

HSCB 用電子メモリ（両方向）

HSCB 電子メモリ（過電流継電器） [型式：X0C-1]
HSCB 電子メモリ用検出器 [型式：Y0C-1]

取扱説明書

津田電気計器株式会社

DI-796B

2022.03

はじめに

■ 安全に正しくお使いいただくために

本書には津田電気計器(株)製のHSCB用電子メモリ(両方向)を正しくお使いいただくために安全表示を記述しております。本書を必ず保管し、必要に応じて参照してください。

■ 注意表示について

本書ではHSCB用電子メモリ(両方向)を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示で表します。

ここで示している注意事項は、安全に関する内容を記載していますので必ず守ってください。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人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ます。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。

安全上の注意

HSCB 用電子メモリ（両方向）の構成品である、HSCB 電子メモリ（過電流継電器）、HSCB 電子メモリ用検出器の取付および試験は、安全のため下記内容を確認してから作業に取りかかってください。



警告

安全に関する使用上の注意

1. HSCB電子メモリ用検出器の取付は一次導体に接近して行うため、一次側が活線状態では感電の恐れがあり非常に危険です。取付時には停電を確認し、作業を行ってください。
2. HSCB電子メモリ用検出器の取付金具は接地側となるため、一次導体など高圧側との離隔を考慮した設計となっています。取付金具と一次導体との離隔が確保できなくなると、地絡事故につながる恐れがあります。取付金具は検出器本体から取り外さないでください。取付金具の交換が必要になった場合は、必ず弊社へご相談ください。
3. 配線作業を通電状態で行うと感電の恐れがあります。
配線作業は必ず電源が供給されていないことを確認してから行ってください。



注意

安全に関する使用上の注意

1. 誤配線は機器や設備の故障、焼損、火災等の原因になります。
接続図等を十分に確認し、誤配線のないよう注意して配線を行ってください。
2. ネジの緩みは発熱、焼損、断線や機器の脱落の原因になります。
ネジの締付は、本書に記載の締付トルクで確実に実施してください。
3. 絶縁抵抗測定および耐電圧試験を行う場合は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施してください。
4. 等価試験を行う場合は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施してください。
5. オーバーホール対象箇所の交換作業は本取扱説明書に記載内容に基づいて実施してください。

6. 運転中に整定値変更を行うと、変更作業中の整定値による予期せぬ動作につながる恐れがあります。運転中の整定値変更は避けてください。
7. 整定値スイッチを「0」にして出力ロックに設定した場合、動作出力しないため、保護が無効になります。

目 次

目次項目		頁	取扱説明書の主な活用対象		
			運用	メンテナンス	工事
1.	製品の概要	P. 1	○		
2.	製品の特長	P. 2	○		
3.	各部の名称および付属品・予備品	P. 3	○	○	○
4.	据え付け	P. 7			○
5.	操作方法	P. 12	○	○	
6.	機能説明	P. 19	○		
7.	保守・点検	P. 24		○	
8.	製品仕様	P. 43	○		
9.	接続図・ブロック図・寸法図	P. 46			○
●	お問合せ先	裏表紙	○	○	○

1. 製品の概要

本装置は、直流変電所等で、き電回線に流れる電流の過電流を検出してトリップモジュール等に動作信号を出力する過電流継電器です。トリップモジュールはこの動作信号を受けて直流高速度遮断器（HSCB）を開放させます。本装置の構成例を図 1.1 に、構成品を表 1.1 に示します。本書においては、表 1.1 に記載の呼称を用います。

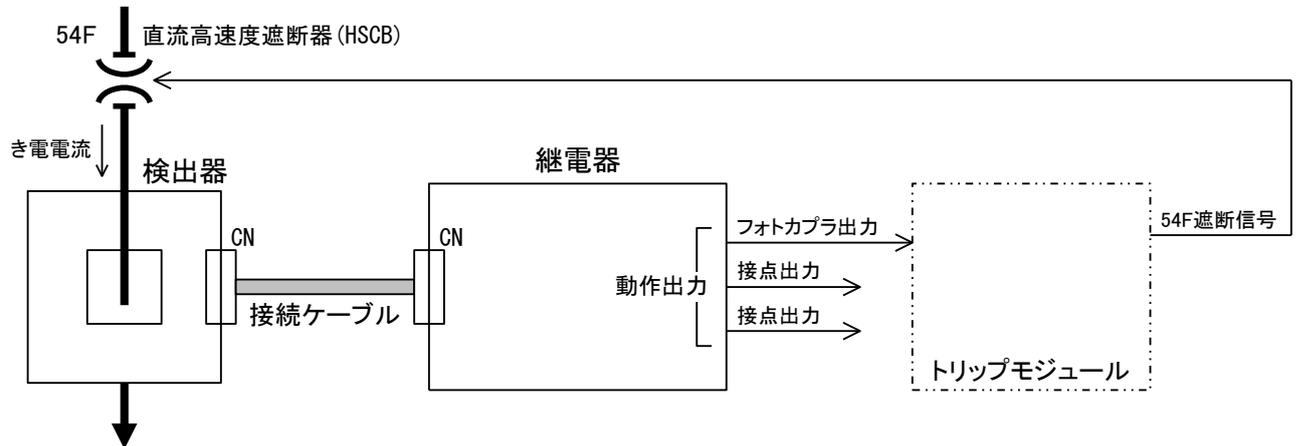


図 1.1 装置の構成例

表 1.1 装置の構成品

呼称	品名	型式	機能
継電器	HSCB 電子メモリ（過電流継電器）	X0C-1	検出器で計測した電流値から過電流を検出し、動作出力します。
検出器	HSCB 電子メモリ用検出器	Y0C-1	き電回線に流れる電流を計測します。
接続ケーブル	接続ケーブル	—	検出器と継電器の間を接続します。

本装置の動作の概要を図 1.2 に示します。検出器にて計測した電流値を継電器で読み込み、基準以上であれば過電流と判断し動作出力します。過電流を判断する基準は整定値（整定電流）と限時設定であり、電流値が「整定値（整定電流）」を超える状態が「限時設定に応じた時間」の間継続すれば、過電流と判断します。

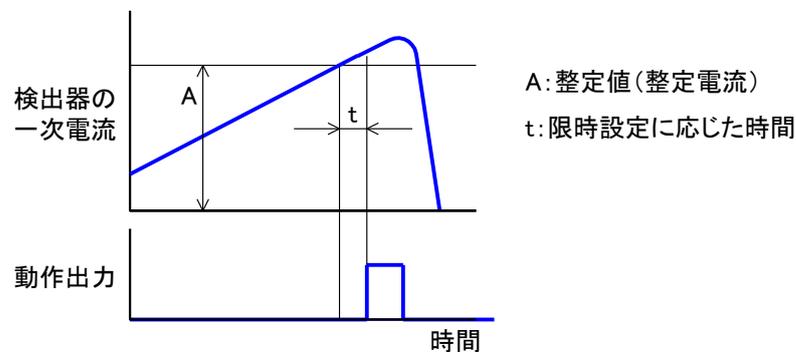


図 1.2 動作の概要

本装置の過電流検出機能は一次電流の正方向、負方向の両方向に対応しており、整定値（整定電流）と限時設定は、正方向、負方向の方向別に設定することができます。

2. 製品の特長

- (1) 検出器はホール素子を使用し、主回路(一次導体)に非接触で電流計測を行います。一次電流に対する応答時間 0.1ms 以下を実現しています。
- (2) 検出器は分割構造となっており、主回路(一次導体)への設置が容易に行えます。
- (3) 検出器には簡易試験端子があり、主回路(一次導体)に実際に電流を流すことなく動作確認試験が行えます。
- (4) 検出器および継電器は二重化構成となっており、一方の系が故障した場合であっても、他方の系が正常に動作することにより保護機能を維持します。
- (5) 整定値は継電器の前面パネル上のスイッチで切り替えることができ、2kA~12kA の範囲において 15 段階で設定することができます。また、整定値は正方向、負方向の方向別に設定することができます。
- (6) 出力ロック設定により、装置が動作出力しないように設定することが可能です。出力ロック設定は継電器の前面パネル上のスイッチで行うことができます。正方向、負方向別に設定を行うことができ、片方向のみの運用も可能です。
- (7) 限時設定を 3 段階で設定することができ、ご使用の環境に合わせて過電流の判断時間を選択できます。また、限時設定は正方向、負方向の方向別に設定することができます。
- (8) 継電器の前面パネル上に最大電流値を表示する機能を有しており、装置が検出した電流の最大値を確認することができます。
- (9) メンテナンス部品である電源回路基板は、装置を盤から取り外すことなく容易に交換できる構造となっております。
- (10) 本装置は自己診断機能により装置故障の有無を常時監視しております。装置故障時は外部警報(装置故障表示出力)を出力します。装置故障と判断した系は過電流検出を行わないことにより、保護機能の信頼性を高めています。

3. 各部の名称および付属品・予備品

3.1 構成品の確認

本装置の構成品を表 3.1.1 に示します。装置を使用する際は、表 3.1.1 に示す構成品が揃っていることを確認してください。

なお、検出器を設置場所（盤等）に取り付けるための取付金具は 4 種類あります。取付金具の種類に対応する寸法図を付図 5-1~4 に示しています。

表 3.1.1 構成品の確認

呼称	1 組当たりの数量	付図 No.	付図タイトル
継電器	1	付図 4	HSCB 電子メモリ（過電流継電器） 寸法図
検出器	1	付図 5-1~4	HSCB 電子メモリ用検出器 寸法図(1)~(4)
接続ケーブル	1	付図 6	HSCB 用電子メモリ（両方向）接続ケーブル 接続図

本装置に標準で付属される予備品を表 3.1.2 に示します。

表 3.1.2 予備品

予備品	装置	1 台当たりの数量	備考
タイムラグヒューズ	継電器	2	定格：1.0A φ：5.2mm L：20mm 継電器保護カバーに貼付

3.2 継電器

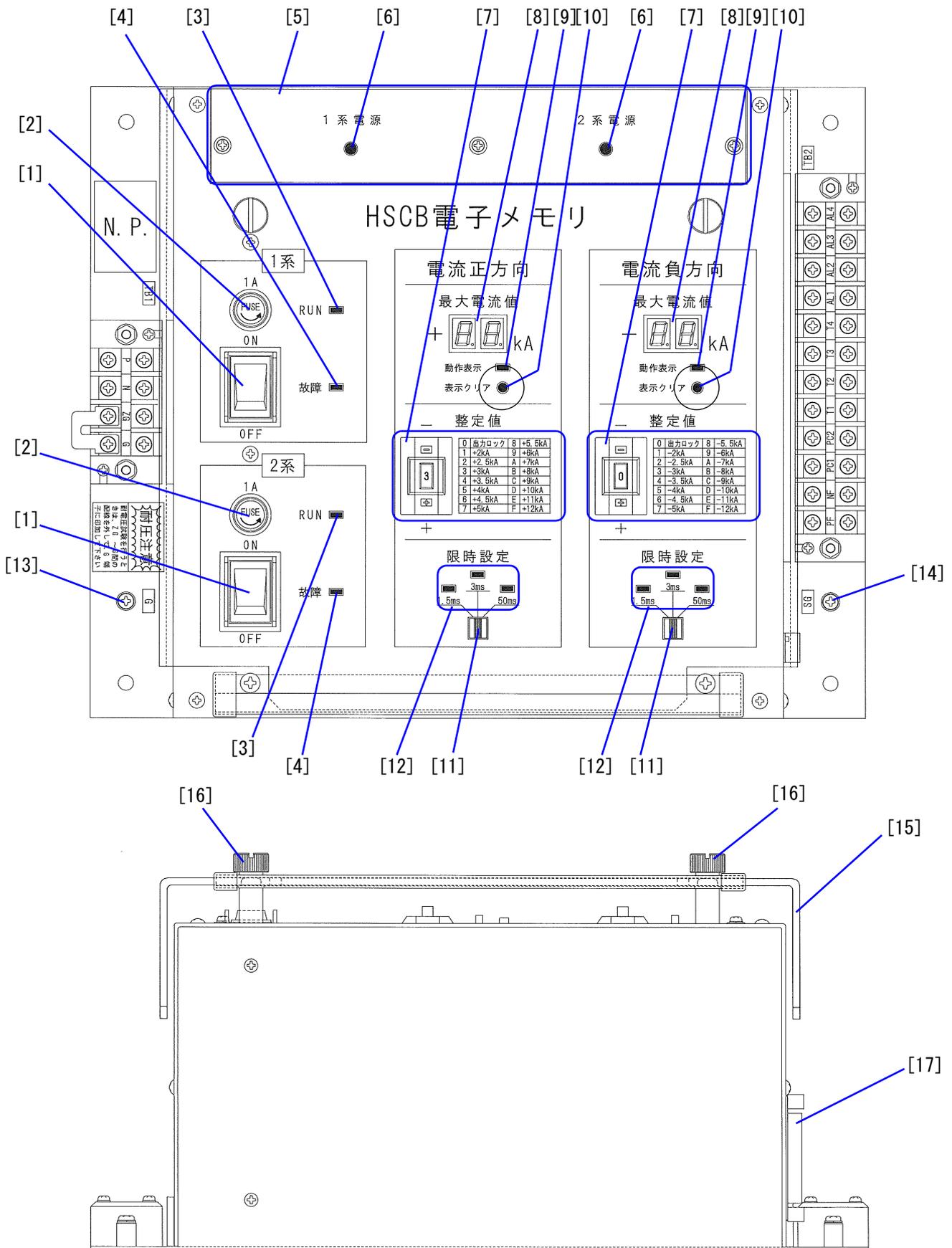


図 3.2.1 継電器 各部の説明

- [1] 電源スイッチ : 装置の電源開閉用スイッチです。
1系用、2系用で二つあります。
- [2] 電源ヒューズ : 電源用ヒューズ(タイムラグヒューズ[定格:1.0A φ:5.2mm L:20mm])
です。1系用、2系用で二つあります。
- [3] RUN 表示灯 : 装置の状態を示す表示灯です。装置が正常に動作している場合、
緑点灯します。装置に異常がある場合、消灯します。
1系用、2系用で二つあります。
- [4] 故障表示灯 : 装置の状態を示す表示灯です。装置が正常に動作している場合、
消灯します。装置に異常がある場合、赤点灯します。
1系用、2系用で二つあります。
- [5] 電源交換用カバー : 電源部分のカバーです。メンテナンスの際、このカバーを外して
電源回路基板を交換することができます。
- [6] 電源表示灯 : 装置の電源表示灯です。内部電源 (DC 24V) が供給されている場合
緑点灯します。
1系用、2系用で二つあります。
- [7] 整定スイッチ : 整定値を設定するためのスイッチです。
正方向、負方向で二つあります。
(詳細は P. 13 5.2 項参照)
- [8] 最大電流値表示 : 最大電流値、整定値を表示するための表示器です。
正方向、負方向で二つあります。
(詳細は P. 15 5.5 項、5.6 項参照)
- [9] 動作表示灯 : 装置の動作表示灯です。過電流を検出した時、赤点灯します。
正方向、負方向で二つあります。
(詳細は P. 15 5.4 項参照)
- [10] 表示クリアボタン : 最大電流値表示および動作表示灯をクリアする押ボタンです。
正方向、負方向で二つあります。
保護カバーを外さずに押すことができます。
(詳細は P. 15 5.4 項、5.5 項参照)
- [11] 限時設定スイッチ : 限時設定を切り替えるための3段階のスライドスイッチです。
正方向、負方向で二つあります。
(詳細は P. 14 5.3 項参照)
- [12] 限時設定表示灯 : 限時設定の設定値を確認するための表示灯です。
正方向、負方向で二つあります。
(詳細は P. 14 5.3 項参照)
- [13] アーススタッド
(G 端子) : 装置の接地用アーススタッドです。
- [14] アーススタッド
(SG 端子) : 構成品の「接続ケーブル」のシールド接地用アーススタッドです。
- [15] 保護カバー : 装置の誤操作防止用の保護カバーです。
- [16] ローレットネジ : 保護カバー取付用のローレットネジです。保護カバーの脱着は
このネジを手で回して行うことができ、工具を必要としません。
- [17] D-sub コネクタ : 構成品の「接続ケーブル」を接続するためのコネクタです。

3.3 検出器

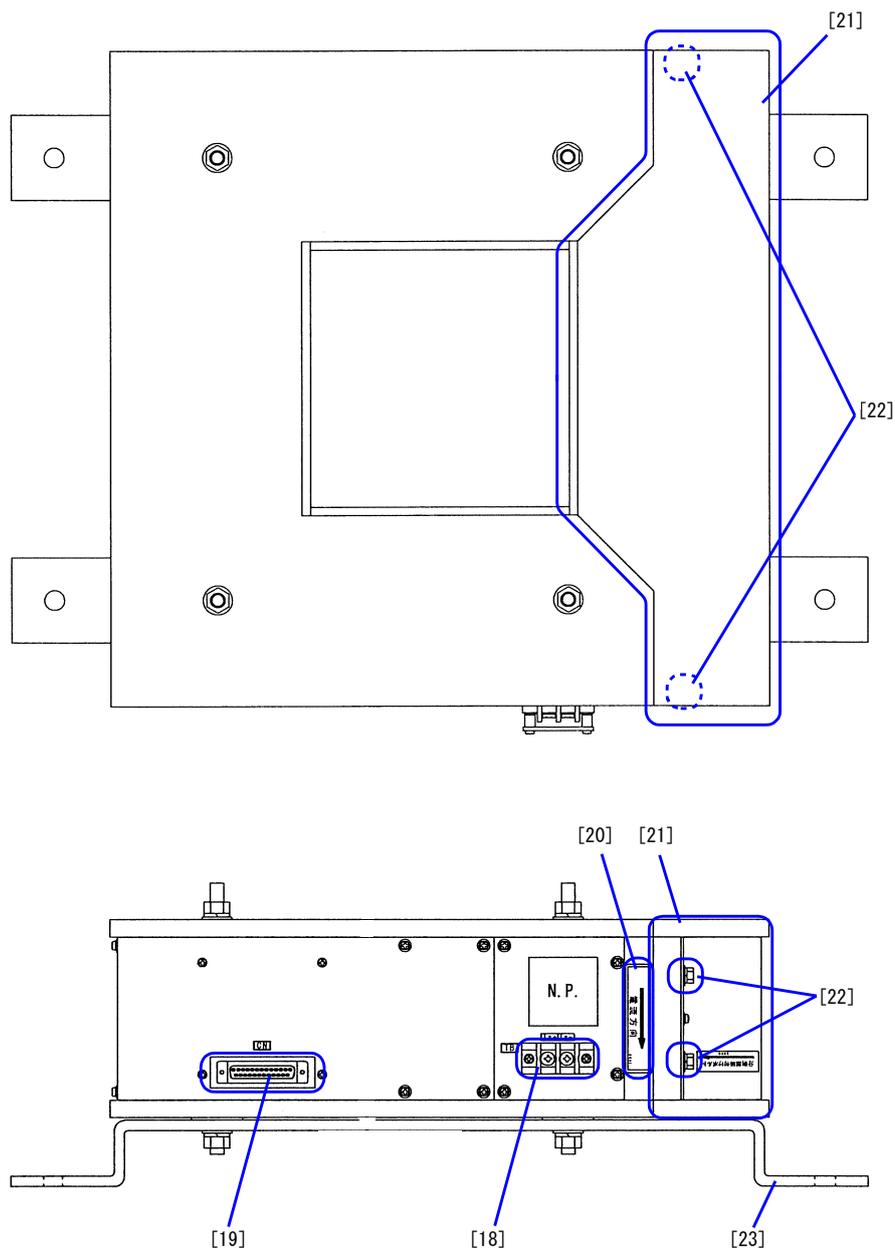


図 3.3.1 検出器 各部の説明

- [18] 簡易試験端子 : 装置の簡易試験用の端子です。等価試験による動作確認に使用します。
(等価試験の詳細は P.31 7.2 項参照)
- [19] D-sub コネクタ : 接続ケーブルを接続するためのコネクタです。
- [20] 電流方向シール : 装置の電流正方向を示すシールです。
- [21] 分割部 : 検出器を設置する際、分割することのできる部分です。
- [22] 分割部締付ボルト : 検出器の分割部を固定するための M5 ボルト(十字穴付き六角ボルト)です。分割部の両端に各 2 個、計 4 個あります。
- [23] 検出器取付金具 : 検出器を設置場所(盤等)に取り付けるための取付金具です。

4. 据え付け

4.1 継電器



注意

ネジの緩みは機器の脱落の原因になります。
ネジの締付は、本書に記載の締付トルクで確実に実施してください。

継電器の取付時には下記①, ②の注意事項を守ってください。

- ① 継電器は振動が少なく、操作性の良いところに取り付けてください。
- ② 継電器を盤等へ取り付ける場合、継電器の取付穴4ヶ所に M6 ネジ (ボルト、ナット等) を使用して取り付けてください。鉄製の M6 のボルト・ナットを使用する場合は 50kgf・cm のトルクで締め付けてください。

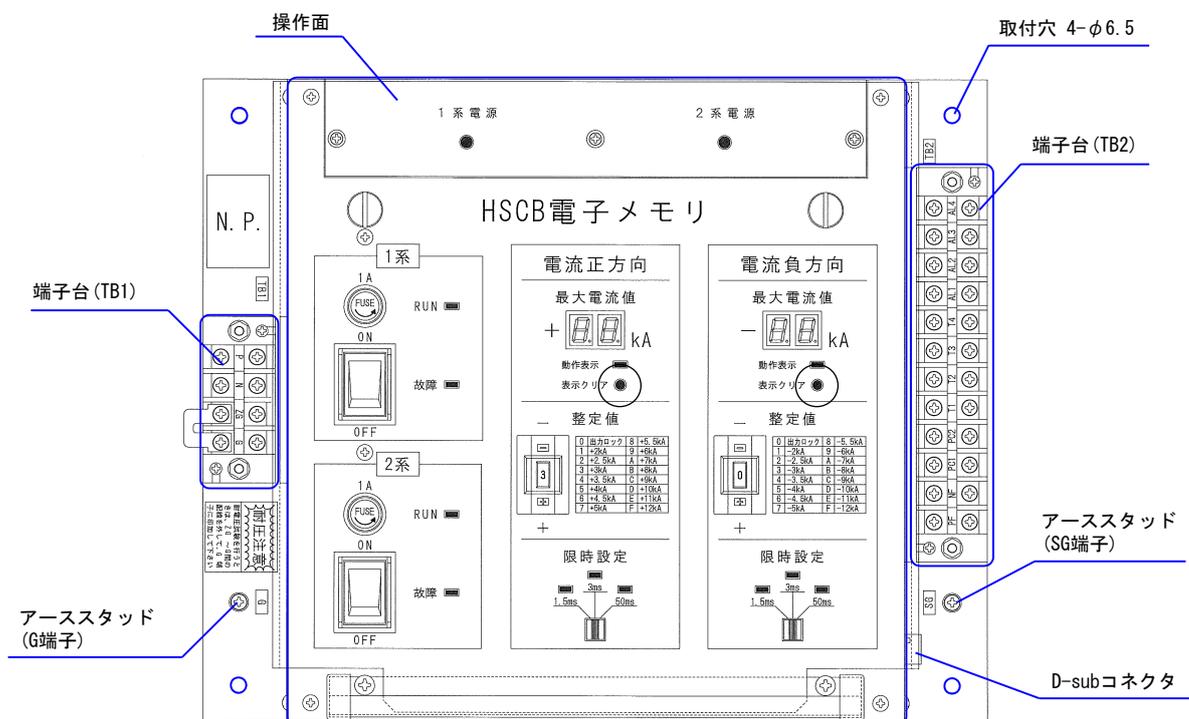


図 4.1.1 継電器の取付

■端子およびコネクタの説明

端子台 TB1	P, N	: 制御電源入力端子 (DC100/110V)
	ZG	: サージ吸収用接地端子
	G	: 接地端子
端子台 TB2	AL1, AL2	: 装置故障表示出力 (重故障)
	AL3, AL4	: 装置故障表示出力 (軽故障)
	T1, T2	: 接点出力 1
	T3, T4	: 接点出力 2
	PC1, PC2, PF, NF	: フォトカプラ出力用端子
アーススタッド	G	: 接地用アーススタッド
	SG	: 構成品の「接続ケーブル」のシールド接地用アーススタッド
D-sub コネクタ	CN	: 構成品の「接続ケーブル」を接続するためのコネクタ

4.2 検出器



警告

検出器の取付は一次導体に接近して行うため、一次側が活線状態では感電の恐れがあり非常に危険です。取付時には停電を確認し、作業を行ってください。



警告

検出器の取付金具は接地側となるため、一次導体など高圧側との離隔を考慮した設計となっています。取付金具と一次導体との離隔が確保できなくなると、地絡事故につながる恐れがあります。取付金具は検出器本体から取り外さないでください。取付金具の交換が必要になった場合は、必ず弊社へご相談ください。



注意

ネジの緩みは機器の脱落の原因になります。
ネジの締付は、本書に記載の締付トルクで確実に実施してください。

検出器の取付時には下記①～⑧の注意事項を守ってください。

- ① 検出器の貫通穴中心より 50cm 以内にリターンバーや隣接導体に通っていない所に設置してください（図 4.2.1）。
- ② 導体が曲がっている位置からは 20cm 以上離して設置してください（図 4.2.2）。
- ③ 他の CT（故障選択装置用や計測用など）を重ねて取り付けても影響ありません（図 4.2.3）。

隣接導体または
リターンバー

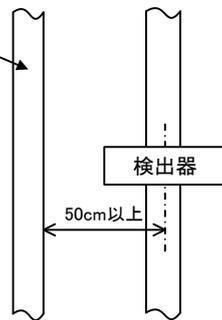


図4.2.1

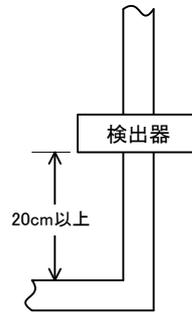


図4.2.2

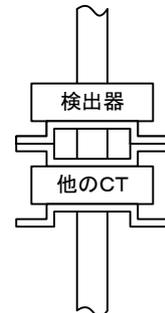


図4.2.3

- ④ 検出器を分割するには、側面の 4 本の分割部締付ボルトを外し、分割部を取り外してください。分割部にはコネクタがありますので、取り外しや取り付けの際は、電線くずなどの異物が内部に入らない様に注意してください。

分割部締付ボルト (M5 ネジ) は 30kgf・cm のトルクで締め付けてください（図 4.2.4）。

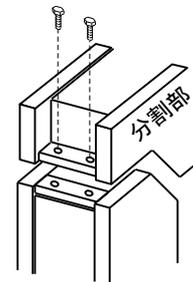
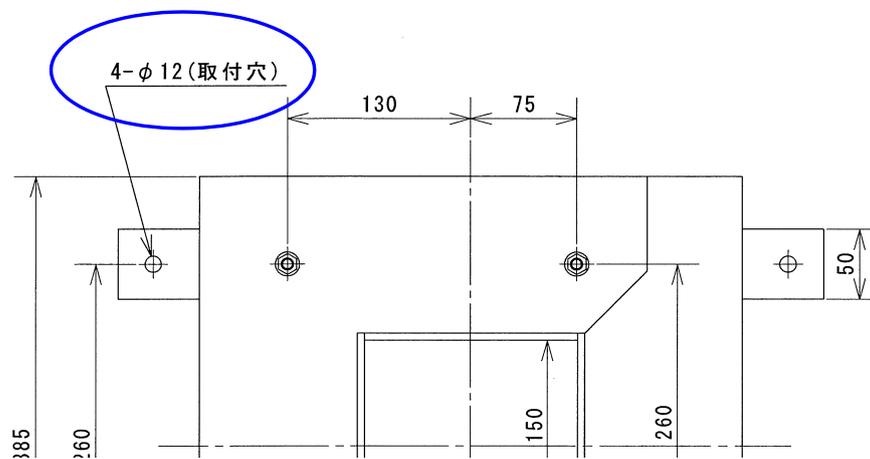


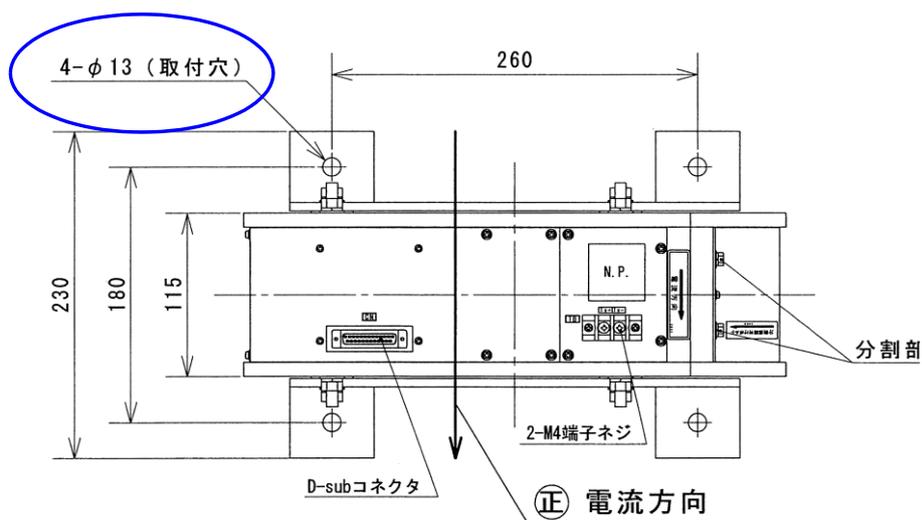
図 4.2.4

- ⑤ 一次導体が検出器の貫通穴の中心を通るように設置し、一次導体が貫通穴側面に触れないようにしてください。
- ⑥ 一次導体の正電流方向と検出器側面に表示されている「電流方向」矢印を合わせてください。
- ⑦ 検出器の取付方向はどの方向に取り付けても問題ありませんが、構造は屋内用ですので屋外へは取り付けないでください。

- ⑧ 検出器を取り付ける場合は寸法図にて取付穴の個数と位置を確認し、取付穴に M10 ネジ（ボルト、ナット等）を使用して取り付けください。鉄製の M10 のボルト・ナットを使用する場合は 200kgf・cm のトルクで締め付けてください。



(a) 付図 5-1 の抜粋



(b) 付図 5-2 の抜粋

図 4.2.5 検出器の取付穴記載例

4.3 配線



警告

配線作業を通電状態で行うと感電の恐れがあります。
配線作業は必ず電源が供給されていないことを確認してから行ってください。



注意

誤配線は機器や設備の故障、焼損、火災等の原因になります。
接続図等を十分に確認し、誤配線のないよう注意して配線を行ってください。



注意

ネジの緩みは発熱、焼損、断線の原因になります。
ネジの締付は、本書に記載の締付トルクで確実に実施してください。



注意

絶縁抵抗測定および耐電圧試験を行う際は ZG 端子の接続に注意してください。
(4.3 項③参照)

配線時の注意事項

装置の配線時には下記①～⑤の注意事項を守ってください。

- ① 配線は付図 1 の総合接続図に従って行ってください。
- ② M4 の端子ネジは 10kgf・cm のトルクで締め付けてください。
- ③ 制御電源用の端子 P, N 間および、P, ZG 間、N, ZG 間にはサージ吸収用にサージアブソーバを取り付けています。絶縁抵抗測定および耐電圧試験を行う場合は、ZG, G 間の接続を外し、G 端子を接地側（ZG 端子を接地側に含めない）として試験を行ってください。
試験時以外は必ず、ZG, G 間を接続してください。

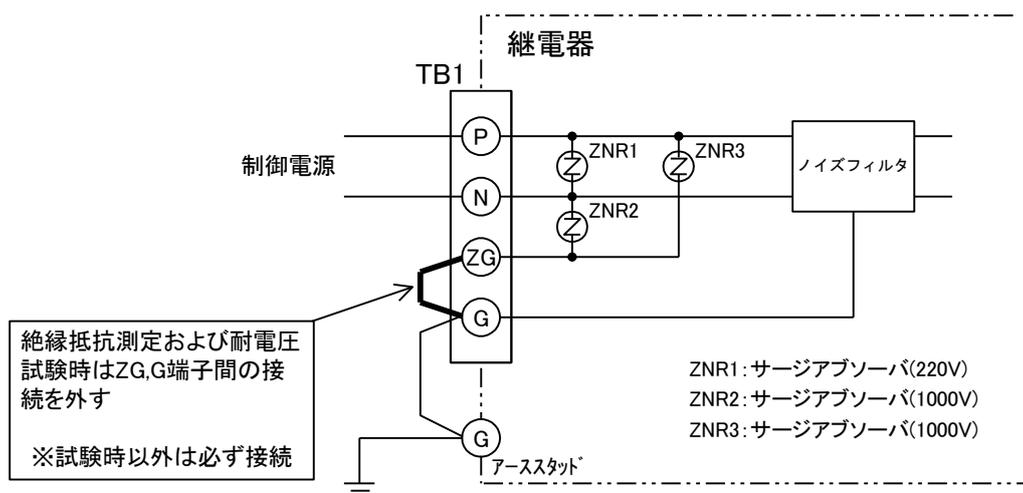


図 4.3.1 継電器の接続（抜粋）

備考

- ・ 出荷時は、端子台の ZG, G 端子間に短絡片を取り付けております（標準）。
- ・ 出荷時は、端子台の G 端子とアーススタッドの G 端子間に短絡線を取り付けております（標準）。

- ④ 構成品の「接続ケーブル」は付図 6 を参照して接続してください。接続ケーブルのコネクタには固定用のネジがありますので、継電器および検出器に接続後、そのネジを締めて固定してください。接続ケーブルのシールド接地線は継電器のアーススタッド（SG 端子）に接続してください。両端のコネクタから約 100mm の部分は曲げ不可です。ケーブルの最小曲げ半径は $R=128\text{mm}$ です。
- ⑤ 検出器の簡易試験端子（Ts+, Ts-端子）は試験時に備えて作業性の良い場所（盤の端子台等）まで引き出しておくことを推奨します。通常時は開放としてください。

5. 操作方法

5.1 装置の起動手順

装置の配線完了後、使用開始する際の手順を説明します。

- ① 継電器の P, N 端子へ電源供給を行ってください。
(盤のブレーカー等を投入し、継電器の P, N 端子に DC100/110V を入力)



- ② 継電器の電源スイッチを投入してください。
以下の通り継電器の表示が変化します。

継電器の 1 系、2 系の両方の電源スイッチを入れた場合

1 系、2 系とも
電源表示灯 緑点灯

1 系、2 系とも
RUN 表示灯 消灯、故障表示灯 赤点灯
(イニシャライズ処理中)



1 系、2 系とも
RUN 表示灯 緑点灯、故障表示灯 消灯

(最大電流値表示に整定値の点滅表示)

継電器の 1 系、2 系の片方の電源スイッチを入れた場合

電源スイッチを入れた側の系
電源表示灯 緑点灯
電源スイッチを入れなかった側の系
電源表示灯 消灯

1 系、2 系とも
RUN 表示灯 消灯、故障表示灯 赤点灯
(イニシャライズ処理中)



電源スイッチを入れた側の系
RUN 表示灯 緑点灯、故障表示灯 消灯
電源スイッチを入れなかった側の系
RUN 表示灯 消灯、故障表示灯 赤点灯

(最大電流値表示に整定値の点滅表示)

- ③ RUN 表示灯が緑点灯したことを確認できたら、その系は正常に起動したと判断できます。
1 系、2 系両方の RUN 表示灯が緑点灯している場合、両系で過電流検出を行う状態です。
片方の系のみ RUN 表示灯が緑点灯している場合、片系で過電流検出を行う状態です。

※電源スイッチを入れた後の動作が上記と異なる場合、装置故障の可能性あります。

P. 34~42 の「7.3. 保全マニュアル」に従ってください。

5.2 整定値の設定方法

 注意	運転中に整定値変更を行うと、変更作業中の整定値による予期せぬ動作につながる恐れがあります。運転中の整定値変更は避けてください。
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

 注意	整定値スイッチを「0」にして出力ロックに設定した場合、動作出力しないため、保護が無効になります。
---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

(1) 整定値の設定方法

整定値は、整定スイッチ（図 5.2.1）を操作し設定します。整定スイッチの設定状態は《 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 》の 16 段階で、出力ロック 1 段階と整定値 15 段階に対応しています。この対応は整定スイッチ右側の表で確認できます。

整定スイッチの設定状態は[+]ボタンを押すと加算、[-]ボタンを押すと減算されます。

※整定スイッチの F と 0 の間にストッパはなく、F の状態で [+] ボタンを押すと 0 に進みます。

整定値は正方向・負方向それぞれ個別に設定することが出来ます。

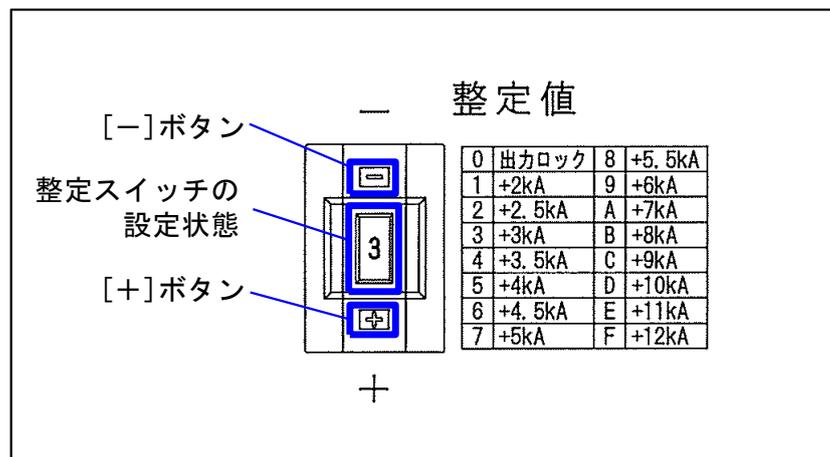


図 5.2.1 整定スイッチ（正方向）

(2) 出力ロック設定について

整定スイッチを「0」に設定した場合、出力ロック設定となり、過電流検出を行いません。

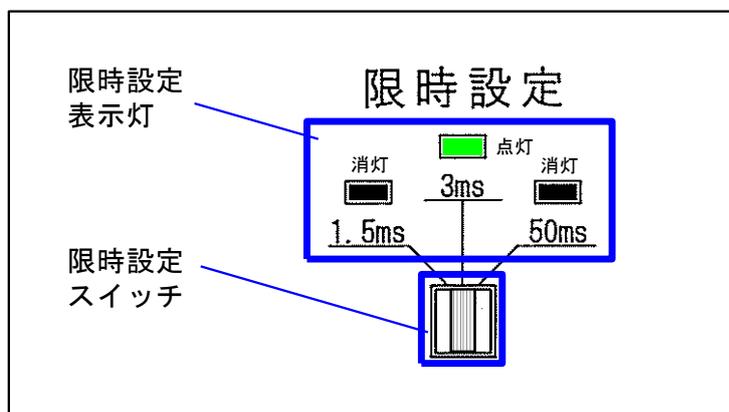
出力ロック設定は正方向・負方向それぞれ個別に設定することが出来ます。

5.3 限時設定の設定方法

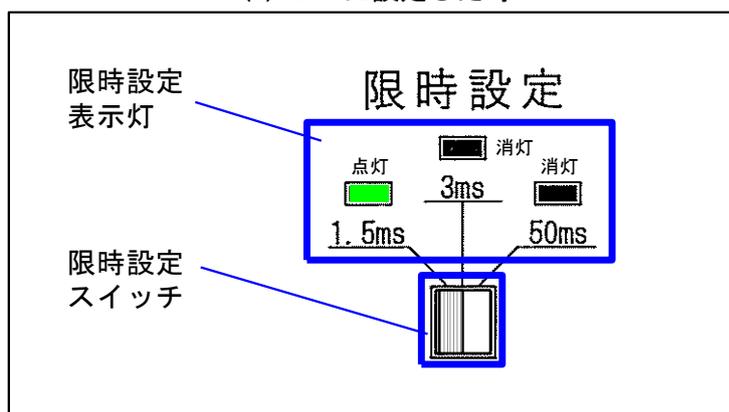
限時設定は、限時設定スイッチ（図 5.3.1）をスライド操作し設定します。設定できる値は《1.5ms, 3ms, 50ms》の3段階です。左端にスライドすると 1.5ms、中央にスライドすると 3ms、右端にスライドすると 50ms に設定できます。設定に対応した限時設定表示灯が緑点灯します。

正方向・負方向それぞれ個別に設定することが出来ます。

※限時設定を 50ms に設定した場合、短絡故障などにより急峻な電流変化が発生した際に、他の保護装置（50F 等）により遮断器が開放し、本装置が動作しないことがあります。



(a) 3ms に設定した時



(b) 1.5ms に設定した時

図 5.3.1 限時設定スイッチ

5.4 動作表示灯の機能

過電流を検出した時、装置の動作表示灯が赤点灯します。動作後は表示クリアボタンを押すまで点灯状態が保持されます(ターゲット表示)。電源「切」「入」操作後も表示が保持されます。

5.5 最大電流値の表示機能

前面パネルの最大電流値表示部分に 2 桁の数字で最大電流値を表示します。

- 表示範囲 : 2.0kA ~ 12kA (整定値の範囲で表示)
 (2kA 以下は表示しません。12kA 以上は 12kA と表示します。)
- 表示方法 : 2.0kA~9.9kA の範囲において 0.1kA 刻みで表示
 10kA~12kA の範囲において 1kA 刻みで表示

最大電流値の表示は表示クリアボタンを押すまで表示を保持します。電源の「切」「入」操作後も表示が保持されます。

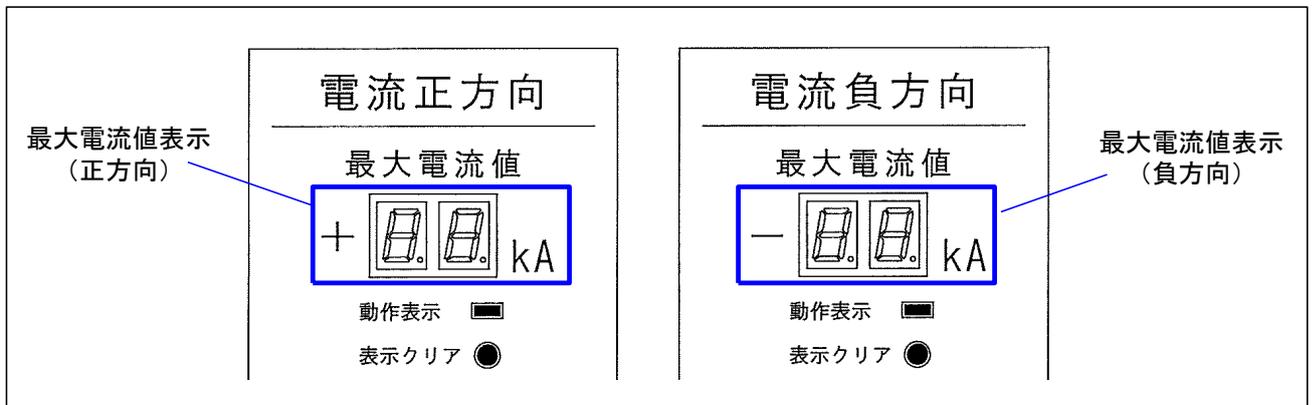


図 5.5.1 最大電流値表示

5.6 整定値の表示機能

前面パネルの最大電流値表示に 1 文字の英数字 (0~9, A~F) で整定値を表示します。最大電流値が 2 桁で表示されるのに対し、整定値は最大電流値表示の下 1 桁にドットと共に表示されます (図 5.6.1 参照)。

整定スイッチの設定	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	-※
最大電流値表示	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.A	0.B	0.C	0.D	0.E	0.F	0.

※ 整定スイッチの設定が CPU 側で認識されていない場合

図 5.6.1 整定値の表示

整定スイッチを操作 (整定値を変更) した時と、装置の電源を投入した時に、各方向の最大電流値表示に整定値が表示されます。1 系、2 系共に RUN 状態の場合は、1 系側の整定値を 2 秒間表示し、その後 2 系側の整定値を 2 秒間表示します。1 系または 2 系が故障状態 (電源「切」を含む) の場合、健全な系側の整定値を 2 秒間表示し、その後整定値なし (下 1 桁のドットのみ点灯) を 2 秒間表示します。

5.7 動作出力

装置が過電流を検出したことを示す出力（動作出力）として、フォトカプラ出力と接点出力があります。

(1) フォトカプラ出力〔 PC1, PC2 端子 〕

フォトカプラ出力はトリップモジュール等と組合せて使用する出力信号となっており、継電器の PF, NF 端子間に外部から信号用の電源 DC 100/110V を入力して PC1, PC2 端子から信号を出力します。

PC1 端子からは 1 系の動作出力が、PC2 端子からは 2 系の動作出力が出力されます。1 系、2 系の動作を個別に取り込む必要の無い場合は、PC1, PC2 端子間を短絡して使用してください。

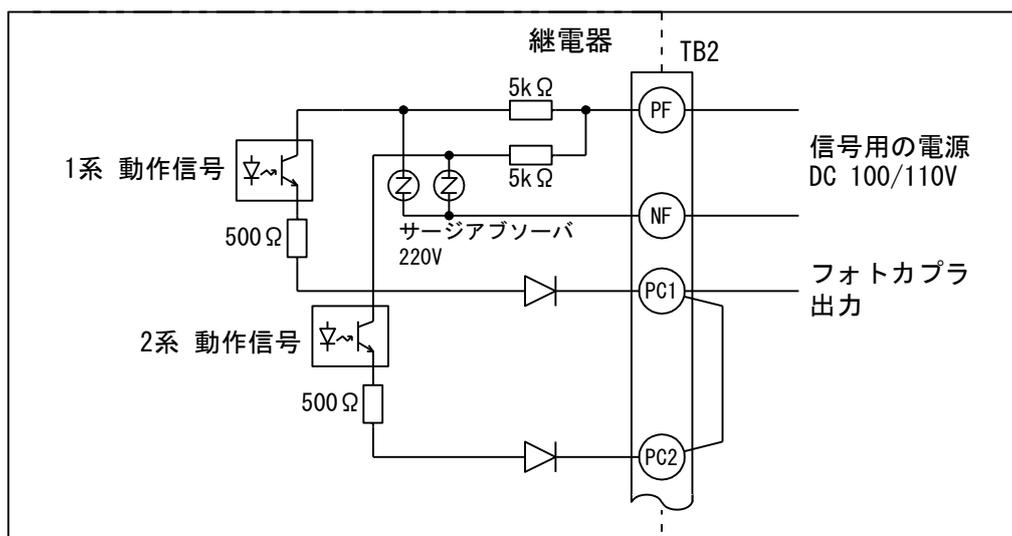


図 5.7.1 フォトカプラ出力

備考

- ・ 出荷時は、端子台の PC1, PC2 端子間を短絡していません（標準）。

(2) 接点出力 [T1, T2 端子、T3, T4 端子]

接点出力には T1, T2 端子間の接点と T3, T4 端子間の接点の 2 出力があります。この 2 出力の出力条件は同じです。1 系、2 系のいずれが動作した場合でも出力します。接点容量は DC 100/110V, 0.1A(抵抗負荷)です。

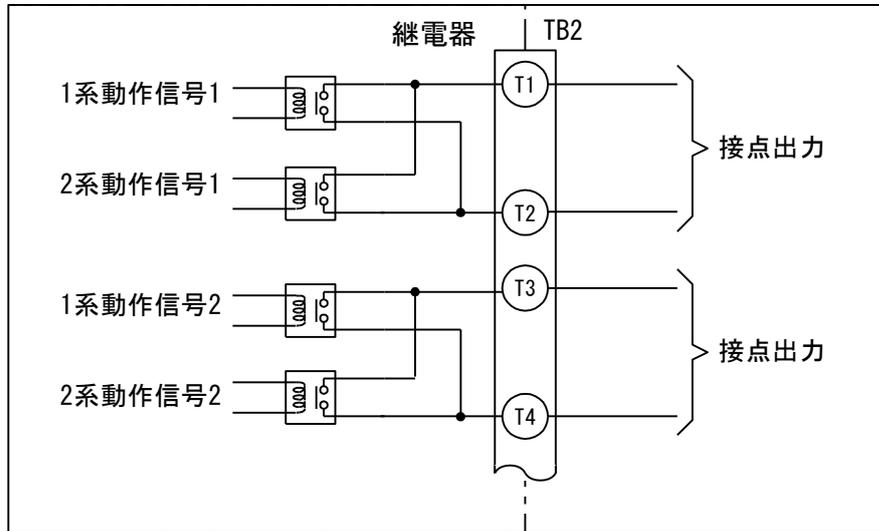


図 5.7.2 接点出力

5.8 装置故障表示出力

装置の故障状態を表示する出力（装置故障表示出力）として、重故障と軽故障の2種類の出力があります。

- ・装置故障表示出力（重故障）… 両系の停止状態で出力します。
- ・装置故障表示出力（軽故障）… 片系の停止状態で出力します（両系停止状態にも出力します）。

装置故障表示出力の状態と装置の状態は表 5.8.1 の通り対応します。

表 5.8.1 装置故障表示出力の状態

装置故障表示出力の状態		装置の状態
重故障 〔 AL1, AL2 端子 〕	軽故障 〔 AL3, AL4 端子 〕	
出力無	出力無	装置の両系が正常
出力有	出力有	装置の両系が停止 (両系故障 or 両系電源断)
出力無	出力有	装置の片系が停止 (片系故障 or 片系電源断)

(1) 装置故障表示出力（重故障）〔 AL1, AL2 端子 〕

装置の1系、2系の両系が停止した場合、装置故障表示出力（重故障）が接点出力します（AL1, AL2 端子間がメーク）。

備考

- ・装置故障表示出力（重故障）は1b接点を使用しており、1系、2系の両系の制御電源「切」時にも接点出力します。電源投入から約5秒後に復帰します。
- ・接点容量はDC 100/110V, 0.1A(抵抗負荷)です。

(2) 装置故障表示出力（軽故障）〔 AL3, AL4 端子 〕

装置の1系、2系の片系または両系が停止した場合、装置故障表示出力（軽故障）が接点出力します（AL3, AL4 端子間がメーク）。

備考

- ・装置故障表示出力（軽故障）は1b接点を使用しており、1系、2系の片系または両系の制御電源「切」時にも接点出力します。電源投入から約5秒後に復帰します。
- ・接点容量はDC 100/110V, 0.1A(抵抗負荷)です。

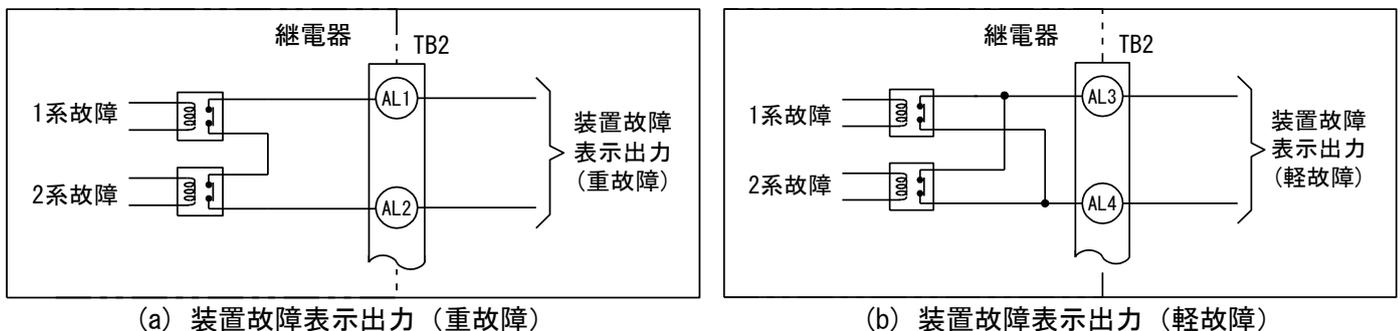


図 5.8.1 装置故障表示出力

6. 機能説明

6.1 装置のシステム構成について

(1) 装置の構成

付図 1～3 を基に装置の構成を説明します。

●付図 1 HSCB 用電子メモリ（両方向）総合接続図

本装置は、主回路（一次導体）に流れる電流を検出する検出器、検出された電流値から過電流の有無を判断する継電器、検出器と継電器を接続する接続ケーブルにより構成されます。

●付図 2 HSCB 電子メモリ（過電流継電器）ブロック図

継電器は、主に電源回路、CPU 回路、整定・表示回路により構成されます。電源回路は制御電源（DC 100/110V）から装置内で使用する電圧（DC 24V）に変換します。CPU 回路は装置の主幹となり動作出力や表示の制御を行います。整定・表示回路は整定値を設定するためのスイッチや、動作状態を表示する表示灯により構成されます。

●付図 3 HSCB 電子メモリ用検出器 ブロック図

検出器は、検出回路と増幅回路により構成されます。検出回路は主回路（一次導体）に流れる電流に応じた磁界をホール素子により検出します。増幅回路は検出された信号を合成、増幅し、継電器が必要とする信号レベルに変換します。

(2) 装置の二重化構成 [1系・2系による二重化]

検出器および継電器は二重化構成となっており、一方の系が故障した場合であっても、他方の系が正常に動作することにより保護機能を維持します。ただし、継電器のノイズフィルタ回路基板および整定・表示回路は 1系、2系で共通です。

整定・表示回路には 1系、2系の両系から電源が供給されており、1系または2系の片系が停止している場合であっても、健全な系側の電源および CPU 回路により動作します。

※参考：整定・表示回路の表示灯について

故障表示灯	1系または2系のうち片系の電源が停止している場合は、停止していない側の系から電源供給を受けて、停止している側の系の故障表示灯が点灯します。
最大電流値表示	1系、2系共用の表示です。1系、2系が共に RUN 状態の場合は 1系側のデータを優先的に表示します。1系が停止している場合は、2系側のデータを表示します。
動作表示灯	1系、2系共用の表示です。1系と2系のいずれか一方でも過電流を検出した場合に動作表示灯が点灯します。動作表示灯が点灯して、1系と2系の両方による点灯か確認したい場合、1系の電源を「切」にすると2系の動作の有無が動作表示灯に表示され、2系の電源を「切」にすると1系の動作の有無が動作表示灯に表示されますので、1系、2系それぞれの動作を確認することができます。

(3) 電流検出部分の二重化構成 [一つの系に対する二重化]

電流検出に関するブロック図を図 6.1.1 に示します。検出器は一つの系内に独立した 2 組の検出回路および増幅回路（ただし電源は共通）を持ち、検出した電流値の信号（電流 1、電流 2）を継電器へ出力します。

継電器では各系がこの 2 信号に対し AND 演算を行っており、各系の動作出力は、両方の信号が整定値を超えることが条件になります。

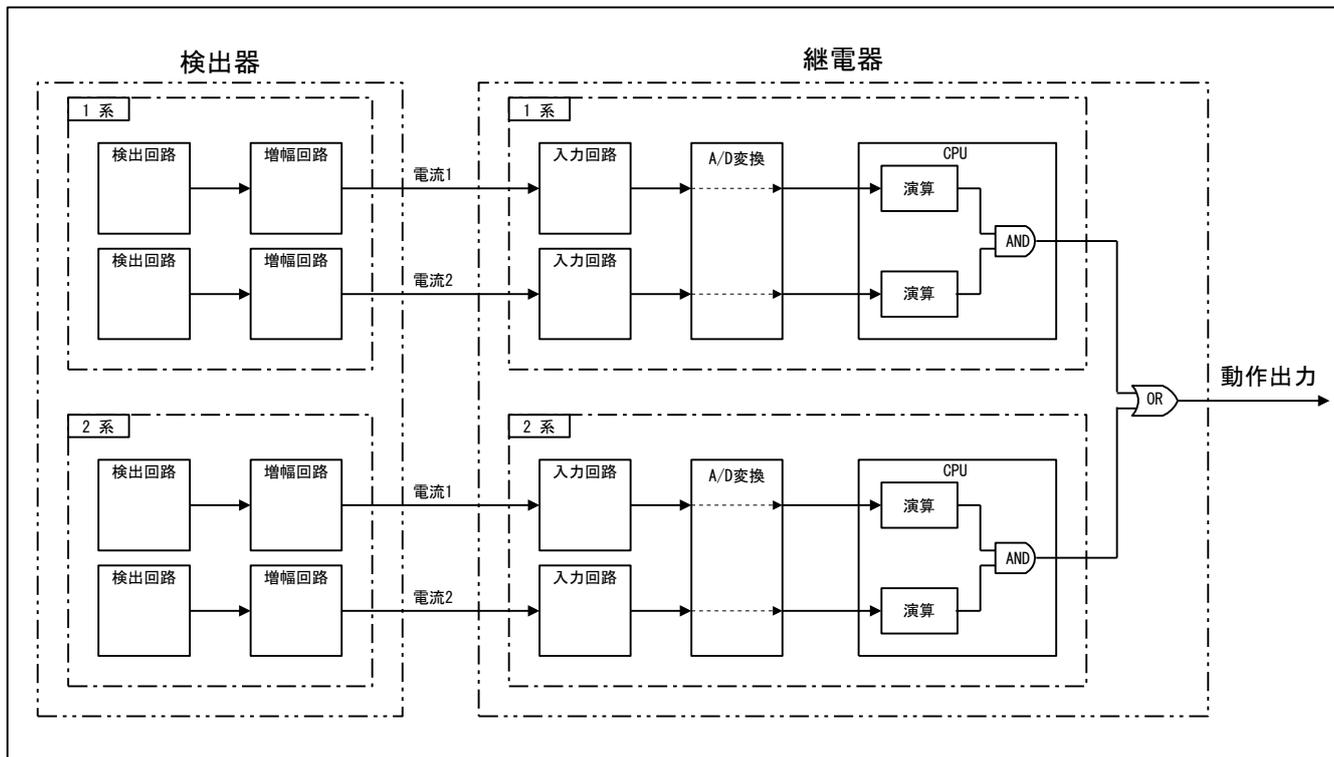


図 6.1.1 電流検出に関するブロック図

(4) 装置故障時の保護機能維持

継電器では 1 系と 2 系の信号に対し OR 演算を行っており、1 系または 2 系の片系が故障した場合であっても、健全な系側で独立して動作を維持することができます（片系での保護機能維持）。

また、検出器は一つの系内にある二組の独立した回路から、信号（電流 1、電流 2）を継電器へ出力しています。したがって検出器内の部分的な故障により、例えば検出器の電流 1 が異常となった場合、電流 1 と電流 2 が不一致となることにより確認できます。

継電器では検出器の同じ系の 2 信号に対し AND 演算を行うことで、例えば [電流 1] が故障により定格を超える電流を常時検出しているような状態でも、[電流 2] が正常であれば整定値を超えない限り動作することはなく、不要動作を防止しています。

6.2 過電流検出機能詳細

本装置の過電流検出機能は、整定値(整定電流)を超える電流が、限時設定に応じた時間以上流れた場合に、過電流と判断するものです。

継電器では、検出器で計測した電流値を、A/D変換器によりデジタルデータ(A/D変換値)に変換し、CPUに取り込んで処理します。

CPUでは電流値が整定値を超えているか一定間隔で判定を行います。電流値が整定値を超えた時に限時設定のカウントをスタートさせ、電流値が整定値を超え続けている間カウントします。電流値が整定値以下になれば、限時設定のカウントをリセットします。電流値が整定値を超え続けた時間が、限時設定に対応した時間に達すると、過電流と判断し動作出力します。

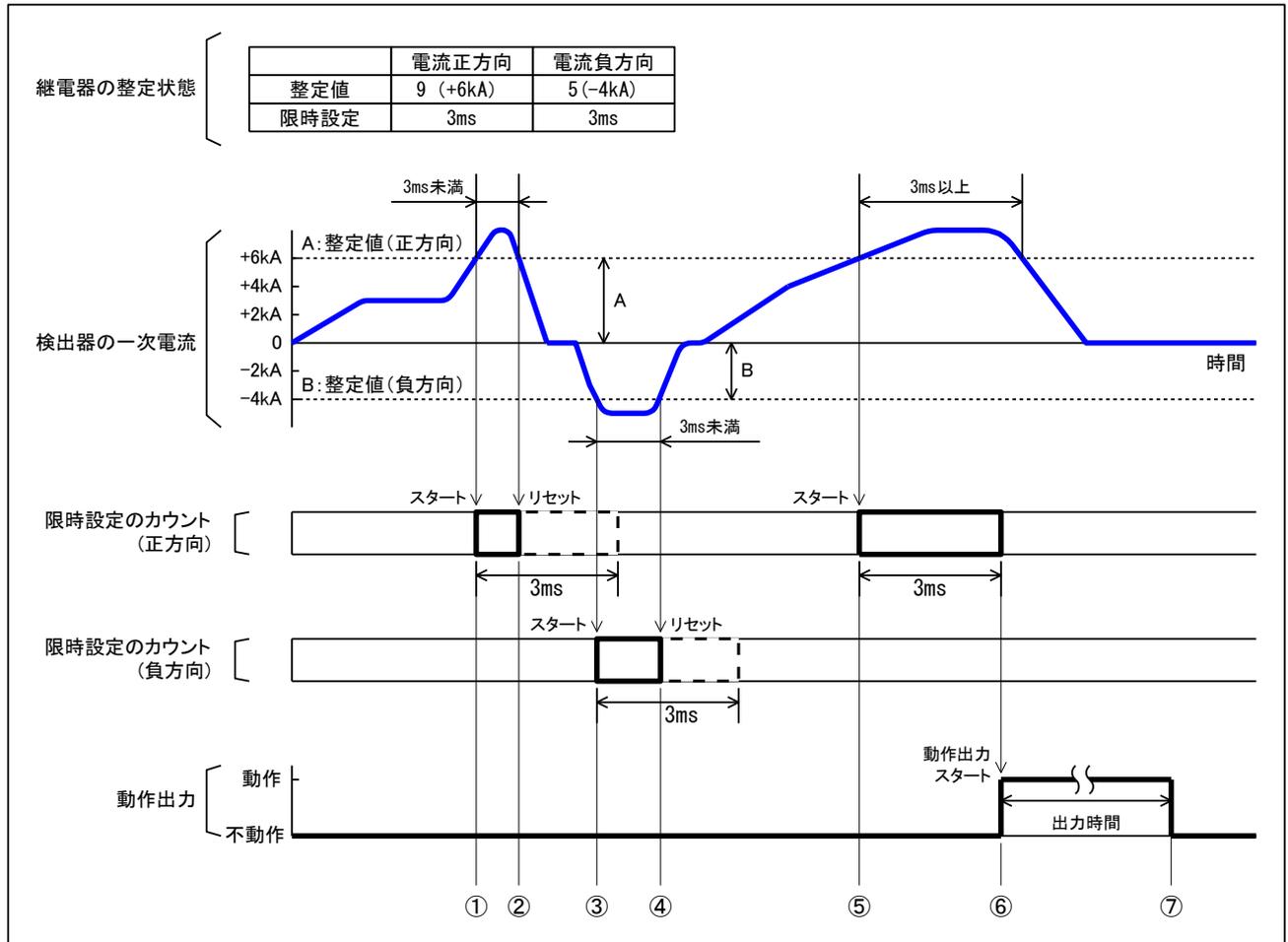


図 6.2.1 過電流検出の動作経緯図

- ①一次電流が正方向の整定値を超えたため、正方向の限時設定のカウントがスタートします。
- ②正方向の限時設定のカウントが規定の時間に達する前に一次電流が正方向の整定値以下になったため、正方向の限時設定のカウントがリセットされます。
- ③一次電流が負方向の整定値を超えたため、負方向の限時設定のカウントがスタートします。
- ④負方向の限時設定のカウントが規定の時間に達する前に一次電流が負方向の整定値以下になったため、負方向の限時設定のカウントがリセットされます。
- ⑤一次電流が正方向の整定値を超えたため、正方向の限時設定のカウントがスタートします。
- ⑥正方向の限時設定のカウントが規定の時間に達したため、過電流と判断して、動作出力します。
- ⑦⑥の動作出力は一定時間継続した後にストップします。この継続時間を「出力時間」として仕様に掲載していません (500ms ± 100ms)。

なお、CPU は限時設定に関わらず一定のサンプリング周期でデータを取り込みますが、電流値が整定値を超えているかの判定は限時設定により異なる周期で行います（表 8.2.1）。

表 6.2.1 限時設定に対する周期

限時設定	CPU のデータ取り込みサンプリング周期	判定を行う周期
1.5ms	0.1ms	0.1ms
3ms	0.1ms	0.1ms
50ms	0.1ms	1.0ms

6.3 最大電流値表示機能詳細

(1) 表示方法

本装置では、限時設定に応じた時間流れた最大の電流値を、最大電流値として表示します。

現在表示されている値より大きい電流が、限時設定に応じた時間流れた場合、最大電流値の表示を更新します。最大電流値の表示は表示クリアボタンを押すまで表示を保持します。電源の「切」「入」操作後も表示が保持されます。

※瞬時値ではありませんので、同じ電流を記録計等で計測した場合の最大値とは異なります。

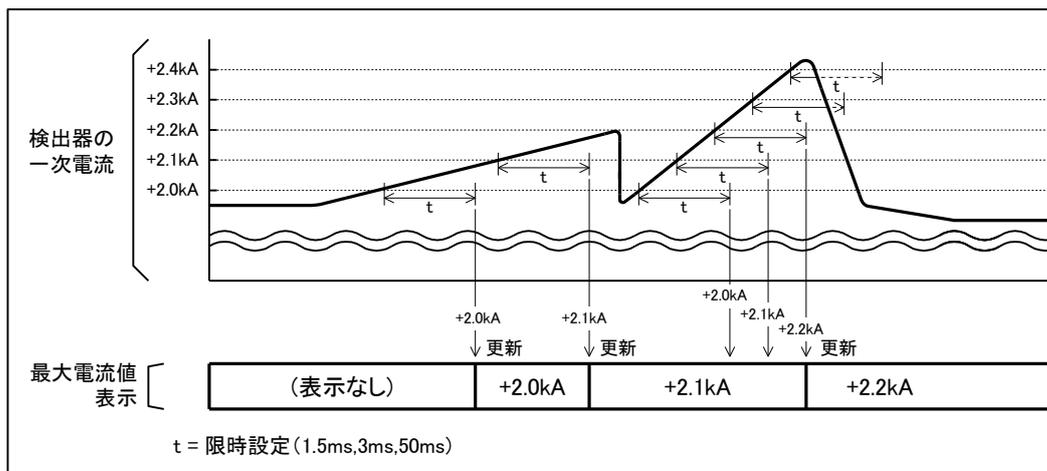


図 6.3.1 最大電流値表示機能 動作経緯図

(2) 1系と2系の最大電流値の更新

1系と2系のCPU間で最大電流値の情報を一定間隔で通信しています。例えば、1系側の最大電流値が7.9kA、2系側の最大電流値が8.0kAのように不一致となっていれば、最大電流値の表示を高い方の値8.0kAに更新します。

6.4 自己診断機能

本装置の自己診断機能は表 6.4.1 のようになります。

表 6.4.1 自己診断機能

項目	機能
入力信号の常時監視	検出器からの同一系内の入力信号（電流 1、電流 2）に対し、入力の一致/不一致を常時監視しています。不一致の状態が 5 秒以上継続すると装置故障と判断します。
A/D 変換器の常時監視	A/D 変換の状態を常時監視しています。基準電圧の A/D 変換の結果が規定の範囲から外れた場合、装置故障と判断します。
入力信号の監視	①検出器からの入力信号を監視しており、-4kA 相当 (0mA 入力) の状態が 60 秒以上継続すると装置故障と判断します。 ②検出器からの入力信号を監視しており、装置の定格範囲外の電流値が 60 秒以上継続すると装置故障と判断します。 ※定格範囲外：装置定格-12kA 以下、+12kA 以上相当の入力状態
検出器の電源電圧常時監視	検出器の電源電圧 (DC±15V) を常時監視しています。電圧が規定の範囲から外れた場合、装置故障と判断します。
WDT 回路による常時監視	WDT 回路が CPU の状態を常時監視しています。WDT 回路は、CPU の停止・暴走等の異常がある場合、CPU をリスタートさせます。CPU が正常に復旧した場合は一過性の異常となります。
限時設定スイッチの監視	限時設定スイッチ (正方向・負方向) の状態を監視しており、異常時、装置故障と判断します。
SRAM の監視	SRAM の状態を監視しており、異常時、装置故障と判断します。
EEPROM の監視	EEPROM の状態を監視しており、異常時、装置故障と判断します。
1 系、2 系の不一致監視	検出電流・整定値・限時設定の不一致の監視を行っています。検出電流の 1 系と 2 系の不一致が 10 分以上継続した場合、整定値または限時設定の 1 系と 2 系の不一致が 120 分以上継続した場合、装置故障と判断します。
同期信号の監視	1 系と 2 系の CPU 基板間の同期用信号の異常時、装置故障と判断します。
デジタル回路用電源電圧の監視	継電器のデジタル回路用電源 (DC 5V) を電源監視 IC にて常時監視しており、電圧低下時、CPU が停止します。電圧が規定の範囲に復旧するまで CPU が起動せず、RUN 表示灯が点灯しません。
アナログ回路用電源電圧の常時監視	継電器のアナログ回路用電源 (DC±15V) を CPU で常時監視しています。電圧低下時、装置故障と判断します。
継電器 24V 電源電圧の常時監視	継電器の DC24V 電源を CPU で常時監視しています。電圧が規定の範囲から外れた場合、装置故障と判断します。
動作出力の監視	動作出力の読み返し信号の異常時、装置故障と判断します。

※自己診断機能により装置故障と判断した場合、故障した系は装置故障表示出力を出力すると共に、故障表示灯が赤点灯し、RUN 表示灯が消灯します。

このとき、故障した系は不要動作を防止するため動作出力を抑止します。

7. 保守・点検

7.1 メンテナンスについて

7.1.1 点検周期

本装置は自己監視機能を備えておりますが、装置自体が保護装置という重要性を考慮しますと、等価試験による動作確認試験を定期的の実施してください(1年に1回程度)。

7.1.2 オーバーホールの実施推奨時期

製品を長期使用される場合、10年に1度オーバーホールされることをお勧めします。オーバーホールはプリント基板単位で行います。

表 7.1.2.1 オーバーホール対象と実施推奨時期

装置	基板、構成物 ※基板名(□=空白またはアルファベット)又は部品名	数量	経年劣化部品の搭載	オーバーホール対象	推奨時期
継電器	ノイズフィルタ回路基板(O-H-258□)	1	無し	対象外	—
	電源回路基板(O-S-126□)	2	有り (電解コンデンサ)	対象	稼働後10年
	整定・表示回路基板(O-CIF-067□)	1	無し	対象外	—
	1系CPU回路基板(O-CPU-145□)	1	無し	対象外	—
	2系CPU回路基板(O-CPU-146□)	1	無し	対象外	—
検出器	増幅回路基板(O-A-203□)	2	無し	対象外	—
	検出回路基板(O-DE-109□)	4	無し	対象外	—
	マザーボード回路基板(O-MB-178□)	4	無し	対象外	—

7.1.3 オーバーホール対象箇所の交換について

本製品のオーバーホール対象箇所は、継電器の電源回路基板です。継電器の電源交換用カバーを取り外すと、1系、2系個別に電源回路基板を取り外すことができます。

交換作業はユーザにて可能です。弊社作業員による交換作業も承っておりますので、必要な場合は弊社までお問い合わせください。

7.1.4 オーバーホール対象箇所の交換手順

 注意	ネジの緩みは発熱、焼損、断線の原因になります。 ネジの締付は、本書に記載の締付トルクで確実に実施してください。
---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

 注意	継電器やその周辺の装置による感電のないように、周囲の安全を十分確保した上で作業に取り掛かってください。
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

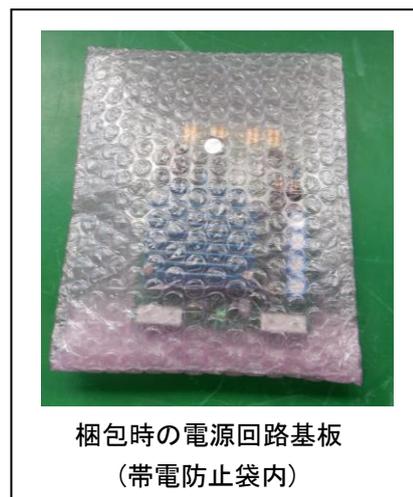
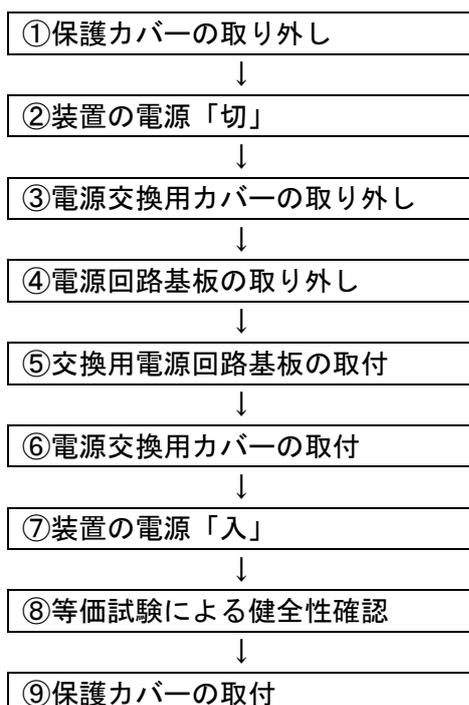
(1) 交換作業前の注意事項

- ※ 作業前に整定スイッチや限時設定スイッチの設定状態を記録しておき、作業後に確認してください。
- ※ 作業中に装置の電源「切」の作業が伴います。電源「切」時には装置故障表示出力が出力されますのでご注意ください。
- ※ 継電器やその周辺の装置による感電のないように、周囲の安全を十分確保した上(養生を行う等)で作業に取り掛かってください。
- ※ 装置周辺の清掃を十分に行ってください。

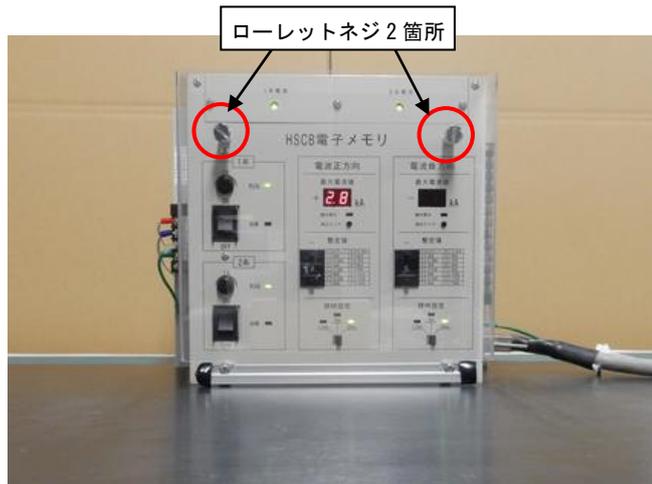
(2) 交換作業中の注意事項

- ※ 作業中は装置の保護カバーを取り外します。作業中に整定スイッチや限時設定スイッチなどを誤って操作することのないようご注意ください。
- ※ 電源回路基板は、端子部や基板上に埃等の汚れが付着しないように注意して取り扱ってください。

(3) オーバーホール対象箇所（電源回路基板）の交換手順



①保護カバーの取り外し



作業前



作業後

装置前面の2本のローレットネジ(作業前写真○印2箇所)を回し、保護カバーをレールから取り外します。

注意！ 作業前に整定スイッチや限時設定スイッチの設定状態を記録してください。

注意！ 以降保護カバーを取り外した状態で作業を行いますので、保護カバー取付までの間、整定スイッチ等の誤操作がないよう注意してください。

②装置の電源「切」

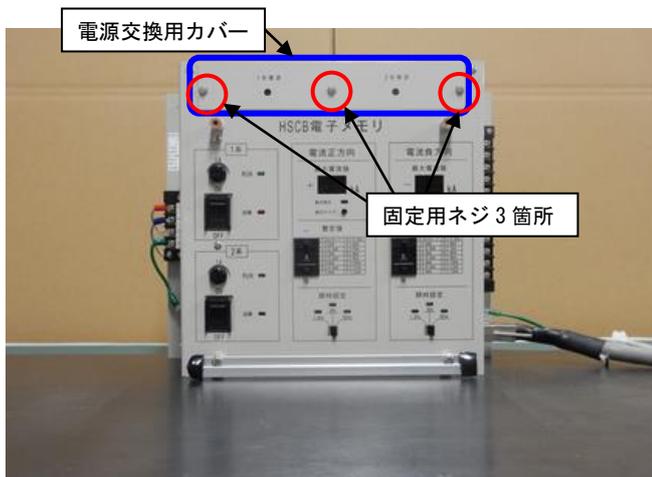
(1)装置の電源を「切」の状態にします。装置の表示灯が全て消灯します。

(2)片系の機能を維持した状態で電源回路基板を交換したい場合は、交換対象の電源を「切」の状態にしてください。電源を「切」にした系の電源表示灯が消灯します。

注意！ 電源「切」により、装置故障表示出力が出力されます。

注意！ 片系の機能を維持した状態で作業する時は、継電器やその周辺の装置による感電のないように、周囲の安全を十分確保した上で作業に取り掛かってください。

③電源交換用カバーの取り外し



作業前



作業後

電源交換用カバーはM3ネジ3本(作業前写真○印3箇所)で固定されていますので、取り外してください。

④電源回路基板の取り外し



作業前



作業後

電源回路基板を取り外します。電源回路基板の白色の引き手(作業前写真○印2箇所)を持ち、手前に水平にスライドさせて取り外してください。

※作業写真は1系の電源回路基板を示します。2系の電源回路基板についても同様の作業になります。

注意！ 電源回路基板の引き手以外の箇所には触れないよう注意してください。
基板が故障する恐れがあります。

注意！ 作業時には静電気対策を十分に行ってください(静電気対策用手袋の装着等)。



作業途中



引き手付近拡大図

⑤ 交換用電源回路基板の取付



作業前



作業後

交換用電源回路基板を取り付けます。電源回路基板の取付箇所は、左右に青色のガイドレールがあり、奥にコネクタがある構造となっています。

電源回路基板は部品実装面を上向きに、引き手を手前にして、左右のガイドレールの溝に通し、ガイドレールに沿ってコネクタの奥まで差し込んでください。

注意！ 電源回路基板の引き手以外の箇所には触れないよう注意してください。
基板が故障する恐れがあります。

注意！ 作業時には静電気対策を十分に行ってください(静電気対策用手袋の装着等)。



基板差し込み箇所

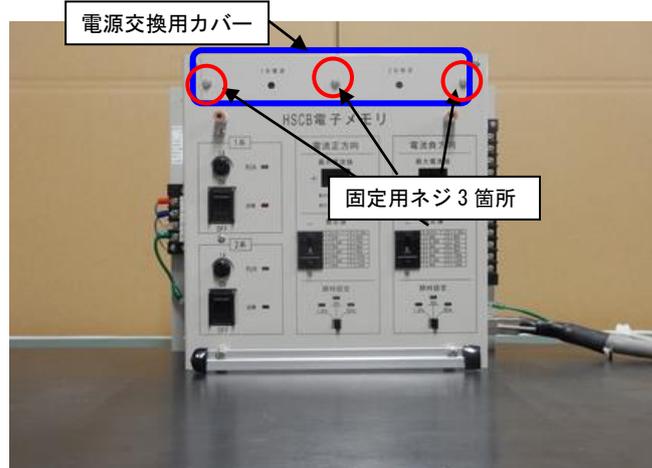


基板差し込み時

⑥電源交換用カバーの取付



作業前



作業後

電源交換用カバーを取り付けます。M3 ネジ 3 本(作業後写真○印 3 箇所)は 7kgf・cm のトルクで締め付けてください。

※電源交換用カバーは印字されている文字が装置前面から正しく読めるように取り付けてください。
上下逆や裏表逆にならないよう注意してください。

⑦装置の電源「入」

装置の電源を両系とも「入」にします。
電源「入」後、電源を投入した系の電源表示灯が緑点灯し、RUN 表示灯が緑点灯します。

※電源「入」直後はイニシャライズ処理中のため、故障表示灯が赤点灯していますが、数秒後に消灯し、RUN 表示灯が緑点灯します。

注意！ 整定スイッチと限時設定スイッチの設定が作業前に記録した設定と同じであることを確認してください。

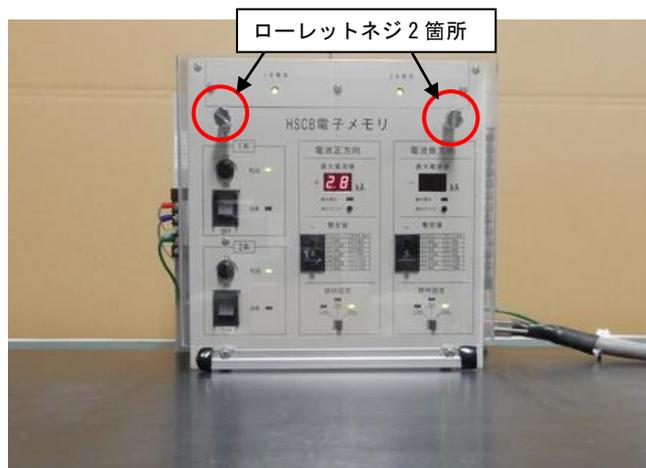
⑧等価試験による健全性確認

P. 31～33（7.2項）に記載の等価試験を行い、装置の健全性を確認してください。

⑨保護カバーの取付



作業前



作業後

保護カバーをレールにはめ込み、2本のローレットネジ(作業後写真○印2箇所)を回して取り付けます。

7.2 等価試験による動作確認試験

定期点検や装置故障時の動作確認時は下記に記載の等価試験を実施してください。

検出器には簡易試験端子（Ts+, Ts-端子）があり、検出器内の試験コイルに接続されています。この端子に電流を流すことで、一次導体に実際に通電することなく、装置の動作確認試験を行うことができます。

本装置においては簡易試験端子に通電する電流を等価電流、等価電流により行う動作確認試験を等価試験と呼びます。なお、等価試験は装置の健全性を確認するための簡易的な動作確認試験です。

7.2.1 等価試験回路

等価試験回路を図 7.2.1.1 に示します。等価試験で使用する機器（設備）を表 7.2.1.1 に示します。

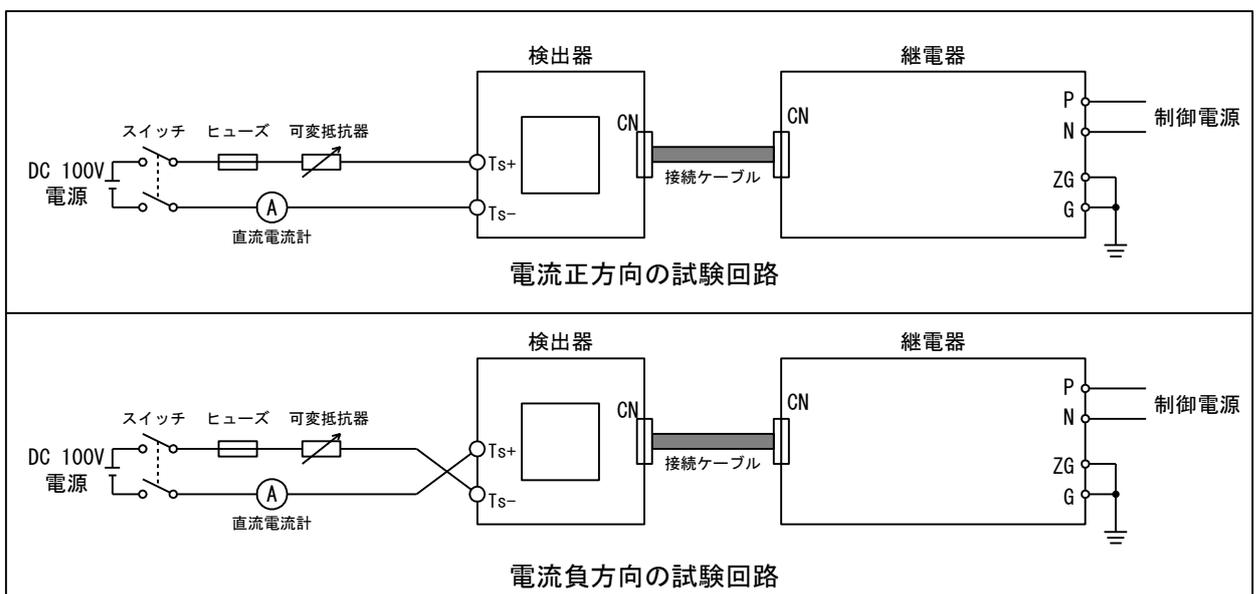


図 7.2.1.1 等価試験回路

表 7.2.1.1 等価試験で使用する機器（設備）

使用機器（設備）	条 件
直流電流計	DC 10A の計測ができるもの
可変抵抗器	1A ~ 10A を調整できるもの（水抵抗器など）
DC 100V 電源	所内バッテリー DC 100V または 直流電源（10A を流せるもの）

7.2.2 等価試験方法



注意

等価試験を行う場合は、検出器内の試験コイルに流す電流の通電許容範囲に注意してください (P.33 7.2.3 項参照)。
試験コイルが発熱により損傷する恐れがあります。

- ① 図 7.2.1.1 に示す試験回路を構成してください。
- ② 継電器の 1 系の試験を行う場合は 1 系の電源を投入し、2 系の電源は「切」にしてください。
- ③ 継電器の電源を投入後、15 分以上ウォームアップしてください。
- ④ 継電器の整定値を設定し、その整定値における等価電流を出荷時の試験成績書で確認してください。
- ⑤ 試験成績書に記載の等価電流より 1A 程度低い値の等価電流を通電してください。
- ⑥ 可変抵抗器を操作し、継電器が動作するまで等価電流を増加させてください。
- ⑦ 継電器が動作した時の等価電流を試験成績書のデータと比較して、誤差が±10%以内であれば正常です。±10%以内でない場合、装置の故障の可能性がありますので、弊社までご連絡ください。
- ⑧ 継電器の 2 系の試験を行う場合は 1 系の電源を「切」にして、2 系の電源を投入し、③～⑦の手順を実施してください。
- ⑨ 試験終了後、両系の電源を試験前の状態に戻してください。

等価試験結果を記録する表の一例を表 7.2.2.1 に示します。表内の出荷時データは、出荷時の試験成績書に記載の等価電流値を書き写した例です。

ここでは、継電器の整定値を正方向・負方向ともに 6kA に設定した状態での試験結果の例を示します。試験の結果、等価電流 4.50A で動作した場合、今回データの欄に 4.50A と記載し、この値と出荷時データとの誤差を計算して 2.5% と記載します。負方向についても同様に等価電流 -4.60A で継電器が動作した場合、今回データ欄に -4.60A と記載し、誤差を計算して 6.0% と記載します。

表 7.2.2.1 測定結果表の例

1 系							
正方向				負方向			
整定値 (kA)	動作時の等価電流 (A)		誤差 (%)	整定値 (kA)	動作時の等価電流 (A)		誤差 (%)
	出荷時データ	今回データ			出荷時データ	今回データ	
+ 2	1.46			- 2	-1.42		
+ 2.5	1.84			- 2.5	-1.77		
+ 3	2.20			- 3	-2.15		
+ 3.5	2.56			- 3.5	-2.52		
+ 4	2.91			- 4	-2.88		
+ 4.5	3.29			- 4.5	-3.25		
+ 5	3.65			- 5	-3.61		
+ 5.5	4.00			- 5.5	-3.98		
+ 6	4.39	4.50	2.5	- 6	-4.34	-4.60	6.0
+ 7	5.08			- 7	-5.06		
+ 8	5.82			- 8	-5.80		
+ 9	6.56			- 9	-6.52		
+10	7.31			-10	-7.26		
+11	8.08			-11	-8.02		
+12	8.87			-12	-8.86		

$$\text{誤差 (\%)} = \{ (|\text{今回データ}| - |\text{出荷時データ}|) / |\text{出荷時データ}| \} \times 100$$

※等価試験では、簡易試験端子への 7.5A の通電が一次導体への約 10kA の通電と等価な試験となります。

7.2.3 等価試験時の注意

	注意	等価試験を行う場合は、検出器内の試験コイルに流す電流の通電許容範囲に注意してください。 試験コイルが発熱により損傷する恐れがあります。
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------

等価試験による動作確認を行う場合は、検出器内の試験コイルに流す電流により試験コイルが発熱し、検出器を損傷する恐れがありますので、以下の注意事項を守り試験を行ってください。

- (1) 簡易試験端子に 10A 以上の電流を流さないでください。
- (2) 通電時間は表 7.2.3.1 に示す最大通電許容時間内としてください。
- (3) 最大通電許容時間を超えて通電する場合、15 分以上の休止時間をとってから行ってください。
- (4) 休止後の通電時間は表 7.2.3.2 に示す再通電許容時間内としてください。

表 7.2.3.1 最大通電許容時間

通電電流	最大通電許容時間
4.5A 未満	600 秒 (10 分)
4.5A 以上 6.0A 未満	270 秒 (4.5 分)
6.0A 以上 7.5A 未満	150 秒 (2.5 分)
7.5A 以上 9.0A 未満	90 秒 (1.5 分)
9.0A 以上 10A 未満	60 秒 (1 分)

表 7.2.3.2 再通電許容時間

通電電流	再通電許容時間
4.5A 未満	300 秒 (5 分)
4.5A 以上 6.0A 未満	135 秒 (2.25 分)
6.0A 以上 7.5A 未満	75 秒 (1.25 分)
7.5A 以上 9.0A 未満	45 秒 (0.75 分)
9.0A 以上 10A 未満	30 秒 (0.5 分)

7.3 保全マニュアル

7.3.1 装置故障表示出力の確認

本装置には軽故障と重故障の2種類の装置故障表示出力があります。

装置故障表示出力が出力された場合、表 7.3.1.1 の通り装置故障表示出力の状態を確認してください。

表 7.3.1.1 装置故障表示出力の状態

装置故障表示出力の状態		装置の状態
重故障 〔 AL1, AL2 端子 〕	軽故障 〔 AL3, AL4 端子 〕	
出力無	出力無	装置の両系が正常
出力有	出力有	装置の両系が停止 (両系故障 or 両系電源断)
出力無	出力有	装置の片系が停止 (片系故障 or 片系電源断)

7.3.2 装置故障表示出力時の確認フロー

装置故障出力時の確認フローを図 7.3.2.1 と図 7.3.2.2 に示します。

確認事項の詳細については P. 37 (7.3.3 項) および P. 40 (7.3.4 項) を参照ください。

(1) 重故障出力時の確認フロー

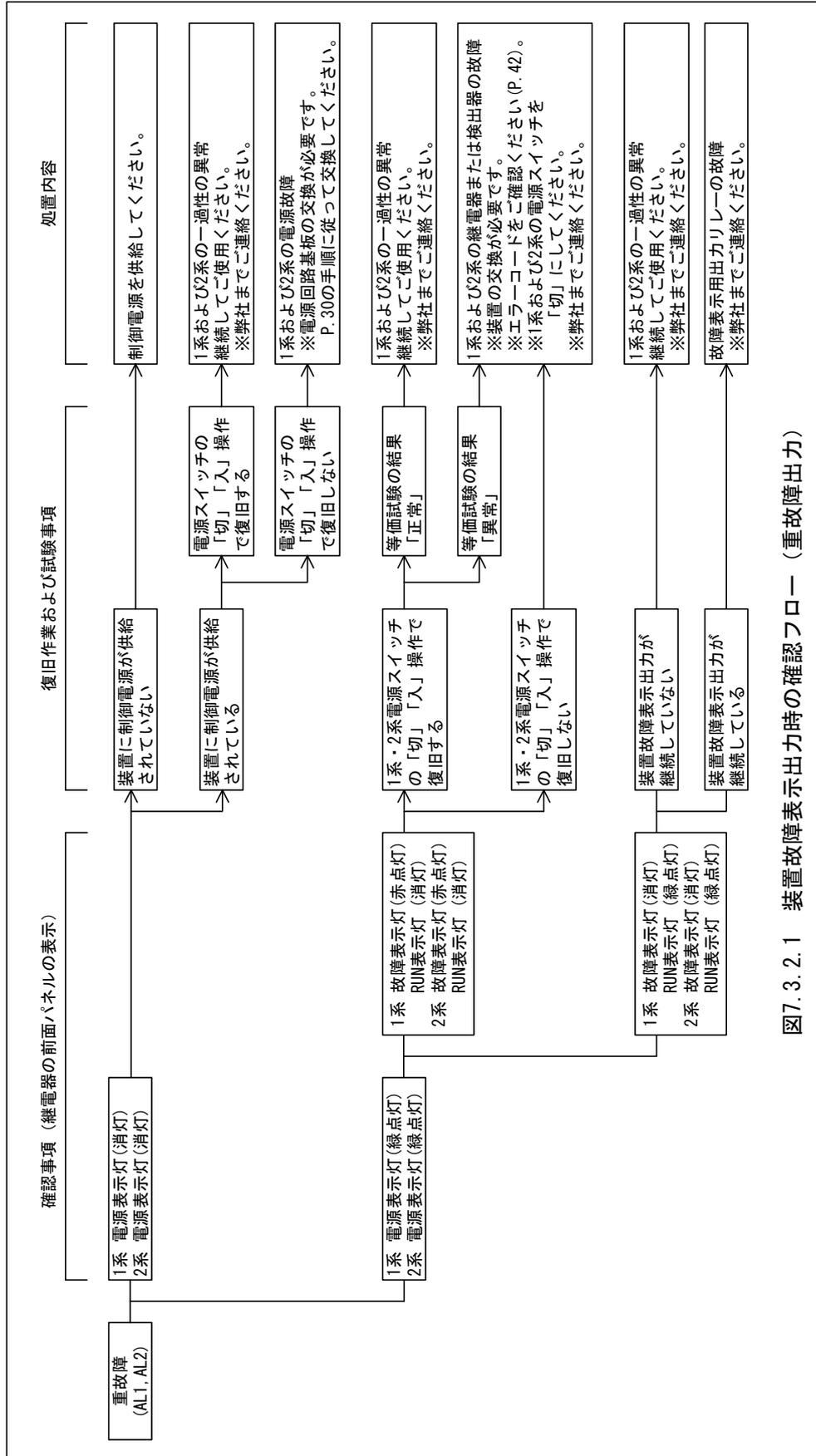


図7.3.2.1 装置故障表示出力時の確認フロー (重故障出力)

(2) 軽故障出力時の確認フロー

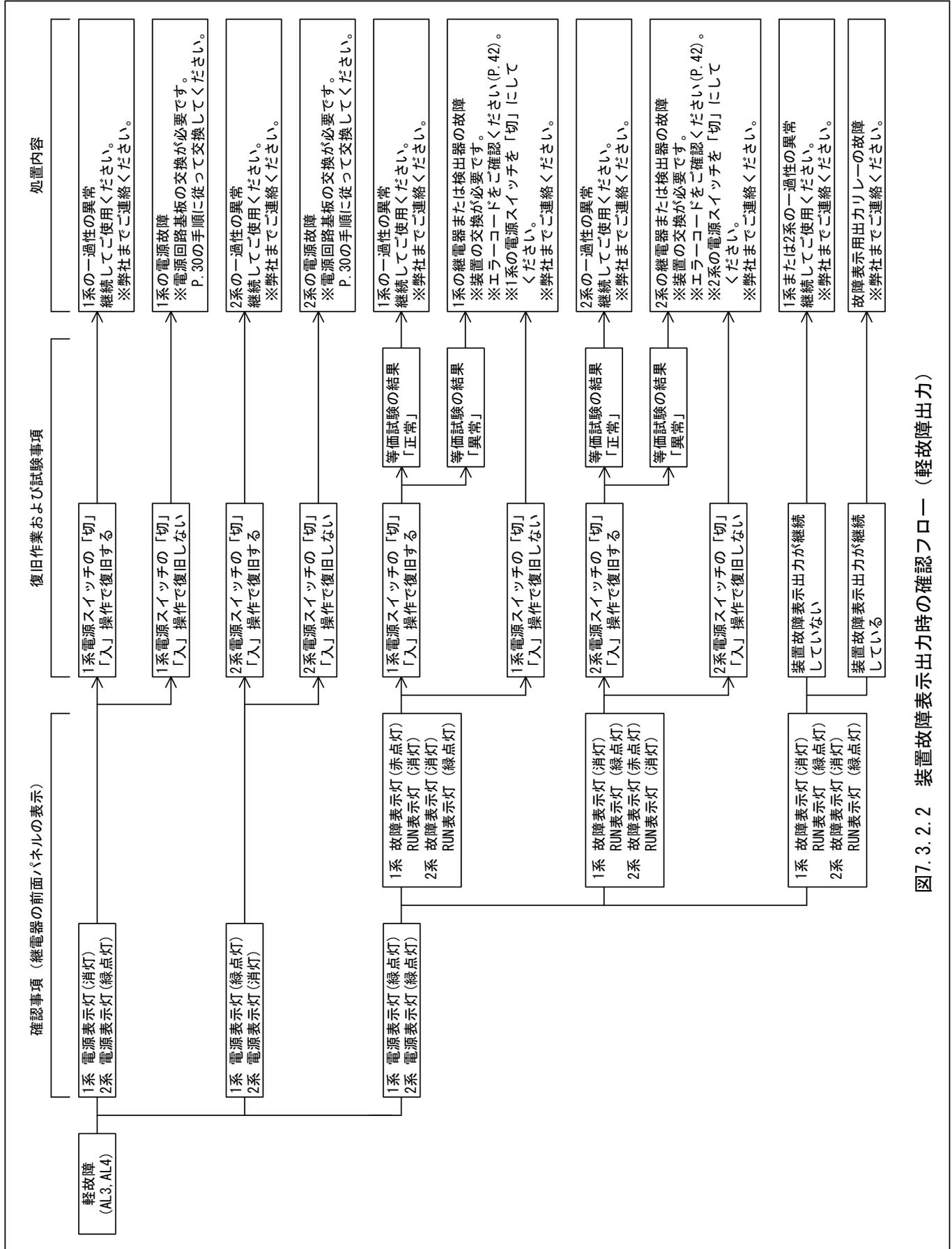


図7.3.2.2 装置故障表示出力時の確認フロー（軽故障出力）

7.3.3 継電器の前面パネルでの確認

装置故障表示出力が出力された場合、継電器の前面パネルに配置された表示灯により装置の状態を確認します。確認する表示灯は、電源表示灯、RUN 表示灯、故障表示灯の 3 箇所です。

(1) 電源表示灯の確認

装置故障表示出力が出力された場合、電源表示灯の点灯状態を確認し、表 7.3.3.1 の通り処置を行ってください。

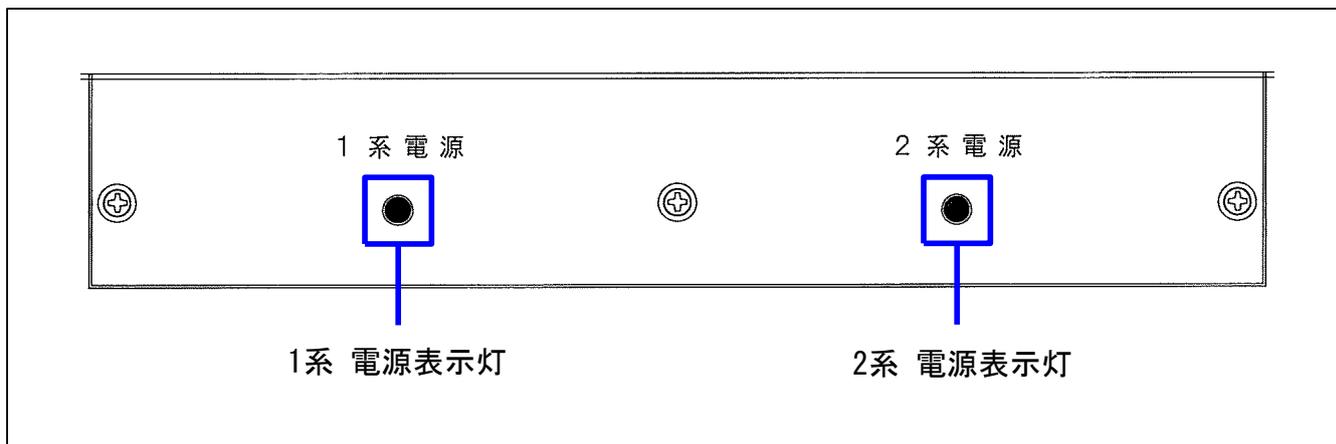


図 7.3.3.1 電源表示灯の確認箇所

表 7.3.3.1 電源表示灯の点灯状態と処置方法

電源表示灯の点灯状態		電源部分の状態	処置方法
1系	2系		
緑点灯	緑点灯	正常	RUN 表示灯・故障表示灯の点灯状態を確認してください(表 7.3.3.2 参照)。
緑点灯	消灯	2系側の電源異常	(1) 電源スイッチの「切」「入」操作を行ってください。 (2) 表示灯の点灯状態が正常の状態に復帰しない場合は電源部分の交換が必要です。P. 25 の手順に従って交換してください。
消灯	緑点灯	1系側の電源異常	
消灯	消灯	両系の電源異常	(1) 装置に制御電源が供給されていることを確認してください。 (2) 電源スイッチの「切」「入」操作を行ってください。 (3) 表示灯の点灯状態が正常の状態に復帰しない場合は電源部分の交換が必要です。P. 25 の手順に従って交換してください。

(2) RUN 表示灯・故障表示灯の確認

電源部分が正常な場合、RUN 表示灯・故障表示灯の点灯状態を確認し、表 7.3.3.2 の通り処置を行ってください。

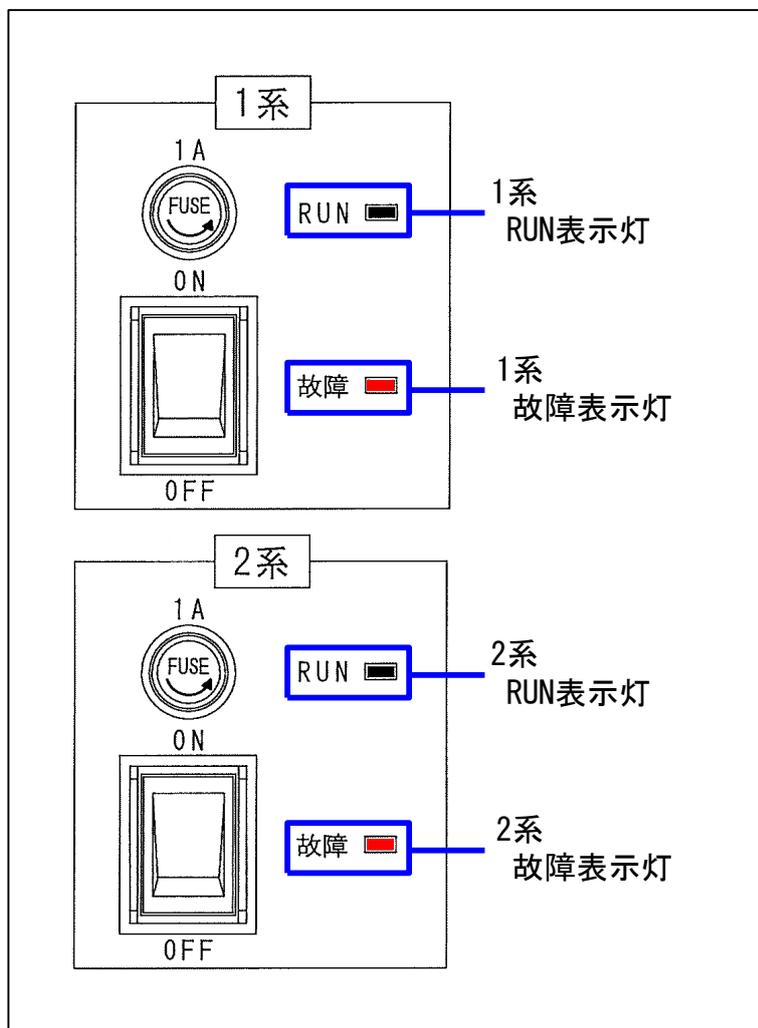


図 7.3.3.2 RUN 表示灯・故障表示灯の確認箇所

表 7.3.3.2 RUN 表示灯・故障表示灯の点灯状態と処置方法

表示灯の点灯状態		処置方法
1系	2系	
RUN 表示灯 緑点灯 故障表示灯 消灯	RUN 表示灯 緑点灯 故障表示灯 消灯	(1) 装置故障表示出力が継続していない場合、1系、2系の一過性の異常が考えられます。エラーコード(P.42)の確認後、弊社までご連絡ください。 (2) 装置故障表示出力が継続している場合、1系、2系の故障表示用出力リレーの故障が考えられます。エラーコード(P.42)の確認後、弊社までご連絡ください。
RUN 表示灯 緑点灯 故障表示灯 消灯	RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 赤点灯	2系の検出器または継電器に異常があります。下記の処置を行ってください。 (1) 2系の電源スイッチの「切」「入」操作を行ってください。 (2) 復帰しない場合は、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、2系の電源スイッチを「切」にし、弊社までご連絡ください。 (3) 復帰した場合、等価試験による動作確認試験を行ってください。 (4) 動作確認試験の結果、異常がある場合、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、2系の電源スイッチを「切」にし、弊社までご連絡ください。
RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 赤点灯	RUN 表示灯 緑点灯 故障表示灯 消灯	1系の検出器または継電器に異常があります。下記の処置を行ってください。 (1) 1系の電源スイッチの「切」「入」操作を行ってください。 (2) 復帰しない場合は、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、1系の電源スイッチを「切」にし、弊社までご連絡ください。 (3) 復帰した場合、等価試験による動作確認試験を行ってください。 (4) 動作確認試験の結果、異常がある場合、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、1系の電源スイッチを「切」にし、弊社までご連絡ください。
RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 赤点灯	RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 赤点灯	1系および2系の検出器または継電器に異常があります。下記の処置を行ってください。 (1) 1系および2系の電源スイッチの「切」「入」操作を行ってください。 (2) 復帰しない場合は、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、電源スイッチを両系とも「切」にし、弊社までご連絡ください。 (3) 復帰した場合、等価試験による動作確認試験を行ってください。 (4) 動作確認試験の結果、異常がある場合、検出器または継電器の交換が必要です。エラーコード(P.42)の確認後、電源スイッチを両系とも「切」にし、弊社までご連絡ください。
RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 消灯	RUN 表示灯 消灯 故障表示灯 消灯	1系および2系の電源部分に異常があります。電源表示灯を確認してください(表7.3.3.1参照)。

7.3.4 エラーコードの確認

本装置は故障部位推定のため、CPU が装置故障を判断した時にエラーコードを保存します。エラーコードは特定の操作を行うことで確認することができます。エラーコードは1系および2系の各CPUで保存しています。

参考用に装置故障表示出力の原因をP.23(6.4項)の自己診断機能に掲載しております。

下記にエラーコードの確認手順を示します。P.42の表7.3.4.1にエラーコード表を示します。

■エラーコード確認時の注意事項

- ※ エラーコード確認時は装置の保護機能が停止しますので、ご注意ください。
- ※ 作業中に装置の電源「切」の作業が伴います。電源「切」時には装置故障表示出力が出力されませんので、ご注意ください。
- ※ 作業中に整定スイッチの設定を変更しますので、作業前には必ず整定スイッチと限時設定スイッチの設定状態を記録しておき、作業後に元の状態に戻してください。

■エラーコード確認手順

- ①整定スイッチと限時設定スイッチの設定値を記録してください。
- ②保護カバーを取り外してください。
- ③1系・2系の電源スイッチを切ってください。
- ④整定スイッチを正方向・負方向ともに「0」に設定してください。
- ⑤エラーコード確認モードを起動します。

正方向・負方向の表示クリアボタン両方を押した状態で電源スイッチを投入してください。このとき、電源スイッチは1系・2系のうち、エラーコードを確認したい系のスイッチのみ投入してください。表示クリアボタンは、最大電流値表示が点灯するまで押し続けてください。以降、電源スイッチを投入した系のエラーコードが確認できます。

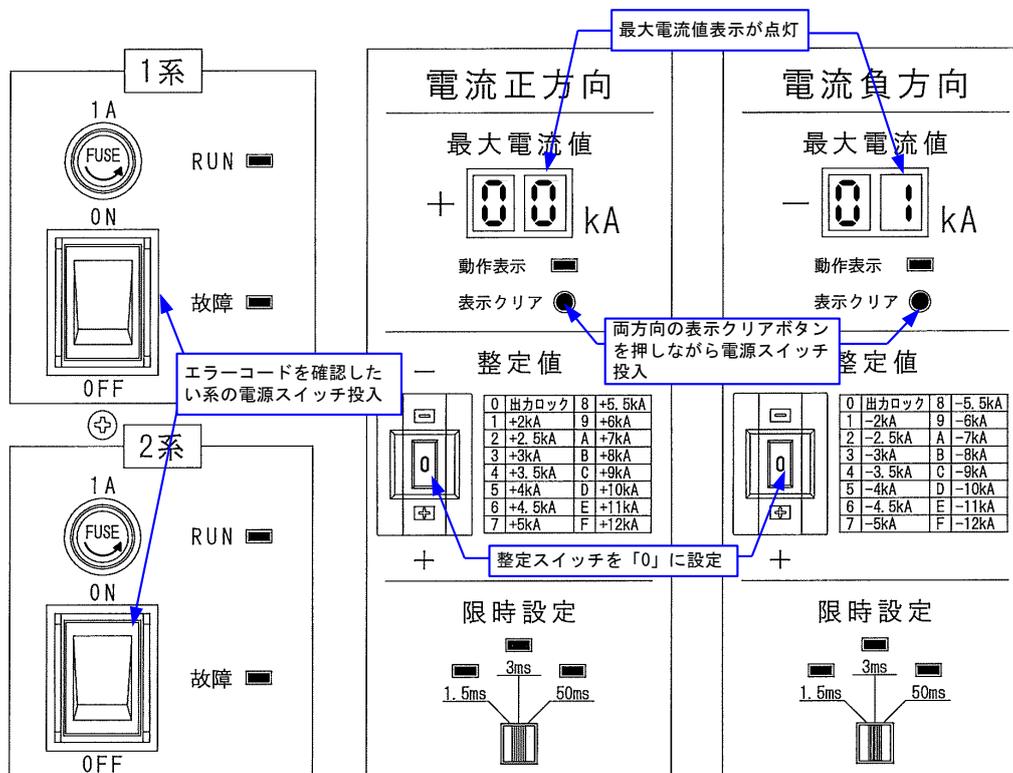


図 7.3.4.1 エラーコード確認モードの起動

⑥エラーコードを確認します。

エラーコード確認モードが起動した場合、最大電流値表示の正方向にエラー履歴 No. を、負方向にエラーコード No. を表示します。エラー履歴 No. は装置に記録されている過去 100 回のエラーコードの履歴番号です。100 回のうち最新のものを「00」とし、最も古いものを「99」としています。エラーコード No. は表 7.3.4.1 の「00~22」の番号を示します。

正方向の表示クリアボタンを押すとエラー履歴 No. の数字が「1」加算され、負方向の表示クリアボタンを押すと「1」減算されて、履歴に対応するエラーコード No. が表示されます。

装置故障原因の推定時には、最新 10 回程度 of エラー履歴（エラー履歴 No. 「00~09」）のエラーコード No. を記録してください。

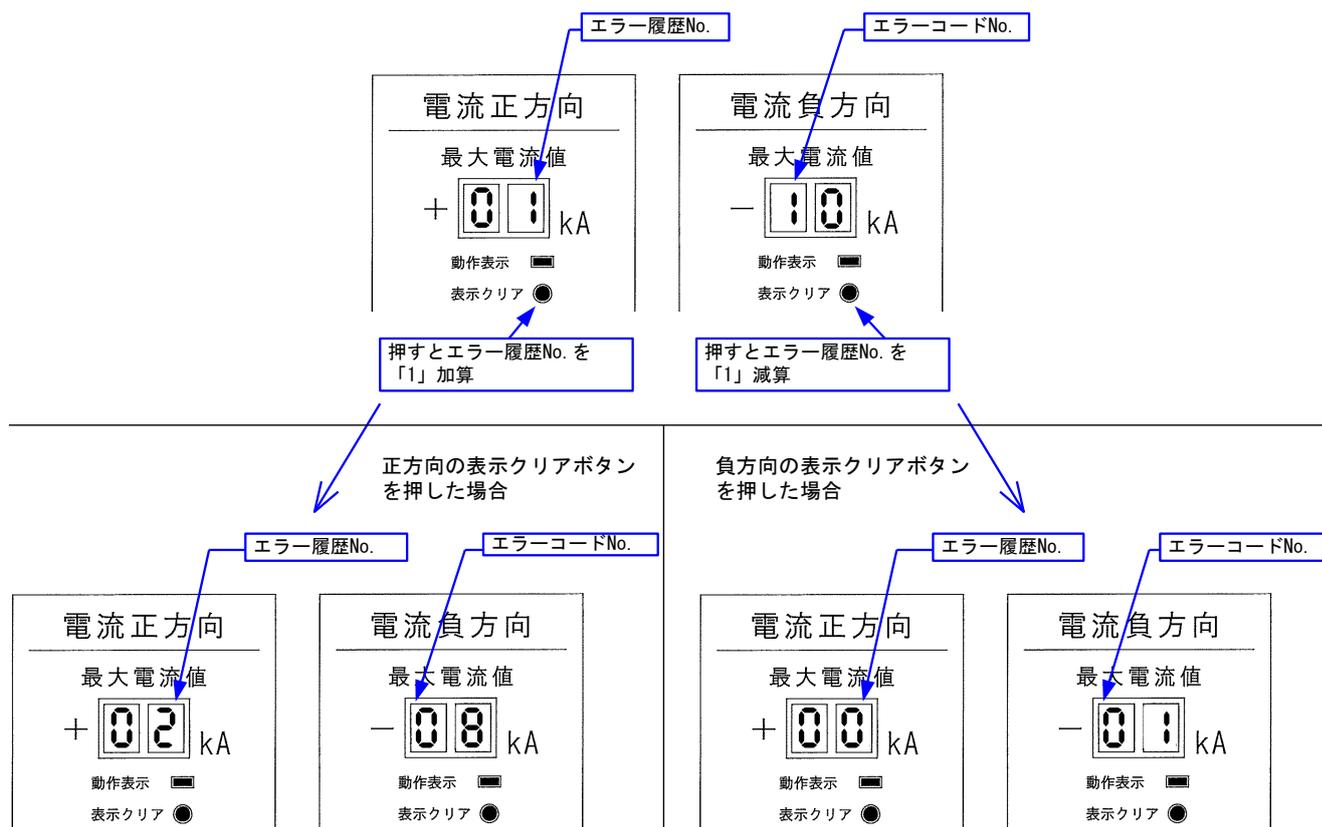


図 7.3.4.2 エラーコード確認モードの操作

⑦エラーコードの確認終了後、電源スイッチを切ってください。

⑧1系・2系の電源スイッチを投入してください。

※ 電源投入後、RUN 表示灯が緑点灯することを確認してください。

※ 電源投入後、正方向の最大電流値表示が「00」表示 (⑤のエラーコード確認モードの起動時の表示) しないことを確認してください。

※ 電源投入後、故障表示灯の赤点灯が継続している場合、故障表示灯が赤点灯している系の電源スイッチを切ってください。

⑨整定値を作業前の設定状態に戻してください。

限時設定が作業前の設定と同じであることを確認してください。

⑩保護カバーを取り付けてください。

⑪確認作業終了後、エラーコード No. を弊社まで連絡してください。

表 7.3.4.1 エラーコード表

エラーコード No.	項目	エラーコード記録条件
00	—	(エラーコードが何も記録されていない場合の表示)
01	電源投入の記録	電源投入時 (毎回記録)
02	入力信号の不一致	検出器からの同一系内の入力信号 (電流 1、電流 2) の不一致状態が 5 秒以上継続した場合
03	A/D 変換回路の異常	A/D 変換の基準電圧の A/D 変換結果が規定の範囲から外れた場合
04	入力信号の異常① (電流 1)	検出器からの入力信号が-4kA 相当 (0mA 入力) の状態で 60 秒以上継続した場合 ・電流 1 の入力異常 : エラーコード No. 4 ・電流 2 の入力異常 : エラーコード No. 5
05	入力信号の異常① (電流 2)	
06	入力信号の異常② (電流 1)	検出器からの入力信号が+12kA 相当以上 (+16mA 以上の入力) の状態で 60 秒以上継続した場合 ・電流 1 の入力異常 : エラーコード No. 6 ・電流 2 の入力異常 : エラーコード No. 7
07	入力信号の異常② (電流 2)	
08	入力信号の異常③ (電流 1)	検出器からの入力信号が-12kA 相当以上 (-8mA 以上の入力) の状態で 60 秒以上継続した場合 ・電流 1 の入力異常 : エラーコード No. 8 ・電流 2 の入力異常 : エラーコード No. 9
09	入力信号の異常③ (電流 2)	
10	検出器の電源電圧異常	検出器の電源電圧 (DC±15V) が規定の範囲から外れた場合
11	限時設定スイッチ異常 (正方向)	限時設定スイッチ (正方向) の異常時
12	限時設定スイッチ異常 (負方向)	限時設定スイッチ (負方向) の異常時
13	EEPROM 異常	EEPROM の異常時
14	SRAM 異常	SRAM の異常時
15	1 系、2 系の不一致 (電流値)	1 系と 2 系間の電流値の不一致が 10 分継続した場合
16	1 系、2 系の不一致 (整定値)	1 系と 2 系間の整定値設定の不一致が 120 分継続した場合
17	1 系、2 系の不一致 (限時設定)	1 系と 2 系間の限時設定の不一致が 120 分継続した場合
18	同期信号の異常 (メイン)	同期用信号 (メイン) の入力異常時
19	同期信号の異常 (サブ)	同期用信号 (サブ) の入力異常時
20	アナログ回路用電源電圧の異常	継電器のアナログ回路用電源 (DC±15V) の電圧低下時
21	継電器 24V 電源電圧の異常	継電器のメイン電源 (DC24V) が規定の範囲から外れた場合
22	動作出力の異常	動作出力読み返し信号の異常時

7.4 装置の廃棄について

装置および交換部品を廃棄する際には、関係法令および地方条例に従って廃棄してください。

廃棄に関してご不明な点がございましたら、弊社営業 [津田電気計器 (株) 東京営業所または大阪営業所] までお問い合わせ下さい。

8. 製品仕様

8.1 総合仕様

- (1) 品名 HSCB 用電子メモリ (両方向)
- (2) 構成 (1組の数量)
- | | | |
|---------------------|-------|----|
| HSCB 電子メモリ (過電流継電器) | X0C-1 | 1台 |
| HSCB 電子メモリ用検出器 | Y0C-1 | 1台 |
| 接続ケーブル (最長 10m) | | 1本 |
- [HSCB 電子メモリ (過電流継電器) ~HSCB 電子メモリ用検出器間]
- (3) 定格電流 DC ±12kA
- (4) 制御電源 DC 100/110V (変動範囲 75V~121V)
- (5) 消費電力 25W 以下
- (6) 適用規格 JEC-2500-2010 [電力用保護継電器] (但し、6.3.8項 電磁両立性は除外)
電力用規格 B-402-2007 [デジタル形保護継電器および保護継電装置]

8.2 個別仕様

8.2.1 HSCB 電子メモリ (過電流継電器)

- (1) 型式 X0C-1
- (2) 制御電源 DC 100/110V (変動範囲 75V~121V)
- (3) 周囲温度 -10°C~+50°C
- (4) 周囲湿度 30%~90%RH (但し、結露のないこと)
- (5) 絶縁抵抗および商用周波耐電圧
- ① 端子一括と接地間 (但し、ZG 端子は除く) [*1]
: AC 2000V 1分間、DC 500V で 10MΩ 以上

接地端子を除く端子一括	接地
制御電源端子 (P, N 端子) 接点出力端子 (T1, T2, T3, T4 端子) フォトカプラ出力用電源端子 (PF, NF 端子) フォトカプラ出力端子 (PC1, PC2 端子) 装置故障表示出力端子 (AL1, AL2, AL3, AL4 端子)	G 端子

[*1] 本装置には雷サージ対策を施してあるため、絶縁抵抗測定および耐電圧試験を行う場合は ZG 端子~G 端子間の短絡バーを外し、G 端子のみを接地側としてください。

② DC 100/110V 回路 と 接点出力 間

: AC 2000V 1 分間、 DC 500V で 10MΩ 以上

DC 100/110V 回路	接点出力
制御電源端子 (P, N 端子) フォトカプラ出力用電源端子 (PF, NF 端子) フォトカプラ出力端子 (PC1, PC2 端子)	接点出力端子 (T1, T2, T3, T4 端子) 装置故障表示出力端子 (AL1, AL2, AL3, AL4 端子)

- (6) 定格電流 DC ±12kA
- (7) 整定電流 DC 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12kA の 15 段階
正方向・負方向別に設定
- (8) 出力ロック機能 整定値を「0」に設定すると出力ロックとなり動作出力なし
正方向・負方向別に設定
- (9) 最大電流値表示 最大電流値を正方向・負方向別に表示(表示クリアボタンでクリア)
- (10) 限時設定 1.5, 3, 50ms (定限時)
正方向・負方向別に設定
- (11) 精 度 2.5kA 以上の各整定値について、整定値の±5%以内
2kA の整定値について、整定値の±6%以内
- (12) 動作出力 接点出力 : 2a 接点 接点容量 DC 100/110V 0.1A (抵抗負荷)
フォトカプラ出力 : トリップモジュールと組合せて使用
出力時間 500ms±100ms
- (13) 装置故障表示出力
重故障 : 1b 接点 接点容量 DC 100/110V 0.1A (抵抗負荷)
制御電源「切」時と装置の両系故障発生時に出力 (接点閉)
軽故障 : 1b 接点 接点容量 DC 100/110V 0.1A (抵抗負荷)
制御電源「切」時と装置の片系・両系故障発生時に出力 (接点閉)

8.2.2 HSCB 電子メモリ用検出器

- (1) 型 式 Y0C-1
- (2) 定格一次電流 DC ±12kA
- (3) 定格出力電流 入力 DC -12kA ~ 0 ~ +12kA / 出力 DC -8mA ~ +4mA ~ +16mA
(負担抵抗 400Ω 以下)
- (4) 応答時間 100μs 以下
- (5) 直線性 ±1.0% (FS)
- (6) 温度特性 ±0.02%/°C (FS)
- (7) 周囲温度 -10°C~+50°C
- (8) 周囲湿度 30%~90%RH (但し、結露のないこと)
- (9) 制御電源 DC 24V [HSCB 電子メモリ (過電流継電器) より供給]
- (10) 試験コイル DC 7.5A にて一次電流約 DC 10kA 相当
- (11) 許容一次電流突進率 di/dt 10kA/ms (1×10⁷A/s) の入力に対し、機器の故障がないこと

(12) 絶縁抵抗および商用周波耐電圧

- 一次貫通穴 と 端子一括 (Ts+, Ts-端子) ・ 接地 (取付金具) 間
: AC 5500V 1分間、DC 1000Vで 50M Ω 以上
- 端子一括 (Ts+, Ts-端子) と 接地 (取付金具) 間
: AC 2000V 1分間、DC 500Vで 10M Ω 以上

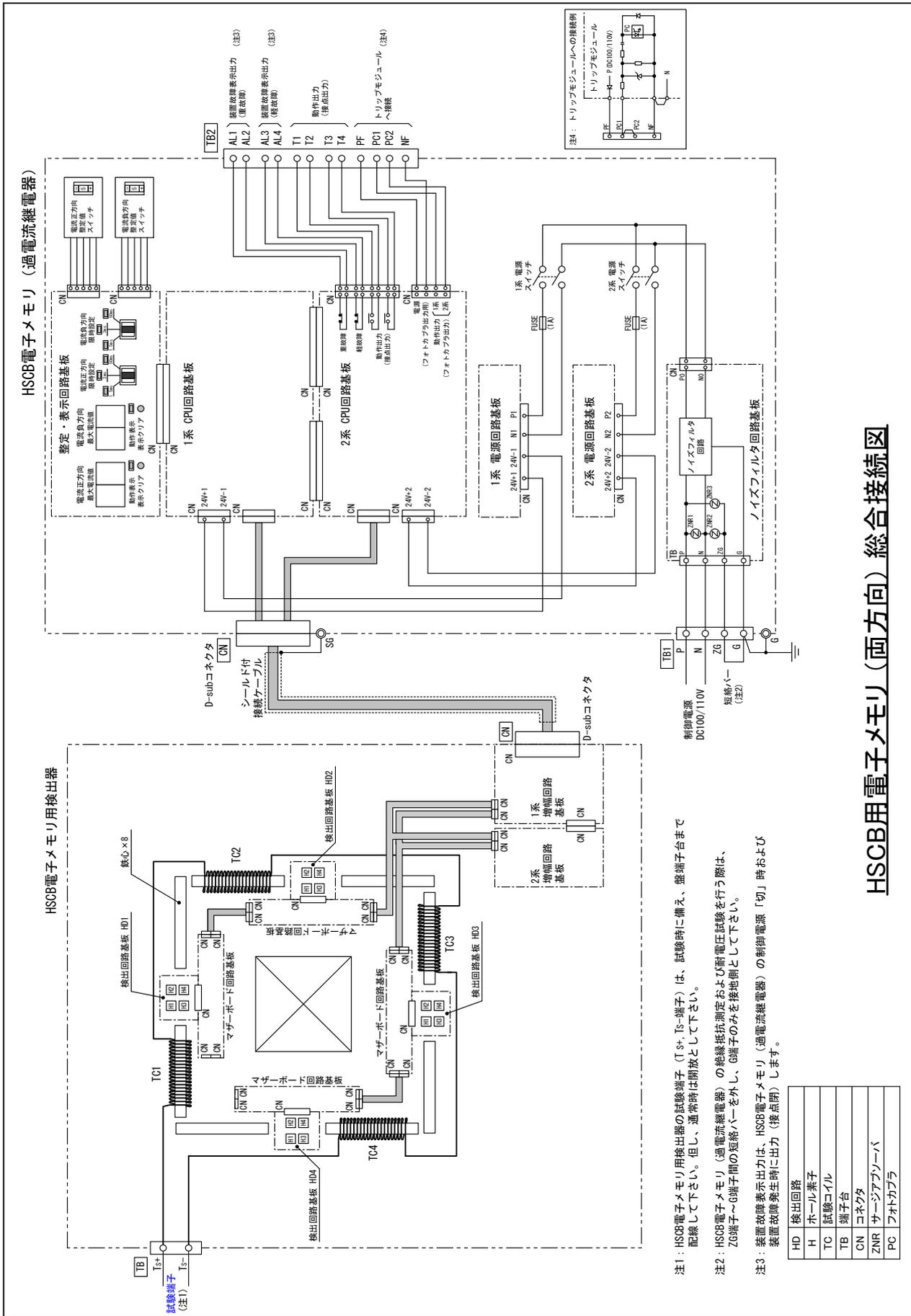
(13) 雷インパルス耐電圧 [*2]

- 一次貫通穴 と 端子一括 (Ts+, Ts-端子) ・ 接地 (取付金具) 間 : $\pm 20\text{kV}$

[*2] JEC-0202-1994 準拠の標準雷インパルス電圧 1.2/50 μs 印加時

9. 接続図・ブロック図・寸法図

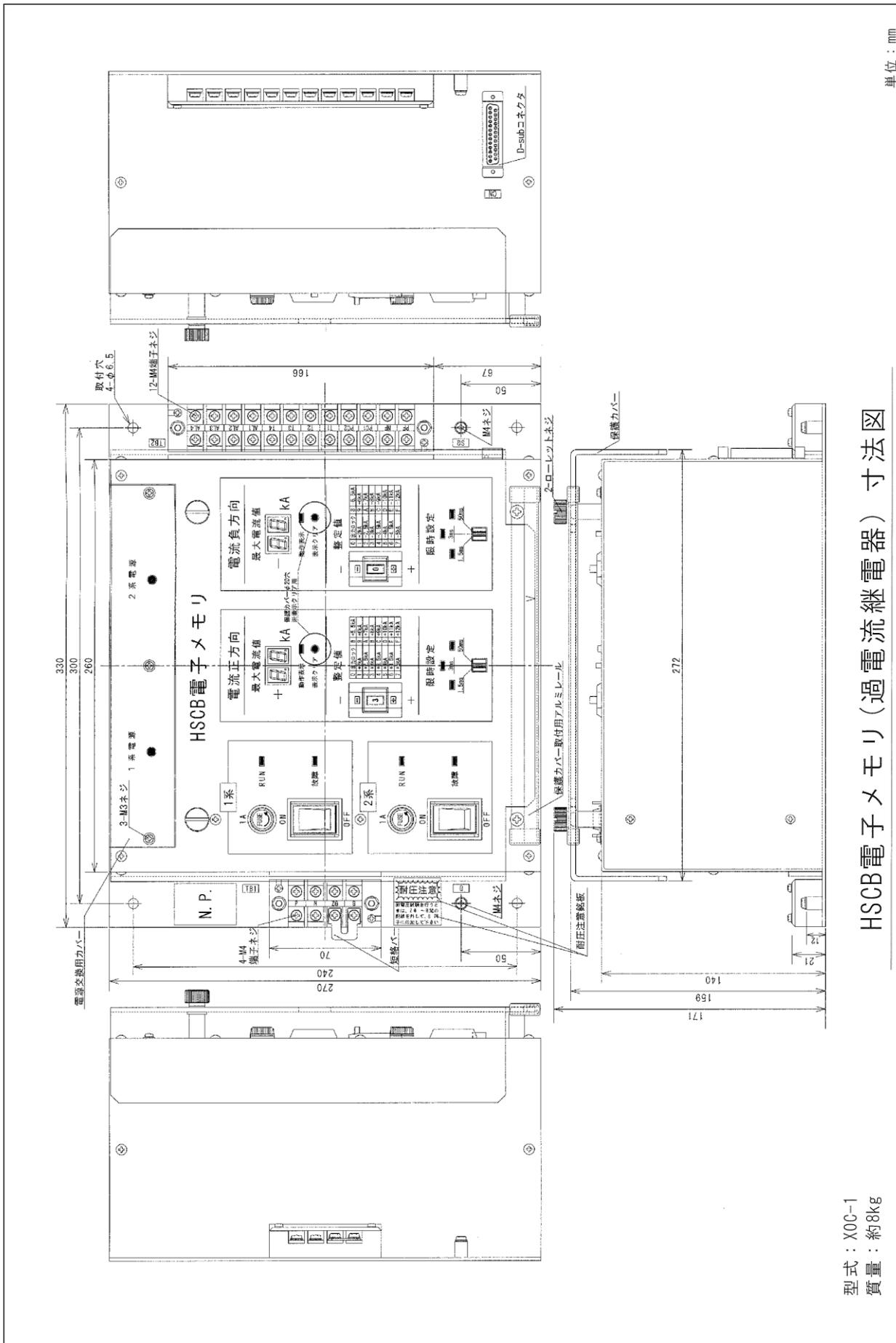
付図 1



HSCB用電子メモリ (西方向) 総合接続図

HD	検出回路
H	ホール素子
TC	試験コイル
TB	端子台
CN	コネクタ
ZNR	サージアブソーバ
PC	フォトカプラ

- 注1：HSCB電子メモリ用検出器の試験端子 (Tst, Ts-端子) は、試験時に備え、盤端子台まで配線して下さい。但し、通常時は開放として下さい。
- 注2：HSCB電子メモリ (過電流継電器) の絶縁抵抗測定および耐電圧試験を行う際は、ZB端子～G端子間の短絡バーを外し、G端子のみを接地側として下さい。
- 注3：装置故障時出力は、HSCB電子メモリ (過電流継電器) の制御電源「切」時および装置故障発生時に出力 (接点閉) します。



付図 5-1

4-φ12(取付穴)

130 75

385 260 150 260 50 50

(16.6)

385 450 500

(21.3)

115 40 6

D-subコネクタ

2-M4端子ネジ

分割部締付ボルト

⊕ 電流方向

⊕Ts+Ts- 端子配列図

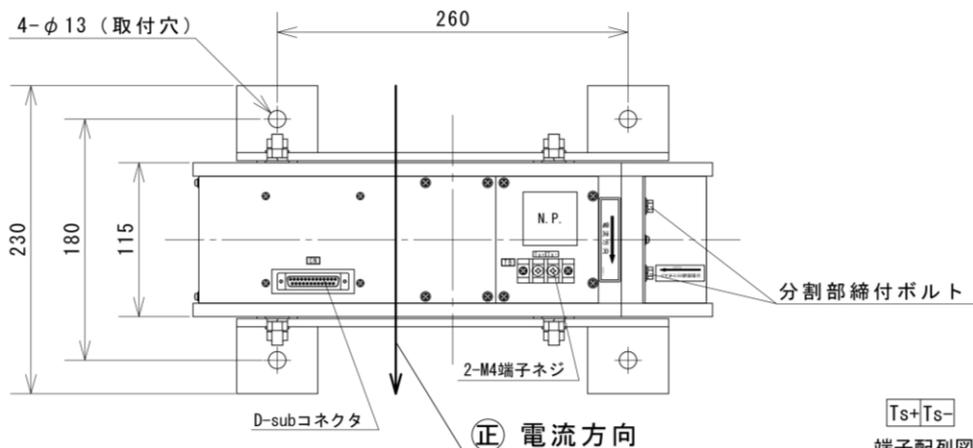
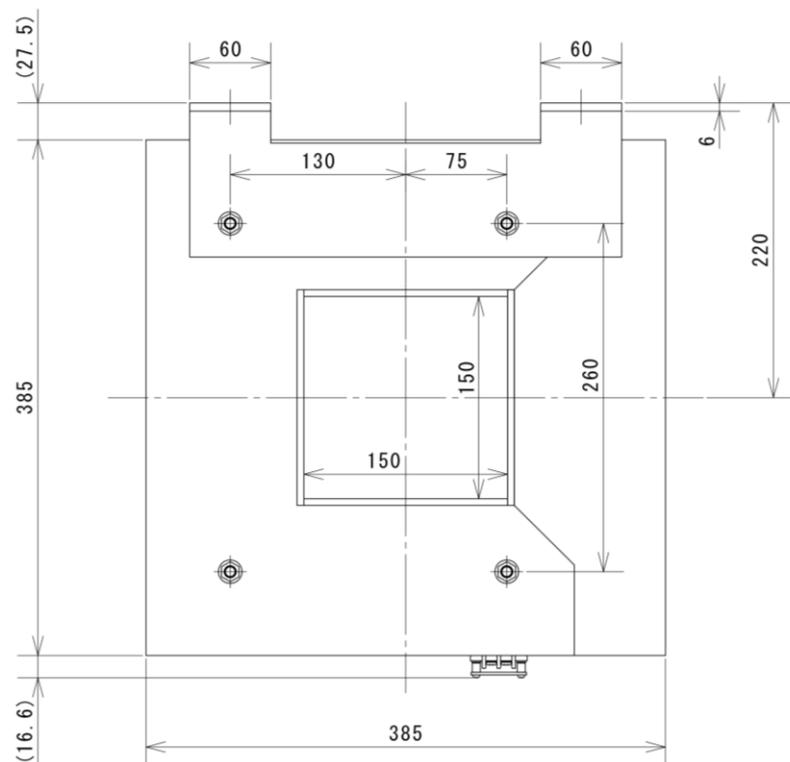
型式 : Y0C-1
質量 : 約12kg

取付金具のタイプ				
	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(1)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(2)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(3)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(4)
電流方向のタイプ	正方向 負方向	⊕ 電流方向	⊕ 電流方向	⊕ 電流方向
	正方向 負方向	⊕ 電流方向	⊕ 電流方向	⊕ 電流方向

HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (1)

単位 : mm

50



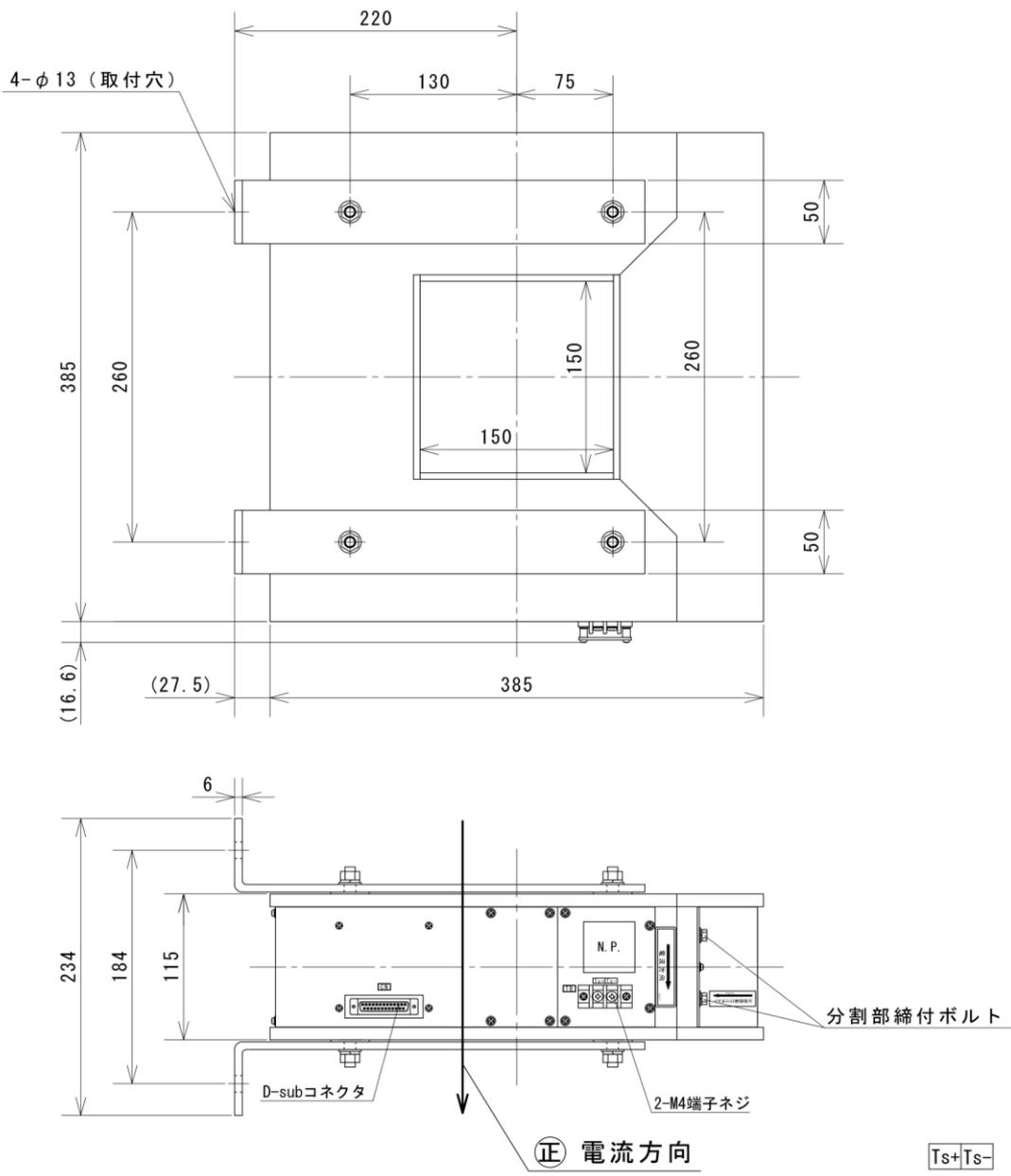
端子配列図

型式：YOC-1
質量：約12kg

		取付金具のタイプ			
		HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(1)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(2)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(3)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(4)
電流方向のタイプ	正方向 ↑ 負方向 ↓				
	正方向 ↓ 負方向 ↑				

HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (2)

単位：mm



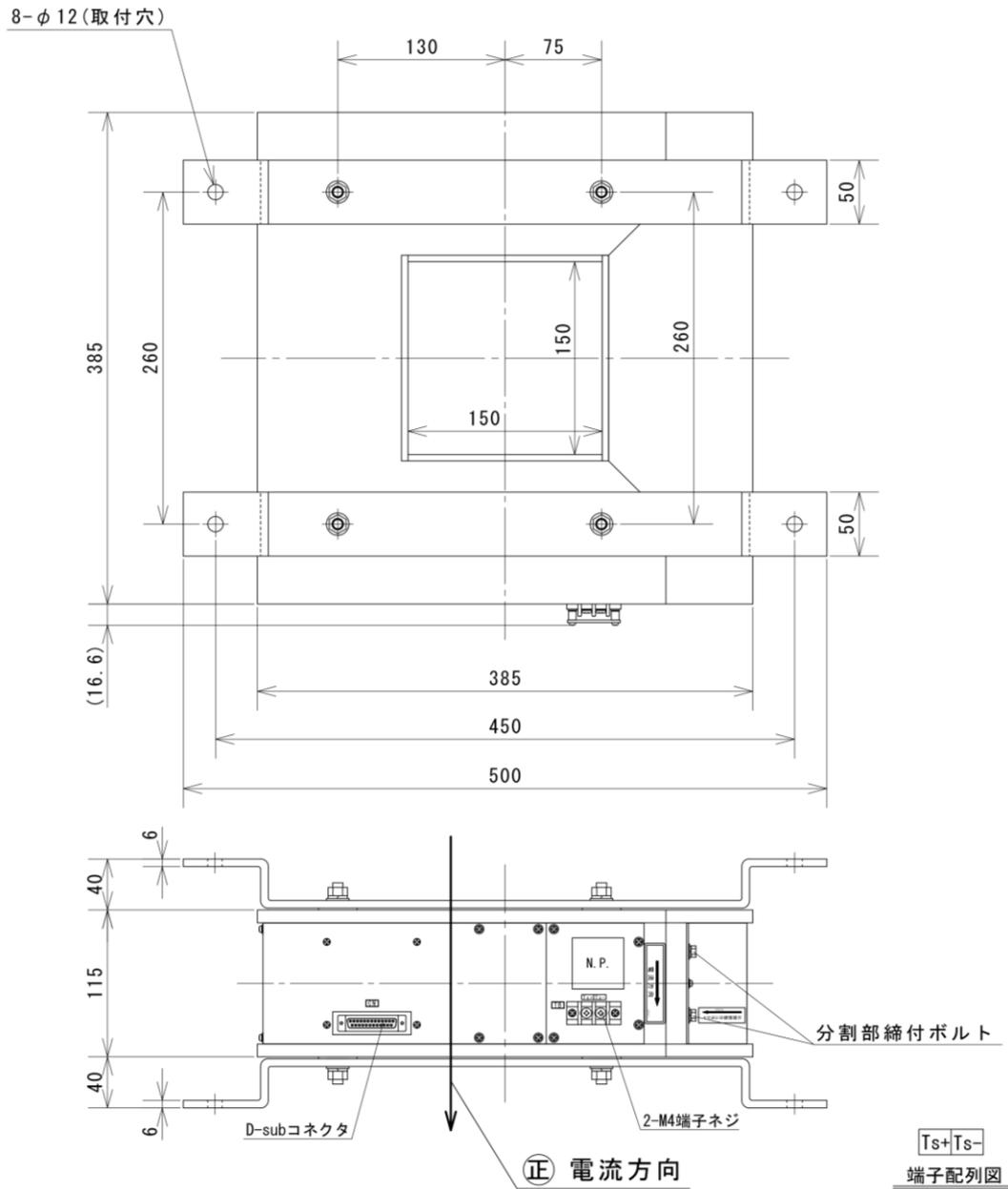
Ts+Ts-
端子配列図

型式：Y0C-1
質量：約12kg

		取付金具のタイプ			
		HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(1)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(2)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(3)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図(4)
電流方向のタイプ	正方向 ↑ 負方向 ↓				
	正方向 ↓ 負方向 ↑				

HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (3)

単位：mm

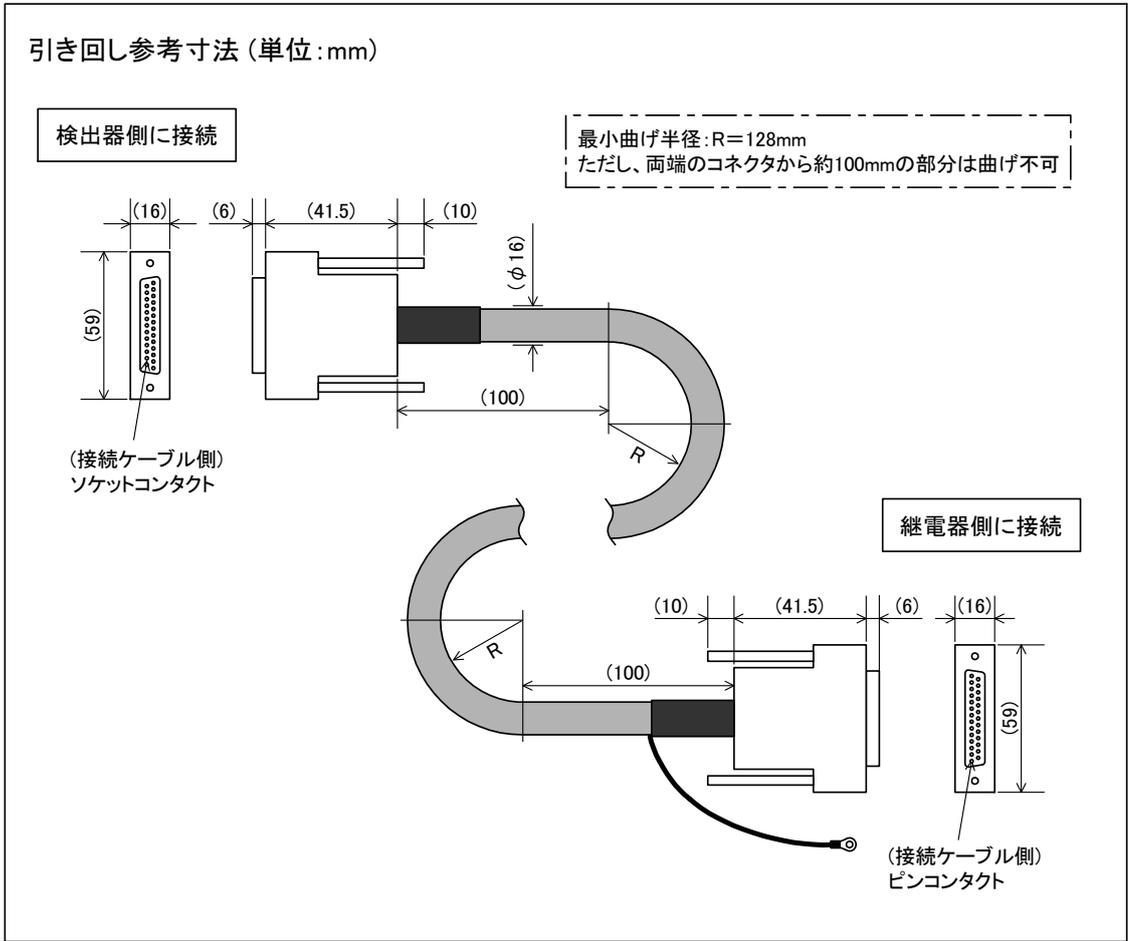
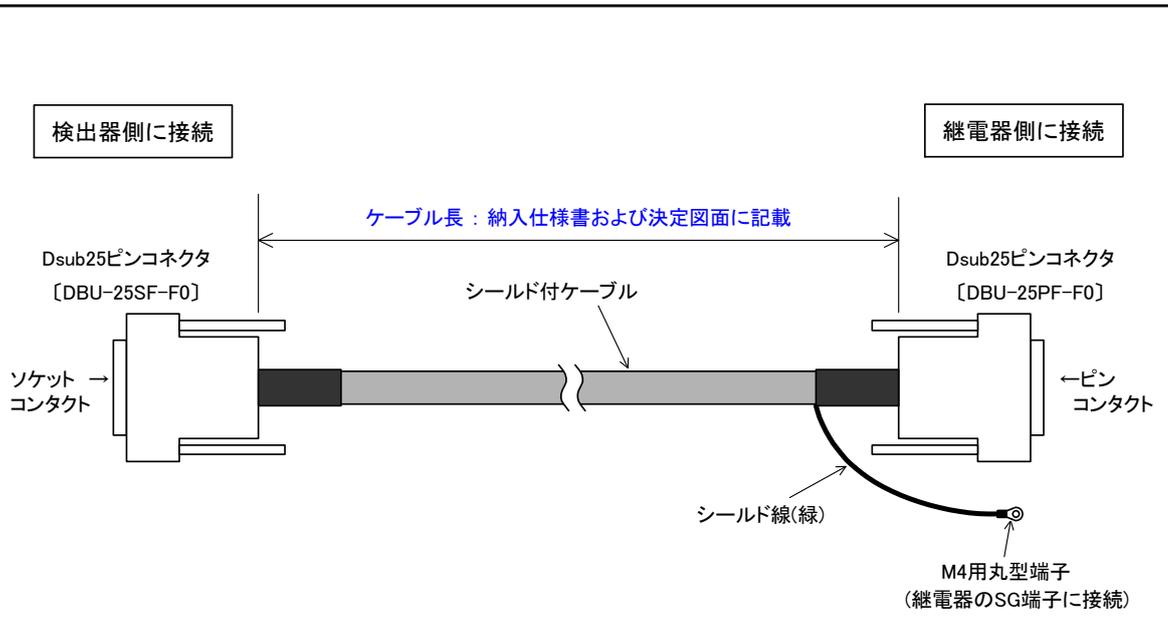


型式 : YOC-1
質量 : 約13kg

		取付金具のタイプ			
		HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (1)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (2)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (3)	HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (4)
電流方向のタイプ	正方向 ↑ 負方向 ↓				
	正方向 ↓ 負方向 ↑				

HSCB電子メモリ用検出器 寸法図 (4)

単位 : mm



HSCB用電子メモリ(両方向) 接続ケーブル 接続図