

直 流 電 流 計 測 装 置

取 扱 説 明 書

[極性検知巻線付の直流変流器使用]

津田電気計器株式会社

DI-810

2020.06

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)製の直流電流計測装置を正しくお使いいただくための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

本書では直流電流計測装置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

直流電流計測装置の構成部品である、直流変流器（CT）、直流計器付属箱（SB）などの取扱いは、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. 直流変流器（CT）の取付を DC1500V 系など高い電圧が加圧される回路に対して行う場合、一次側が加圧中や停電直後の放電前の状態で作業すると重大事故につながります。必ず施工場所の停電を行い、検電接地をとった上で作業してください。
2. 直流変流器（CT）は使用中に発熱します。放熱に問題のない場所に取り付けてください。
3. 装置を高所に取り付ける場合など、作業時の転落を防止する処置をとってください。
4. 直流変流器（CT）は質量 10kg を超えています。装置を持ち上げる際などに作業者の負傷がないよう、作業方法を考慮してください。
5. 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。
ネジの締付は確実に実施してください。
3. 直流変流器（CT）の取付金具を装置本体から取り外さないでください。
4. 機器は屋内用です。屋内用機器が屋外の風雨にさらされると劣化や漏電の恐れがあります。屋外への使用は避けてください。
5. 万一異常な電流が流れた場合には制御電源の供給を停止できるように、制御電源を適切な容量のブレーカを介して接続してください。

目次

| | |
|----------------------------------|----|
| 1. 製品の概要 | 1 |
| 2. 構成 | 3 |
| 3. 仕様 | 4 |
| 4. 各装置の外形寸法 | 6 |
| 4.1 極性検知巻線付の直流変流器（CT）の外形寸法 | 6 |
| 4.2 直流計器付属箱（SB）の外形寸法 | 16 |
| 5. 接続方法 | 20 |
| 6. 取扱い方法 | 23 |
| 6.1 設置場所について | 23 |
| 6.2 取付方法 | 23 |
| 6.3 配線方法 | 24 |
| 7. メンテナンス方法 | 26 |
| 7.1 試験方法 | 26 |
| 7.2 オーバーホールについて | 29 |

1. 製品の概要

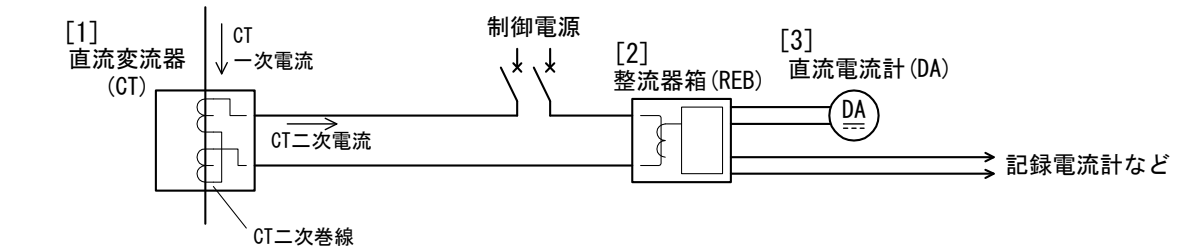
直流き電回路などの高電圧大電流の直流回路において、一次側と絶縁して計測を行うために、直流変流器 (CT) を用いる装置がありますが、本書は、直流変流器 (CT) の中でも特に極性検知巻線付の直流変流器 (CT) を用いる装置について説明します。

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) は、通常の直流変流器 (CT) に、一次電流の極性を判別するための極性検知巻線を付加したものです。通常の直流変流器 (CT) と同じ CT 二次巻線の出力 (CT 二次電流) と、極性検知巻線の出力 (極性弁別信号) を扱います。

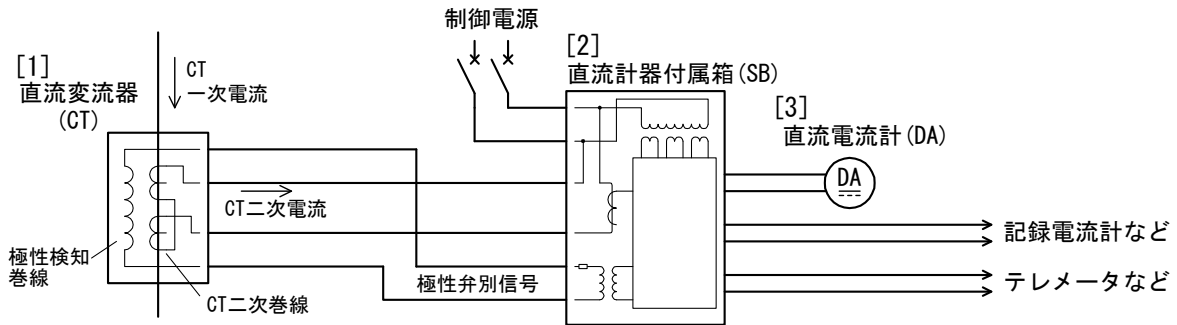
通常の直流変流器 (CT) の構成例を図 1-1 (a) に示します。この構成では、CT 二次電流を整流器箱 (REB) により変換し、CT 一次電流の大きさに応じた出力を得ます。

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の構成例を図 1-1 (b) に示します。この構成では、CT 二次電流と極性弁別信号を直流計器付属箱 (SB) により変換し、CT 一次電流の大きさと極性に応じた正負の出力を得ます。

構成例に示す各機器の説明を表 1-1 に示します。



(a) 通常の直流変流器 (CT) を用いる構成



(b) 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) を用いる構成

図 1-1 直流電流計測装置の構成例

表 1-1 直流電流計測装置の機器説明

| 名称 | 概要 |
|-------------------------------|---|
| [1] 直流変流器 (CT) | 図 1-1 (a) の直流変流器 (CT) は、直流の一次電流を交流の二次電流に変換する変成器です。CT 二次電流の大きさ (整流平均値) が、一次側の直流電流の大きさに比例します。二次側に制御電源を供給して用います。 図 1-1 (b) の直流変流器 (CT) は、図 1-1 (a) の直流変流器 (CT) と同じ CT 二次巻線に、極性検知巻線を付加したものです。極性検知巻線からは、CT 一次電流の極性に応じた電圧波形 (極性弁別信号) を出力します。 |
| [2] 整流器箱 (REB) / 直流計器付属箱 (SB) | 図 1-1 (a) の整流器箱 (REB) は、直流変流器 (CT) の二次電流を整流し、既定の電流や電圧に変換する回路です。CT 一次電流の大きさに応じた出力を行います。 図 1-1 (b) の直流計器付属箱 (SB) は、図 1-1 (a) の整流器箱 (REB) と同様の回路に、CT の極性弁別信号を処理する回路を加えたものです。CT 二次電流を整流して既定の電流や電圧に変換するとともに、CT の極性弁別信号を処理し、CT 一次電流の極性を弁別します。CT 一次電流の大きさと極性に応じた正負の出力を行います。 |
| [3] 直流電流計 (DA) | 図 1-1 (a), (b) とも直流変流器 (CT) の一次電流に換算した値を表示させるメーターです。 |

なお、極性検知巻線付の直流変流器 (CT) を用いた構成としては、直流計器付属箱 (SB) と直流電流計 (DA) ではなく、整流器箱 (REB) と正負直流電力量計 (WH) と組み合わせて使用する構成があります。

正負直流電力量計の構成例を図 1-2 に示します。この構成では、CT 二次電流を整流器箱 (REB) にて変換して正負直流電力量計 (WH) へ入力します。CT の極性弁別信号は直接正負直流電力量計 (WH) へ入力します。この正負直流電力量計 (WH) の型式は EW-3E 型や EW-3EA 型です。詳細は別途正負直流電力量計の取扱説明書を参照ください。

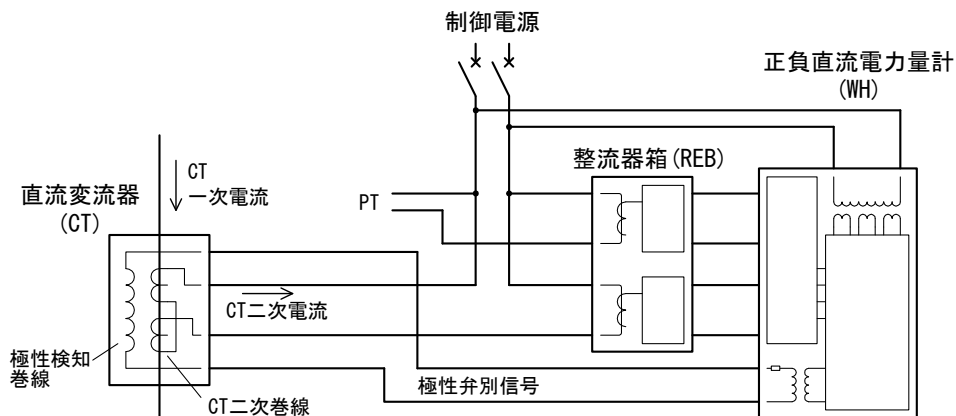


図 1-2 正負直流電力量計の構成例

2. 構成

極性検知巻線付の直流変流器（CT）を用いた直流電流計測装置について、標準的な構成品を表 2-1 に示します。直流電流計（DA）については別途直流電流計の取扱説明書を参照ください。

表 2-1 極性検知巻線付の直流変流器を用いた直流電流計測装置の標準的な構成品

| 品名 | 符号 | 型式例 | 1組の数量 | 構成の変更例 |
|--------------------|----|-----------------------|-------|--|
| 直流変流器 [極性検知巻線付] | CT | CTB-SP | 1 | <ul style="list-style-type: none">・通常の直流変流器（CT）の型式（CTB-S）の末尾に、極性検知巻線付を示す P を付与した型式です。・1993 年頃以前に製作したものには、極性検知巻線付の有無を区別しておらず通常の直流変流器（CT）と同じ型式（型式：CTB-S）のものがあります。 |
| 直流計器付属箱 | SB | BN-C4 または BJ-C4 | 1 | <ul style="list-style-type: none">・複数台使用する場合があります。 |
| 直流電流計 | DA | QCID-110C | (1) | <ul style="list-style-type: none">・構成品に含まれないことがあります。 (メーターをお客様にてご準備など) |

3. 仕様

本書で説明する直流電流計測装置の主な構成部品は、極性検知巻線付の直流変流器（CT）、直流計器付属箱（SB）です。本書には標準的な仕様を掲載していますので、個別の仕様は納入品の決定図面にて製品仕様書をご確認ください。極性検知巻線付の直流変流器（CT）の仕様を表 3-1 に示します。直流計器付属箱（SB）の仕様を表 3-2 に示します。

表 3-1 極性検知巻線付の直流変流器（CT）の仕様

| 項目 | 仕様内容 | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
| 型式 | CTB-SP (※1) | | | | | |
| 定格一次電流 | DC 2kA | DC 3kA | DC 4kA | DC 5kA | DC 7.5kA | DC 10kA |
| 最高回路電圧 | DC 2000V | | | | | |
| 定格一次電流通電時の CT 二次電流 平均値 | AC 2A mean | AC 3A mean | AC 4A mean | AC 5A mean | AC 7.5A mean | AC 10A mean |
| 定格一次電流通電時の CT 二次電流 実効値（参考値） | AC 2A eff | AC 3A eff | AC 4A eff | AC 5A eff | AC 7.5A eff | AC 10A eff |
| 定格負担 | 15VA | 40VA | | | | 100VA |
| 過負荷耐量 | 150% : 10分 / 1時間当り、200% : 1分 / 1時間当り | | | | | |
| 最高回路電圧 | DC 2000V | | | | | |
| 階級 | 1.0 級 (定格の 100%にて、±1.0% (比誤差) 定格の 50%にて、±2.0% (比誤差) 定格の 10%にて、±10% (比誤差)) | | | | | |
| 制御電源 | AC 200V または 210V ±10%、50Hz または 60Hz ±2Hz (御注文時指定) | | | | | |
| 絶縁抵抗および 耐電圧 | 一次貫通穴と二次側端子・取付金具間 DC 1000V にて 50MΩ 以上、AC 5500V 1 分間 二次側端子と取付金具間 DC 500V にて 10MΩ 以上、AC 2000V 1 分間 | | | | | |
| 使用温度範囲 | -10~+50℃ | | | | | |
| 塗装色 | 5Y7/1 | | | | | |

※1 1993 年頃以前は、極性検知巻線付を区別する型式末尾の P が付きません。

表 3-2 CT と組み合わせる直流計器付属箱 (SB) の仕様

| 項目 | 仕様内容 |
|------------|---|
| 型式 | BN-C4、BJ-C4 |
| 入力 | 仕様による (※1) |
| 出力 1 | 仕様による (※2) |
| 出力 2 | 仕様による (※2) |
| 出力 3 | 仕様による (※2) |
| 制御電源 | CT と同じ制御電源 (※3) |
| 総合精度 | ±1.5% (スパンに対して) |
| 絶縁抵抗および耐電圧 | 端子一括とケース間 DC 500V にて 10MΩ 以上、AC 2000V 1 分間 入力端子と出力端子間 DC 500V にて 10MΩ 以上、AC 2000V 1 分間 |
| 塗装色 | 5Y7/1 |

※1 入力仕様の例

例えば、定格 DC 5000A の CT との組み合わせで、
「AC 0~5A mean (DC 0~5000A 相当)」などといった仕様があります。

※2 出力仕様の例

入力範囲と一次電流の正負に応じて、規定の電流や電圧を出力します。
例えば、AC 0~5A mean (DC 0~5000A 相当) のとき、
「DC ±5000A / DC ±10mA (負荷 : 500Ω)」、
「DC ±5000A / DC ±5V (負荷 : 1MΩ)」などといった仕様があります。

※3 CT に供給する制御電源を、直流計器付属箱 (SB) にも供給して使用します。

4. 各装置の外形寸法

4.1 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法は、基本的には極性検知巻線のない直流変流器をもとにした外形寸法で製作します。特に必要な場合、バイアス式 (※) の直流変流器と取付寸法を合わせた外形寸法で製作します。

※バイアス式は一次電流の正負に対応する直流変流器の旧方式です。現在は極性検知巻線を用いる方式に置き換わっています。バイアス式と極性検知巻線を用いる方式に、電気的特性の互換性はありません。

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法について、極性検知巻線のない直流変流器の外形寸法と同様に、取付面の位置と端子台の位置によるバリエーションがあります。極性検知巻線付の直流変流器 (CT) ではさらに電流方向によるバリエーションが加わります。

取付面の位置と端子台の位置の条件は表 4-1 の通りです。

表 4-1 取付面の位置と端子台の位置の条件

| 分類条件 | 条件の説明 |
|-------------|---|
| 取付面の位置：水平 | CT 本体を床と平行に置いたとき、 取付面が床と水平になる外形寸法です。 |
| 取付面の位置：垂直 | CT 本体を床と平行に置いたとき、 取付面が床と垂直になる外形寸法です。 |
| 取付面の位置：水平上下 | CT 本体を床と平行に置いたとき、 取付面が上下にあり、床と水平になる外形寸法です。 |
| 端子台の位置：上面 | CT 本体を床と平行に置いたとき、 端子台が CT 本体の上面にある外形寸法です。 |
| 端子台の位置：側面 | CT 本体を床と平行に置いたとき、 端子台が CT 本体の側面にある外形寸法です。 |

基本的な極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法について、取付面の位置と端子台の位置、電流方向の条件による分類を表 4-2 に示します。表 4-2 に対応する外形寸法の一部を図 4-1 (a), (b), (c) に示します。図 4-1 (a), (b), (c) は正電流方向が下から上となる場合の外形寸法を示していますが、表 4-2 の通り、正電流方向が上から下となる外形寸法もあります。

バイアス式と取付寸法を合わせた極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法について、取付面の位置と端子台の位置、電流方向の条件による分類を表 4-3 に示します。表 4-3 に対応する外形寸法の一部を図 4-2 (a), (b), (c) に示します。図 4-2 (a), (b), (c) は正電流方向が下から上となる場合の外形寸法を示していますが、表 4-3 の通り、正電流方向が上から下となる外形寸法もあります。

図 4-1 (a), (b), (c) および図 4-2 (a), (b), (c) に共通に対応する各部説明を表 4-4 に示します。

表 4-2 基本的な極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法分類

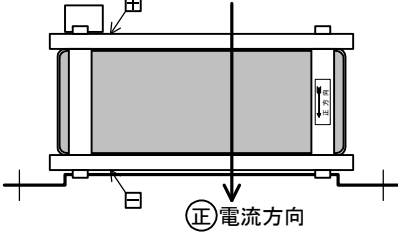
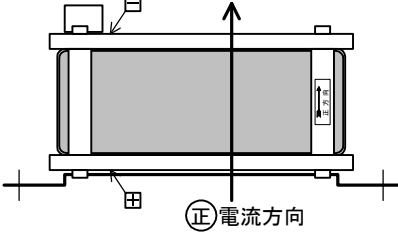
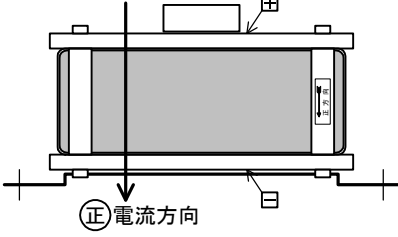
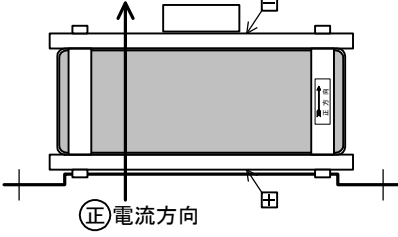
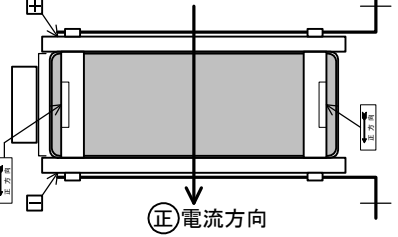
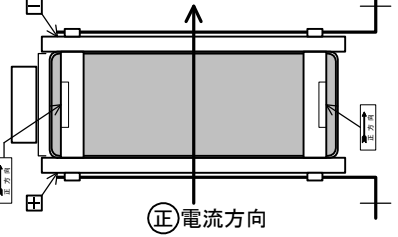
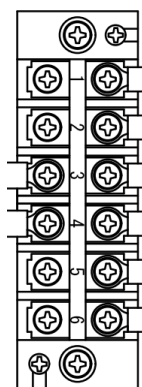
| | 電流方向：上から下 | 電流方向：下から上 |
|--------------------------------|--|---|
| <p>取付面の位置：水平 端子台の位置：上面</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> <p>図 4-1 (a) 参照</p> |
| <p>取付面の位置：垂直 端子台の位置：上面</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> <p>図 4-1 (b) 参照</p> |
| <p>取付面の位置：垂直 端子台の位置：側面</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> |  <p>Ⓢ電流方向</p> <p>図 4-1 (c) 参照</p> |

表 4-3 バイアス式と取付寸法を合わせた極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法分類

| | 電流方向：上から下 | 電流方向：下から上 |
|------------------------------|-----------|--------------------|
| 取付面の位置：水平 端子台の位置：側面 | | <p>図 4-2(a) 参照</p> |
| 取付面の位置：水平上 下 端子台の位置：側面 | | <p>図 4-2(b) 参照</p> |
| 取付面の位置：垂直 端子台の位置：側面 | | <p>図 4-2(c) 参照</p> |

表 4-4 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の各部説明

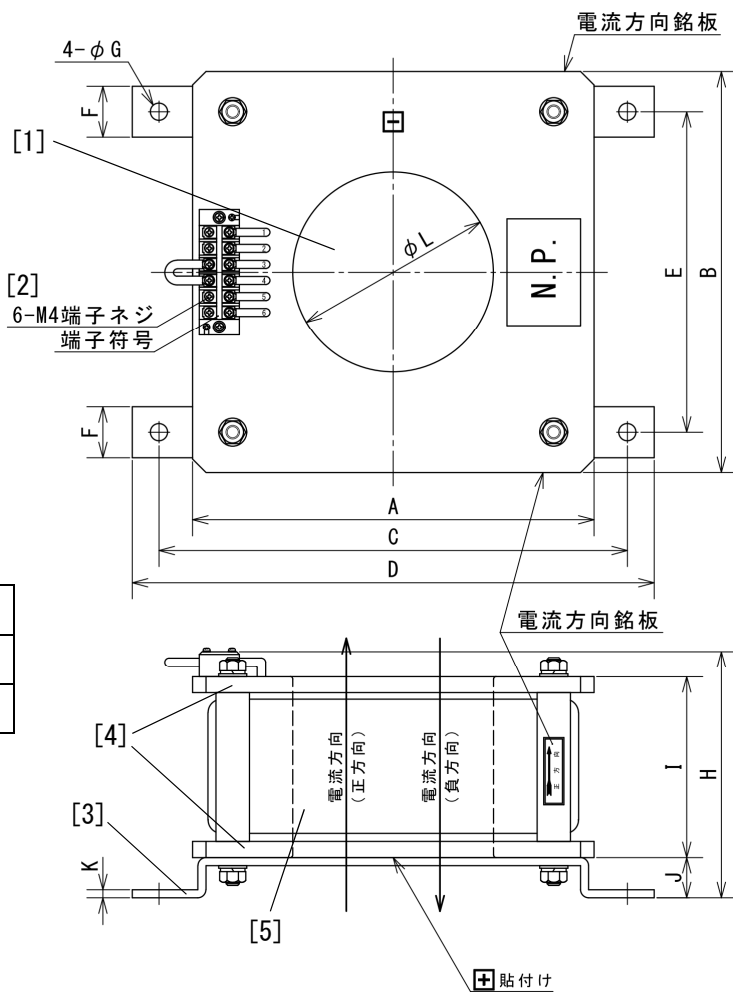
| 名称 | 概要 |
|------------|--|
| [1] 一次貫通穴 | CT の一次導体を通すための穴です。一次貫通穴の内壁がベークライト製で、一次側と二次側の絶縁をはかっています。 |
| [2] 端子台 | CT の二次電流を出力するための端子 (M4 端子ネジ) です。端子符号 (A), (I) は御取付先に応じた符号の違いで、機能の差異はありません。 Z0, Z1 端子間には短絡線を取り付けた状態で納入され、短絡線を外さずに使用します。CT の出力端子への配線は、K, L 端子と M, N 端子または K0, K1 端子と M, N 端子に接続します。 ※2004 年頃までの製作分には、Z0, Z1 端子に相当する箇所を装置内部で短絡しており、Z0, Z1 端子がないものがあります。 |
| [3] 取付金具 | CT を設置場所へ取り付けるための取付穴がある金具です。 |
| [4] 上下締付け板 | コイル本体を上下からはさみつけて固定するためのベークライト製の板です。コイル本体を上下の締付け板ではさみ、上下の締付け板の間をボルトで締め付けた構造となっています。 |
| [5] コイル本体 | CT のコイル本体 (巻線) です。 |



[2]の拡大図

[2]の端子配列

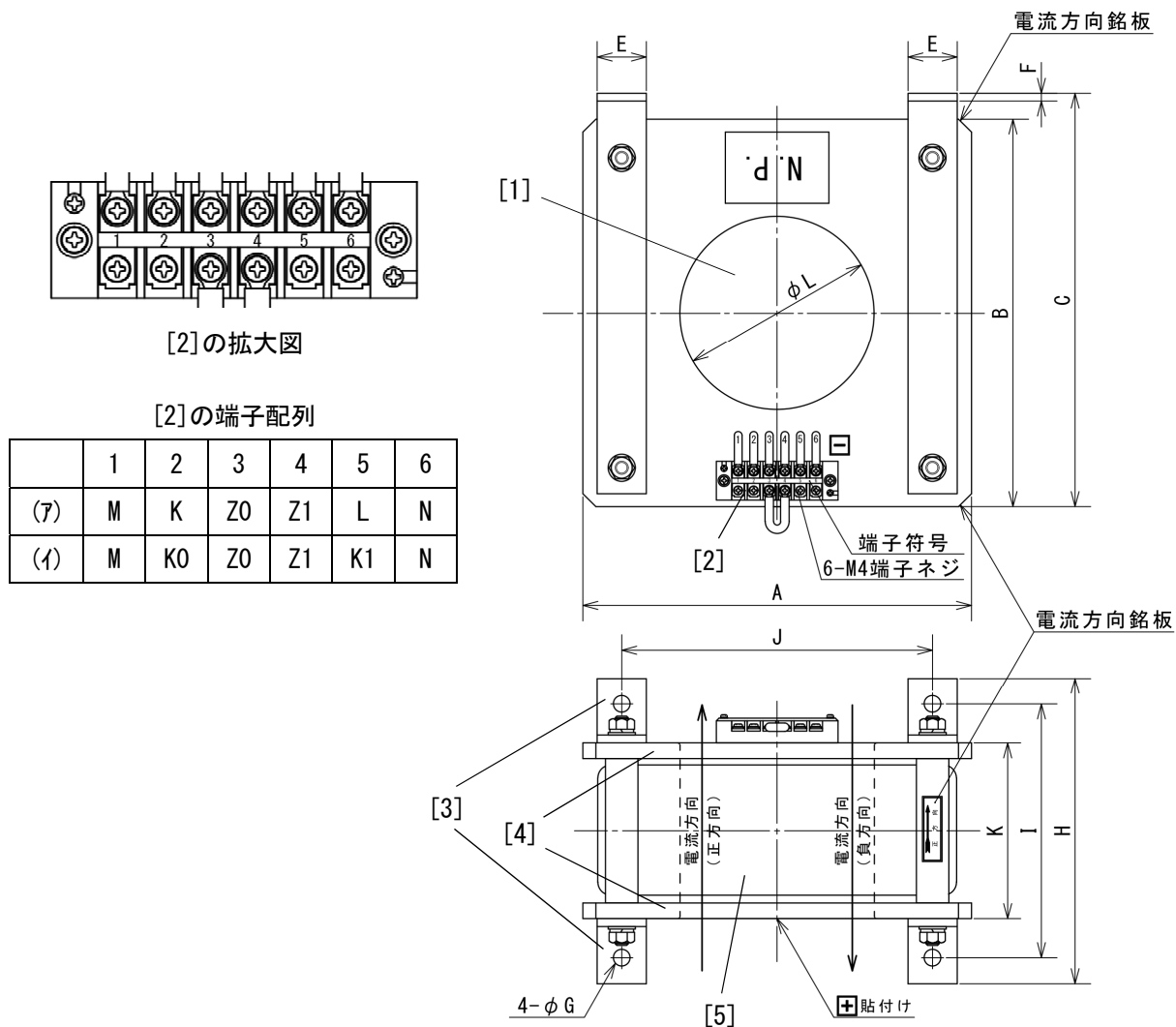
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|---|----|----|----|----|---|
| (7) | M | K | Z0 | Z1 | L | N |
| (4) | M | K0 | Z0 | Z1 | K1 | N |



| 定格 | 質量 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|
| 2000A | 約 11kg | 250 | 250 | 290 | 320 | 190 | 32 | 10 | 165 | 120 | 25 | 4.5 | 100 |
| 3000A | | | | | | | | | | | | | |
| 4000A | 約 16kg | 300 | 300 | 350 | 390 | 240 | 38 | 13 | 185 | 135 | 30 | 6 | 150 |
| 5000A | | | | | | | | | | | | | |
| 7500A | 約 24kg | 360 | 360 | 410 | 450 | 280 | 45 | 13 | 200 | 150 | 30 | 6 | 190 |
| 10kA | 約 27kg | 360 | 360 | 410 | 450 | 280 | 45 | 13 | 210 | 160 | 30 | 6 | 180 |

(単位 : mm)

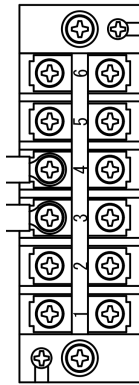
図 4-1(a) 基本的な極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法



| 定格 | 質量 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 2000A | 約 11kg | 250 | 250 | 265 | 100 | 32 | 4.5 | 10 | 200 | 170 | 190 | 120 |
| 3000A | | | | | | | | | | | | |
| 4000A | 約 17kg | 300 | 300 | 320 | 150 | 38 | 6 | 13 | 235 | 195 | 240 | 135 |
| 5000A | | | | | | | | | | | | |
| 7500A | 約 25kg | 360 | 360 | 380 | 190 | 45 | 6 | 13 | 250 | 210 | 280 | 150 |
| 10kA | 約 28kg | 360 | 360 | 380 | 180 | 45 | 6 | 13 | 260 | 220 | 280 | 160 |

(単位 : mm)

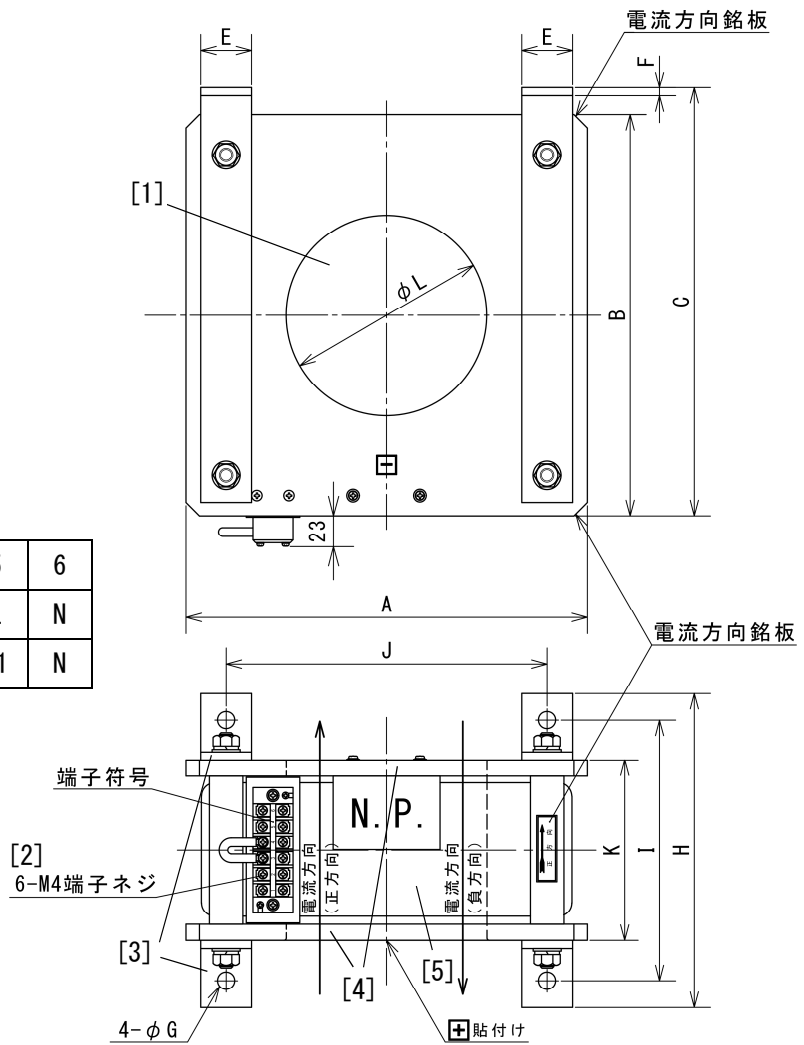
図 4-1 (b) 基本的な極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法



[2]の拡大図

[2]の端子配列

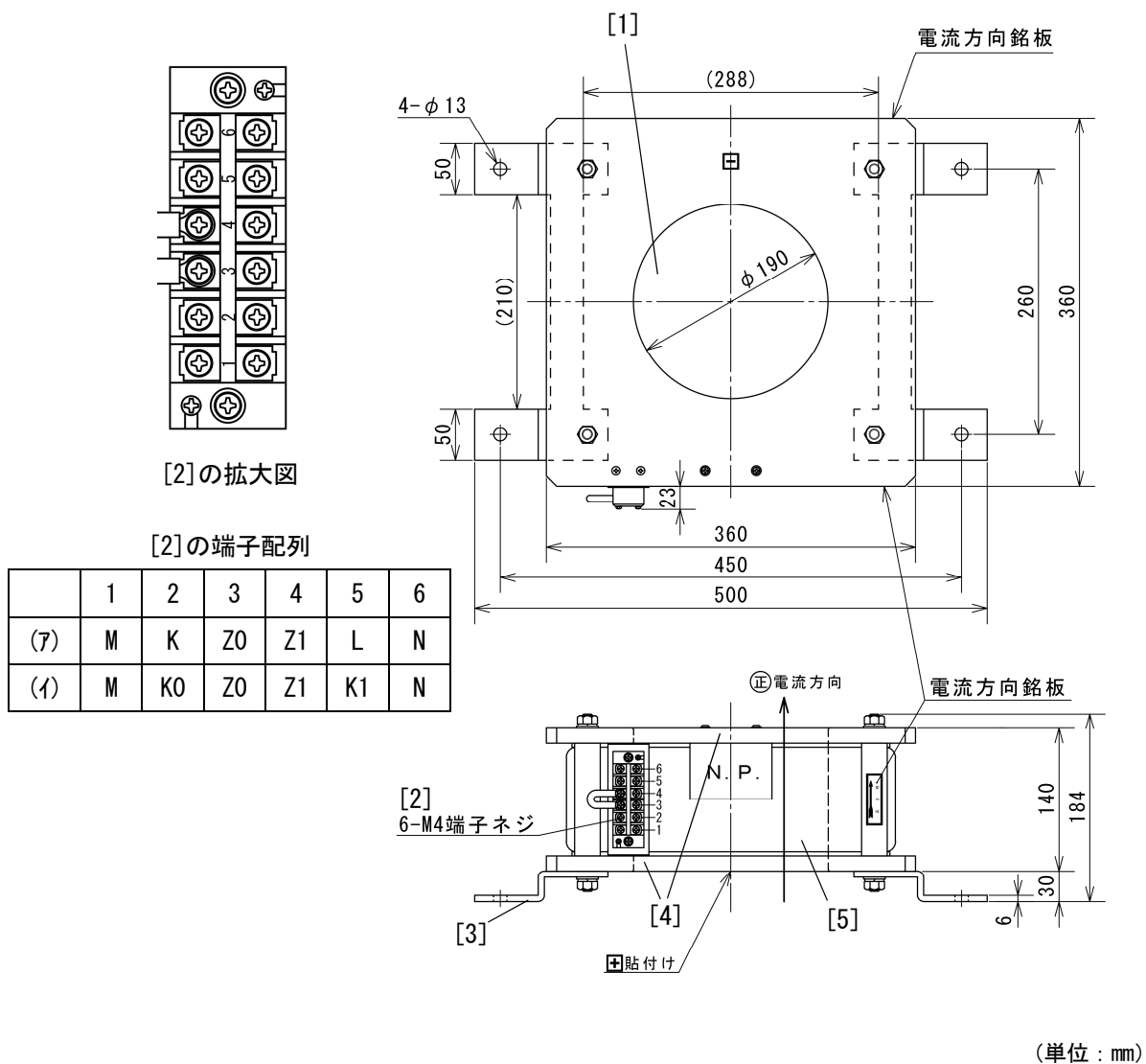
| | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| (ア) | M | K | Z0 | Z1 | L | N |
| (イ) | M | K0 | Z0 | Z1 | K1 | N |



| 定格 | 質量 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 2000A | 約 11kg | 250 | 250 | 265 | 100 | 32 | 4.5 | 10 | 200 | 170 | 190 | 120 |
| 3000A | | | | | | | | | | | | |
| 4000A | 約 17kg | 300 | 300 | 320 | 150 | 38 | 6 | 13 | 235 | 195 | 240 | 135 |
| 5000A | | | | | | | | | | | | |
| 7500A | 約 25kg | 360 | 360 | 380 | 190 | 45 | 6 | 13 | 250 | 210 | 280 | 150 |
| 10kA | 約 28kg | 360 | 360 | 380 | 180 | 45 | 6 | 13 | 260 | 220 | 280 | 160 |

(単位：mm)

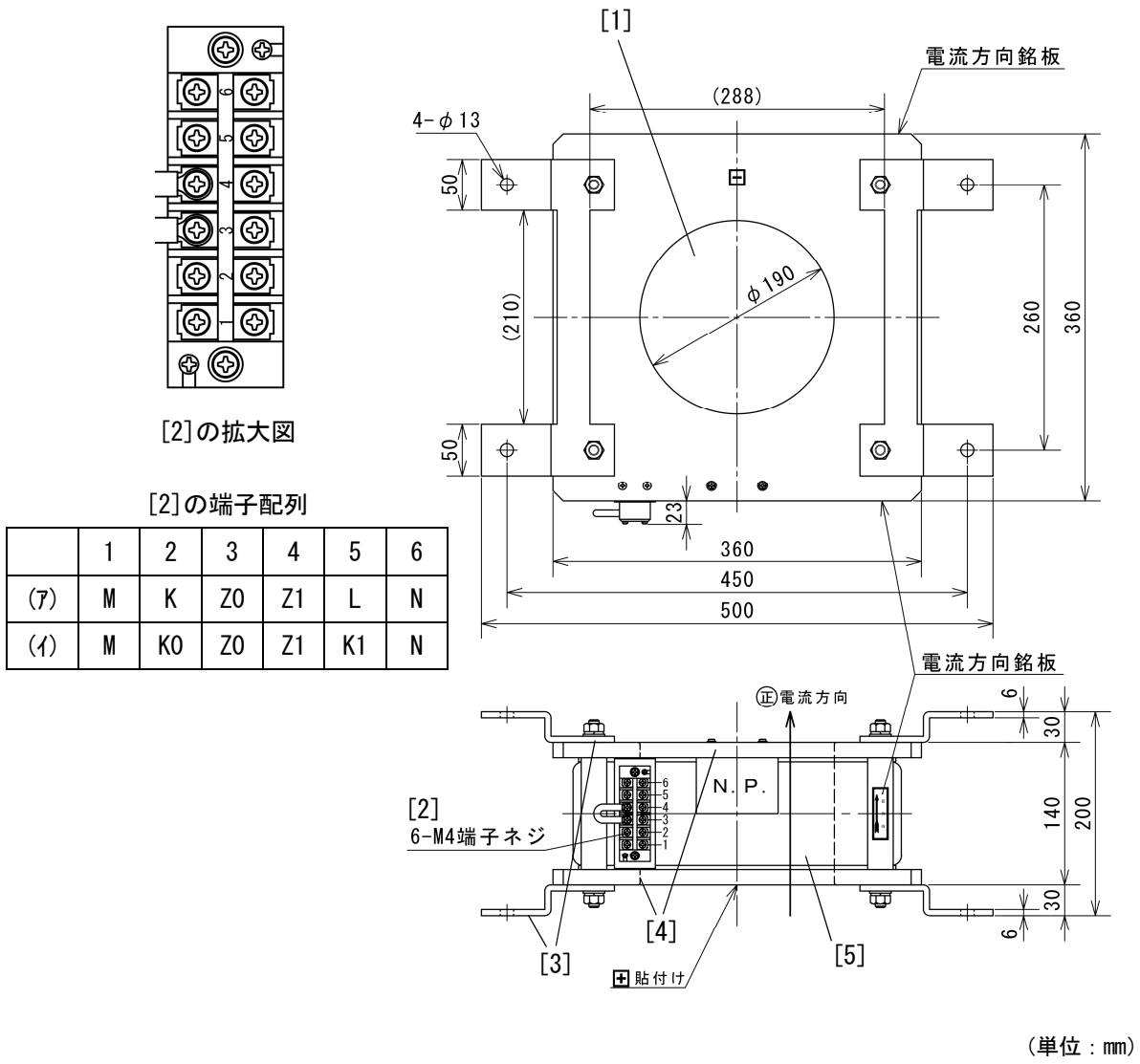
図 4-1(c) 基本的な極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法



定格：3000A、5000A、7000A（外形寸法共通）

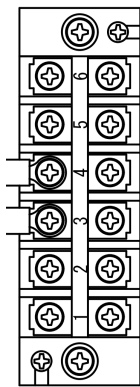
質量：約 20kg

図 4-2(a) バイアス式と取付寸法を合わせた極性検知巻線付の直流変流器（CT）の外形寸法



定格：3000A、5000A、7000A（外形寸法共通）
 質量：約 22kg

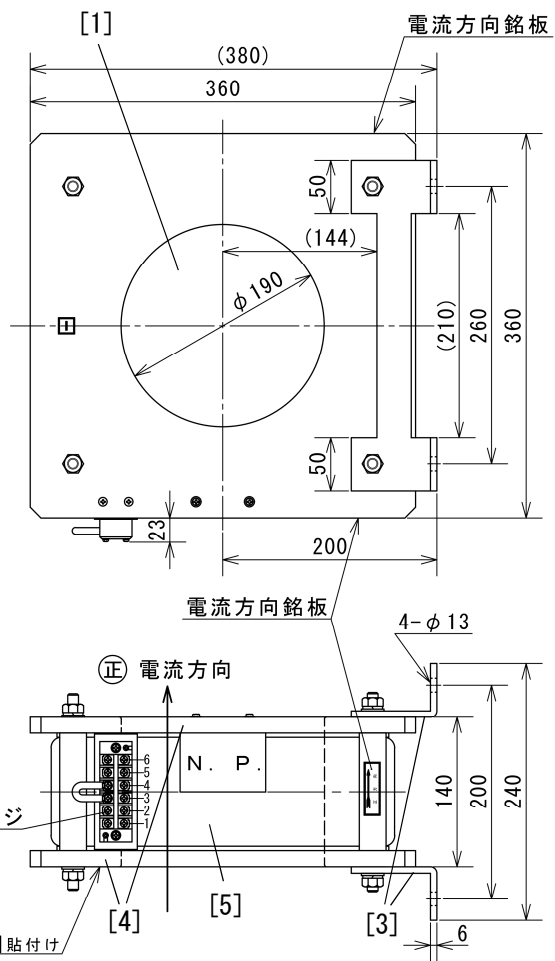
図 4-2(b) バイアス式と取付寸法を合わせた極性検知巻線付の直流変流器（CT）の外形寸法



[2]の拡大図

[2]の端子配列

| | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| (7) | M | K | Z0 | Z1 | L | N |
| (1) | M | K0 | Z0 | Z1 | K1 | N |



(単位 : mm)

定格 : 3000A、5000A、7000A (外形寸法共通)

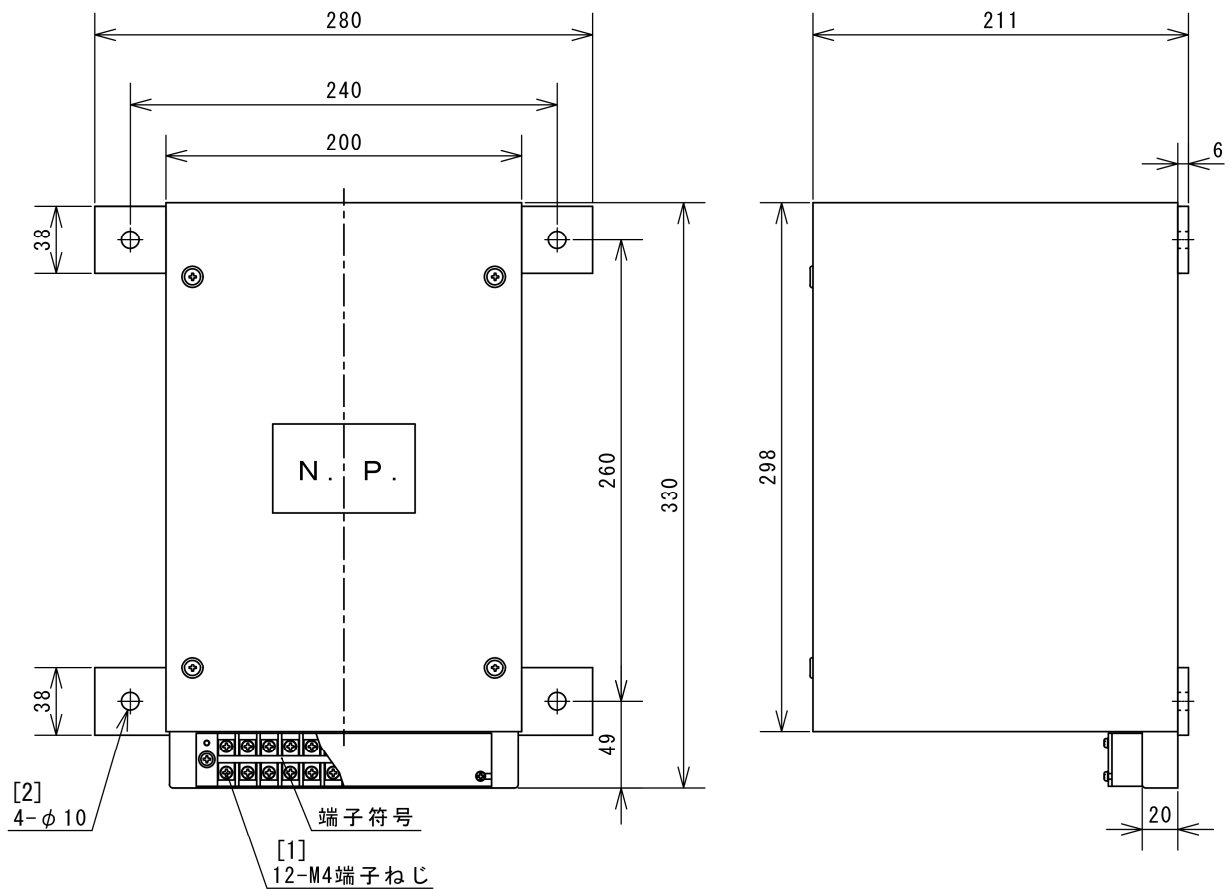
質量 : 約 20kg

図 4-2(c) バイアス式と取付寸法を合わせた極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の外形寸法

4.2 直流計器付属箱 (SB) の外形寸法

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と組み合わせる直流計器付属箱 (SB) としては、BN-C4 型と BJ-C4 型があります。BN-C4 型の外形寸法を図 4-3、各部説明を表 4-5 (a), (b) に示します。BJ-C4 型の外形寸法を図 4-4、各部説明を表 4-6 (a), (b) に示します。

直流計器付属箱 (SB) の取付穴は本体の外側にあるもの (BN-C4 型) と本体の内側にあるもの (BJ-C4 型) があります。取付穴が外側の場合、本体シャーシに溶接された取付板がカバーの外側に出ています。取付穴が内側の場合、カバーの内側の本体シャーシに取付穴があり、取り付ける時にだけカバーを外します。



(単位 : mm)

質量 : 約 9~11kg

[1]の端子符号例

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----|----|----|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (7) | I | J | K | L | M | N | DA+ | DA- | RA+ | RA- | TA+ | TA- |
| (4) | A0 | A1 | K0 | K1 | M | N | DA+ | DA- | RA+ | RA- | TA+ | TA- |

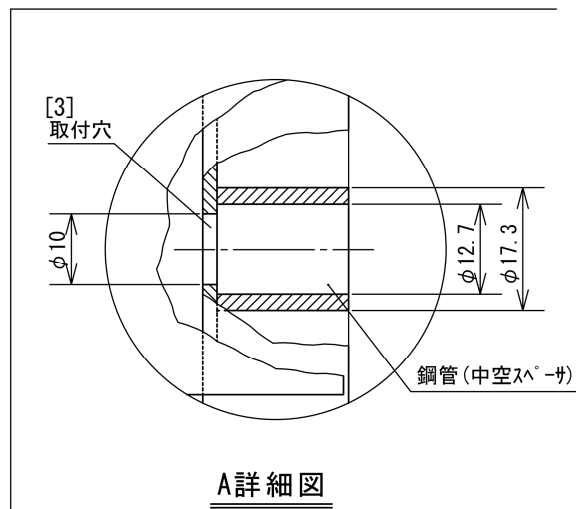
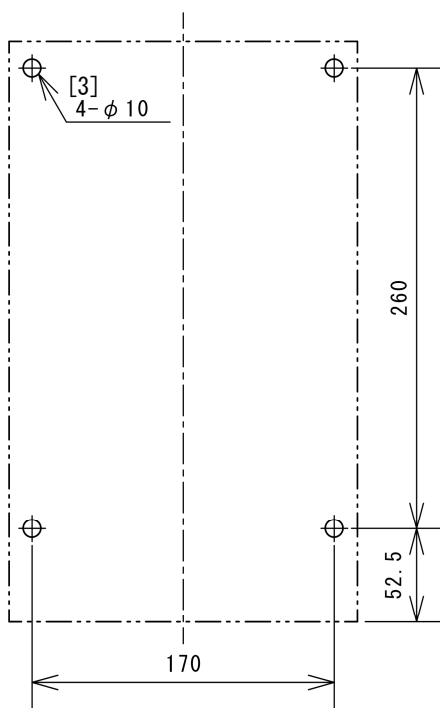
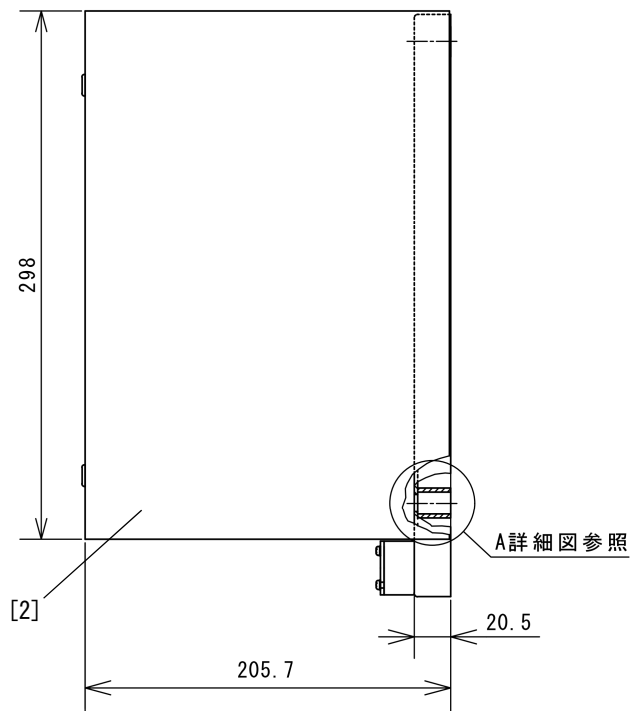
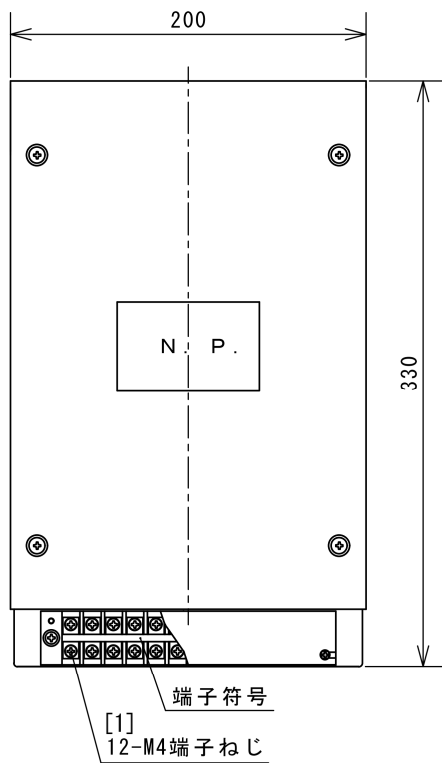
図 4-3 BN-C4 型の外形寸法

表 4-5(a) BN-C4 型の各部説明

| 名称 | 概要 |
|----------|--|
| [1] 端子ネジ | 入出力の端子 (12-M4) です。端子符号 (7), (i) は端子符号の一例です。 端子符号の説明を表 4-5(b) に示します。 |
| [2] 取付穴 | 本体を設置場所に取り付けるための取付穴 (4-φ10) です。 |

表 4-5(b) BN-C4 型の端子符号説明

| | 端子符号例 | 概要 |
|-----------------|--|---|
| 電源端子 | I, J 端子 | 制御電源を供給する端子です。 他の端子符号例 : A0, A1 端子、X, Y 端子、R, T 端子など |
| 入力端子 | K, L 端子 | CT 二次電流を入力する端子です。 他の端子符号例 : K0, K1 端子など |
| 極性弁別信号 の入力端子 | M, N 端子 | CT の極性弁別信号 (極性検知巻線の出力) を入力する端子です。 |
| 出力端子 | DA+, DA-端子 RA+, RA-端子 TA+, TA-端子 | CT 一次電流の大きさに応じた電流や電圧を出力する端子です。 他の端子符号例 : I+, I-端子など |



(単位: mm)

取付寸法 (カバー取り外し時)

質量: 約 8~10kg

[1]の端子符号例

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----|----|----|----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (7) | I | J | K | L | M | N | DA+ | DA- | RA+ | RA- | TA+ | TA- |
| (4) | A0 | A1 | K0 | K1 | M | N | DA+ | DA- | RA+ | RA- | TA+ | TA- |

図 4-4 BJ-C4 型の外形寸法

表 4-6(a) BJ-C4 型の各部説明

| 名称 | 概要 |
|----------|--|
| [1] 端子ネジ | 入出力の端子 (12-M4) です。端子符号 (7), (i) は端子符号の一例です。 端子符号の説明を表 4-6(b) に示します。 |
| [2] カバー | 本体のカバーです。4-M4 皿ネジと皿座金で取り付けてあります。 |
| [3] 取付穴 | 本体を設置場所に取り付けるための取付穴 (4-φ10) です。 |

表 4-6(b) BJ-C4 型の端子符号説明

| | 端子符号例 | 概要 |
|-----------------|--|---|
| 電源端子 | I, J 端子 | 制御電源を供給する端子です。 他の端子符号例 : A0, A1 端子、X, Y 端子、R, T 端子など |
| 入力端子 | K, L 端子 | CT 二次電流を入力する端子です。 他の端子符号例 : K0, K1 端子など |
| 極性弁別信号 の入力端子 | M, N 端子 | CT の極性弁別信号 (極性検知巻線の出力) を入力する端子です。 |
| 出力端子 | DA+, DA-端子 RA+, RA-端子 TA+, TA-端子 | CT 一次電流の大きさに応じた電流や電圧を出力する端子です。 他の端子符号例 : I+, I-端子など |

5. 接続方法

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の接続方法を図 5-1 (a) ~ (d) に示します。図 5-1 (a) ~ (d) は直流計器付属箱 (SB) の入力端子部分の違いを示すもので、出力端子の接続は同じです。直流計器付属箱 (SB) の出力端子はそれぞれ出力負荷 (直流電流計、記録電流計など) を接続します。

直流計器付属箱 (SB) の電源端子が I, J 端子で、入力端子が K, L 端子の場合、図 5-1 (a), (b) の二通りの接続があります。

図 5-1 (a) に示す接続は、直流計器付属箱 (SB) の内部で電源端子と入力端子の間が接続されている場合に適用します。すなわち図 5-1 (a) では直流計器付属箱 (SB) の内部で K 端子と AT の間が I, J 端子に接続されており、この場合の制御電源は、直流計器付属箱 (SB) の電源端子に接続します。極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の電源は直流計器付属箱 (SB) から供給されます。

図 5-1 (b) に示す接続は、直流計器付属箱 (SB) の内部で電源端子と入力端子の間が接続されていない場合に適用します。すなわち図 5-1 (a) では直流計器付属箱 (SB) の内部で K 端子と AT の間が I, J 端子に接続されておらず、この場合の制御電源は、直流計器付属箱 (SB) の電源端子と、極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の間に接続します。極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の間に接続した電源は極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の電源となります。

直流計器付属箱 (SB) の電源端子が A0, A1 端子、入力端子が K0, K1 端子の場合についても同様で、図 5-1 (c), (d) の二通りの接続があります。

図 5-1 (c) では直流計器付属箱 (SB) の内部で K0 端子と AT の間が A0, A1 端子に接続されており、この場合の制御電源は、直流計器付属箱 (SB) の電源端子に接続します。

図 5-1 (d) では直流計器付属箱 (SB) の内部で K0 端子と AT の間が A0, A1 端子に接続されておらず、この場合の制御電源は、直流計器付属箱 (SB) の電源端子と、極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の間に接続します。



注意

図 5-1 (b), (d) に示すように直流計器付属箱 (SB) の内部で電源端子と入力端子の間が接続されていない場合、直流計器付属箱 (SB) の電源端子に接続する電源と、極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の間に接続する電源は、同相としてください。

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の間に接続する電源は、極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の電源となります。この電源と直流計器付属箱 (SB) の電源端子に供給される電源の位相が異なっていると、電流方向の弁別が正常に行われません。所内の三相交流電源から電源をとる場合にも、必ず同じ二相からとるようにしてください。

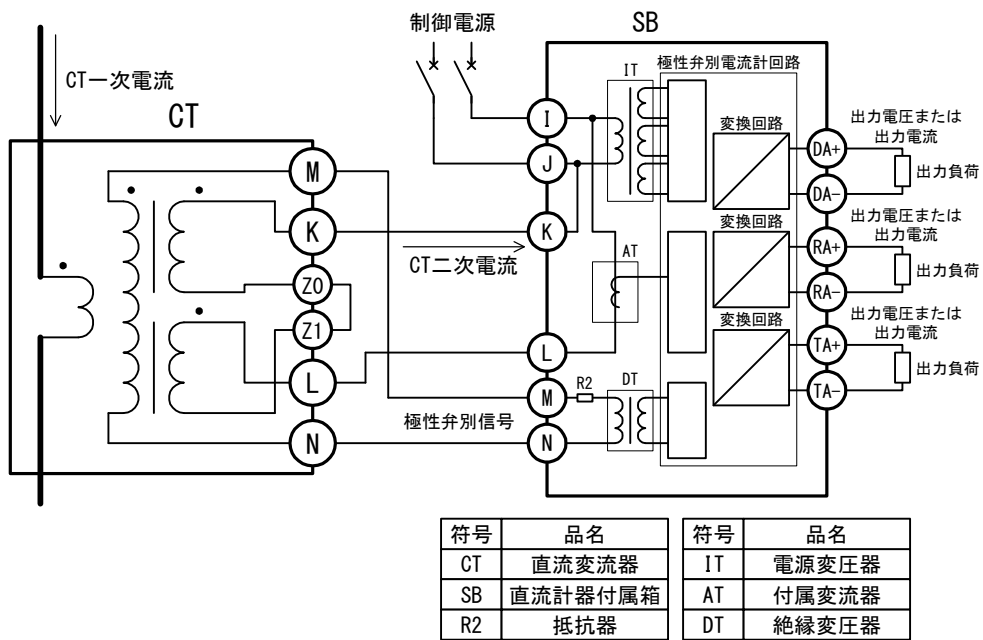


図 5-1 (a) 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の接続例 1

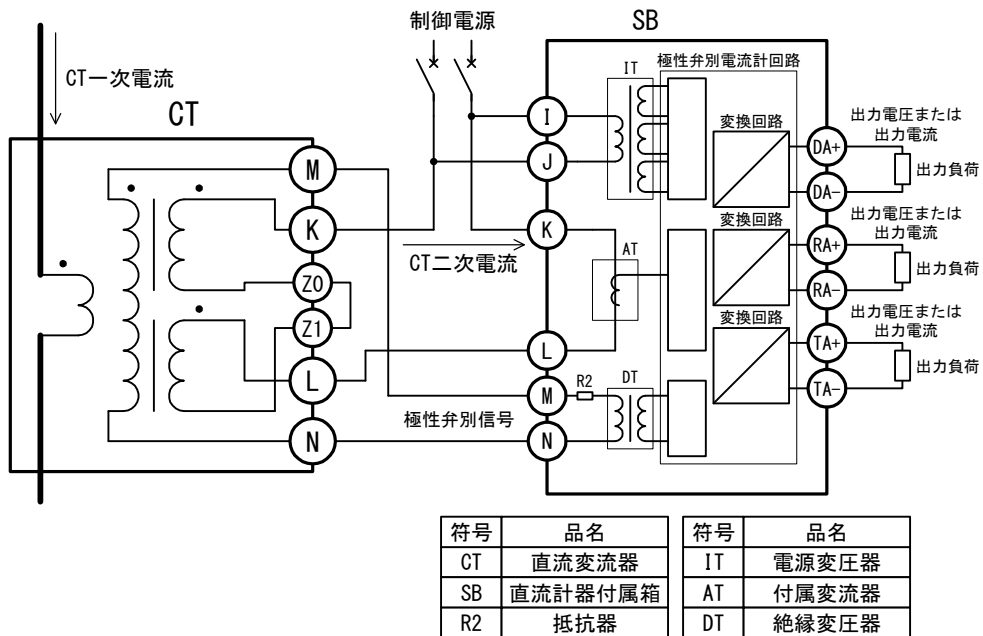


図 5-1 (b) 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の接続例 2

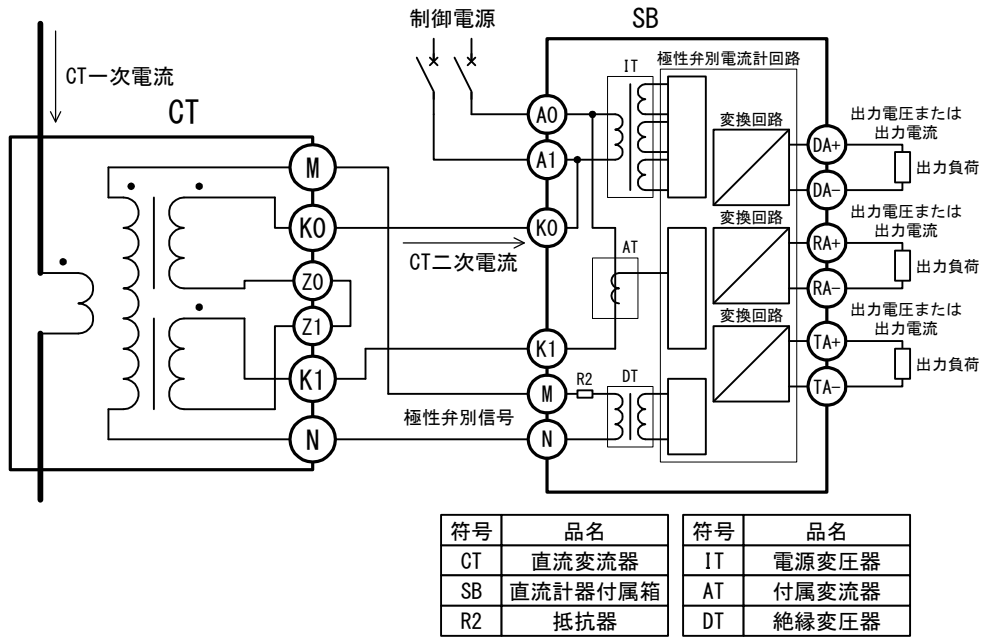


図 5-1 (c) 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の接続例 3

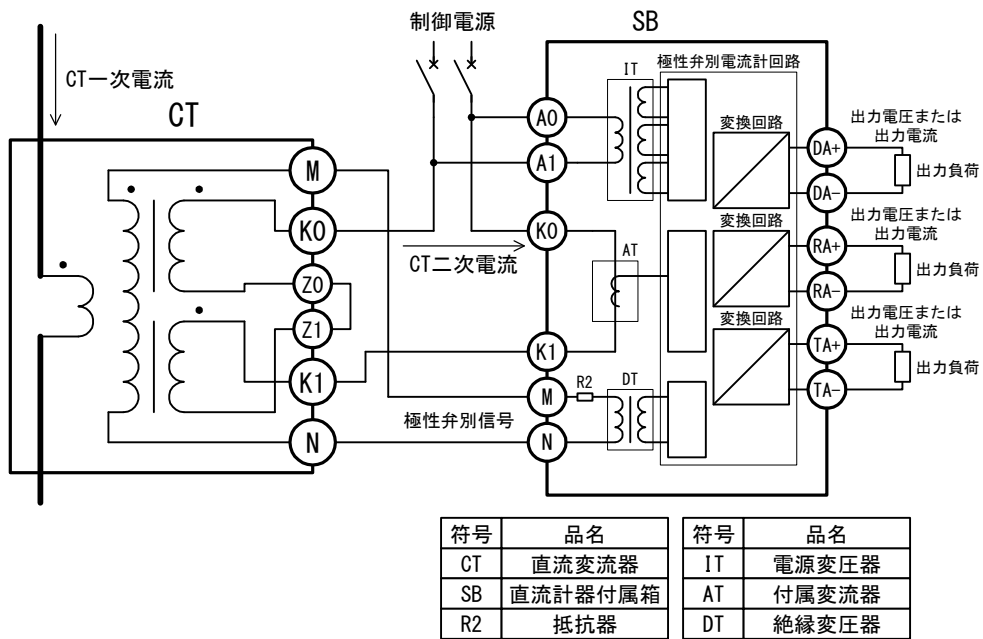


図 5-1 (d) 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) の接続例 4

6. 取扱い方法

6.1 設置場所について

- (1) 直流変流器 (CT) は使用中に発熱します。放熱に問題のない場所に取り付けてください。
- (2) 直流変流器 (CT) の設置場所は一次母線の直線部分でかつ他導体からの磁界が少ない場所を選び、一次導体が直流変流器 (CT) の中心を通るように設置してください。

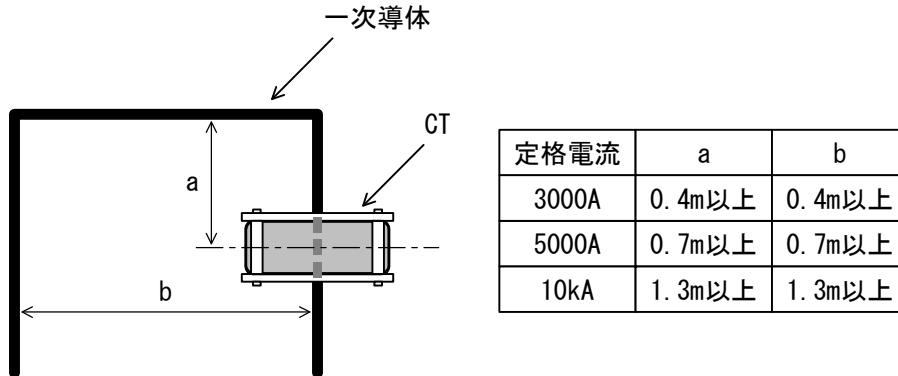


図 6-1 CT 設置場所

- (3) 機器は屋内用です。屋外の風雨にさらされると劣化や漏電の恐れがあります。屋外では使用しないでください。

6.2 取付方法

- (1) 直流変流器 (CT) の取付や配線は、DC1500V 系など高い電圧が加圧される回路に対して行う場合、一次側が加圧中や停電直後の放電前の状態で作業すると重大事故につながります。必ず施工場所の停電を行い、検電接地をとった上で作業してください。
- (2) 装置を高所に取り付ける場合など、作業時の転落を防止する処置をとってください。
- (3) 直流変流器 (CT) は質量 10kg を超えています。装置を持ち上げる際などに作業者の負傷がないよう、作業方法を考慮してください。
- (4) 取付は納入品の寸法図により取付穴の仕様を確認して、適切に行ってください。取付穴に使用するネジの緩みは機器の脱落の原因になります。ネジの締付は確実に実施してください。ネジはまっすぐに締めこんでください。
BJ-C4 型の直流計器付属箱 (SB) は取付穴が装置本体の内側にあるので、本体のカバーを取り外して装置の取付を行い、装置の取付後は本体のカバーを取り付けてください。

各装置の取付穴径、取付穴に使用するネジに推奨するネジ径（推奨取付ネジ径）と、推奨取付ネジ径の鉄製ボルトを使用した場合の推奨締付けトルクを表 6-1 (a) に示します。BJ-C4 型の直流計器付属箱（SB）について、カバーの取付ネジに対応する推奨締付けトルクを表 6-1 (b) に示します。

表 6-1 (a) 各装置の取付穴径と推奨取付ネジ径と推奨締付けトルク

| 製品型式 | 取付穴径 [mm] | 推奨取付ネジ径 | 推奨締付けトルク [N・m] |
|--------|-----------|---------|----------------|
| CTB-SP | φ10 | M8 | 11.8±2 |
| | φ13 | M10 | 19.6±4 |
| BN-C4 | φ10 | M8 | 11.8±2 |
| BJ-C4 | | | |

表 6-1 (b) 各装置のカバーの取付ネジと推奨締付けトルク

| 製品型式 | カバーの取付ネジ | 推奨締付けトルク [N・m] |
|-------|------------|----------------|
| BJ-C4 | M4 皿ネジと皿座金 | 1.0 |

- (5) 直流変流器（CT）の取付金具を装置本体から取り外さないでください。

6.3 配線方法

- (1) 配線は納入品の決定図面内の接続図を確認して行ってください。
とくに直流計器付属箱（SB）の内部で電源端子と入力端子の間が接続されているか否かによって配線が異なるので注意してください。

図 5-1 (b), (d) に示すように直流計器付属箱（SB）の内部で電源端子と入力端子が接続されていない場合、直流計器付属箱（SB）の電源端子に接続する電源と、極性検知巻線付の直流変流器（CT）と直流計器付属箱（SB）の間に接続する電源は、同相としてください。

- (2) 直流変流器（CT）の二次巻線の端子は、接続図中に記載してある二次電流が許容出来る線径の電線を使用し、適切な容量のブレーカを介して制御電源を接続してください。
なお、図 5-1 (a), (c) に示すように直流計器付属箱（SB）の内部で電源端子と入力端子が接続されている場合、制御電源のブレーカは直流計器付属箱（SB）の電源端子への入力におくこととなります。

直流変流器（CT）の二次電流は一次電流 DC1kA あたり AC1A です。

ただし直流変流器（CT）の制御電源投入直後、制御電源の半サイクルの時間（制御電源 50Hz として 10ms 間）、CT 定格二次電流の約 20 倍の突入電流が流れることがあります。ブレーカの選定は、連続定格として直流変流器（CT）の二次電流を許容できることと、短時間定格として制御電源の半サイクルの時間（約 10ms 間）、突入電流を許容できることを基準としてください。

- (3) 直流変流器 (CT) の極性検知巻線の端子には、電流 1A、電圧 20V に対応できる電線を使用してください。
(通常時流れる電流は 1A 未満ですが、等価試験時に流す電流は 1A となるためです。)
- (4) 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、一次側が加圧中や停電直後の放電前の状態でないこと、二次側に制御電源 (AC200/210V) 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。
とくに直流変流器 (CT) の出力端子と、直流計器付属箱 (SB) の電源端子と入力端子には制御電源電圧 (AC200/210V) が印加されますので、配線作業は制御電源を切った状態で行ってください。
- (5) 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。
- (6) 端子ネジの緩みは発熱、焼損、断線の原因になります。
ネジの締付は確実に実施してください。ネジはまっすぐに締めこんでください。
端子カバーを付属している機器は、配線作業時のみ端子カバーを取り外し、配線作業後は端子カバーを確実に取り付けてください。
各装置の端子ネジと、端子ネジに対応する推奨締付けトルクを表 6-2(a) に示します。
端子カバーを付属している機器について、端子カバーのネジに対応する推奨締付けトルクを表 6-2(b) に示します。

表 6-2(a) 各装置の端子ネジと推奨締付けトルク

| 製品型式 | 端子ネジ | 推奨締付けトルク [N・m] |
|--------|---------|----------------|
| CTB-SP | M4 ナベネジ | 1.0 |
| BN-C4 | M4 ナベネジ | 1.0 |
| BJ-C4 | | |

表 6-2(b) 各装置の端子カバーの取付ネジと推奨締付けトルク

| 製品型式 | 端子カバーの取付ネジ | 推奨締付けトルク [N・m] |
|--------|------------|----------------|
| CTB-SP | M3 ナベネジ | 0.6 |
| BN-C4 | M3 ナベネジ | 0.6 |
| BJ-C4 | | |

- (7) 直流計器付属箱 (SB) に出力負荷を接続する際は、製品仕様書に記載の出力負荷条件を守ってください。また、出力端子を別の出力端子と接続することは避けてください。

7. メンテナンス方法

7.1 試験方法

極性検知巻線付の直流変流器（CT）に接続する直流計器付属箱（SB）について、結線や機器が正常であるか確認するための等価試験の方法を説明します。

極性検知巻線付の直流変流器（CT）の一次電流が流れていない状態で行います。

極性検知巻線付の直流変流器（CT）の二次巻線の端子間（K, L 端子間または K0, K1 端子間）には制御電源電圧 AC 200/210V が印加されるので、この端子に可変抵抗器を接続して制御電源を投入すると、制御電源電圧を可変抵抗器の抵抗値で割った大きさの電流が直流計器付属箱（SB）の入力端子（K, L 端子または K0, K1 端子）に流れます。

また、極性検知巻線付の直流変流器（CT）の二次巻線の端子間（K, L 端子間または K0, K1 端子間）に制御電源電圧 AC 200/210V が印加された状態で、直流変流器（CT）の極性検知巻線の端子（M, N 端子）に DC 1A を流すと、極性弁別信号が発生します。この電流 DC 1A の正負を切り替えると、CT の一次電流の極性を切り替えた場合の極性弁別信号となります。

これらを組み合わせて直流計器付属箱（SB）の入力を変化させ、出力を確認します。

納入品の試験成績書末尾に試験回路、試験電流値、出力の測定結果が記載されていますので、参照して試験を行ってください。本書では一般的な試験方法について説明します。

試験回路を図 7-1 に、必要な機材を表 7-1 に示します。

[備考]

追加回路 1 について

直流計器付属箱（SB）の入力端子に試験成績書に記載の交流電流（試験電流 1）を流すための回路です。直流計器付属箱（SB）の入力端子には制御電源電圧 AC 200/210V が印加されますので、追加回路 1 を一般的な交流電流発生器で代用することはできません。

試験成績書に記載の試験電流値は交流電流計の読み値であり実効値を指します。

正弦波の整流平均値を実効値に変換する係数は 1.11 で、試験電流値に対する整流平均値は、

$$\text{試験電流値（実効値）} = \text{整流平均値} \times 1.11$$

となります。

追加回路 2 について

直流変流器（CT）の極性検知巻線の端子に DC 1A（試験電流 2）を流すための回路です。

図 7-1 に示すように極性検知巻線付の直流変流器（CT）と直流計器付属箱（SB）間を接続した状態で追加回路 2 から試験電流 2 を流すと、試験電流 2 は直流変流器（CT）の極性検知巻線の端子に流れ、直流計器付属箱（SB）の極性弁別信号の入力端子にはほとんど流れません。

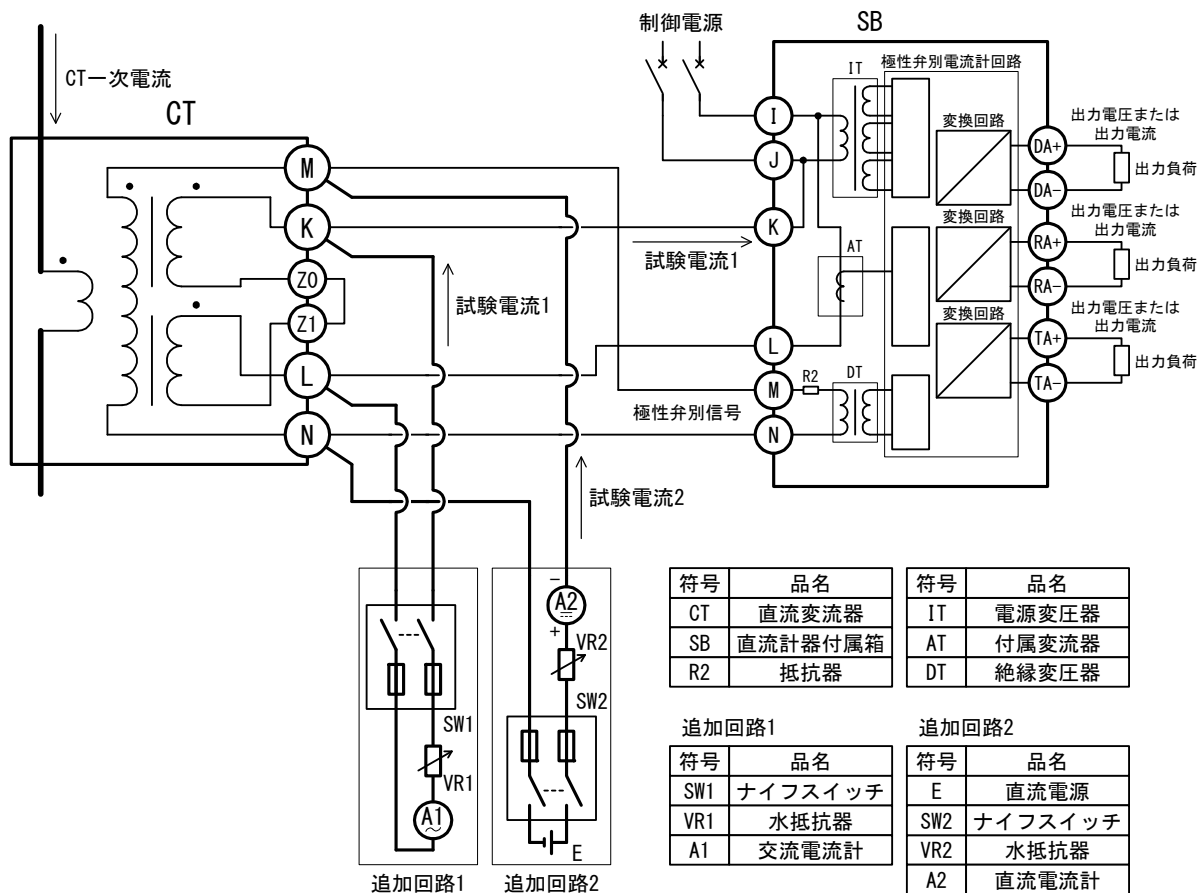


図 7-1 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) に接続する直流計器付属箱 (SB) の試験方法

表 7-1 極性検知巻線付の直流変流器 (CT) に接続する直流計器付属箱 (SB) の試験機材

| 符号 | 品名 | 仕様 |
|-----|--------------------|--|
| SW1 | ナイフスイッチ | 制御電源 AC 200/210V の電圧に対応し、試験電流値の電流を入切できるもの |
| VR1 | 可変抵抗器 (水抵抗器など) | 20~200Ω 程度可変できるもの |
| A1 | 交流電流計 | 試験電流値を測れるレンジ 可動鉄片形であること |
| E | 直流電源 | 所内バッテリー (DC100/110V) |
| SW2 | ナイフスイッチ | 直流電源 E の電圧に対応し、DC 1A を入切できるもの |
| VR2 | 大容量抵抗器 (水抵抗器など) | 直流電源 E に対し DC1A を流せるもの 直流電源 E が 100V であれば、100Ω (200W) |
| A2 | 直流電流計 | DC 1A を測れるレンジ |



注意

極性検知巻線付の直流変流器 (CT) の二次巻線の端子、直流計器付属箱 (SB) の電源端子・入力端子、追加回路 1 には制御電源電圧 AC 200/210V が印加されますので注意してください。



注意

必ず極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) 間を接続した状態で試験を行ってください。
極性検知巻線付の直流変流器 (CT) と直流計器付属箱 (SB) 間の接続を切り離して直流計器付属箱 (SB) の M, N 端子に DC 1A を流すと、直流計器付属箱 (SB) が壊れます。

必ず一次側の停電を行い、検電接地をとった上で作業してください。

制御電源のブレーカを開放して図 7-1 の追加回路を接続してください。

追加回路 2 については、図 7-1 の接続 (M 端子を直流電源 E の+側に、N 端子を直流電源 E の-側に接続) で、CT 一次電流が正方向の場合の試験を行えます。CT 一次電流が負方向の場合の試験を行う場合は、直流変流器 (CT) の M, N 端子と追加回路 2 の接続が図 7-1 の逆になるように接続します (N 端子を直流電源 E の+側に、M 端子を直流電源 E の-側に接続)。

追加回路 2 の VR2 が水抵抗器の場合は VR2 の抵抗値を最大にしてナイフスイッチ SW2 を投入し、直流電流計 A2 にて DC 約 1A となるように VR2 を調整してください。VR2 が 100Ω など固定抵抗の場合はナイフスイッチ SW2 を投入し、直流電流計 A2 にて DC 約 1A となっていることを確認してください。

追加回路 1 のスイッチを開放し可変抵抗器 VR1 の抵抗値を最大にしてから、制御電源のブレーカを投入してください。

追加回路 1 のスイッチを投入し、交流電流計 A1 の表示値が試験電流値に合うように可変抵抗器 VR1 で電流を調整し、そのときの出力電圧または出力電流を読み取ってください。

7.2 オーバーホールについて

直流変流器（CT）にオーバーホール対象部品はありません。

直流計器付属箱（SB）は、搭載されている回路によってオーバーホール対象部品があります。搭載されている回路を納入品の決定図面内の接続図により確認し、表 7-2 に示すオーバーホール対象の回路が含まれているか確認してください。

オーバーホール対象部品が含まれている場合、オーバーホール実施推奨時期に応じて対象の回路基板の交換または装置更新を行うことを推奨します。

表 7-2 オーバーホール対象の回路

| オーバーホール対象の回路 | | 対象部品 | オーバーホール実施 推奨時期 |
|----------------|---------------|------------|-------------------|
| 回路名称 | 基板番号 または符号 | | |
| 極性弁別・電流計 回路 | 0-PS-008□ | アルミ電解コンデンサ | 製造後 10 年 |
| 整流増幅回路 | 0-A-040□ | アルミ電解コンデンサ | 製造後 10 年 |

【お問合せ先】

津田電気計器株式会社

| | |
|---------|---|
| 本 社 | 〒562-0045 大阪府箕面市瀬川 4 丁目 4 番 10 号 |
| (大阪営業所) | TEL : NTT 072 (720) 6251 (代)、JR (071) 3715 FAX : 072 (721) 6078 |
| (工 場) | TEL : NTT 072 (721) 7791 (代)、JR (071) 3776 FAX : 072 (722) 4465 |
| 東京出張所 | 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 1 丁目 8-8 VORT 神田小川町 7F |
| | TEL : NTT 03 (5296) 7100 (代)、JR (057) 3833 FAX : 03 (5296) 7103 |