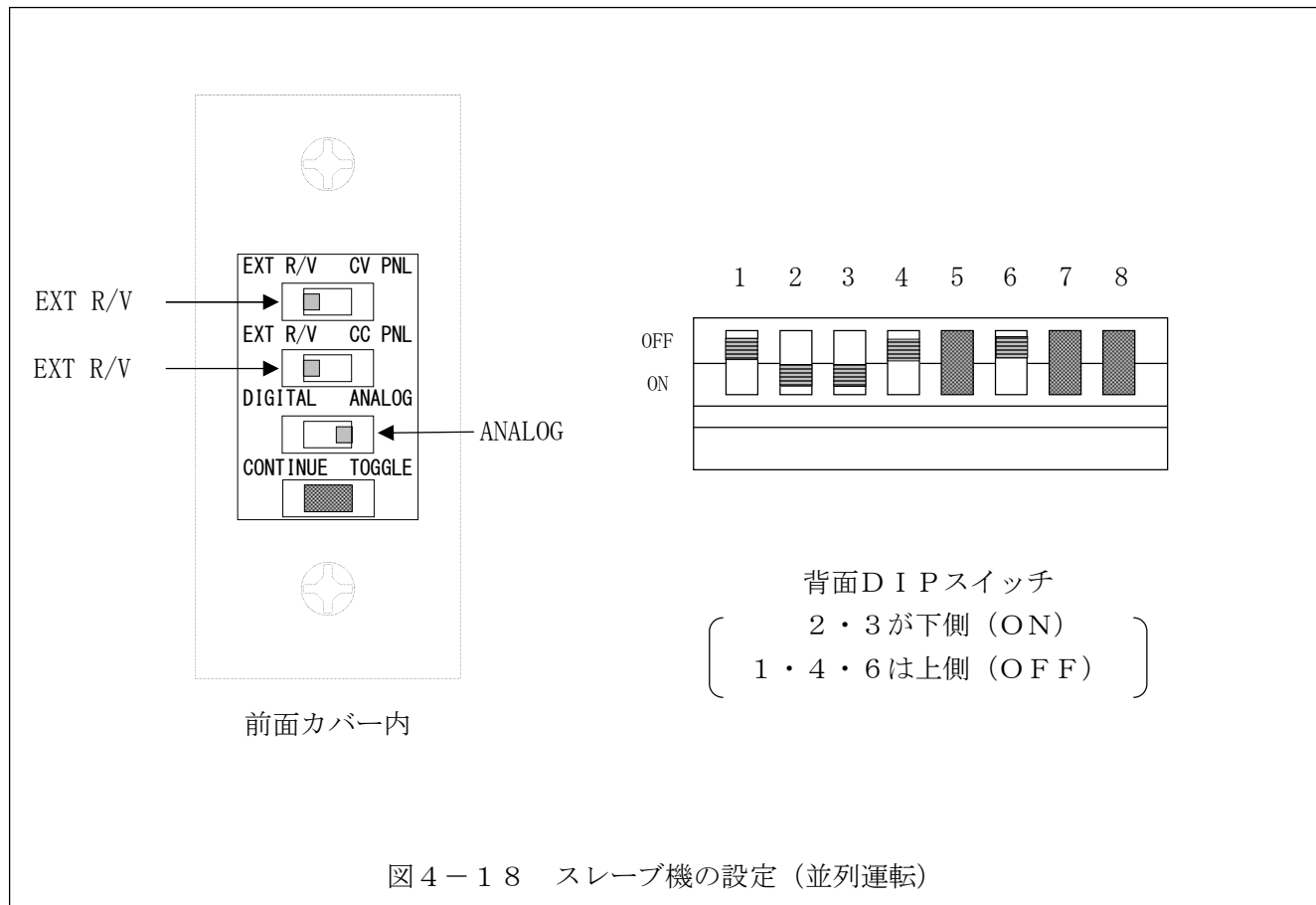


図4-17 マスタースレーブ並列運転



⚠ 注意

- 並列運転は同一機種に限って可能です。
異なる機種を並列に接続すると、故障の原因になります。
- 各電源のマイナス出力間を接続している配線は絶対にオープンにしないでください。
- スレーブ機のOVPの設定は最大に設定してください。
- スレーブ機は定電流 (CC) モードで動作します。
- 外部コントロールはマスター機でおこなってください。
- マスター機とスレーブ機の出電流のバラツキは、±2%以内です。



このページは空白です。

第 5 章

特殊な負荷

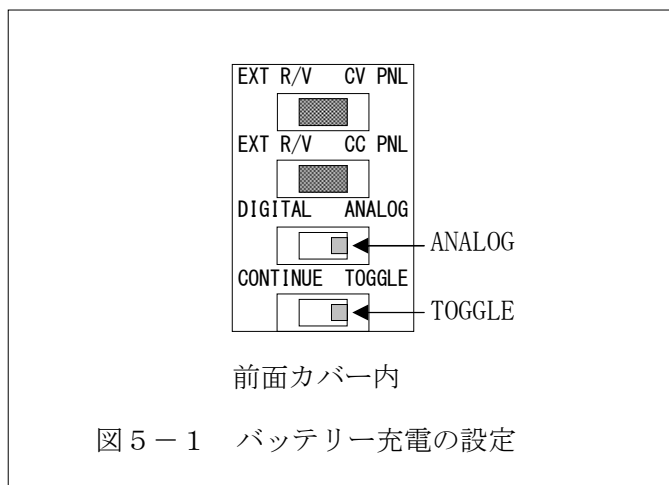
この章では、特殊な負荷として、バッテリーの充電と放電、逆電流のある負荷パルス電流負荷について解説します。

5.1	バッテリーの充電	46
5.2	バッテリーの放電	48
5.3	逆電流のある負荷	49
5.4	パルス電流負荷	50

5.1 バッテリーの充電

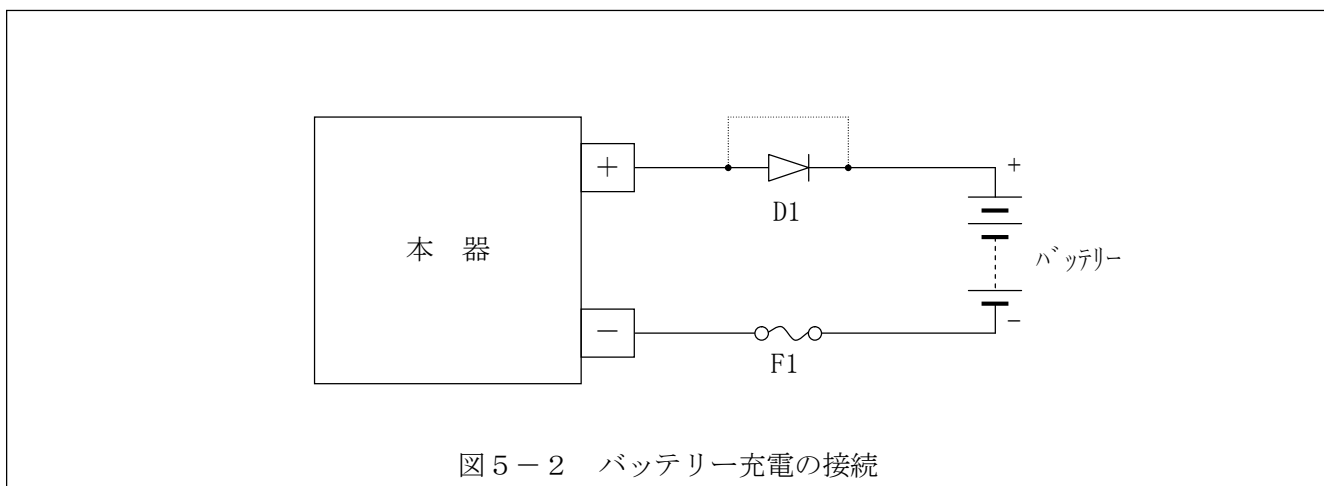
充電電流と充電終了電圧をあらかじめ設定しておきます。

- ① 出力スイッチモードセクターは『TOGGLE』側にします。(図5-1)



- ② 図5-2のように接続します。図中のD1波逆流防止ダイオードで、バッテリー接続時に本器の2次平滑コンデンサーへ流れ込むサージ電流を防止します。また、出力OFF時にダミー抵抗へ流れ込む電流を阻止します。

D1は、逆耐圧と電流容量に注意して選択します。一般的に、充電電流が2A以上の場合はD1を適当な放熱器に取り付けて冷却する必要があります。



- ③ 本器の入力電源スイッチ『POWER』をONにします。
プリセットスイッチ『PRESET』を押しながら、電流設定つまみ『CURRENT』で希望する充電電流に設定します。
- ④ プリセットスイッチ『PRESET』を押しながら、電圧設定つまみ『VOLTAGE』で充電終止電圧を設定します。
D1を入れている場合は、D1の順方向電圧(0.6V~0.8V程度)だけ高めに設定します。

- ⑤ 出力ON-OFFスイッチ『OUTPUT』をおすと、定電流で充電が進行し、充電終止電圧で定電圧に移行します。

⚠注意

• バッテリーを逆に接続しないでください。
本器の内部を焼損してしまいます。



• 逆接続による焼損を防ぐために、ヒューズ（F1）の使用をお勧めします。



5.2 バッテリーの放電

バッテリーの定電流放電ができます。外付けの負荷抵抗とスイッチが必要です。
図5-3のように接続します。

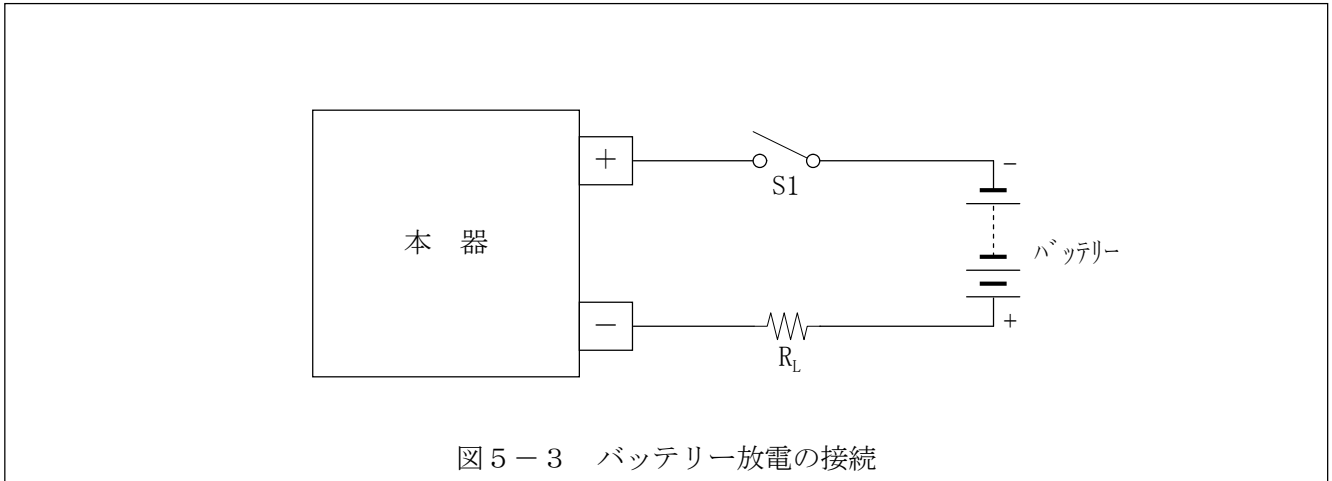


図5-3 バッテリー放電の接続

放電抵抗は(7)式により求めます。

$$R_L = \frac{\text{バッテリーの開放電圧 (V)}}{\text{放電電流 (A)}} \quad (\Omega) \dots\dots\dots (7)$$

- ① S1を開いておきます。本器の入力電源スイッチ『POWER』をONにします。
- ② プリセットスイッチ『PRESET』を押しながら、電流設定つまみ『CURRENT』で放電電流を設定します。
- ③ 最大出力電圧 V_{MAX} を(8)式より求めます。
 $V_{MAX} = \text{バッテリーの開放電圧} - \text{放電終止電圧} \quad (\text{V}) \dots\dots\dots (8)$
 プリセットスイッチ『PRESET』を押しながら、電圧設定つまみ『VOLTAGE』で最大出力電圧 V_{MAX} を設定します。
- ④ S1を閉じ、出力をONにします。

⚠注意

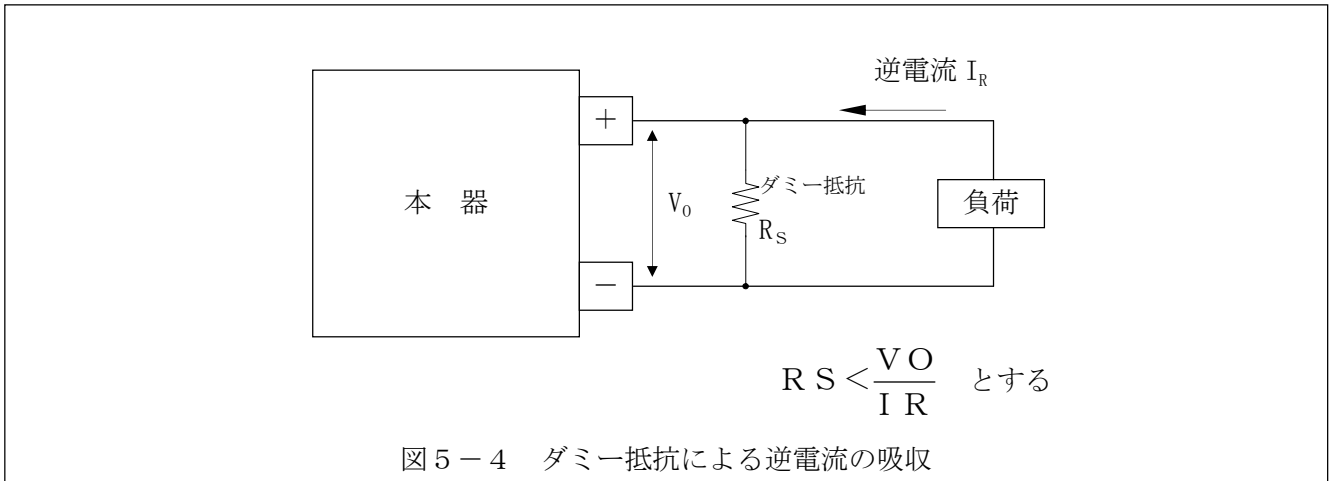
・ S1を閉じた状態では出力のON/OFFにかかわらずバッテリーは放電されます。
放電終止電圧に達したら、S1を開いて放電を停止してください。



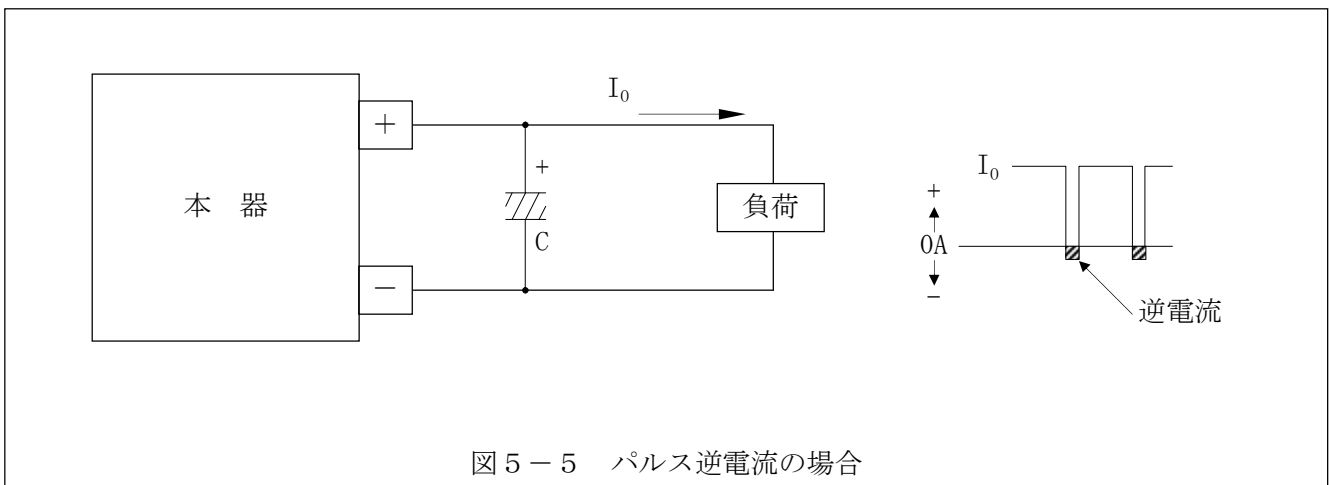
5.3 逆電流のある負荷

本器は負荷からの逆電流に対して出力電圧を安定化する機能を持ちません。逆電流が最大吸い込み電流（7-3項参照）を超えると出力電圧は定格以上まで上昇し、内部回路を破損することがあります。

図5-4のように、ダミー抵抗 R_S を取り付けることにより逆電流を分流させることで出力電圧を安定にすることができます。



また、図5-5のようにパルス状の逆電流が流れる場合は、負荷に並列に大容量のコンデンサ（数千～数万 μF ）を接続することで出力電圧を安定化できます。



⚠ 注意

- 本器に定格を超える電圧を出力端子に加えないでください。
- インバータモータ負荷で、再生による逆電流があるときは、専用のブレーキユニットなどを使用して、過電圧の発生を押さえてください。



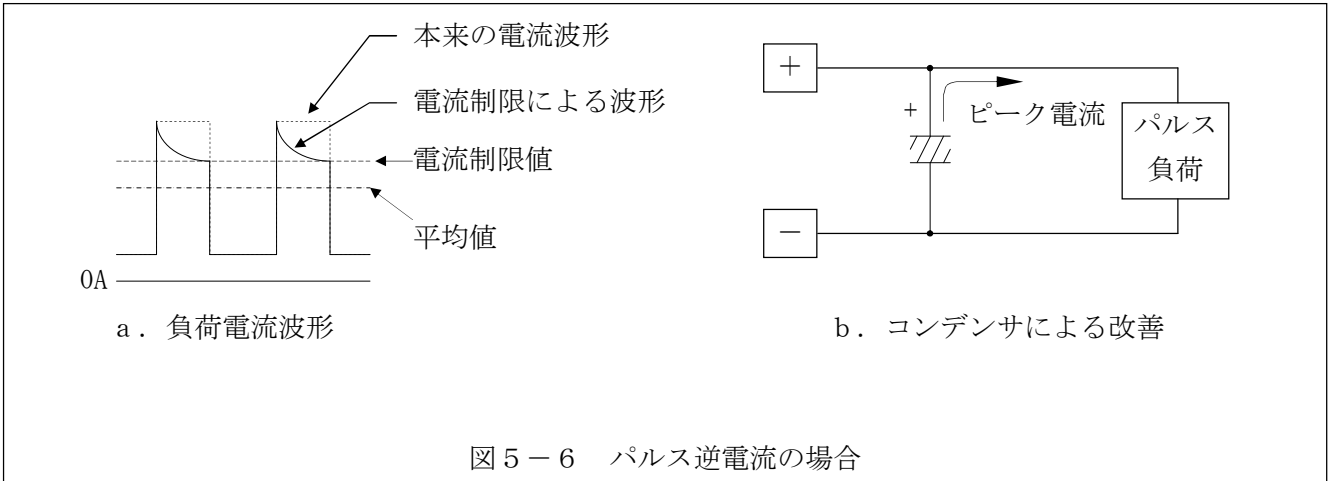
5.4 パルス電流負荷

負荷電流が一瞬でも定電流（電流制限）値を超えると定電流回路が動作するため、出力電圧は不安定になります。

負荷電流がパルス状の場合、ピーク電流が制限値を超えないように注意してください。本器の電流計は、出力電流の平均値を表示しますので、電流計だけでは判断できません。

ピーク電流により制限回路が間欠的に動作すると、CCランプが薄く点灯します。このような負荷の場合、負荷に並列に大容量のコンデンサを接続することで安定度を改善することができます。

(図5-6)



第 6 章

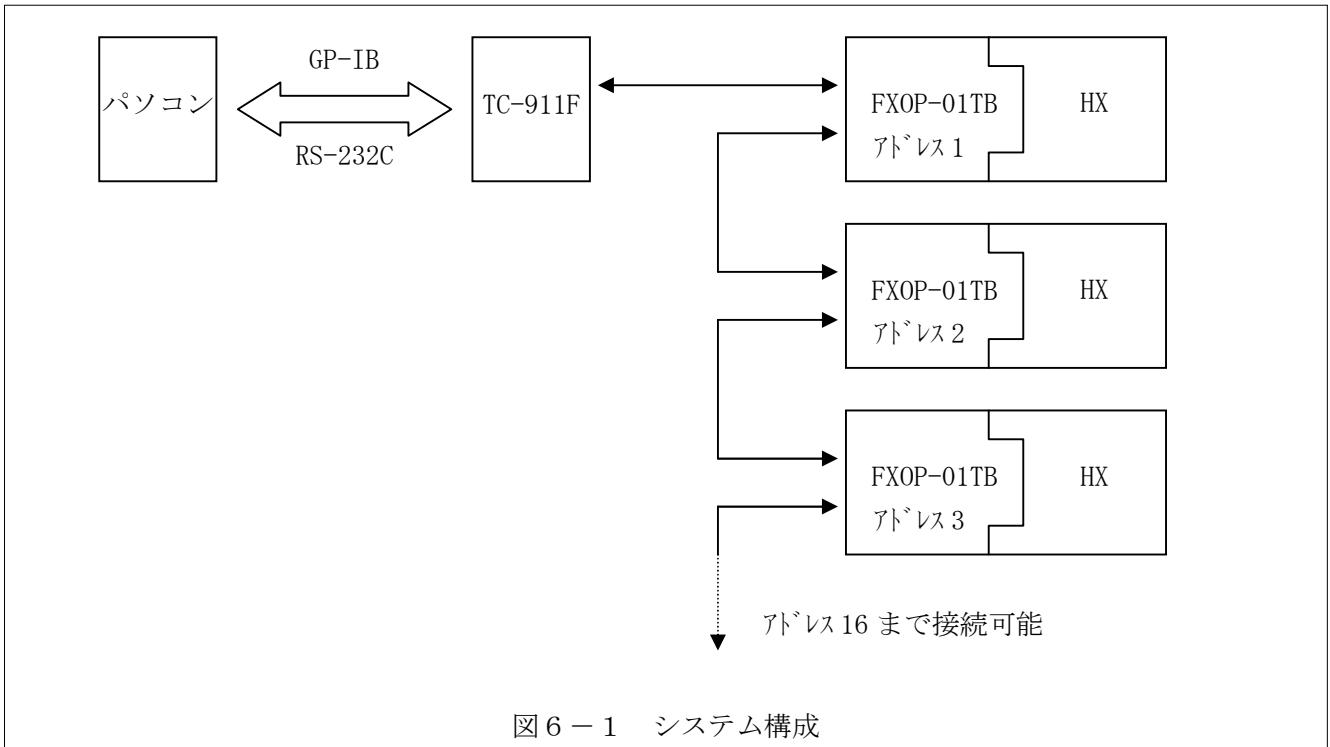
デジタルコントロール

HXシリーズはオプションボード『FXOP-01TB』を実装することにより
GP-IBまたはRS-232Cによるデジタルコントロールが可能です。
本章ではコントロールシステムの構成、制御できる機能について説明します。

6.1	システムの構成	52
6.2	機能	53
6.3	HXの設定	54

6.1 システムの構成

システムの構成を図6-1に示します。FXOP-01TBは独立したアドレスを持ちます。



DA-ADボード『FXOP-01TB』の実装は**工場オプション**となります。
『FXOP-01TB』には12ビットD/Aコンバータ2チャンネル、
8ビットD/Aコンバータ1チャンネル、マルチプレクサ付12ビットA/Dコンバータ1チャンネルが内蔵されており、出力パラメータの設定、出力電圧・電流の測定と設定値の読み出しが可能です。

GP-IB/RS232Cプログラマ『TC-911F』はパソコンに接続して『FXOP-01TB』（HXシリーズ電源）をコントロールするために使用します。
『FXOP-01TB』と『TC-911F』は、『FXOP-01TB』付属のローカルバスケーブル（20Pフラットケーブル）で接続されます。

『TC-911F』1台に対して『FXOP-01TB』を16台（すなわちHXシリーズ電源を16台）接続することができるので、GP-IBの1アドレスあるいはRS-232Cの1ポートで多チャンネルの電源をコントロールすることができます。

6.2 機能

『FXOP-01TB』と『TC-911F』によるコントロール機能を示します。

動作	制御項目	分解能・機能
設定	定電圧値	定格電圧の0.025%
	定電流値	定格電流の0.025%
	OVP値	定格電圧×1.1の約0.4%
	出力スイッチ	ON/OFF
	入力トリップ	トリップコマンドによりスイッチング停止
	アラームリセット	アラームによるスイッチング停止からの復帰
読み出し	出力電圧	0.025%
	出力電流	0.025%
	ステータス	CV, CC
	アラーム	OVP, OCP, OP, 内部整流電圧
	設定値	各設定値リードバック
	I・D	形名、各設定フルスケール

HXシリーズ直流電源は機種によりI・D（認識番号）が異なります。『TC911F』はシステムが起動すると、自動的にシステム上のすべての電源のI・Dを読み込みます。これ以後、各設定値や測定値は、パソコンのプログラム上で実際の電圧値、電流値として取り扱うことができます。

6.3 HXの設定

図6-2にHXシリーズをデジタルコントロールモードで使用する際の設定を示します。

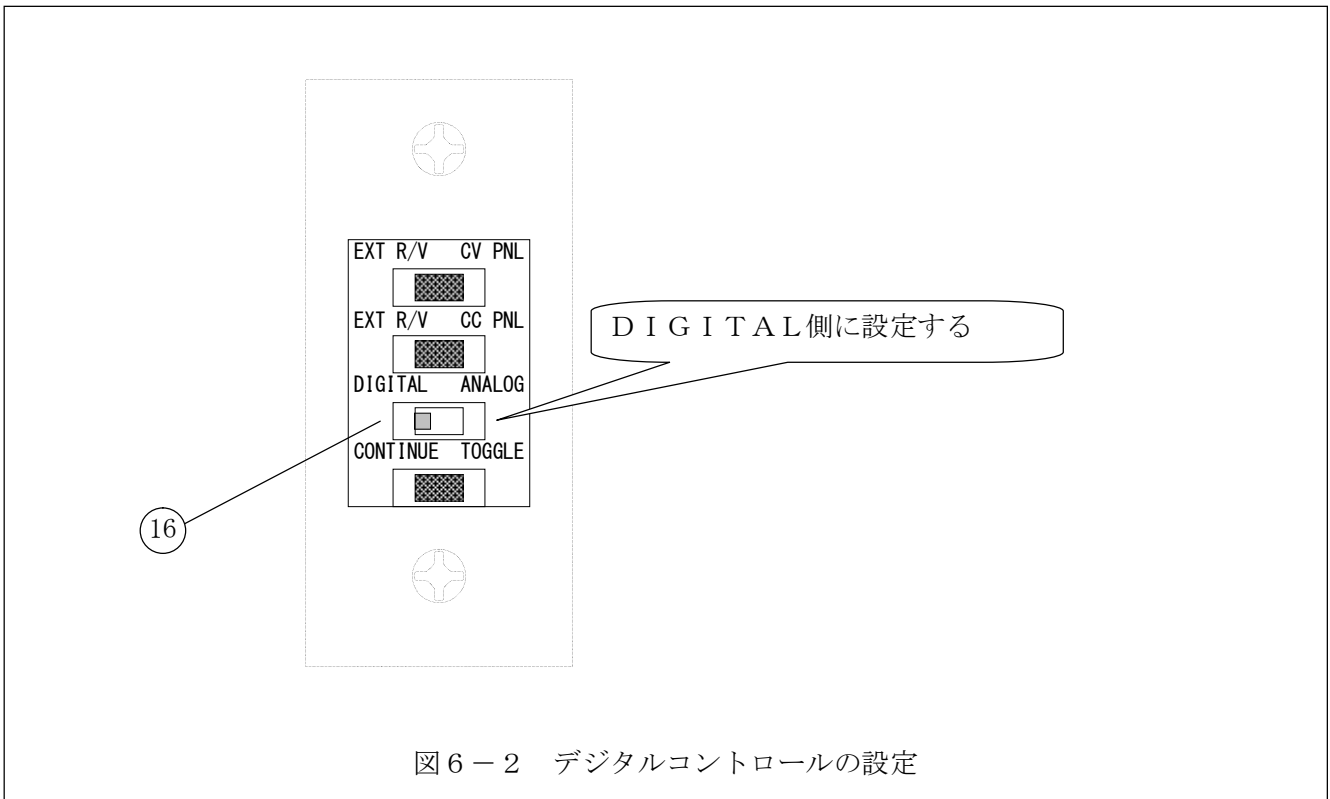


図6-2 デジタルコントロールの設定

⚠注意

・指定のない前面カバー内のスイッチはデジタルコントロールモードでは不感となります。 ⚠

・デジタルコントロールモードでは下記のもので不感となります。 ⚠

- ① 電圧設定つまみ『VOLTAGE』
- ② 電流設定つまみ『CURRENT』
- ③ 出力ON/OFFスイッチ『OUTPUT ON/OFF』
- ④ OVP設定トリマ『OVP ADJ』

第 7 章

保 守

この章では、本器の保証期間、保守サービス、日常の点検等について説明します。

7.1	保証期間について.....	56
7.2	保守サービスについて.....	56
7.3	保守と点検.....	56

7.1 保証期間について

納入品の保証期間は、納入から1年間といたします。この期間中に当社の責任による、製造上および部品の劣化による故障を生じた場合は、無償修理を行いません。ただし天災、取扱いの誤り等による故障、当社外において改造などが行なわれた製品の修理は有償となります。

7.2 保守サービスについて

納入後2年目以降は有償となります。

随時、保守サービスは行なっており、その都度料金を申し受けします。

7.3 保守と点検

いつまでも初期の性能を保ちさらに不足の事故を事前に防ぐために、一定期間ごとに点検をお願いします。

① カバー、パネル面

薄めた中性洗剤かアルコールを布につけ軽く拭き取りして、からぶきしてください。

② 入出力ケーブル

入出力ケーブルにキズ等がないか点検してください。

③ ファンモーターについて

ファンモーターの寿命は周囲温度40℃にて約40,000時間です。

異常音がないか点検してください。

⚠危険

- ・弊社の係員または弊社の指定するサービスマン以外の方は、本器のカバーを外したり、分解したりしないでください。
本器の内部には高電圧を発生する部分があり、誤って触れますと感電する危険があります。



⚠注意

- ・ファンモーターの交換は保守サービスでの対応となります。



第 8 章

仕 様

この章では、仕様について説明します。

8.1	出力仕様.....	58
8.2	入力仕様.....	58
8.3	定電圧特性.....	58
8.4	定電流特性.....	59
8.5	計測・表示.....	59
8.6	保護機能.....	59
8.7	リモートセンシング.....	59
8.8	その他の機能.....	60
8.9	外部コントロール.....	60
8.10	絶縁・耐圧.....	60
8.11	冷却.....	61
8.12	動作環境.....	61
8.13	寸法・質量.....	61

8.1 出力仕様

TYPE	30V200A
出力電圧	0~30V
出力電流	0~200A
最大出力電力	7500W

8.2 入力仕様

TYPE	30V200A
動作電源	AC180~220V, 3相, 45~65Hz
入力電流 *1	33A以下
入力力率 *1	0.6以上
電力効率 *1	90%以上
突入入力 (ピーク値)	160A

8.3 定電圧特性

TYPE	30V200A		
ロードレギュレーション *2	0.01%+ (最大出力電圧の0.005%) 以下		
ラインレギュレーション *3	0.01%+ (最大出力電圧の0.003%) 以下		
リップル (実効値) *4	10mV		
過渡回復時間 *5	1msec以内		
プログラミング時間 *6	全負荷	↑	250msec
		↓	250msec
	無負荷	↑	250msec
		↓	2000msec
最大吸い込み電流	1.0A±10%		

8.4 定電流特性

TYPE	30V200A
ロードレギュレーション*7	0.05%+ (最大出力電流の0.01%) 以下
ラインレギュレーション*2	0.05%+ (最大出力電流の0.005%) 以下
リップル(実効値)*3	最大出力電流の0.2%以下

8.5 計測・表示

TYPE		30V200A
電圧	表示	30.0
	確度	0.1%±2digit (23±5°C)
	温度係数	100ppm/°C
電流	表示	200
	確度	0.5%±2digit (23±5°C)
	温度係数	150ppm/°C

8.6 保護機能

TYPE		30V200A
過電圧 保護回路 (OVP)	動作範囲	0.1V~33.0V
	動作	スイッチング停止 (出力OFF) デイレイ時間 2msec、動作電圧のプリセット可能
過温度保護回路		<ul style="list-style-type: none"> ファンモータ停止などにより放熱部の温度が85°Cを超えるとスイッチングを停止 突入防止抵抗に内蔵された温度ヒューズが135°Cにて溶断
過大入力電流保護		1ユニット 40Aのヒューズによる保護

8.7 リモートセンシング

<ul style="list-style-type: none"> ・負荷までの導線による電圧降下を、片道1Vまで補償可能。 ・センシングラインの断線による、出力電圧の上昇は1.2V以内に制限される。 ・出力電力は出力端にて最大出力電力以内であること。
--

8.8 その他の機能

出力スイッチ (OUTPUT)	OUTPUT スイッチにより出力の ON-OFF が可能	
プリセットスイッチ (PRESET)	「PRESET」スイッチにより、下記の動作が可能 <ul style="list-style-type: none"> ・出力 OFF 時：出力電圧、出力電流の設定 ・出力 ON 時：過電圧設定値の確認 	
動作モード表示	各動作モードを LED にて表示	
並列接続運転	同一機種を 10 台まで並列接続し、マスター機 1 台で制御可能	
直列接続運転	同一機種 2 台を直列接続し、マスター機 1 台で制御可能	
モニター出力	電圧	フルスケールに対して DC 10 V 出力 確度：0.2%±2mV 非絶縁
	電流	フルスケールに対して DC 10 V 出力 確度：1%±2mV 非絶縁

8.9 外部コントロール

出力電圧 コントロール	外部抵抗	0 ~ 10 kΩ (Bカーブ)、0 ~ ∞ Ω (Aカーブ)
	外部電圧	DC 0 ~ 10 V (外部抵抗を併用して利得調整可能)
出力電流 コントロール	外部抵抗	0 ~ 10 kΩ (Bカーブ)、0 ~ ∞ Ω (Aカーブ)
	外部電流	DC 0 ~ 10 V (外部抵抗を併用して利得調整可能)
出力 ON-OFF コントロール	外部接点、又はフォトカプラにより可能	
ステータス出力	CV (定電圧)、CC (定電流)、P-ON (入力電源正常)、ALM (異常) の 4 点についてフォトカプラで絶縁されたオープンコレクタにて出力	

8.10 絶縁・耐圧

絶縁	DC 500 V メガーにて、20 MΩ 以上 入力-出力、入力-シャーシ、出力-シャーシ 各間
耐圧	AC 1.5 kV・1 分間 入力-出力、入力-シャーシ 各間
対接地電圧	DC + AC にて、500 V ピーク以下 出力-接地間 (出力電圧を含む)

8.11 冷却

冷却方式	・ファンモーターによる強制空冷
------	-----------------

8.12 動作環境

周囲温度	動作	0～40℃
	保存	-20～70℃
湿度	動作	20～80%RH
	保存	20～85%RH
その他	凍結、結露、腐食性ガスのないこと	

8.13 寸法・質量

TYPE	30V200A
外形寸法	W：430mm H：199mm D：690mm
質量（約）	35kg以下
入力端子	端子台
出力端子	バー端子

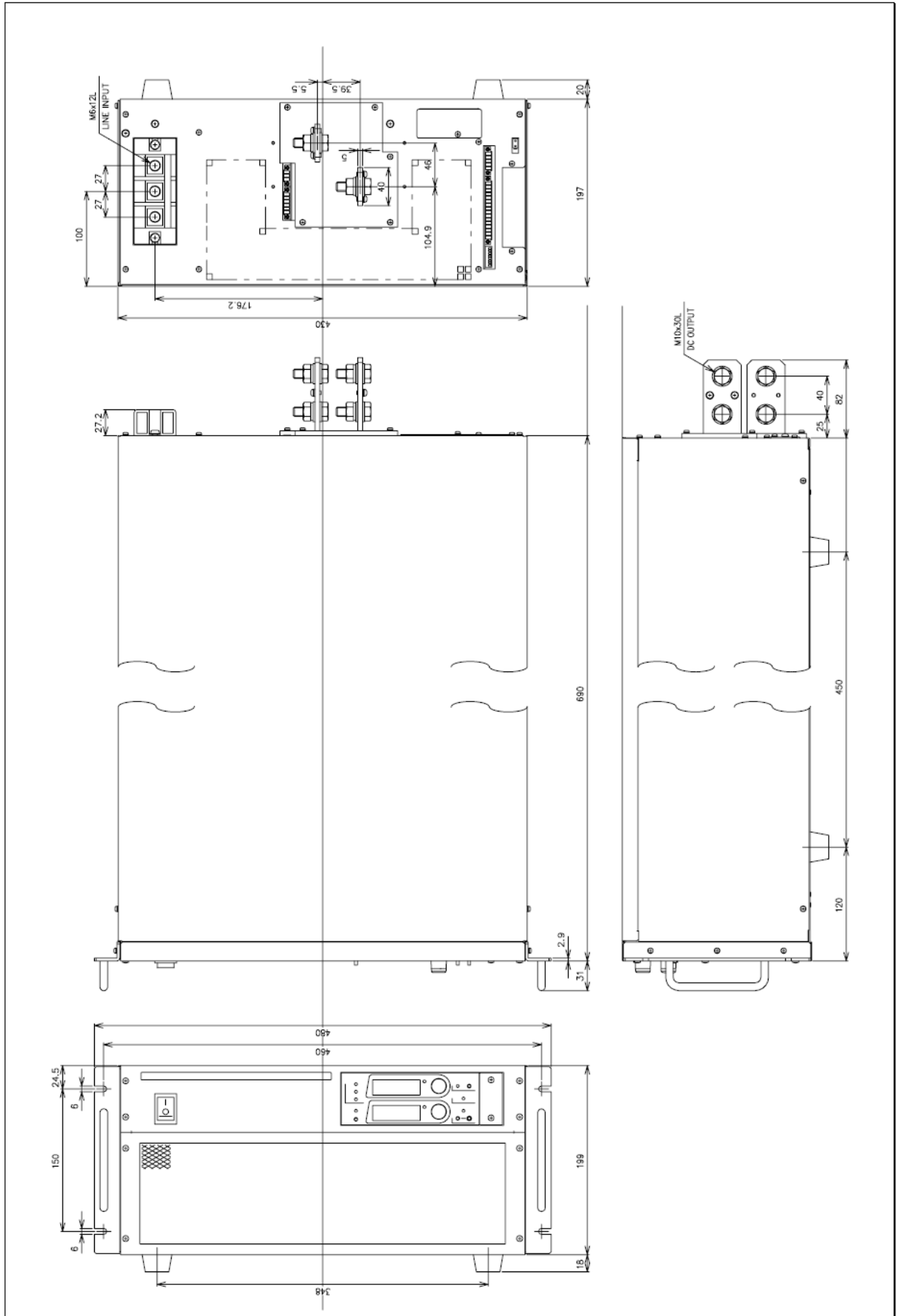
- 注)
- *1：AC200V3相入力、最大出力電力のとき
 - *2：負荷電流の0～100%に対してセンシングポイントにて測定。
 - *3：入力電圧の±10%に対して
 - *4：20Hz～1MHzにて
 - *5：負荷電流の50%～100%の急変に対して、出力電圧が0.1%±10mV以内に回復する時間
 - *6：「OUTPUT」スイッチによる出力の「ON-OFF」、または外部コントロールにより、最終設定電圧に対する誤差が1%以内に回復する時間
 - *7：出力電圧が0～最大値の変動に対して

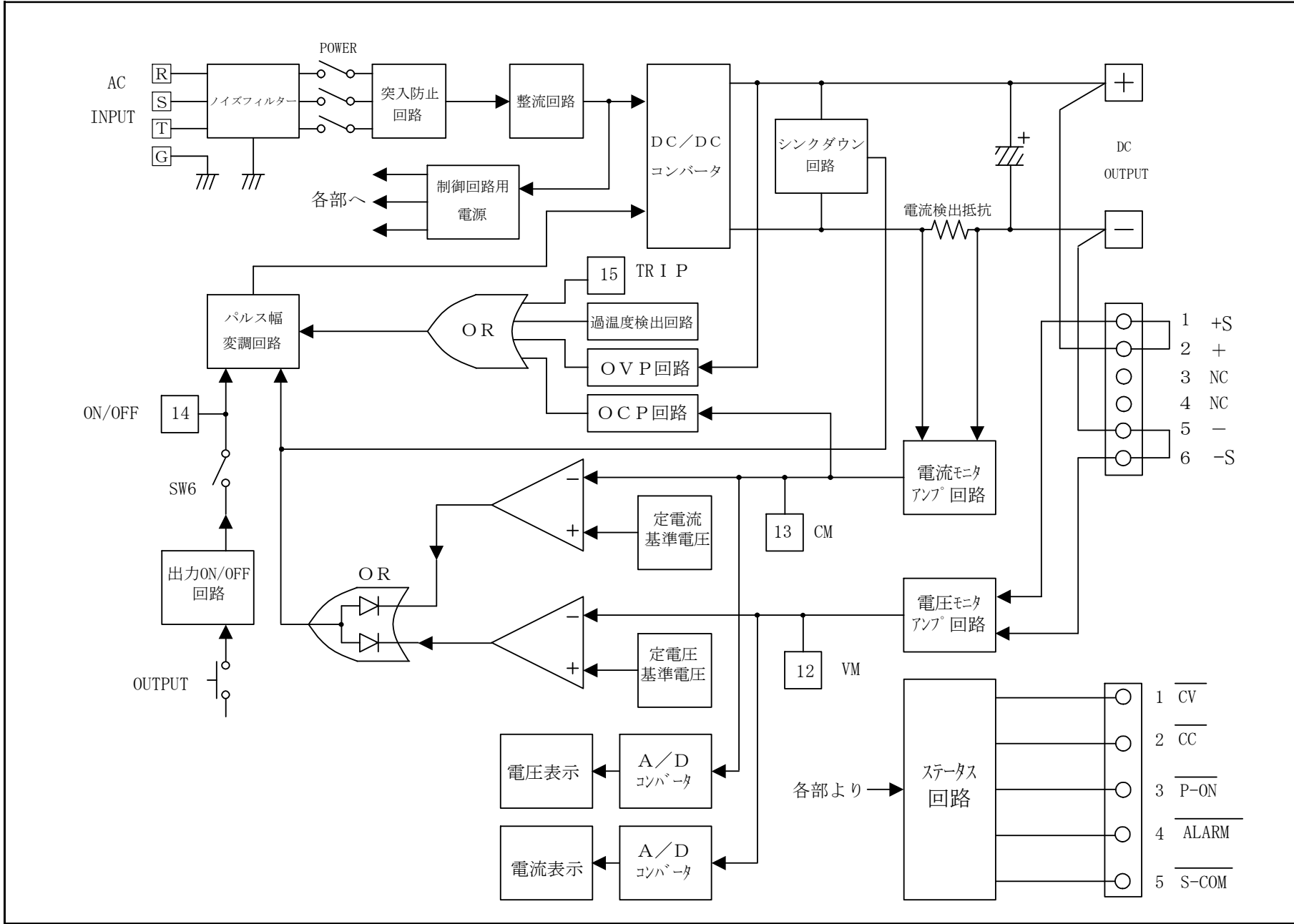
付 録

このページは白紙です

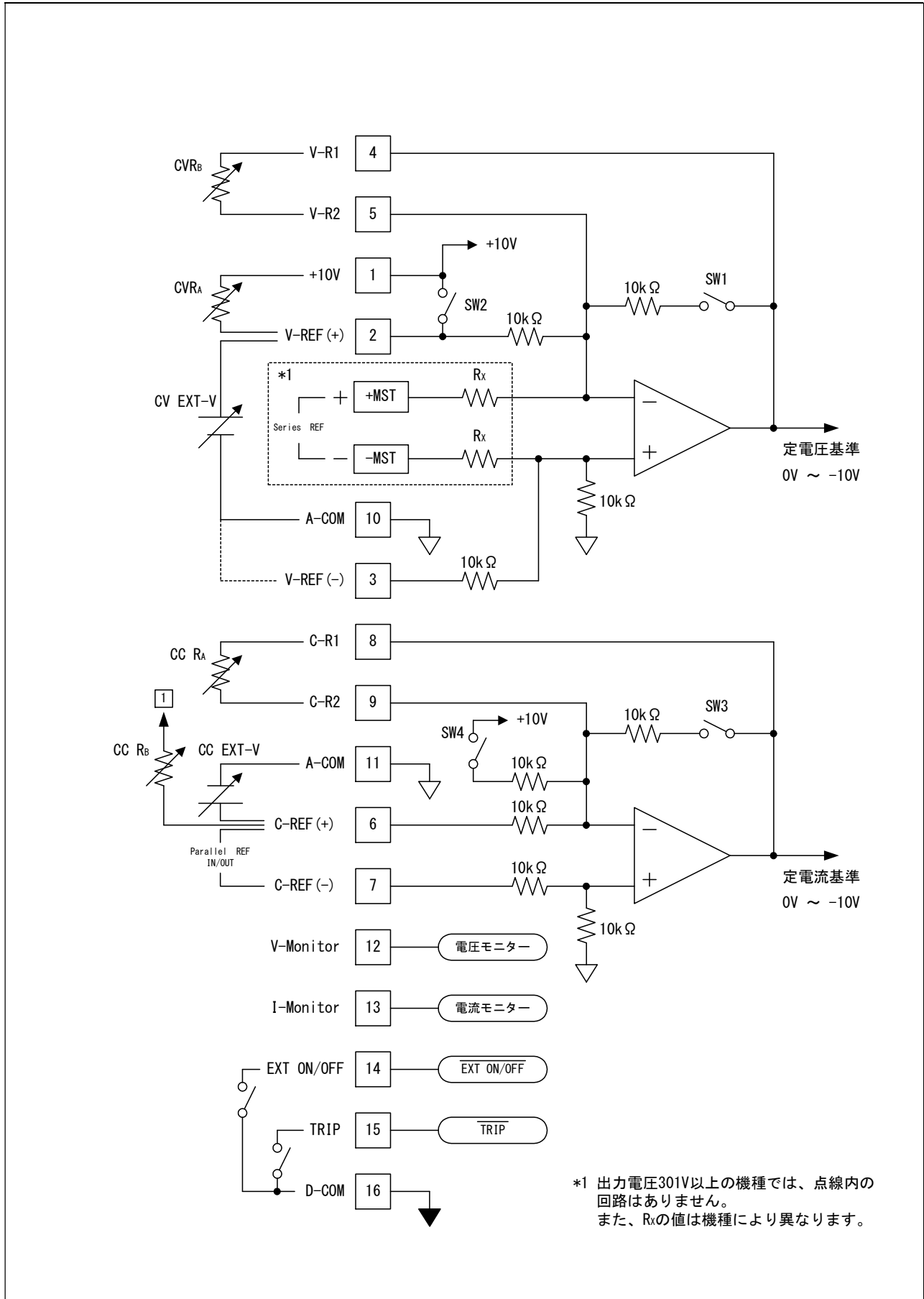
付録1	外観図	64
付録2	回路ブロック図	65
付録3	外部コントロール回路図	66
付録4	6章デジタルコントロールの補足説明	67

付録 1 外觀圖





付録3 外部コントロール回路図



付録4 6章デジタルコントロールの補足説明

本文中に紛らわしい記述がありますので、補足説明いたします。

計測値リードバックについて

本シリーズは、コマンド“TK1”、“TK4”、“TK5”に対して電圧計測値、電流計測値をレスポンスとして返送します。

TK1: 指定アドレスの電圧、電流計測値を返送

TK4: 指定アドレスの電圧計測値を返送

TK5: 指定アドレスの電流計測値を返送

1) “TK1” :電圧・電流計測値リードバックコマンド

戻り値: A01, ****. **V, ****. **A CRLF

① ② ③ ④

①～③の間はカンマ“,”で区切られます。

解説

- ①指定アドレス: 機器のローカルアドレスを表します。
アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。
- ②電圧計測値: 下記一覧表のフォーマットで表示されます。
先頭に符号、最後尾にVが付加されます。

HX030-200 の電圧リードバックフォーマット			
型名	整数部桁数	少数点以下の桁数	定格値表示
HX030-200	可変長 1～2 桁 (0～30)	3 桁固定 (.000)	30.000

- ③電流計測値: 下記一覧表のフォーマットで表示されます。
先頭に符号、最後尾に A が付加されます。

HX030-200 の電流リードバックフォーマット			
型名	整数部桁数	少数点以下の桁数	定格値表示
HX030-200	可変長 3 桁 (0～200)	2 桁固定 (.00)	200.00

- ④デリミタです。
CR+LF が付加されます。

2) “TK4” :電圧計測値リードバックコマンド

戻り値: A01, ****. **V CRLF

① ② ③

①～②の間はカンマ“,”で区切られます。

解説

- ①指定アドレス: 機器のローカルアドレスを表します。
アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。
- ②電圧計測値: 下記一覧表のフォーマットで表示されます。
先頭に符号、最後尾にVが付加されます。

HX030-200 の電圧リードバックフォーマット			
型名	整数部桁数	少数点以下の桁数	定格値表示
HX030-200	可変長 1~3 桁(0~30)	3 桁固定 (.000)	30.000

③デリミタです。

CR+LF が付加されます。

3) “TK5” :電流計測値リードバックコマンド

戻り値: A01, +***.**A CRLF

① ② ③

①~②の間はカンマ“, ”で区切られます。

解説

①指定アドレス:機器のローカルアドレスを表します。

アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。

②電流計測値:下記一覧表のフォーマットで表示されます。

先頭に符号、最後尾に A が付加されます。

HX030-200 の電流リードバックフォーマット			
型名	整数部桁数	少数点以下の桁数	定格値表示
HX030-200	可変長 3 桁(0~200)	2 桁固定 (.00)	200.00

③デリミタです。

CR+LF が付加されます。

出力設定コマンドについて

本シリーズは、コマンド“MV”、“MC”、“LV”、“LC”で各々出力電圧値、出力電流値、OVP 電圧値、OCP 電流値を制御します。

MV:出力電圧値の設定

MC:出力電流値の設定

LV:OVP(Over Voltage Protect)指定値の設定

LC:OCP(Over Current Protect)指定値の設定

1) “MV” :出力電圧値設定

書式: A01, MV**.** CRLF

① ② ③

①~②の間はカンマ“, ”で区切られます。

解説

①指定アドレス:機器のローカルアドレスを表します。

アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。

②電圧設定値:出力させたい電圧値を MV に続き、入力します。

設定範囲: 0~30.000

【注意】 小数点以下 4 桁以下の設定は、四捨五入後丸め込みされます。

(MV29.9995 は、30.000 で設定される)

③デリミタです。

CR+LF または、EOI が付加されます。(TC-911B の 6-4 ページ: デリミタをご参照ください)

2) “MC” :出力電流値設定

書式: A01, MC***.*** CRLF

① ② ③

①～②の間はカンマ“,”で区切られます。

解説

①指定アドレス: 機器のローカルアドレスを表します。

アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。

②電流設定値: 下記一覧表の範囲で表示されます。

出力させたい電流値を MC に続き、入力します。

型名	設定範囲
HX030-200	0～200.0

【注意】 小数点以下 2 桁以下の設定は、四捨五入後丸め込みされます。

(MC199.98 は、200.0 で設定される)

③デリミタです。

CR+LF または、EOI が付加されます。(TC911B の 6-4 ページ: デリミタをご参照ください)

3) “LV” :OVP(Over Voltage Protect)指定値の設定

書式: A01, LV*** CRLF

① ② ③

①～②の間はカンマ“,”で区切られます。

解説

①指定アドレス: 機器のローカルアドレスを表します。

アドレス 1 の機器を指定した場合、A01 と表示されます。

②OVP 電圧設定値: 電圧値を LV に続き、入力します。

設定範囲: 0～33.0

【注意】 小数点以下 2 桁以下の設定は、四捨五入後丸め込みされます。

(LV29.95 は、30.0 で設定される)

③デリミタです。

CR+LF または、EOI が付加されます。(TC911B の 6-4 ページ: デリミタをご参照ください)

このページは白紙です。

定電圧・定電流直流電源
HXシリーズ
取扱説明書

図仕番号 DOC-0822

2006年01月06日	初版発行
2012年12月14日	第2版発行
2013年01月30日	第3版発行
2016年03月04日	第4版発行

本マニュアルを無断で複製する事を禁止します。

なお、本マニュアルの内容は予告なしに変更されることがあります。