



M034A
2023/1/11

Ior 検出方式 漏電方向リレー 取扱説明書

L I G - 1 2



光商工株式会社

はじめに

本書について

本書は、漏電方向リレーLIG-12の取り扱い説明書です。

本書が適用する製品のバージョン

本書は、2007年8月出荷分以降の漏電方向リレーLIG-12に適用されます。

© 光商工株式会社

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部または全部について(ソフトウェアおよびプログラムを含む)、光商工株式会社から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

問い合わせ先 〒104-0061 東京都中央区銀座7-4-14(光ビル)
本社 継電器営業部 TEL 03-3573-1362 FAX03-3572-0149

目次

| | |
|--------------------------|----------|
| 1. 概要 | 1 |
| 1.1 方向性機能 | ... 1 |
| 1.2 Ior 検出方式 | ... 2 |
| 2. 各部の名称と操作方法 | 3 |
| 2.1 各部の名称(前面) | ... 3 |
| 2.2 蓋の開け方 | ... 3 |
| 2.3 電路設定機能 | ... 3 |
| 2.4 自己診断機能 | ... 4 |
| 2.5 内部回路診断機能 | ... 4 |
| 2.6 各部の名称(背面) | ... 4 |
| 3. ご使用の前に | 5 |
| 3.1 「周波数切換」スイッチの設定 | ... 5 |
| 3.2 「電路設定」スイッチの設定 | ... 5 |
| 3.3 「復帰方式」スイッチの設定 | ... 6 |
| 3.4 「試験トリップ」有り／無しスイッチの設定 | ... 6 |

4. 運用方法 7

| | | |
|--------------------------|-----|----|
| 4.1 LIG-12 の整定について | ... | 7 |
| 4.1.1 電路の遮断を行う場合の整定 | ... | 7 |
| 4.1.2 警報のみの場合の整定 | ... | 7 |
| 4.2 LIG-12 の警報が出た場合の対応方法 | ... | 7 |
| 4.2.1 「漏電監視」警報発生時の対応 | ... | 7 |
| 4.2.2 警報の発生がおさまっている場合の対応 | ... | 8 |
| 4.2.3 断続的な警報発生時の対応 | ... | 8 |
| 4.3 電路を切って探査する方法 | ... | 9 |
| 4.4 探査装置を使用して探査する方法 | ... | 11 |
| 4.4.1 Ior 値で探査 | ... | 11 |
| 4.4.2 Io 値で探査 | ... | 13 |
| 4.5 最大値をメモリーして探査 | ... | 13 |
| 4.6 クランプメーターを使用して探査する方法 | ... | 13 |
| 4.7 内部基板の引き抜き方 | ... | 14 |

5. 定期点検と良否の判定 15

| | | |
|-------------------------|-----|----|
| 5.1 試験方法 | ... | 15 |
| 5.1.1 試験に必要な機器 | ... | 15 |
| 5.1.2 試験配線 | ... | 16 |
| 5.1.3 感度電流試験 | ... | 17 |
| 5.1.4 動作時間試験 | ... | 17 |
| 5.1.5 配線の極性ミスの場合 | ... | 18 |
| 5.1.6 LIG-12 の配線極性の確認方法 | ... | 18 |
| 5.2 更新時期 | ... | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 6. システムの構成 | 19 |
| 6.1 漏電方向リレーの構成 | ... 19 |
| 6.2 漏電方向リレー | ... 19 |
| 6.3 零相変流器(ZCT) | ... 20 |
| 6.4 漏電方向リレー(LIG-12)と零相変流器(ZCT)との組み合わせ | ... 20 |
| 6.5 絶縁状態探査装置(LIG-10M) | ... 20 |
| 7. 外部接続図例 | 21 |
| 7.1 外部接続図 | ... 21 |
| 8 設計、施工、配線上の注意 | 23 |
| 8.1 LIG-12 周り | ... 23 |
| 8.1.1 Z1-Z2 端子配線(ZCTの配線の極性) | ... 23 |
| 8.1.2 LIG-12 の L 端子、E 端子配線 | ... 23 |
| 8.1.3 N 端子配線 | ... 24 |
| 8.1.4 LIG-12 を三相 3 線 中性点外接地電路で使用する際の、L 端子配線の配線箇所 | ... 24 |
| 8.1.5 スコットランスの場合の LIG-12 の使用方法 | ... 25 |
| 8.1.6 複数電路まとめて監視する場合 | ... 26 |
| 8.2 ZCT周り | ... 27 |
| 8.2.1 零相変流器の二次配線 | ... 27 |
| 8.2.2 零相変流器の試験用配線 | ... 27 |
| 8.2.3 零相変流器の取り付け位置 | ... 27 |
| 8.2.4 零相変流器への電線の貫通方向 | ... 27 |
| 8.2.5 零相変流器の配線の極性 | ... 28 |
| 8.3 設備全般 | ... 28 |
| 8.3.1 監視電路の負荷側対地静電容量について | ... 28 |

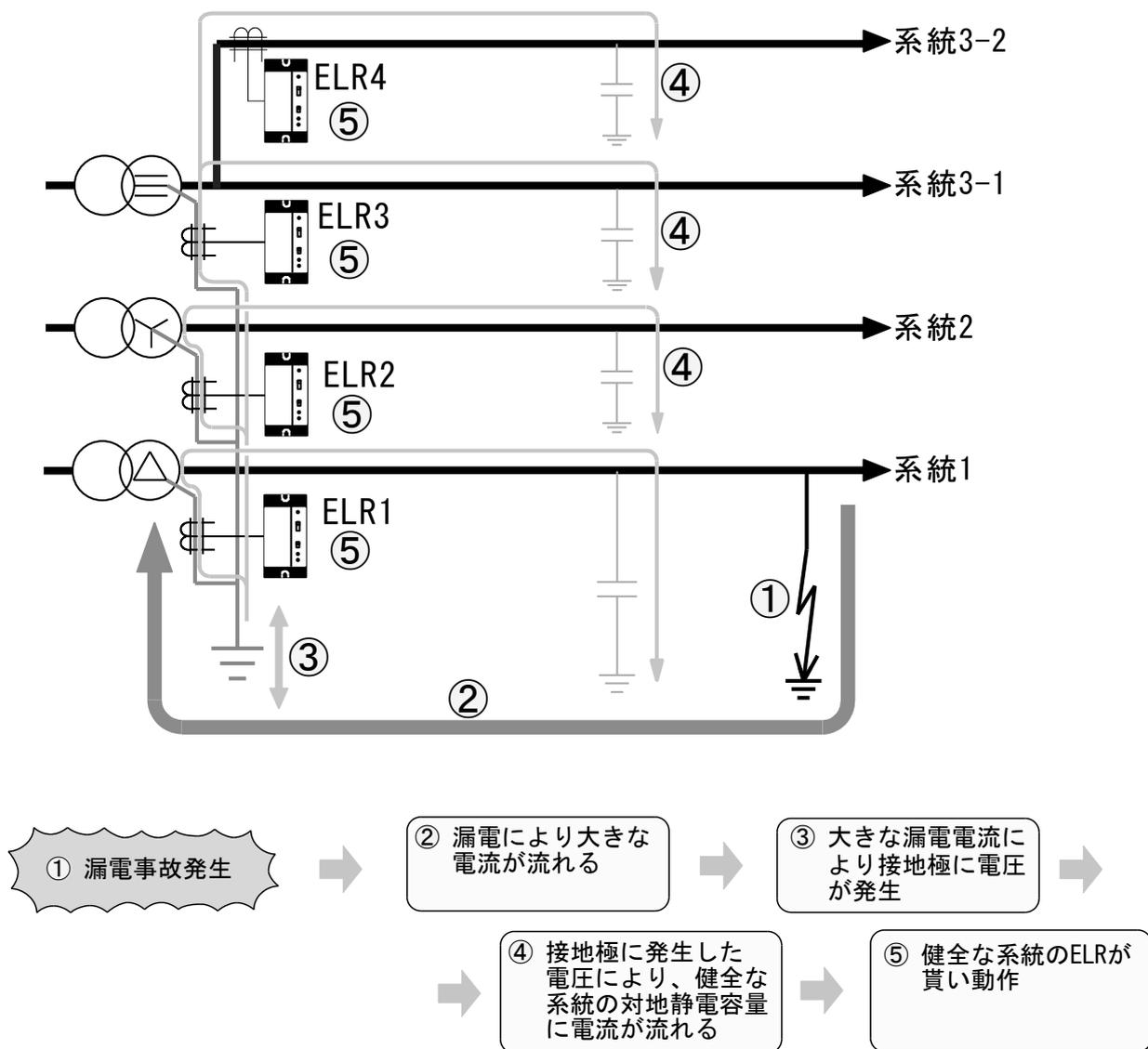
| | |
|------------------------------|-----------|
| 9. 仕様 | 29 |
| 9.1 漏電方向リレー(LIG-12)仕様 | ... 29 |
| 9.2 絶縁状態探査装置(LIG-10M)仕様 | ... 30 |
| 9.3 ZCT 仕様 | ... 31 |
| | |
| 10. 外形図 | 32 |
| 10.1 零相変流器(SMシリーズ) | ... 32 |
| 10.2 零相変流器(DM55B) | ... 33 |
| 10.3 零相変流器(DM70B・100B) | ... 34 |
| 10.4 零相変流器(ZC3-6・8・10・12・15) | ... 35 |
| 10.5 零相変流器(ZC3-20・30) | ... 36 |
| 10.6 零相変流器(ZC4-6・8・10・12・15) | ... 37 |
| 10.7 零相変流器(ZC4-20・30) | ... 38 |
| 10.8 漏電方向リレー | ... 39 |
| 10.9 絶縁状態探査装置(LIG-10M) | ... 40 |

1. 概要

本漏電方向リレーは、方向性機能が採用されており、直接接地系低圧電路における貰い動作を回避できます。

また、方向性機能のベース機能である I_{or} (アイ・ゼロ・アール) 検出機能により、容量分を分離した抵抗分による漏電検出を行いますので、信頼性の高い漏電検出ができます。

1.1 方向性機能



数台の変圧器に共通のB種接地工事を施している場合、大電流を伴う漏電事故が1つの系統で発生した際、他の健全な系統の漏電リレー(ELR)が電路の対地静電容量の影響により貰い動作することがあります。

方向性機能は、このような際に対地電圧と I_o 電流との位相関係を検出することにより、漏電事故の方向を判別し貰い動作を回避する機能です。

LIG-12 には方向性機能が採用されており、このような貰い動作を回避することが可能です。

注意

サージ防護デバイスの動作が原因の貰い動作は回避できません。

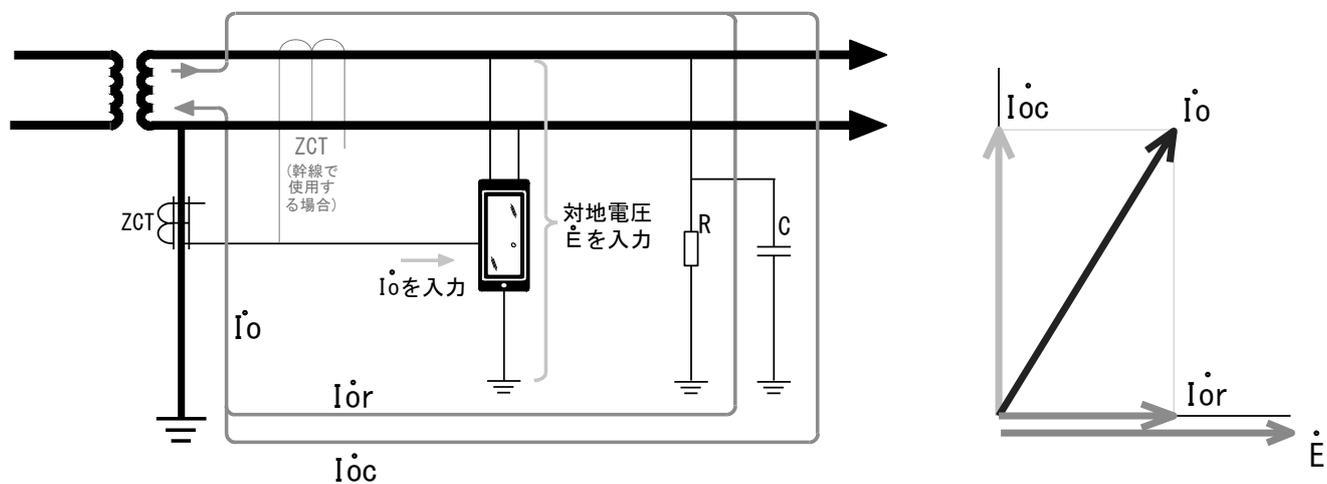
1.2 Ior 検出方式

Ior 検出方式は、ZCT により検出した電流 (I_o) の他に、電路の電圧を検出し、その電圧をもとに容量分に流れる電流(無効分: I_{oc})を演算により除去し、絶縁抵抗分に流れる電流(有効分: I_{or})のみを分離して検出する方式です。

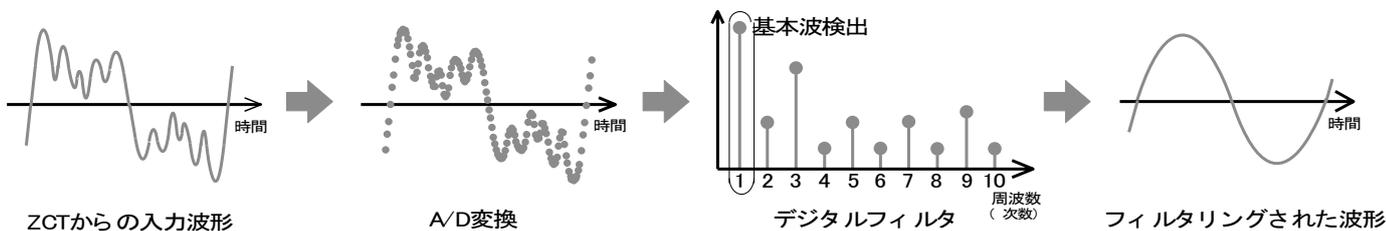
LIG-12 には Ior 検出方式が採用されており、容量分を分離した抵抗分による信頼性の高い検出が可能です。

また、LIG-12 の Ior 検出方式は、電路の線間電圧ではなく、対地間(電路とアース間)の電圧を入力する方式です。(特許出願中)

ZCT の検出する漏れ電流は対地間に流れる電流なので、より実際に則した Ior 値を検出でき、精度の高い絶縁監視が可能です。



1.3 デジタルフィルタ



ZCT により検出された漏れ電流を、パッシブフィルタ、アクティブフィルタで高次調波を減衰させたあと、A/D 変換によりデジタル値に変換します。

そして A/D 変換により得られたデジタルデータ値にデジタルフィルタの演算処理を行い、基本波成分のみを検出します。

このデジタルフィルタにより、LIG-12 は高調波成分にほとんど影響されない安定した検出ができます。

2. 各部の名称と操作方法

2.1 各部の名称(前面)

「自己診断異常」表示 発光ダイオード(赤)

自己診断異常があった場合に点滅します

「復帰方式」切替スイッチ

「漏電監視」接点の復帰方式を設定します。

周波数切替スイッチ

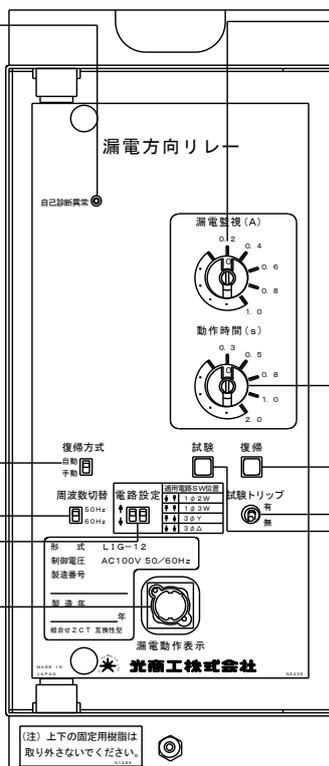
使用される電路の周波数
(50Hz/60Hz)にあわせて
切替えて使用します。

「電路設定」スイッチ

使用される電路の電気方式に
あわせて、適用電路を設定
します。

「漏電動作表示」

漏電監視が動作したときに
反転し、オレンジ色の表示が
残ります。



「漏電監視」電流感度切替スイッチ

「漏電監視」の動作電流感度を切替えます。
※空タップ値は全て、最大タップ値に
整定した場合と同じになります。

漏電監視 動作時間切替スイッチ

「漏電監視」の動作時間を切り替えます。
※空タップ値は全て、最大タップ値に
整定した場合と同じになります。

「復帰」ボタンスイッチ

漏電動作表示を復帰します

「試験」トリップ有/無スイッチ

スイッチを「無」側に倒すと試験ボタン
スイッチを押しても接点が動作しな
くなります。

※実際に絶縁不良や漏電のあった場合には、
スイッチを「無」側に倒していても接点は
通常通り動作します。

※自己診断異常の場合には、スイッチを
「無」側に倒していても接点は通常通り
動作します。

「試験」ボタンスイッチ

「漏電監視」の試験を行います。

※試験ボタンスイッチは動作時間以上
押し続けてください。

※試験動作異常の場合は「異常」表示が
点滅し「自己診断異常警報」接点が動作
します。

2.2 蓋の開け方

前蓋の化粧ねじをゆるめ、前蓋を上へずらして外します。

2.3 電路設定機能

電路設定スイッチを下表のように設定することにより、監視電路の電気方式に左右されずに、ほとんどの電路でLIG-12を使用できます。

| 電気方式 | 電路設定スイッチの設定方法 |
|---------------------|---------------|
| 1φ2W | |
| 1φ3W | |
| 3φ中性点接地 (主にY結線) | |
| 3φ中性点外接地 (主にΔ結線) | |

注意

ご使用前に必ず「電路設定」スイッチ及び「周波数切替」スイッチを正しく設定してください。正しく設定されてないと、誤動作や誤不動作の原因になります。

また、設定後は、設定を反映させるために必ず一度「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12の制御電源を入れ直すかしてください。これを行わないと設定が反映されません。

2.4 自己診断機能

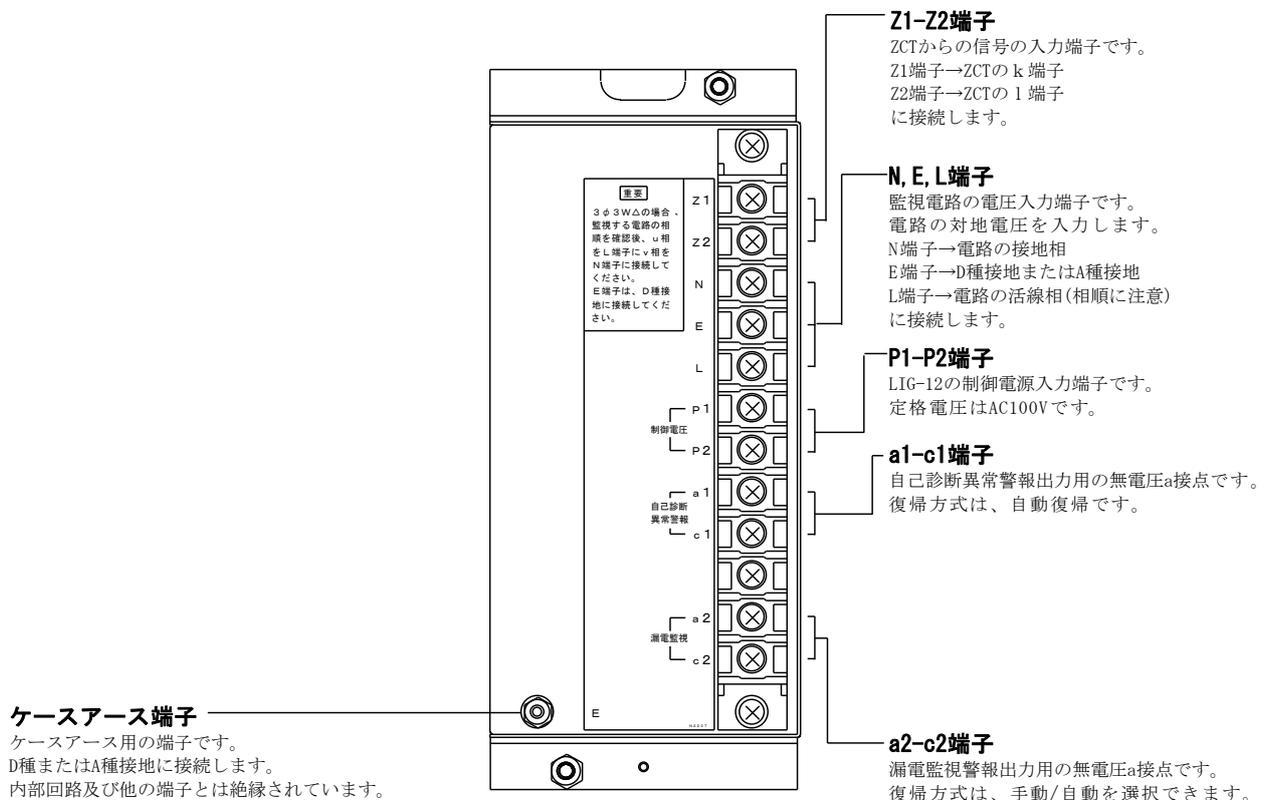
自己診断機能を有しており、定期的に自己診断を行い LIG-12 本体に異常があった場合、「自己診断異常」表示の発光ダイオード(赤)が点滅し、自己診断異常警報接点が動作します。

2.5 内部回路診断機能

試験スイッチを押すことにより、LIG-12 のIor検出動作及び、電圧電圧検出回路、地電圧検出回路の動作確認試験が行えます。

試験スイッチによる動作確認試験に異常があった場合、自己診断異常表示の発光ダイオード(赤)が点滅し、「自己診断異常警報」接点が動作します。

2.6 各部の名称(背面)



3. ご使用の前に

LIG-12 を正しく機能させるために、ご使用前に必ず次の設定を行ってください。

3.1 「周波数切替」スイッチの設定

LIG-12 をご使用頂く設備の電路周波数に合わせて、「周波数切替」スイッチを 50Hz または 60Hz に設定します。スイッチはパネル面より奥まったところにあるので、精密ドライバーなどを使って設定してください。「周波数切替」スイッチの設定が済みましたら、設定を反映させるために一度「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12 の制御電源を入れ直してください。

ご使用前に必ず「周波数切替」スイッチを正しく設定してください。正しく設定されていないと、誤動作や誤不動作の原因になります。

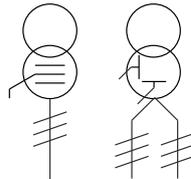
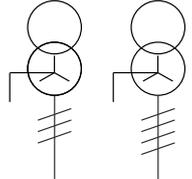
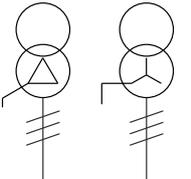
また、設定後は、設定を反映させるために必ず一度、「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12 の制御電源を入れ直すかしてください。これを行わないと設定が反映されません。

3.2 「電路設定」スイッチの設定

LIG-12 の監視電路に合わせて、「電路設定」のスイッチを設定します。スイッチの設定が誤っていると、LIG-12 は正しく動作しませんので注意が必要です。スイッチの設定は、次のように行います。

- ① LIG-12 の監視する電路に使用されているトランスの巻き線の方式を確認します。
- ② トランス二次側の B 種接地をどの相から取っているかを確認します。
- ③ ①②の結果から、電気方式が表 3-1 のどれに当てはまるかを確認して、「電路設定」切り替えのスイッチを設定します。

表 3-1 「電路設定」スイッチの設定

| 電気方式 | 1φ2W | 1φ3W | 3φ中性点接地 (主にY結線) | 3φ中性点外接地 (主にΔ結線) |
|---------------------|--|--|---|--|
| 主なトランス二次結線 |  |  |  |  |
| 「電路設定」切り換えスイッチの設定方法 | 電路設定 ↑ ↓  | 電路設定 ↑ ↓  | 電路設定 ↑ ↓  | 電路設定 ↑ ↓  |

- ④ スwitchはパネル面より奥まったところにあるので、精密ドライバーなどを使って設定してください。
- ⑤ 「電路設定」スイッチの設定が済みましたら、設定を反映させるために一度「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12 の制御電源を入れ直してください。

ご使用前に必ず「電路設定」スイッチを正しく設定してください。正しく設定されていないと、誤動作や誤不動作の原因になります。

また、設定後は、設定を反映させるために必ず一度、「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12 の制御電源を入れ直すかしてください。これを行わないと設定が反映されません。

3.3 「復帰方式」スイッチの設定

復帰方式

自動
手動



LIG-12 は、「漏電監視」警報の接点の復帰方式を手動復帰、自動復帰に任意に切り替えられます。

ご使用前に、運用方法に応じて設定を行います。

「復帰方式」を設定するディップスイッチはパネル面より奥まったところにあるので、精密ドライバーなどを使って設定してください。

「復帰方式」スイッチ設定後は、設定を反映させるために必ず一度、「復帰スイッチ」を押すか、LIG-12 の制御電源を入れ直すかしてください。これを行わないと設定が反映されません。

3.4 「試験トリップ」有り／無しスイッチの設定

試験トリップ

有
無

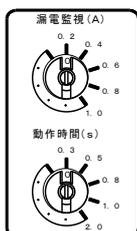


「試験トリップ」スイッチを無し側に設定すると、誤ってLIG-12の「試験」スイッチを押して、接点動作により外部警報や遮断動作をしてしまうことを防止できます。

「試験トリップ」スイッチを無し側に設定していても、実際に漏電事故があった場合には「試験トリップ」スイッチに関係無く LIG-12 は動作しますので、外部への警報動作の確認や、連動遮断動作などの確認を行うとき以外は、スイッチを無し側に設定しておくことをお勧めします。

4. 運用方法

4.1 LIG-12 の整定について



「漏電監視」警報は漏電事故が発生した際、事故の拡大を迅速な対応で防止できるよう考慮して整定します。

LIG-12 の漏電監視部は I_{or} 検出方式ですので、ラインフィルタや静電容量などの容量分による漏れ電流を特に考慮せずに整定できます。

実際の整定方法については、電路の遮断を行う場合と、警報のみの場合とで、考慮する内容が異なります。

4.1.1 電路の遮断を行う場合の整定

電路の遮断を行う場合で、LIG-12 の上位または下位に他の漏電リレー (漏電遮断器) が設置されている場合には、時限協調を考えた整定をする必要があります。

LIG-12 の上位または下位に、他の漏電リレー (漏電遮断器) が無く、時限協調を考慮する必要の無い場合には、電路に接続される負荷の重要度を考慮して任意に整定してください。

4.1.2 警報のみの場合の整定

警報のみの場合、設備の運用実績を考慮して、可能な範囲で高感度な整定とすることをお奨めします。

4.2 LIG-12 の警報が出た場合の対応方法

漏電方向リレー (LIG-12) の警報が出た場合、警報の出た LIG-12 の監視する電路に絶縁不良箇所があると考えられます。

LIG-12 の警報表示に応じ、絶縁不良箇所を特定して復旧してください。

4.2.1 「漏電監視」警報発生時の対応



漏電監視部が動作した場合、動作した LIG-12 の監視する電路に漏電があると考えられます。漏電電流が流れ続けると、機器の破損や焼損などの事故につながりますので、迅速に漏電箇所を探し出して、復旧する必要があります。

電路を切ることが可能な場合、動作した LIG-12 の監視する電路を電源側から負荷側に向かって、フィーダーを一つずつ順に切ってゆき、電路を切った際に LIG-12 の漏電警報が出なくなるフィーダーを追ってゆき、漏電箇所を特定します。(→詳細は 4.3 項の「電路を切って探査する方法」を参照)この方法は簡単で確実ですが、電路の停電を伴います。

絶縁状態探査装置 (LIG-10M) がある場合は、活線状態で漏電箇所の特定が可能です。

絶縁状態探査装置 (LIG-10M) を I_{or} 値または I_o 値測定モードで使用し、動作した LIG-12 の監視する電路の漏電電流を電源側から負荷側に向かって、各フィーダーを順に測定してゆき、漏電箇所を特定します。

(→詳細は 4.4 項の「クランプメーターを使用して探査する方法」を参照)

市販のクランプメーターがある場合も、活線状態で漏電箇所の特定が可能です。

クランプメーターを使用して、動作した LIG-12 の監視する電路の漏電電流を電源側から負荷側に向かって各フィーダーを順に測定してゆき、漏電箇所を特定します。

4.2.2 警報の発生がおさまっている場合の対応

LIG-12 の警報の発生がおさまっている場合、まず次の事項について判る範囲で記録します。

- ・「漏電監視」警報の発生した日時(不明な場合は確定できる時間帯)
- ・「漏電監視」警報の発生した LIG-12 の監視する電路の系統名(または LIG-12 の製造番号)
- ・「漏電監視」警報の発生した LIG-12 の整定値(感度電流整定値、動作時間整定値)
- ・天気、温度、湿度
- ・「漏電監視」警報の発生した際に、その系統に接続されていた機器名(判る範囲で)
- ・その他気づいた点

以上の点を記録して、LIG-12 が復帰されていることを確認したうえで様子をみます。

もし、やむを得ず警報を出難くする為に整定値を変更する場合、

- ・整定値を変更する理由
- ・整定値の変更を行った日時
- ・整定値の変更を行った LIG-12 の系統名(または製造番号)
- ・整定値の変更前の整定値
- ・整定値の変更後の整定値

を必ず記録してから、様子をみます。

4.2.3 断続的な警報発生時の対応

LIG-12 の警報の発生が断続的である場合、「警報の発生がおさまっている場合の対応」と同様に、警報の発生した際の記録を確実にを行い、警報発生の傾向をつかみます。

絶縁状態探査装置(LIG-10M)が準備できる場合、測定値の最大値をメモリーする機能がありますので、最大値をクリアしたうえで、電源側から負荷側に向かって絶縁状態探査装置(LIG-10M)を順に設置してゆき、LIG-12 の警報が発生した際の絶縁状態探査装置(LIG-10M)の最大値を確認することで、絶縁不良個所を探査します。(最大値メモリー機能の付いた市販のクラブメーターを使用しても可能です。)

4.3 電路を切って探査する方法

LIG-12 が動作したとき、その原因の漏電個所を探査する方法として、電路を停電することが可能な場合、電源側から順番に電路を切ってゆき、その際の LIG-12 の「漏電動作表示」を確認してゆくのが簡単で確実です。

例として、右のページの図のような設備で、「負荷機器 コンセント 2 冷蔵庫」が絶縁不良のため Ior 値 0.5A が流れる状態となっており、「受電盤 電灯 1」の LIG-12 の「漏電監視」警報(整定値 0.2A)が動作している状態である場合を考えると、探査方法の手順は次のようになります。

- ①. 動作した LIG-12 の監視電路の系統名を確認します。
(→例では、「受電盤 電灯 1」)
- ②. ①で確認した系統について、電路を遮断しても問題無いかどうかを確認します。
- ③. メインの MCCB を遮断し、LIG-12 の「復帰」スイッチを押し、警報発生が無くなることを確認します。
(→例では、「MCCB A3」を遮断)
- ④. メインの MCCB を再度投入し、再度 LIG-12 の警報が発生することを確認します。
(→例では、「MCCB A3」を再投入)
- ⑤. フィーダーの MCCB(B1～B4)を順次遮断してから LIG-12 の「復帰」スイッチを押し、警報発生が無くなるかどうかを確認します。

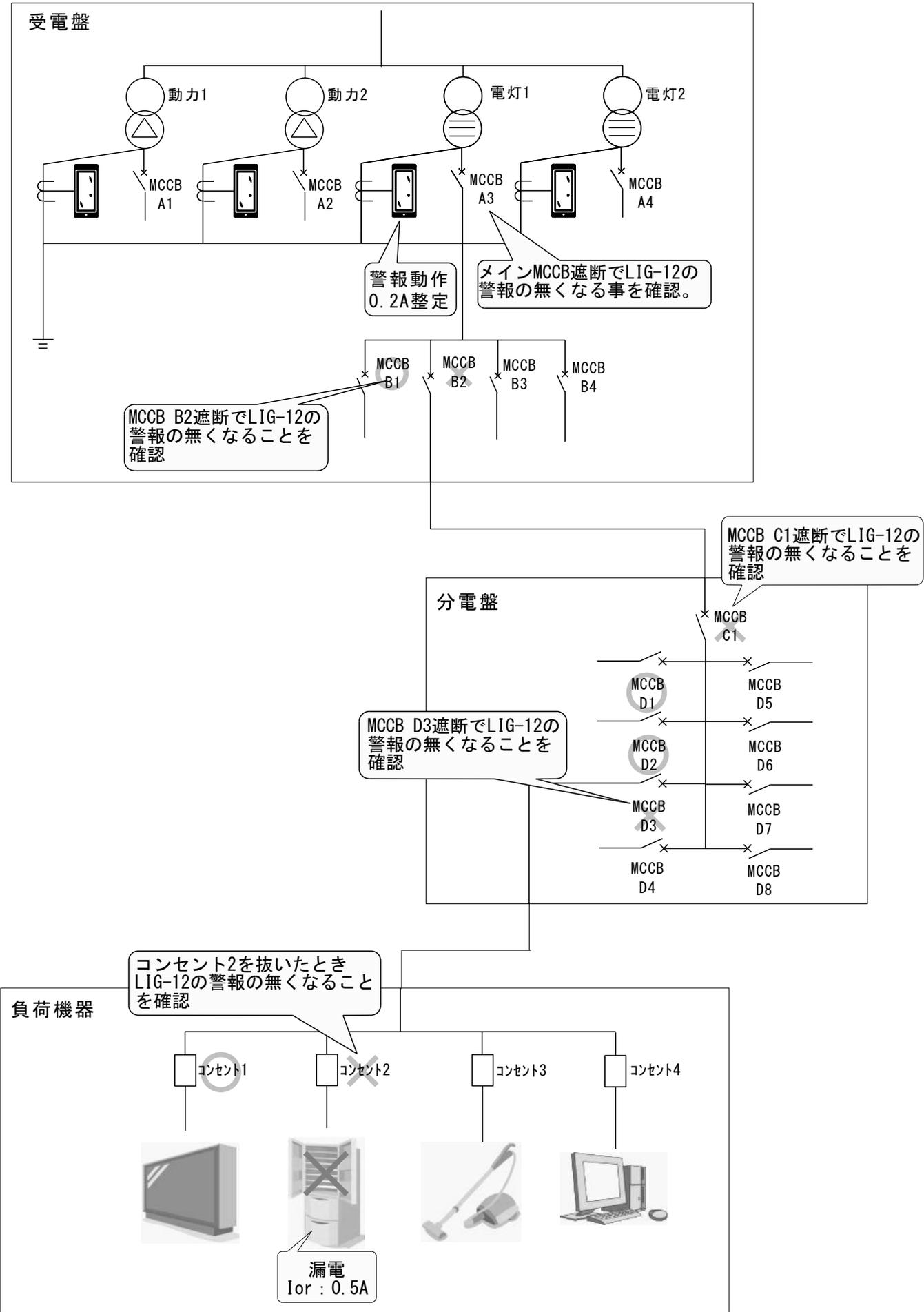
LIG-12 の「漏電監視」警報接点を警報発報にお使いの場合、「復帰方式」スイッチを自動に設定すれば、「復帰」スイッチを押す手間を省くことができます。

- ⑥. もし LIG-12 の警報発生が無くなるフィーダーがあれば、そのフィーダーより負荷側の電路に絶縁不良個所があると考えられますので、そのフィーダーの名称を記録し、MCCB を投入して復旧した後、フィーダーの行き先で同様に MCCB を 1 台ずつ遮断・投入して絶縁不良個所を特定してゆきます。
(→例では、受電盤の「MCCB B2」のフィーダーと、分電盤の「MCCB C1」、「MCCB D3」のフィーダーを遮断したとき LIG-12 の警報発生が無くなります。)

- ⑦. もし LIG-12 の警報発生が無くならなければ、先程遮断した MCCB を再度投入して復旧し、別のフィーダーを調べます。
(→例では、LIG-12 の警報発生が無くならなかった場合を○、無くなった場合を×として、番号の若い MCCB から順番に遮断して探したとすると、B1(○)→B2(×)→C1(×)→D1(○)→D2(○)→D3(×) となります)

- ⑧. 上記の要領で、電路末端まで絶縁不良個所を探してゆきます。
(フィーダーを全部遮断しても LIG-12 の警報発生が無くならない場合は、絶縁不良個所が負荷機器では無く、電路自体に存在すると考えられます)。

- ⑨. 電路末端の負荷機器については、負荷機器のコンセントを抜いたときに LIG-12 の「復帰」スイッチを押して警報の発生が無くなるかどうかを調べることで、絶縁不良の負荷機器を探せます。
(→例では、「コンセント 2」の「冷蔵庫」のコンセントを抜いたときに LIG-12 の警報の発生が無くなります。)



4.4 探査装置を使用して探査する方法

絶縁状態探査装置 (LIG-10M) を使用すると、Ior 値、Io 値の測定が可能となり、これにより活線状態で絶縁不良個所の探査ができます。

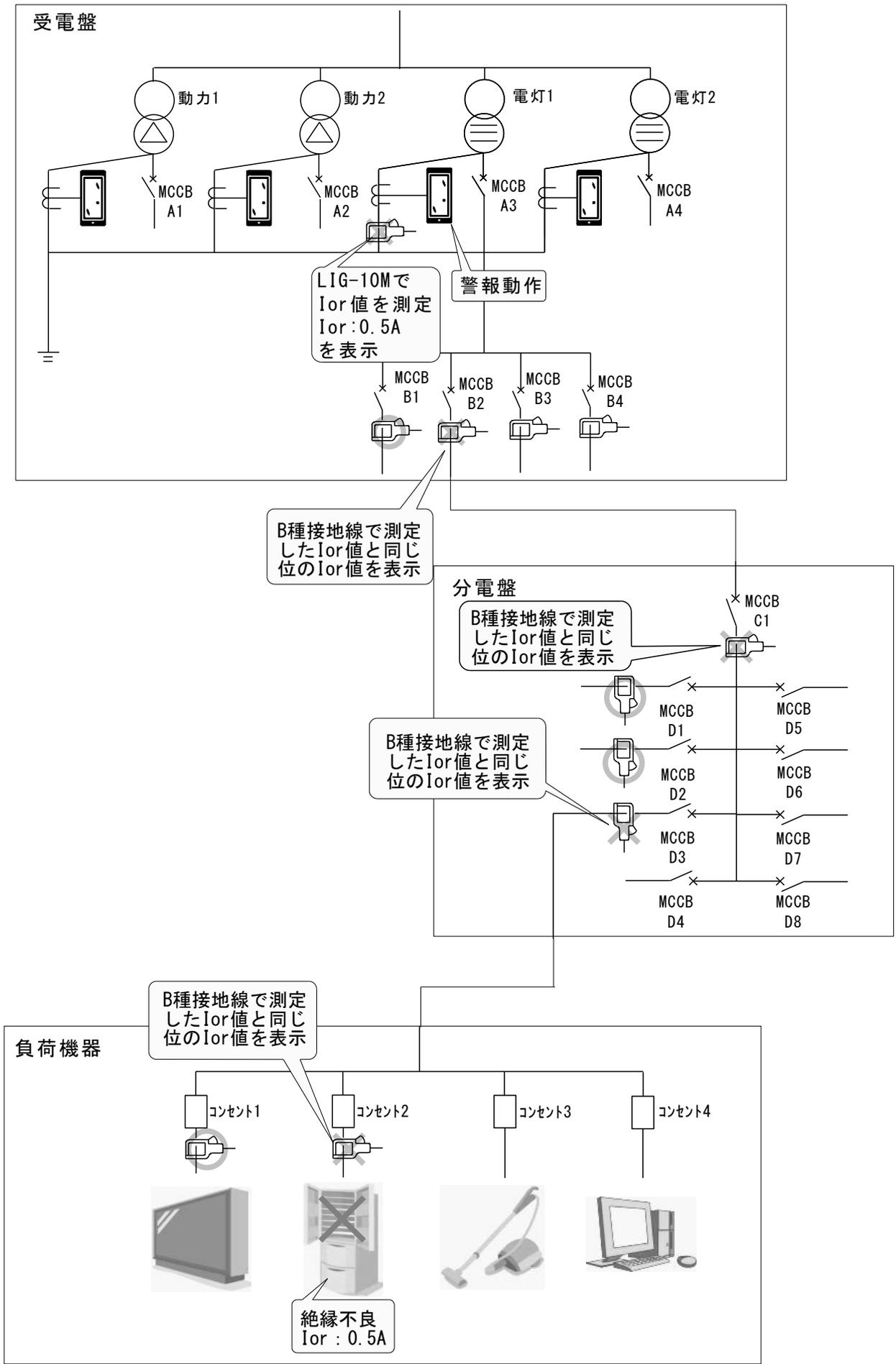
4.4.1 Ior 値で探査

LIG-12 が動作したとき、絶縁不良個所を探査する方法として、絶縁状態探査装置 (LIG-10M) があれば、活線状態で絶縁不良個所を探査することができます。

例として 4.3 項の「電路を切って探査する方法」で例にあげた設備において、絶縁状態探査装置 (LIG-10M) を使用して探査する手順を示します。(右のページの図を参照)

(4.3 項の「電路を切って探査する方法」で掲げた設備と同様、設備の状態は「負荷機器 コンセント 2 冷蔵庫」が絶縁不良のため Ior 値 0.5A が流れる状態となっており、「受電盤 電灯 1」の LIG-12 の「漏電監視」警報(整定値 0.2A)が動作している状態であるとします。)

- ①. 動作した LIG-12 の監視電路の系統名を確認します。
(→例では、「受電盤 電灯 1」)
- ②. 警報を発している LIG-12 の ZCT が監視している電路の Ior 値を測定し、記録します。
(→例では「電灯 1」の B 種接地線を測定し、Ior 値 0.5A を記録)
- ③. 動作した LIG-12 の監視電路の系統のフィーダーを 1 箇所ずつ LIG-10M のクランプであたり、それぞれのフィーダーの Ior 値表示を確認します。(Ior 値の測定方法につきましては LIG-10M の取り扱い説明書をご覧ください。)
- ④. もし②で確認した値と同じくらいの大さきの Ior 値の流れているフィーダーがあれば、そのフィーダーより負荷側の電路に絶縁不良個所があると考えられますので、そのフィーダーの名称を記録し、フィーダーの行き先で再度 Ior 値を測定して探査します。
(→例では、受電盤「MCCB B2」のフィーダーと、分電盤「MCCB C1」、「MCCB D3」のフィーダーを LIG-10M のクランプであたったとき Ior 値 0.5A が測定されます。)
- ⑤. もし Ior 値がほとんど流れていない場合、次のフィーダーを確認してゆきます。
(→例では、LIG-10M で測定した Ior 値がほとんど 0 だった場合を○、②で確認した値程度の大きさだった場合を×として、番号の若い MCCB のフィーダーから順番に、LIG-10M のクランプであたって Ior 値を測定したとすると、B1(○)→B2(×)→C1(×)→D1(○)→D2(○)→D3(×) となります)
- ⑥. 上記の要領で、電路末端まで絶縁不良個所を探査してゆきます。フィーダーを LIG-10M のクランプで全て調べても Ior 値の表示が全て小さい場合、絶縁不良個所が電路自体に存在する可能性があります。
- ⑦. 電路末端の負荷機器については、負荷機器の電気コードを LIG-10M のクランプであたり、Ior 値を測定することで絶縁不良の負荷機器を特定できます。
(→例では、「コンセント 2 冷蔵庫」のコンセントからのコードを LIG-10M のクランプであたったとき、Ior 値の表示が約 0.5A を示します。)



4.4.2 I_o 値で探査

LIG-12の漏電警報が発生している場合は、容量分で流れる電流に比べて比較的大きな抵抗分による漏電電流が流れていると考えられますので、LIG-10Mの測定モードを電圧要素の配線をせずに済む I_o 値測定モードにして探査することをお奨めします。(I_{or} 値測定モードでも探査は可能です)

探査方法については LIG-10M を I_o 測定モードで使用するだけで、4.4.1 項の「I_{or} 値で探査」と同様に行います。

4.5 最大値をメモリーして探査

LIG-12 が断続的に警報を発している場合などに、絶縁状態探査装置(LIG-10M)の最大値のメモリーをクリアした後、電源を入れたままで電路に設置し、警報が出た際に LIG-10M の最大値を確認することで、不定期に発生する絶縁不良個所を特定することができます。

4.6 クランプメーターを使用して探査する方法

LIG-12 の漏電警報が発生している場合は、比較的大きな漏電電流が流れていると考えられますので、一般のクランプメーターを使用しても 4.4.1 項の「I_{or} 値で探査」と同様にして絶縁不良個所の探査が可能です。

4.7 内部基板の引き抜き方

LIG-12 は内部基板を引き抜くことができます。

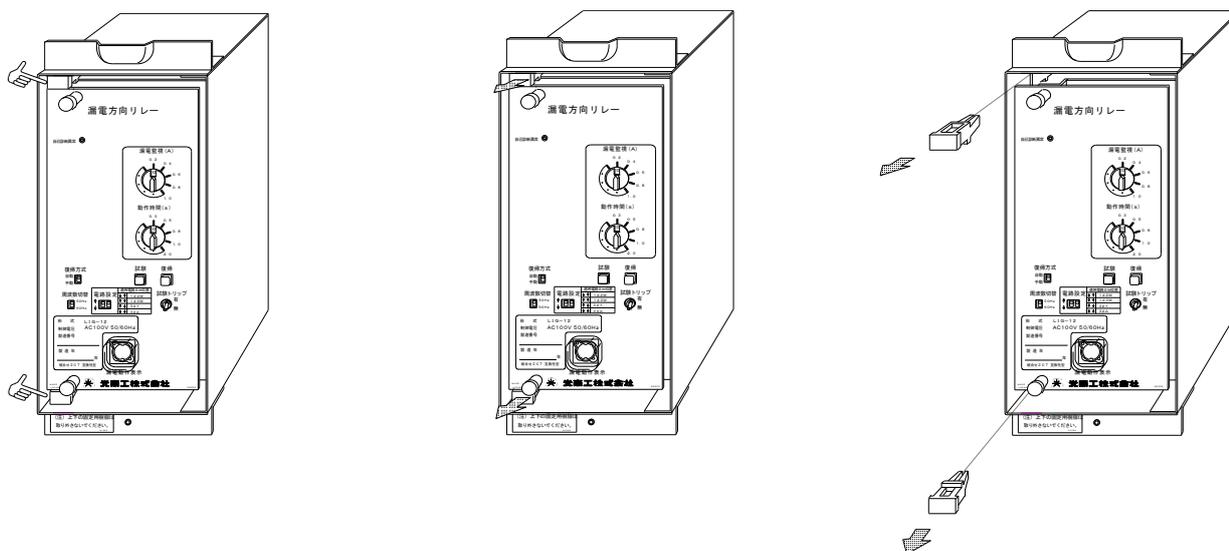
何等かの理由で LIG-12 が故障した場合に、部品交換や、修理が容易に行えます。

！ 注意

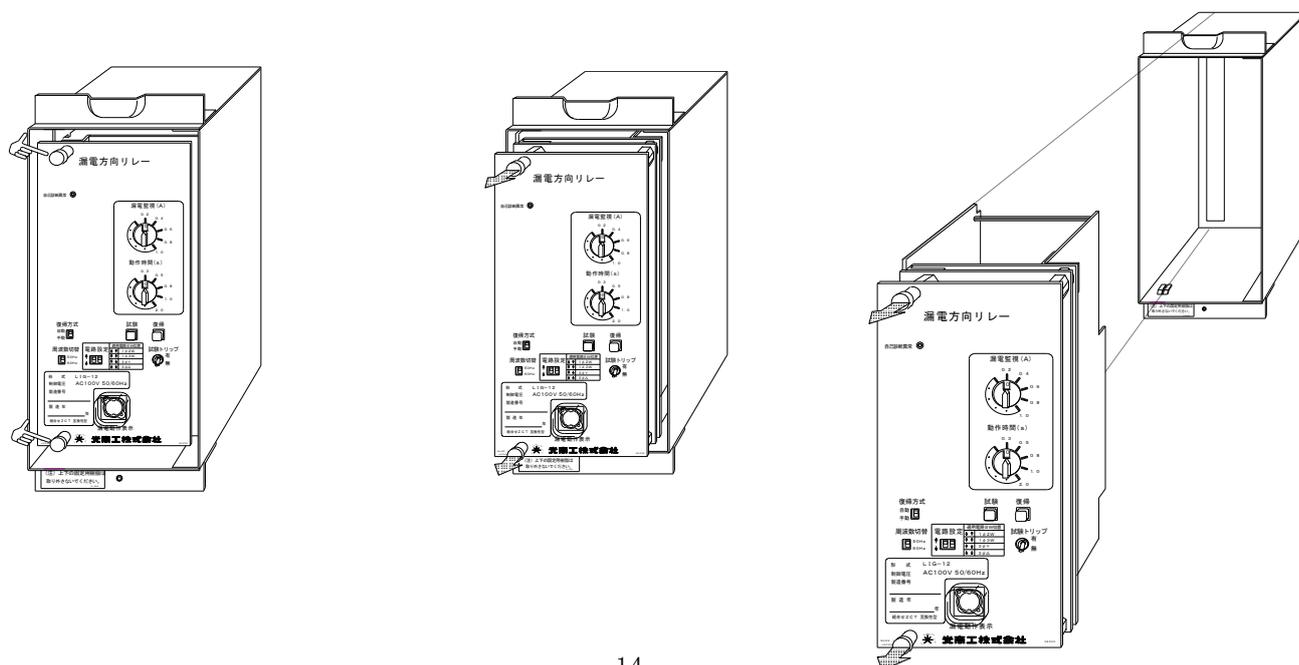
必ず電路を停電してから、基板の引き抜き作業を行ってください。

電路活線状態で基板の引き抜き作業を行うと、継電器の不要動作や、焼損をまねくおそれがあります。

①「」に示す上下の固定用樹脂を矢印の方向に引き、取り外します。



②「」に示す上下のツマミ部分を持って矢印の方向に引くと、内部基板を引き抜けます。



5. 定期点検と良否の判定

5.1 試験方法

LIG-12 は Ior 検出方式であるため、一般の漏電リレーとは異なり、ZCT に電流を流しただけでは試験できません。

LIG-12 の漏電監視部の試験を行う場合 ZCT に電流を流す他に、DGR 試験器等を使用して電流と同位相の試験電圧を印加する必要があります。

5.1.1 試験に必要な機器

DGR 試験器等 (LT-7 相当)

5.1.2 試験配線

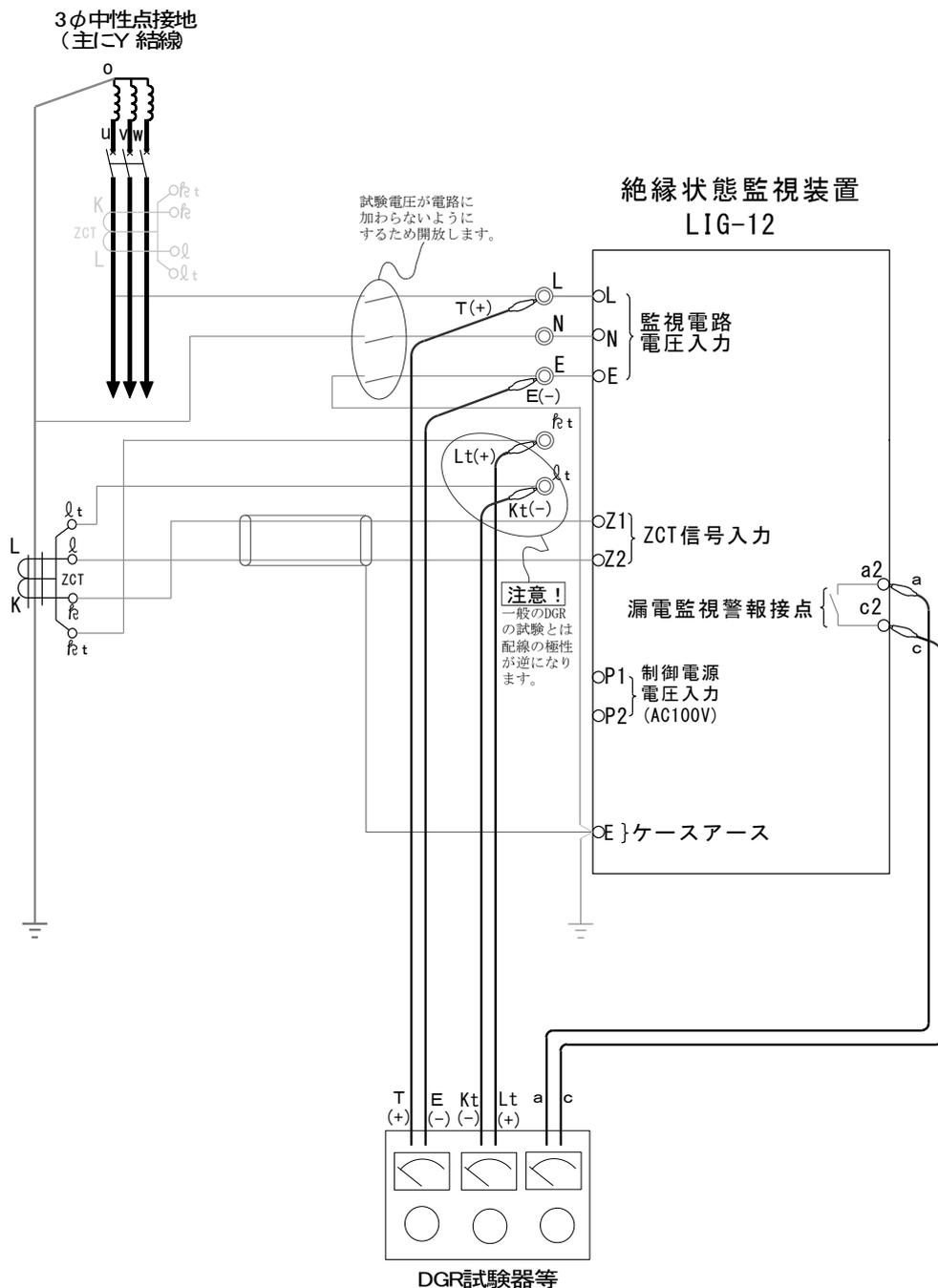


図 5-1 LIG-12 の試験配線

①LIG-12のL端子配線、N端子配線、E端子配線のスイッチを開放します。(スイッチが無い場合は、LIG-12の端子配線を外す等して、電路から切り離します。)

②地絡方向継電器試験器の電圧出力(V_o 出力)の配線を
試験器の **T(+)** → LIG-12の **L** 端子
試験器の **E(-)** → LIG-12の **E** 端子
に接続します。

③地絡方向継電器試験器の電流出力(I_o 出力)の配線を
試験器の **L t (+)** → ZCTの **K t** 端子
試験器の **K t (-)** → ZCTの **L t** 端子
に接続します。

注意

LIG-12のKt-Lt配線は、一般のDGRの試験配線とは極性が逆になります。

※DGR試験器の仕様によっては電圧要素と電流要素の位相が上図とは反転の場合もありますので、ご注意ください。

④地絡方向継電器試験器の接点入力配線を
試験器の **a** → LIG-12の **a2** 端子
試験器の **c** → LIG-12の **c2** 端子
に接続します。

※上記試験方法で I_{or} 試験結果が正常でない場合、LIGが試験器等の影響による誘導を受けている可能性があります。
その場合、LIGのN端子とE端子をクリップ等で短絡させることや、開放しているE端子のスイッチを投入することで改善されることがあります。

5.1.3 感度電流試験

①「漏電監視」警報の感度電流整定タップを測定したいタップに整定します。

②地絡方向継電器試験器の電圧出力 (Vo出力) をLIG-12の監視する電路に合わせて、表5-1に示す電圧に設定します。

表5-1 LIG-12のL-E間電圧設定値

| 型式 | 電圧 |
|--------------------|-----------------------------|
| 1φ2W 100V | 100V |
| 1φ3W 200/100V | 100V |
| 3φ3W Y 中性点接地 420V | $420/\sqrt{3} \approx 242V$ |
| 3φ3W Δ 中性点外接地 200V | 200V |

※LIG-12を表中の電路電圧以外でご使用の場合、その電路の**対地電圧に相当する電圧値に設定**してください。
対地電圧は3φ3W Y 中性点接地電路のみ相電圧となり、その他の電路では線間電圧と等しくなります。
例えば、3φ3W Y 中性点接地 200V電路の場合、 $200/\sqrt{3} \approx 115V$ 。
3φ3W Δ 中性点外接地 220V電路の場合、220Vとなります。

③地絡方向継電器試験器の電圧出力、電流出力の位相差を0° (同相)に設定します。

④地絡方向継電器試験器の電流出力 (Io出力) を徐々に増加させます。

⑤LIG-12が動作したときの感度電流値を測定します。

注意

漏電監視警報は整定タップ値の70%位の電流値で動作します。(例:0.2Aタップであれば、約0.14Aで動作)

5.1.4 動作時間試験

①漏電監視部の動作時間タップを測定したいタップに整定します。

②地絡方向継電器試験器の電圧出力 (Vo出力) をLIG-12の監視する電路に合わせて、表5-1に示す電圧に設定します。

③地絡方向継電器試験器の電流出力 (Io出力) を「漏電監視」警報電流整定値の100%の電流値に設定します。(例:0.2Aタップであれば0.2Aに設定)

④地絡方向継電器試験器の電圧出力、電流出力の位相差を0° (同相)に設定します。

⑤設定した条件で、LIG-12に地絡方向継電器試験器の出力を急に加え、動作時間を測定します。

5.1.5 配線の極性ミスの場合

配線の極性が逆に接続されていた場合、正常に動作しません。

5.1.6 LIG-12 の配線極性の確認方法

- ①LIG-12 の電路設定を 1 φ 2W に設定します。
- ②「5.1.3 感度電流試験」と同様に、地絡方向継電器試験器の電圧出力、電流出力の位相差を 0° (同相)として、整定値を越える電流を流します。
- ③もし、配線の極性が誤っている場合、LIG-12 は動作しませんので、これにより配線の極性を確認できます。
- ④極性の確認が終わりましたら、LIG-12 の電路設定を元に戻します。

5.2 更新時期

日本電機工業会では、保護継電器類の更新時期は使用開始後 15 年とされています。しかし、この値は製造者の保証値では無く、日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新することを推奨するとなっています。

6. システムの構成

6.1 漏電方向リレーの構成

漏電方向リレーは以下の機器によって構成されます。

表 6-1 漏電方向リレーの構成

| 名称 | 形式 | 備考 | 外形図 | 数量 |
|----------|---------|--|-----------------|--------|
| 漏電方向リレー | LIG-12 | 漏電方向リレー本体です。 | 図10-8 | 監視箇所数分 |
| 零相変流器 | 備考欄に記載 | SM41, 64, 106, 120, 156, 240、DM55B, 70B, 100B、ZCシリーズから選定 | 図10-1 ～図10-7 | |
| 絶縁状態探査装置 | LIG-10M | 可搬形の探査機です。 | 図10-9 | 任意 |

6.2 漏電方向リレー



図 5-3 LIG-12

漏電方向リレーは、方向性機能が採用されており、直接接地系低圧電路の貫い動作を回避できます。また、方向性機能のベース機能である I_{or} (アイ・ゼロ・アール) 検出機能により、容量分をキャンセルした抵抗分による漏電検出を行いますので、信頼性の高い漏電検出ができます。

I_{or} 検出方式の漏電検出部は、ZCT により検出した零相電流と L-E 端子間より入力した対地間電圧をもとに、電気方式に応じた抵抗分分離の演算を行います。

I_{or} 検出方式の演算方法は電気方式によって異なるため、電気方式に応じて LIG-12 のスイッチを設定する必要があります。

表 6-2 「電路設定」スイッチの設定方法

| 電気方式 | 電路設定スイッチの設定方法 |
|---------------------|---------------|
| 1φ2W | ↑ ↓ |
| 1φ3W | ↑ ↓ |
| 3φ中性点接地 (主にY結線) | ↑ ↓ |
| 3φ中性点外接地 (主にΔ結線) | ↑ ↓ |

6.3 零相変流器 (ZCT)

漏電方向リレー (LIG-12) と組み合わせて使用する ZCT は、使用電路の定格電流、貫通電線の太さ、平衡特性、分割形とするか、一次導体付きとするか、などを考慮して選択します。

| 外観 | 形式 | 穴径 | 定格電流 |
|---|-------|-------|-------|
|  | SM 41 | φ 41 | 200A |
| | SM 64 | φ 64 | 400A |
| | SM106 | φ 106 | 800A |
| | SM120 | φ 120 | 1200A |
| | SM156 | φ 156 | 2400A |
| | SM240 | φ 240 | 3200A |

| 外観 | 形式 | 穴径 | 定格電流 |
|--|--------|-------|------|
|  | DM 55B | φ 55 | 300A |
| | DM 70B | φ 70 | 400A |
| | DM100B | φ 100 | 600A |

| 外観 | 形式 | ZCT | 定格電流 |
|---|--------|-------|-------|
|  | ZC3- 6 | SM106 | 600A |
| | ZC3- 8 | SM106 | 800A |
| | ZC3-10 | SM106 | 1000A |
| | ZC3-12 | SM156 | 1200A |
| | ZC3-15 | SM156 | 1500A |
| | ZC3-20 | SM156 | 2000A |
| | ZC3-30 | SM240 | 3000A |

| 外観 | 形式 | ZCT | 定格電流 |
|--|--------|-------|-------|
|  | ZC4- 6 | SM106 | 600A |
| | ZC4- 8 | SM106 | 800A |
| | ZC4-10 | SM106 | 1000A |
| | ZC4-12 | SM156 | 1200A |
| | ZC4-15 | SM156 | 1500A |
| | ZC4-20 | SM156 | 2000A |
| | ZC4-30 | SM240 | 3000A |

※仕様の詳細は、31ページの表 9-3、表 9-4 をご覧下さい。

6.4 漏電方向リレー (LIG-12) と零相変流器 (ZCT) との組み合わせ

LIG-12 は弊社のほとんどの ZCT と互換性がありますので、お手持ちの弊社 ZCT や、既設の弊社 ZCT がそのままご利用頂けます。

6.5 絶縁状態探査装置 (LIG-10M)



図 5-4 LIG-10M

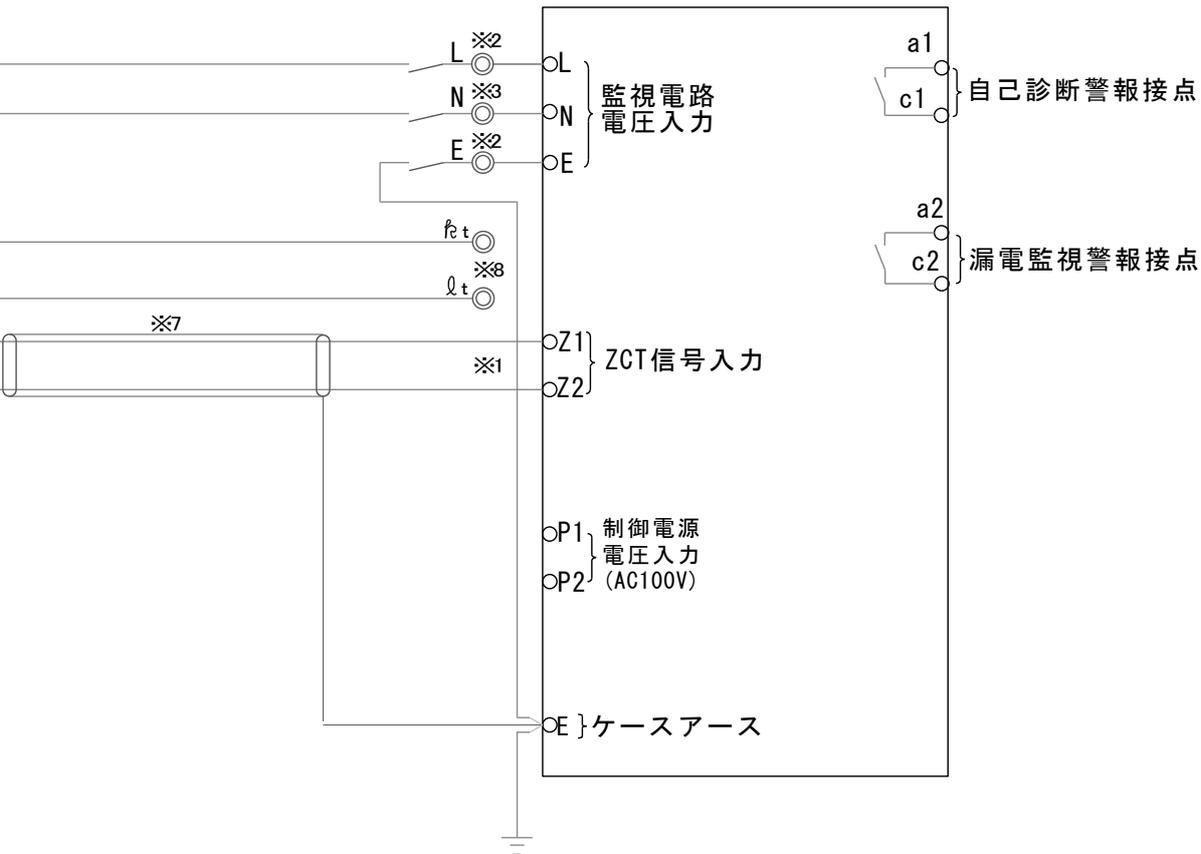
絶縁不良個所を探査する装置です。

7. 外部接続図例

7.1 外部接続図

| 電気方式 | 1φ2W | 1φ3W | 3φ中性点接地 (主にY結線) | 3φ中性点外接地 (主にΔ結線) |
|---------------|------|------|--------------------|---------------------|
| 電気方式ごとの結線例 | | | | |
| 主なトランス二次結線 | | | | |
| 電路設定スイッチの設定方法 | | | | |

漏電方向リレー LIG-12



| 配線箇所 | | 推奨電線 | 太さ | 許容亘長 |
|------------|------------------|--|-------------------------------------|-------|
| LIG-11背面端子 | 配線先 | | | |
| Z1-Z2 | ⇔ ZCT (k-1) | 2芯シールド線 | 0.75mm ² 以上 | 50m以内 |
| E | ⇔ 接地極 | 低圧絶縁電線 JIS C 3307(600Vビニル絶縁電線(IV)) JIS C 3316(電気機器用ビニル絶縁電線(KIV)) JIS C 3317(600V二種ビニル絶縁電線(HIV)) | φ 1.6mm以上 または2mm ² 以上 | 規定無し |
| L | ⇔ 監視電路 | | | |
| N | ⇔ 監視電路 | | | |
| P1-P2 | ⇔ 電源電路 | | | |
| a1-c1 | ⇔ 信号路 | | | |
| a2-c2 | ⇔ 信号路 | | | |

8 設計、施工、配線上の注意

8.1 LIG-12 周り

8.1.1 Z1-Z2 端子配線(ZCTの配線の極性) ※1



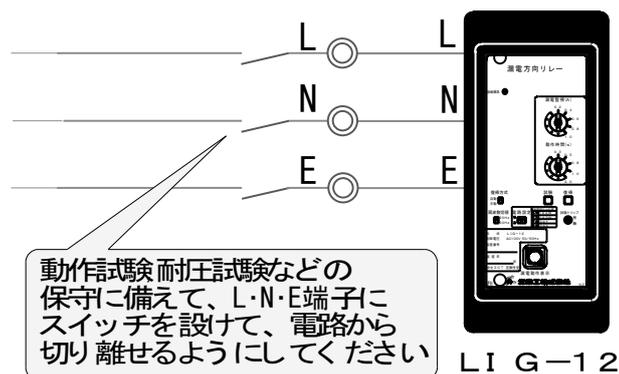
漏電方向リレー(LIG-12)は、ZCTで検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出しておりますので、配線の極性が間違っておりますと、不要動作や不動作の原因となります。そのため

Z1→k

Z2→l

となるよう、極性を正しく配線してください。

8.1.2 LIG-12 の L 端子、E 端子配線 ※2



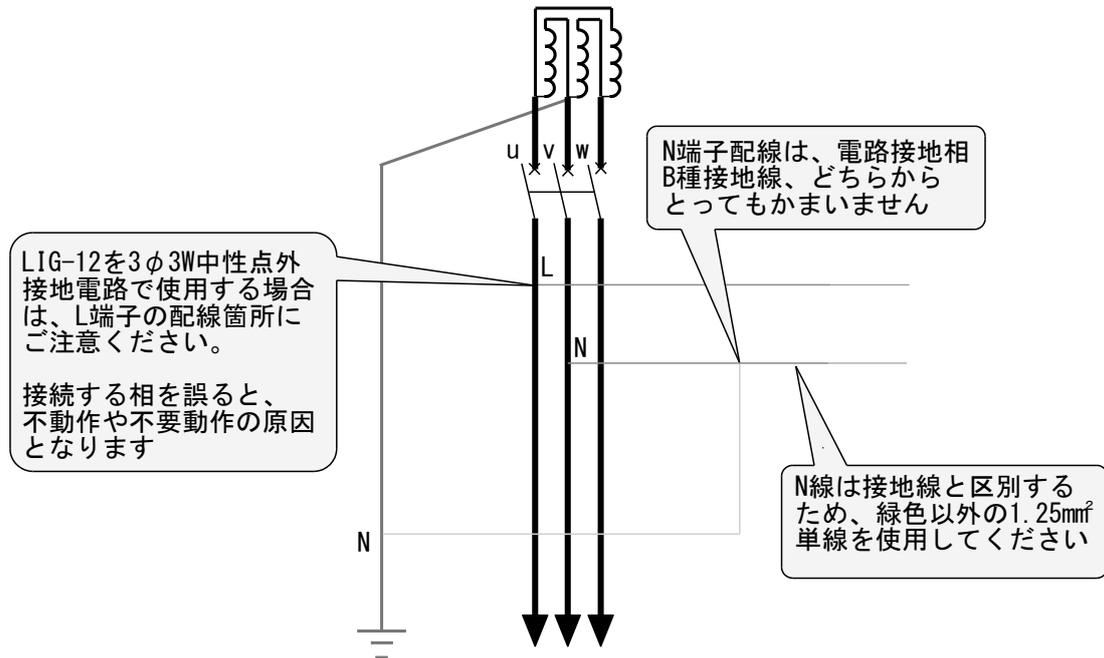
LIG-12は一般の漏電継電器とは異なり、漏電監視部の試験時にZCTに電流を流すだけでなく、L-E端子間に電圧を加える必要があります。

そのため、保守、メンテナンスを行いやすくするため、LIG-12のL端子とE端子をスイッチ(単極、双極どちらでもかまいません)などで切り離せるようにしてください。

また、LIG-12のL端子をスイッチなどで切り離れたあと、LIG-12のL-E端子間に試験器から電圧を加えて試験を行う際試験配線がしやすいように、LIG-12側からの配線のL端子と、接地線からのE端子を盤の前面に配置するなどの設計をお願いします。

8.1.3 N 端子配線 ※3

N 配線は、耐圧試験時などに備えて、スイッチなどで LIG-12 を電路から切り離せるようにしてください。



また、N線は電路の接地相、B 種接地ライン上、どちらから取ってもかまいません。尚、接地線と区別するため、緑色以外の、1.25 mm² 単線を使用して配線してください。

8.1.4 LIG-12 を三相 3 線 中性点外接地電路で使用する際の、L 端子配線の配線箇所 ※4

LIG-12 を三相 3 線中性点外接地電路で使用する場合、L 端子配線はv(S)相を接地相としたときは必ずu(R)相に接続してください。

LIG-12 は L-E 端子間の電圧を基に ZCT で検出した I_o 信号から抵抗分を分離する演算を行うため、もし w 相に L 端子を接続すると、正しく演算が行えず不要動作や不動作の原因になります。

同様に w(T)相を接地相としたときはv(S)相にL端子を、u(R)相を接地相としたときはw(T)相にL端子を接続してください。(表 8-1 参照)

表 8-1 LIG-12 の L 端子の配線先

| 接地相 | LIG-12のL端子の配線先の相 |
|-----------|------------------|
| v 相 (S 相) | u 相 (R 相) |
| w 相 (T 相) | v 相 (S 相) |
| u 相 (R 相) | w 相 (T 相) |

実際の設備では、必ずしも相順が正規に接続されているとは限らないため、検相器(相順器)で相順を確認してください。

8.1.5 スコットランスの場合の LIG-12 の使用方法 ※5

スコットランスには、二次巻線がそれぞれつながっているタイプと、分離・絶縁されているタイプがあります。これらの中、二次巻線がつながっているタイプのスコットランスでは、前述した抵抗分分離の演算が困難なため、「LIG-12」は使用できません。(図 8-1 参照)

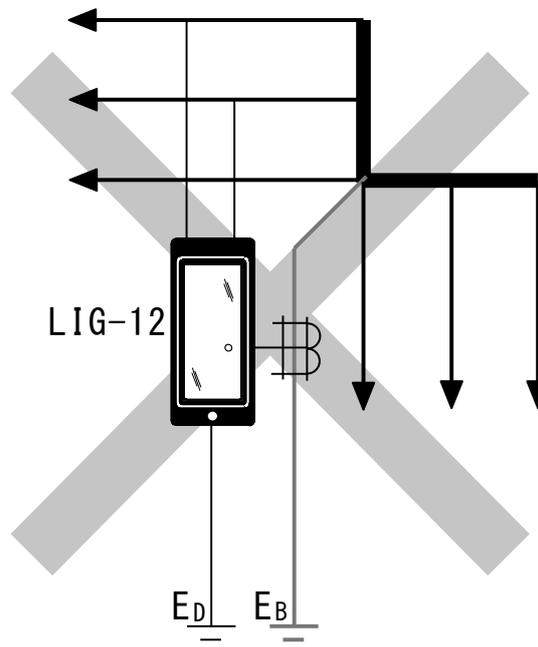


図 8-1 二次巻線がつながっているタイプでの「LIG-12」の使用(使用不可)

二次巻線がそれぞれ分離、絶縁されているタイプのスコットランスでは、単相3線電路が2つあるのと同等になりますので、それぞれの電路に ZCT と LIG-12 を 1 つずつ(ZCT と LIG-12 を 2 セット)選定して使用してください。(図 8-2 参照)

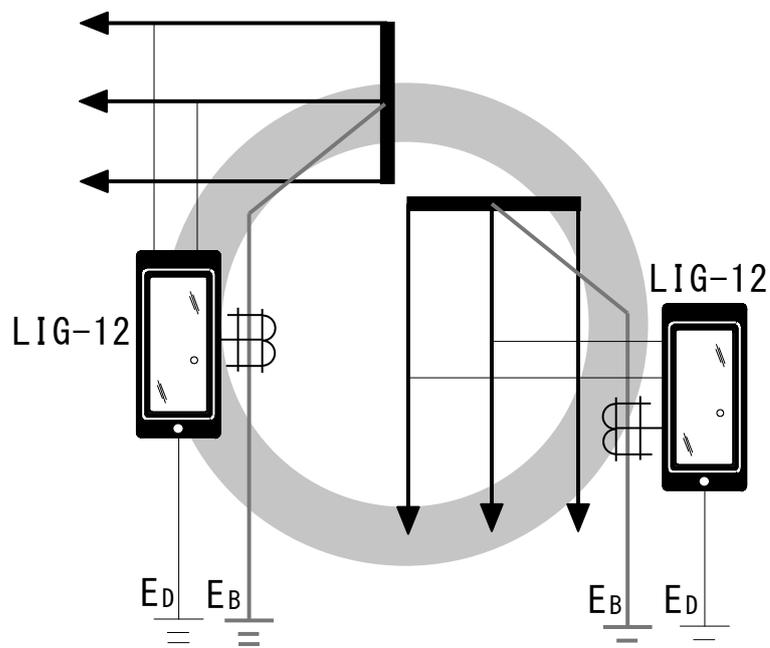


図 8-2 二次巻線が分離、絶縁されているタイプのスコットランスでの「LIG-12」の使用(使用可)

8.1.6 複数電路まとめて監視する場合 ※6

LIG-12 の漏電監視部は、ZCT で検出した電流の他に電路電圧を検出することにより、その使用電路に応じた抵抗分分離の演算を行い、抵抗分に流れる電流値を検出して動作します。
そのためB種接地線共通部分に LIG-12 を設置し複数電路共通で監視使用とした場合、共通接地部分に流れる電流と、それぞれの電路の対地電圧との位相関係に相関関係がなく、正常に抵抗分電流の分離演算が行えませんので、複数電路共通接地箇所での「LIG-12」の使用はできません。(図 8-3 参照)

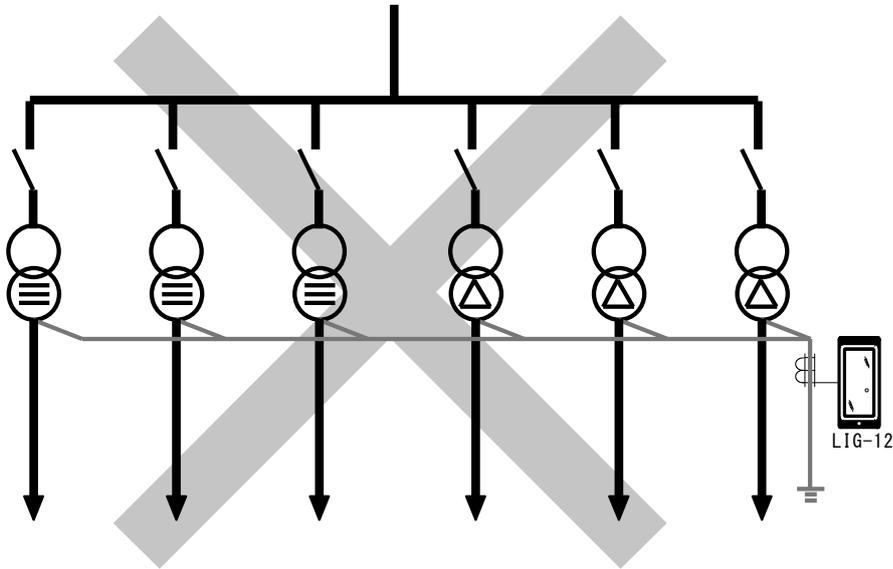


図 8-3 複数電路共通接地箇所での「LIG-12」の使用(使用不可)

従って、電路ごとに「LIG-12」をご使用ください。(図 8-4 参照)

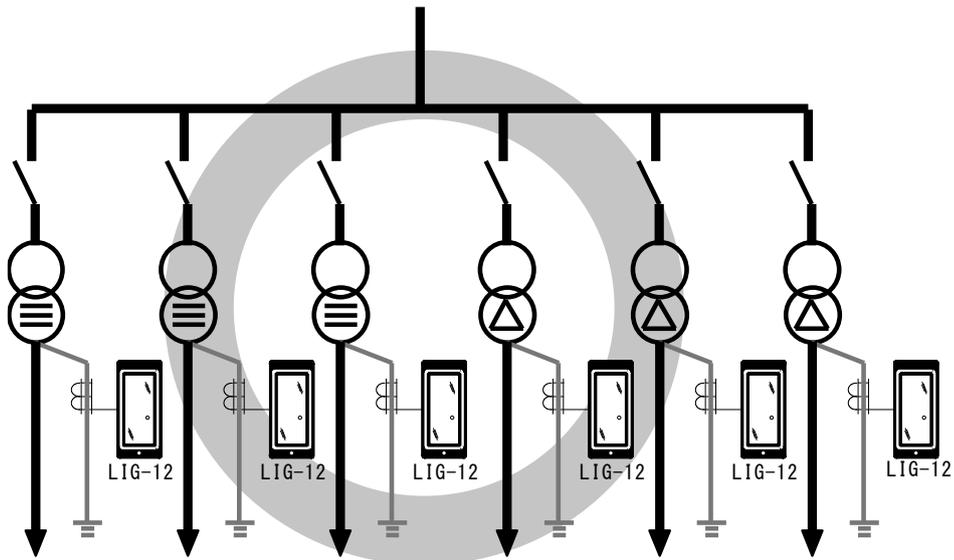


図 8-4 電路ごとの「LIG-12」の使用(使用可)

8.2 ZCT周り

8.2.1 零相変流器の二次配線 ※7

外部ノイズの影響を避けるため、ZCTのk-l端子とLIG-12のZ1-Z2端子を結ぶ配線には0.75mm²以上の2芯シールド線の使用をお奨めします。

尚、配線は長いほど外部ノイズや誘導の影響を受けやすくなりますので、それらの影響をさけるため零相変流器の二次配線の配線長は50m以下としてください。

8.2.2 零相変流器の試験用配線 ※8

継電器試験を容易にするため、盤前面にKt-Lt端子を設けて、ZCTの試験端子を設けることをお奨めします。

尚、試験用端子の極性を誤ると正常に試験できなくなりますので、極性に注意して配線してください。

8.2.3 零相変流器の取り付け位置 ※9

ZCTの取付位置は、トランスのB種接地線でも、電路の幹線部分でも、どちらでもかまいません。

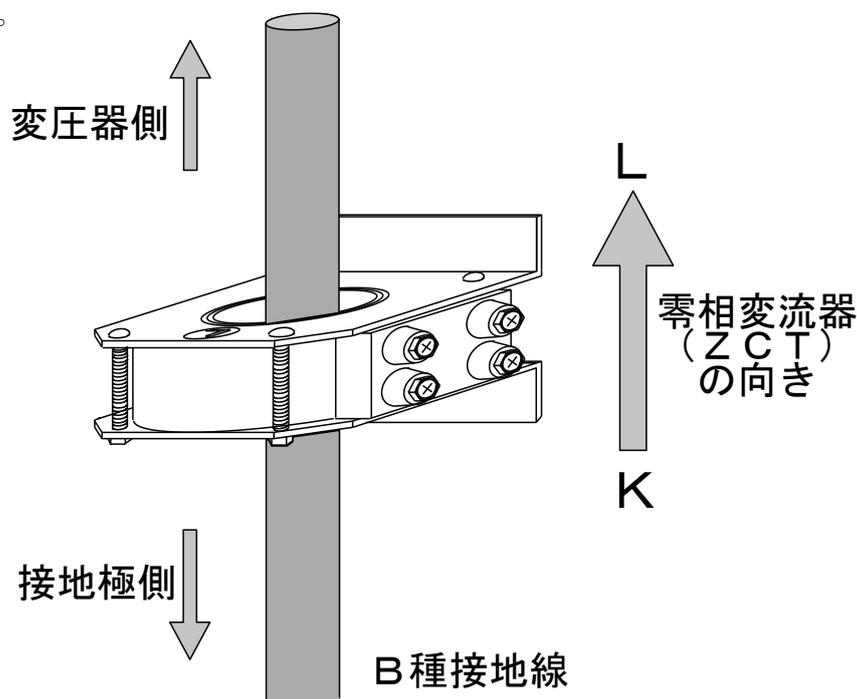
8.2.4 零相変流器への電線の貫通方向 ※10

漏電方向リレー(LIG-12)は、ZCTで検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出しておりますので、ZCTの電線の貫通方向が間違っておりますと、不要動作や不動作となる場合があります。そのため、ZCTをB種接地線に使用する場合、正しく

K→接地極側

L→変圧器側

の向きに貫通してください。



！注意

ZCTへのB種接地線の貫通方向は、B種接地極側がK、変圧器側がLになります。

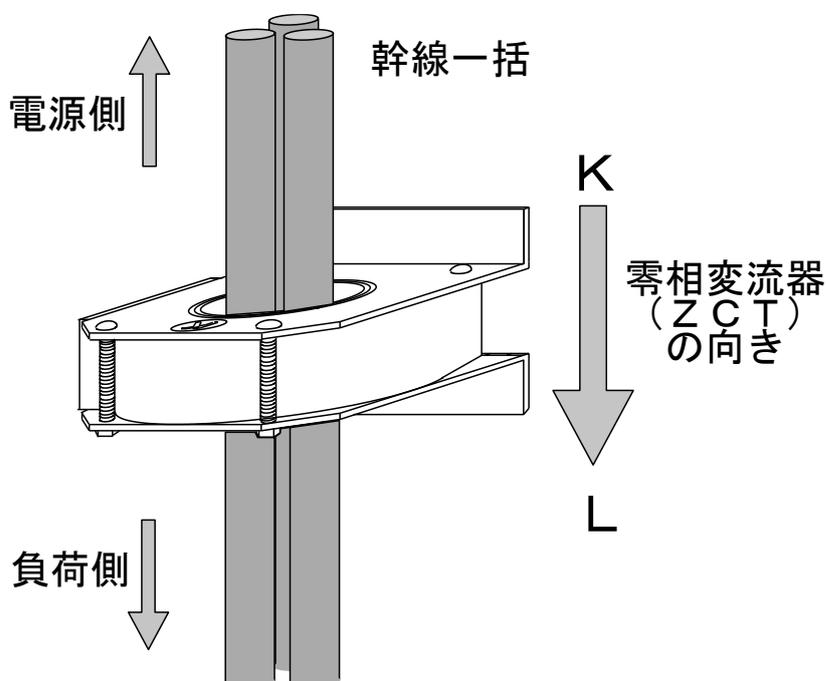
間違えやすいのでご注意ください。(極性を誤ると、不要動作や不動作の原因となります。)

また ZCT を幹線に使用する場合、正しく

K→電源側

L→負荷側

の向きに貫通してください。



8.2.5 零相変流器の配線の極性 ※11

漏電方向リレー (LIG-12) は、ZCT で検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出しておりますので、配線の極性が間違っておりますと、不要動作や不動作の原因となります。そのため

k→Z1

l→Z2

となるよう、極性を正しく配線してください。

8.3 設備全般

8.3.1 監視電路の負荷側対地静電容量について

負荷側対地静電容量が大きく、かつ極端なアンバランスがあると抵抗成分の検出に誤差を生じるおそれがあります。電路の負荷側の対地静電容量を $10\mu\text{F}$ 以下となるようにしてください。

9. 仕様

9.1 漏電方向リレー(LIG-12)仕様

表 9-1 LIG-12 Ior 検出方式 漏電方向リレー 仕様

| 項目 | 形式 | LIG-12 | |
|---------------------------|--|--|---|
| 漏電継電器部 (漏電方向機能があります) | | | |
| 定 格 | 感度電流整定値 | 0.2-0.4-0.6-0.8-1.0(A) | |
| | 不動作電流 | 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5(A) | |
| | 動作時間整定値 | 0.3-0.5-0.8-1.0-2.0(s) | |
| | 慣性不動作時間 | 0.1-0.3-0.5-0.8-1.6(s) | |
| 性 能 | 感度電流許容誤差 | 51 (%) ~ 100 (%) | |
| | 動作時間許容誤差 | 0.3-0.5-0.8-1.0(s)タップ° : +0.15(s) ~ -0.1(s) 2.0(s)タップ° : +0(s) ~ -0.3(s) 電流整定値の100%の電流を流したとき | |
| 定 格 | 監視電路切替 | 1φ2W - 1φ3W - 3φY - 3φ△ | |
| | 制御電源電圧 | AC100(V) | |
| | 監視電路周波数 | 50/60(Hz) (手動切替) 制御電源周波数も同じ | |
| 性 能 | 使用電圧範囲 | AC80(V) ~ AC110(V) | |
| | 消費電力 | 定常時: 6(VA)以下 | |
| | | 動作時: 7(VA)以下 | |
| | 重地絡耐量 | 連続: AC600A 最大: AC5000A, 2.0(s) | |
| | 商用周波耐電圧 | AC2000(V) 1分間 (電気回路一括と外箱間) | |
| | | AC1500(V) 1分間 (電気回路相互間(入力回路相互間を除く)) | |
| AC1000(V) 1分間 (接点回路開局端子間) | | | |
| 絶縁抵抗 | DC500(V)メガ-にて20M(Ω) (耐電圧印加個所について行う) | | |
| 使用状態 | 周囲温度範囲 | -10(°C) ~ +50(°C) | |
| | 相対湿度 | 45 (%) ~ 85 (%) | |
| | 標高 | 2000(m)以下 | |
| 機 能 | 試験 | 押ボタンスイッチ方式 自動自己診断方式 | |
| | 復帰方式 | 漏電監視部 | 警報表示: 手動復帰 警報接点: 自動/手動復帰切替 |
| | | 自己診断異常 | 発光ダイオード表示(赤) |
| | 動作表示 | 漏電動作 | マグサイン(橙) : 手動復帰 |
| | | 警報接点 (異常、漏電警報接点は同時にメイクする事は無く、どれか1つの接点しかメイクしません) | 異常警報 |
| | 漏電警報 | | a2-c2 : 自動/手動復帰切替 (事前に異常警報接点がメイクしていた場合、漏電警報接点はメイクしません) |
| 開閉容量 (各警報接点共) | AC110V: 5(A)(cosφ=1) , 2(A)(cosφ=0.4) DC100V: 0.4(A)(L/R=1ms) , 0.1(A)(L/R=7ms) | | |
| 外 装 色 | マンセル記号 N1.5 | | |
| 質 量 | 約1.6(kg) | | |
| 付属品 | ケース取り付け用ナット一式(ナット×2、平座金×2、バネ座金×2) | | |

9.2 絶縁状態探査装置(LIG-10M)仕様

表 9-2 LIG-10M 絶縁状態探査装置 仕様

| 絶縁状態(Ior)計測部 | |
|--------------|--|
| Ior 電流計測範囲 | 10~999 (mA) |
| 電流計測許容誤差 | 50mAの電流値において±10%以内 |
| 漏電電流(Io)計測部 | |
| Io計測範囲 | 0.01~2.0 (A) |
| 電流計測許容誤差 | 0.5Aの電流値において±10%以内 |
| 共通項目 | |
| 基準電圧信号検出 | 電路接地相と大地間 |
| 電源 | DC6V (単3アルカリ乾電池4本) または AC100V (6V、600mA)アダプター |
| 電池寿命 | 単3アルカリ乾電池使用時 約6時間 アダプター使用時 連続 |
| 監視電路周波数 | 50/60Hz (手動切替) |
| 使用温度範囲 | -10℃~+50℃ |
| 表示 | 電源表示 :LED(赤) 表示値種類:LED(赤) Ior、Io及び各Max(最大値) 異常表示 :計測に異常があったとき、計測表示部にエラー表示を行います。 ※計測表示は手動切替 |
| 最大値メモリー機能 | ※各最大値は「電源」スイッチのオフや、乾電池の電池切れなど、装置の電源が無くなった場合消滅します。(省エネルギーモードの場合、各最大値は保持されます。) |
| 省エネルギーモード | 電源ON後、または各スイッチ操作後、操作をしない状態が約5分続くと、自動で計測表示が消灯し、省エネルギーモードとなります。 省エネルギーモードは表示切り換えスイッチ操作をすると解除されます。 |
| 自己診断機能 | 「試験」ボタンを押すことにより表示部に「C00」~「C04」までの表示が順次表示され、約6秒間セルフチェックを行います。正常であれば元の計測状態に戻ります。 ※もしセルフチェックでエラー表示が出た場合、本体の故障ですので、弊社までご連絡ください。 |
| 商用周波耐電圧 | AC1500V 1分間 (電気回路一括と外箱間) |
| 重量 | 探査装置本体(LIG-10M):約2.7kg クランプ型(零相)変流器(DM80):約0.6kg |
| 付属品 | 電圧コネクタ×1 ACアダプター×1 収納ケース(DM80、電圧コネクタ、ACアダプターが収納できます。) |

9.3 ZCT 仕様

表 9-3 ZCT 仕様

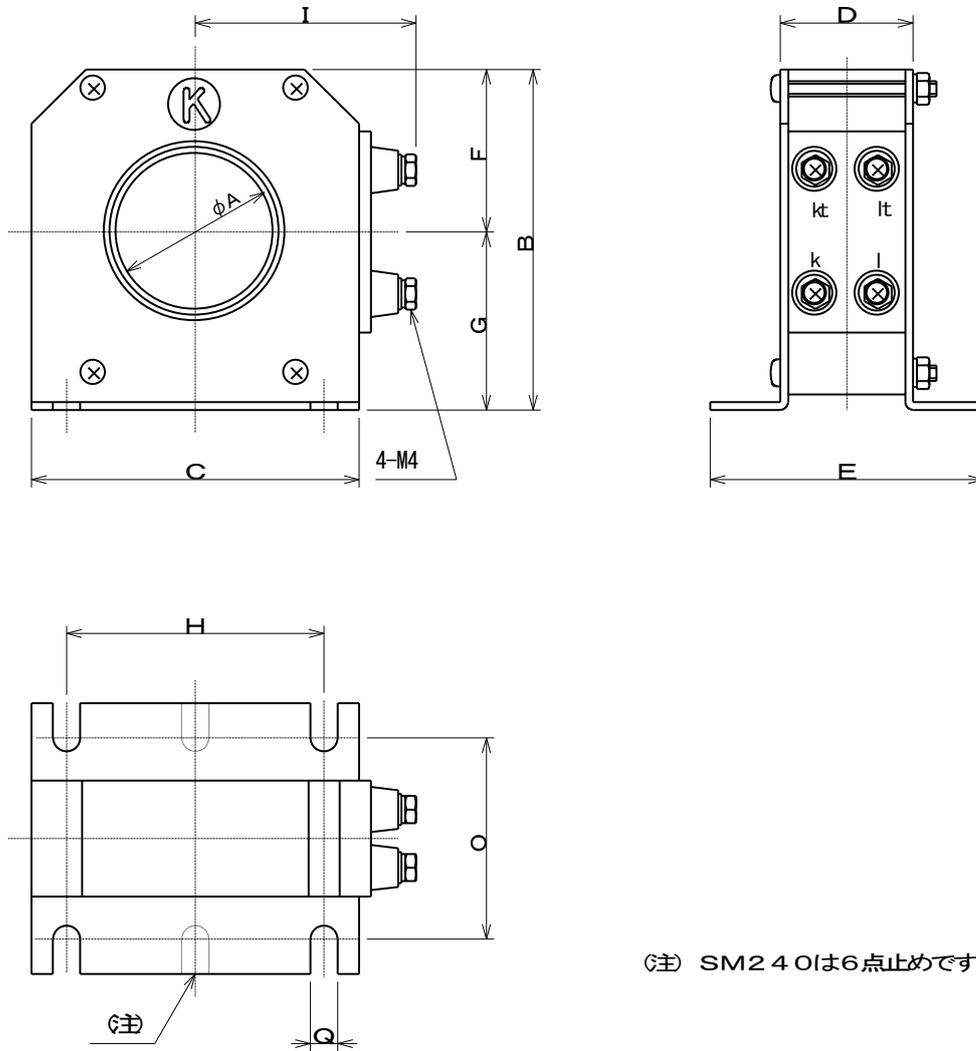
| 形式 | 貫通穴径 | 定格電流 | 貫通電線 (IV線) | | | 平衡特性 | 質量 | 外形図 | 備考 |
|--------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|---------|-------|-----|
| | | | 2本 | 3本 | 4本 | | | | |
| SM41 | φ 41 | 200A | 100sq | 100sq | 60sq | 1200A | 約0.7kg | 図10-1 | |
| SM64 | φ 64 | 400A | 325sq | 250sq | 250sq | 2400A | 約1.2kg | | |
| SM106 | φ 106 | 800A | 500sq | 500sq | 500sq | 4000A | 約2.7kg | | |
| SM120 | φ 120 | 1200A | 325sq×8 | | | 4800A | 約3.9kg | | |
| SM156 | φ 156 | 2400A | 250sq×18 | | | 7200A | 約9.3kg | | |
| SM240 | φ 240 | 3200A | 500sq×18 | | | 8800A | 約29.0kg | | |
| DM55B | φ 55 | 300A | 250sq | 200sq | 150sq | 1800A | 約0.9kg | 図10-2 | 分割形 |
| DM70B | φ 70 | 400A | 400sq | 350sq | 250sq | 2400A | 約4.4kg | 図10-3 | |
| DM100B | φ 100 | 600A | 500sq | 500sq | 500sq | 3600A | 約6.0kg | | |

表 9-4 一次導体付き ZCT 仕様

| 形式 | 定格電流 | 銅帯断面寸法 | 使用零相変流器 | 質量 | 外形図 | 備考 |
|--------|-------|-----------|---------|-------|-------|-----------------|
| ZC3-6 | 600A | 6×50mm | M106 | 約9kg | 図10-4 | 一次導体付 (3φ3W) |
| ZC3-8 | 800A | 6×75mm | M106 | 約12kg | | |
| ZC3-10 | 1000A | 8×75mm | M106 | 約14kg | | |
| ZC3-12 | 1200A | 6×100mm | M156 | 約23kg | | |
| ZC3-15 | 1500A | 10×100mm | M156 | 約29kg | 図10-5 | |
| ZC3-20 | 2000A | 6×100mm×2 | M156 | 約33kg | | |
| ZC3-30 | 3000A | 8×150mm×2 | M240 | 約80kg | | |
| ZC4-6 | 600A | 6×50mm | M106 | 約11kg | 図10-6 | 一次導体付 (3φ4W) |
| ZC4-8 | 800A | 6×75mm | M106 | 約14kg | | |
| ZC4-10 | 1000A | 8×75mm | M106 | 約17kg | | |
| ZC4-12 | 1200A | 6×100mm | M156 | 約26kg | | |
| ZC4-15 | 1500A | 10×100mm | M156 | 約34kg | 図10-7 | |
| ZC4-20 | 2000A | 6×100mm×2 | M156 | 約38kg | | |
| ZC4-30 | 3000A | 8×150mm×2 | M240 | 約95kg | | |

10. 外形図

10.1 零相変流器 (SMシリーズ)



(注) SM240は6点止めです。

(単位mm)

| 形式 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | O | Q |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| SM 41 | 41 | 88 | 84 | 34 | 70 | 42 | 46 | 66 | 58 | 52 | 7 |
| SM 64 | 64 | 121 | 118 | 34 | 70 | 59 | 62 | 90 | 75 | 52 | 7 |
| SM106 | 106 | 175 | 172 | 42 | 80 | 86 | 89 | 130 | 104 | 62 | 7 |
| SM120 | 120 | 185 | 180 | 58 | 110 | 90 | 95 | 140 | 107 | 86 | 9 |
| SM156 | 156 | 258 | 256 | 66 | 120 | 128 | 130 | 192 | 145 | 96 | 9 |
| SM240 | 240 | 382 | 380 | 108 | 200 | 190 | 192 | 284 | 207 | 160 | 11 |

図 10-1 零相変流器 (SMシリーズ)

10.2 零相变流器(DM55B)

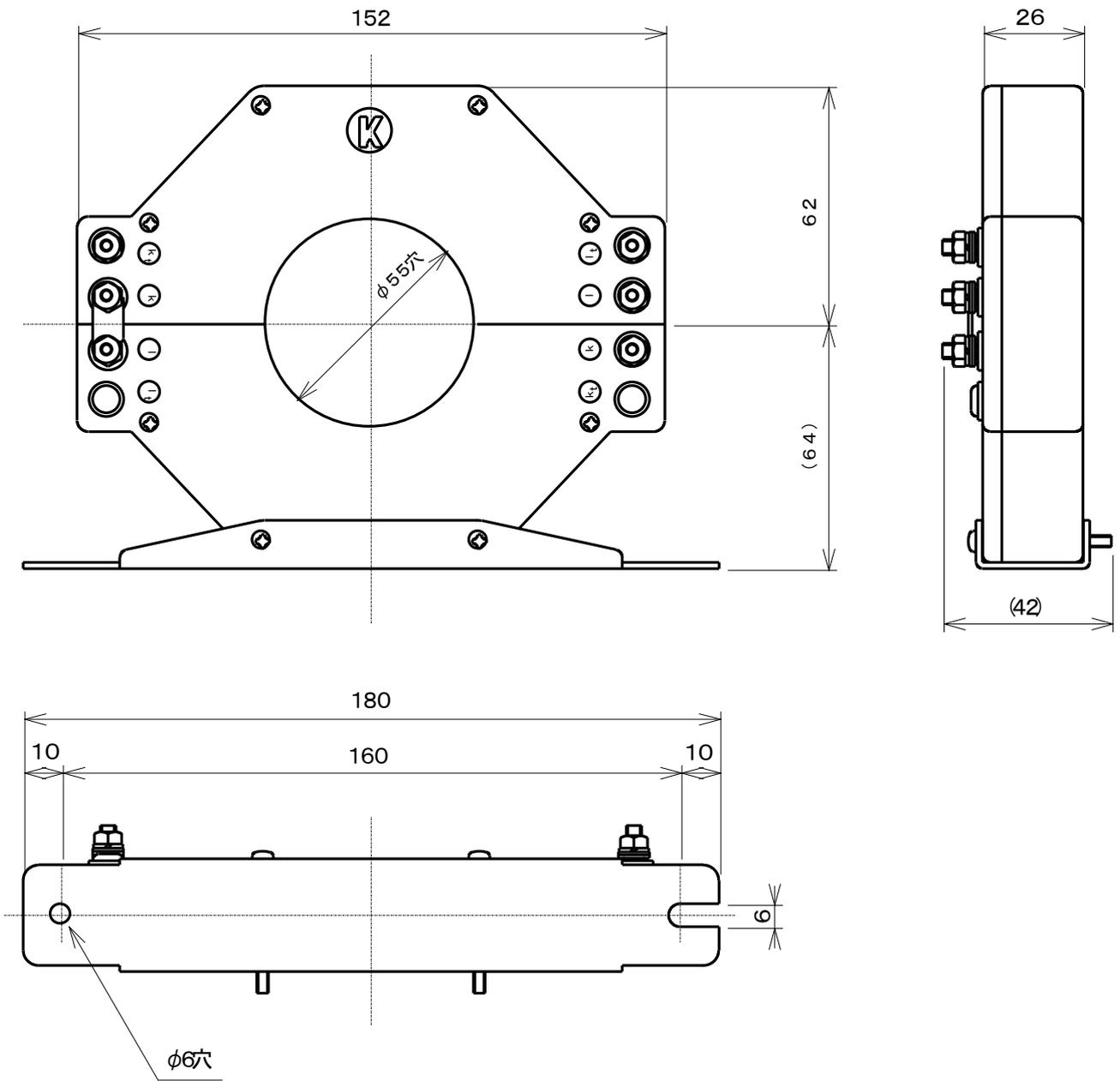
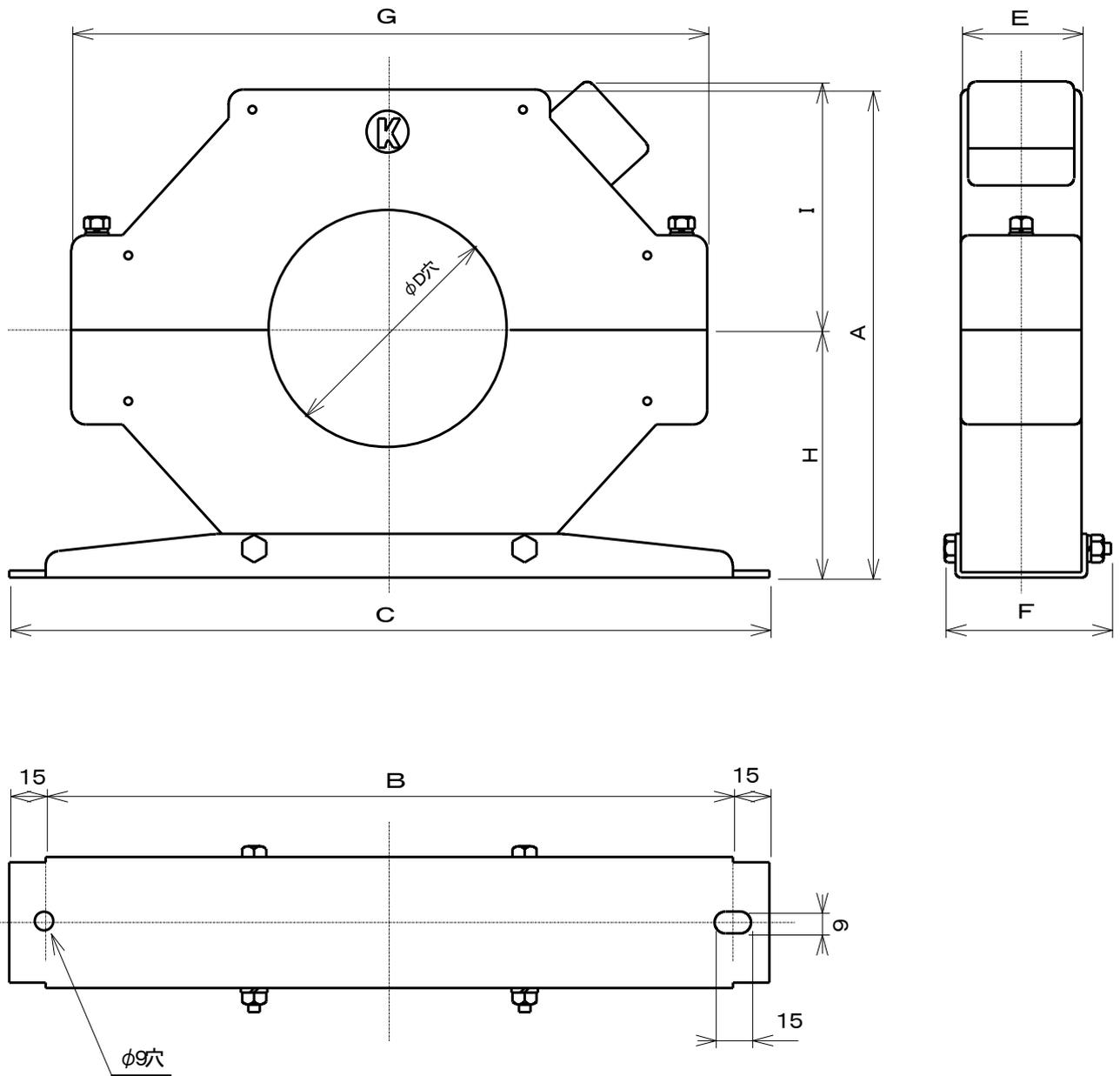


图 10-2 零相变流器(DM55B)

10.3 零相変流器(DM70B・100B)

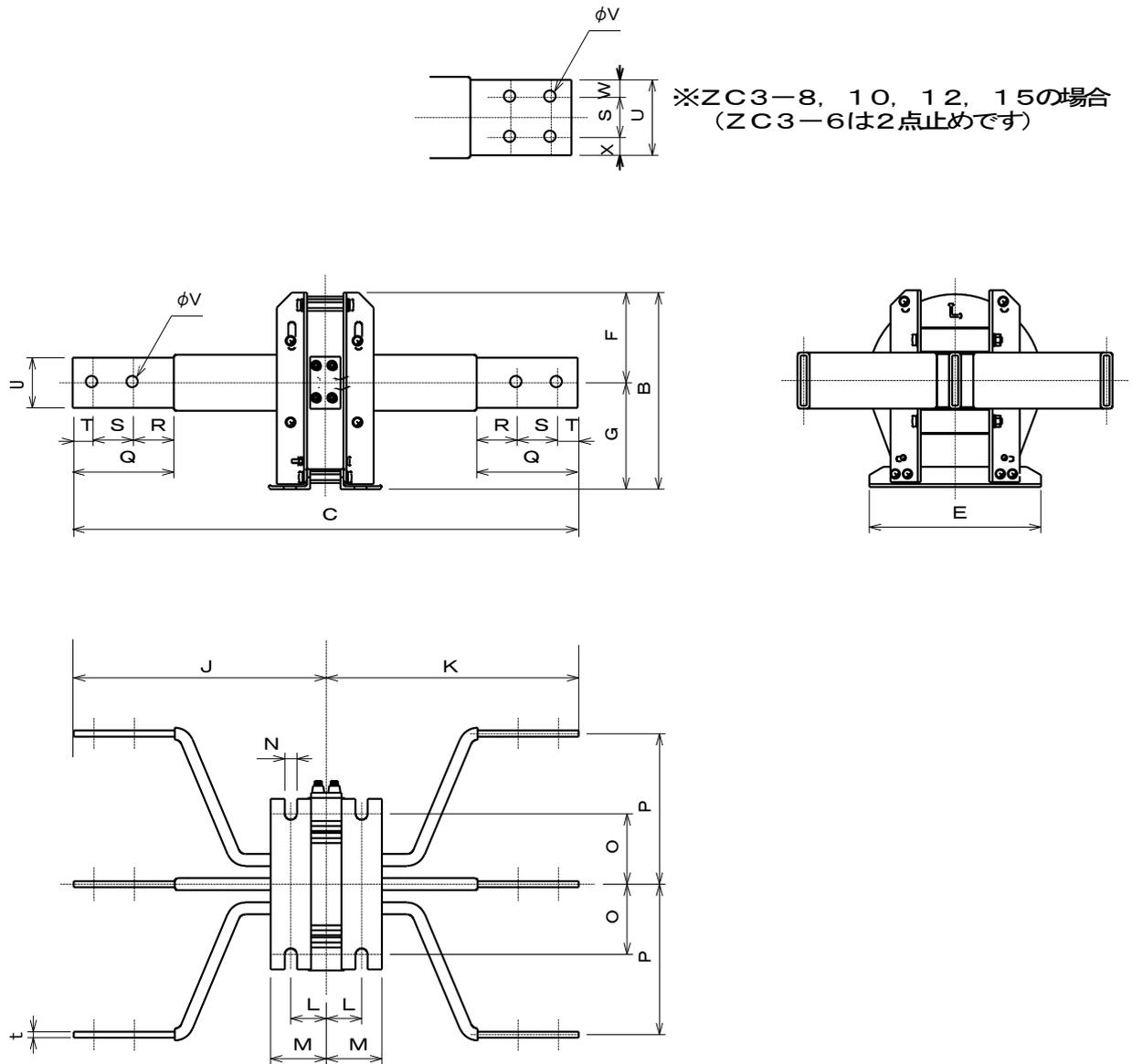


| 形式 | 定電流 | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|--------|------|----------|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
| DM70B | 400A | ※ 172 | 250 | 280 | 70 | 47 | (64) | 230 | 87 | 90 |
| DM100B | 600A | 200 | 280 | 310 | 100 | 51 | (70) | 260 | 101 | — |

※ DM70Bの場合、端子カバーの上部までは177になります。

図 10-3 零相変流器(DM70B・100B)

10.4 零相変流器(ZC3-6・8・10・12・15)

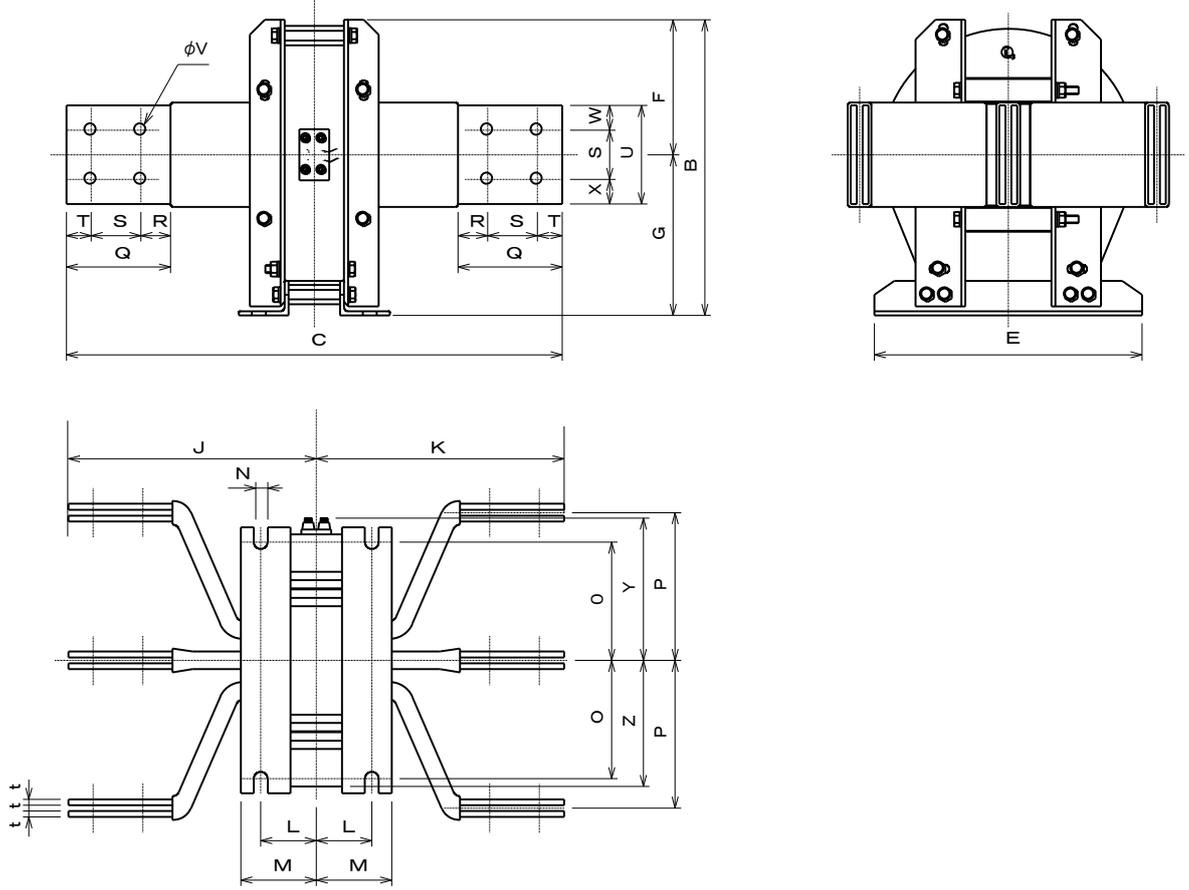


(単位mm)

| 形式 | B | C | E | F | G | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | t |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|------|------|----|
| ZC3-6 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 150 | 100 | 40 | 40 | 20 | 50 | 14 | — | — | 6 |
| ZC3-8 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 150 | 100 | 40 | 40 | 20 | 75 | 14 | 17.5 | 17.5 | 6 |
| ZC3-10 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 150 | 100 | 40 | 40 | 20 | 75 | 14 | 17.5 | 17.5 | 8 |
| ZC3-12 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 150 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 6 |
| ZC3-15 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 150 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 10 |

図 10-4 零相変流器(ZC3-6・8・10・12・15)

10.5 零相变流器(ZC3-20·30)

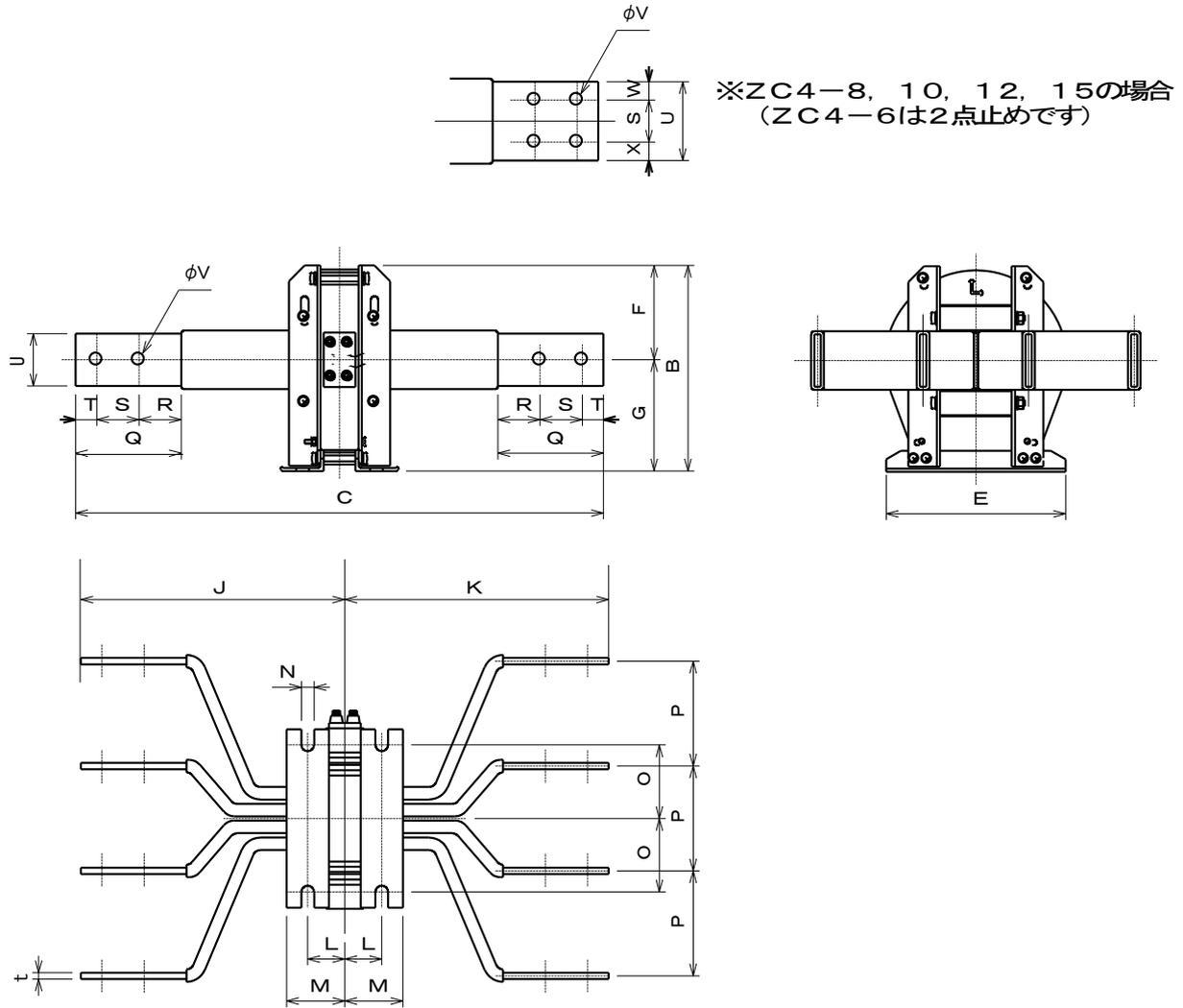


(单位mm)

| 形式 | B | C | E | F | G | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | t |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| ZC3-20 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 150 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 145 | 128 | 6 |
| ZC3-30 | 432 | 600 | 320 | 190 | 242 | 300 | 300 | 80 | 105 | 18 | 130 | 180 | 105 | 30 | 50 | 25 | 150 | 18 | 50 | 50 | 207 | 190 | 8 |

图 10-5 零相变流器(ZC3-20·30)

10.6 零相変流器(ZC4-6・8・10・12・15)

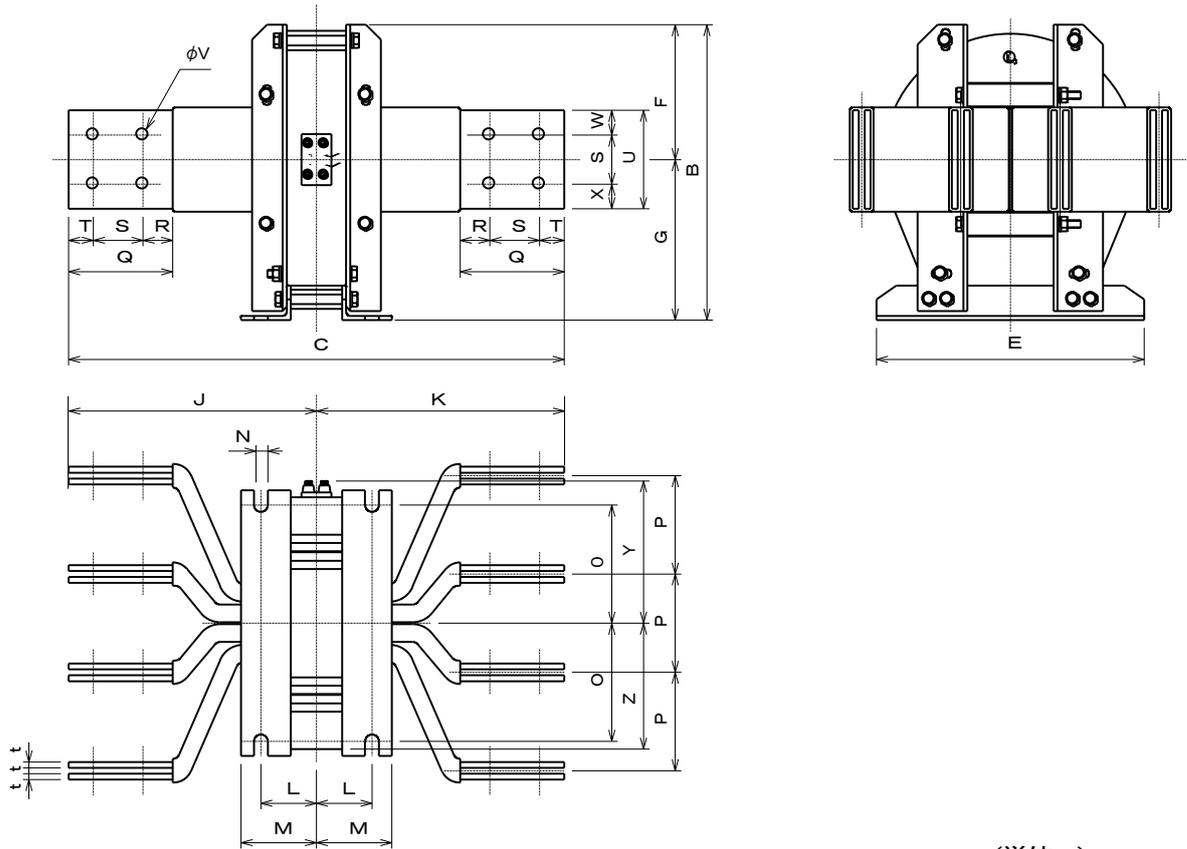


(単位mm)

| 形式 | B | C | E | F | G | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | t |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|------|------|----|
| ZC4-6 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 100 | 100 | 40 | 40 | 20 | 50 | 14 | — | — | 6 |
| ZC4-8 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 100 | 100 | 40 | 40 | 20 | 75 | 14 | 17.5 | 17.5 | 6 |
| ZC4-10 | 196 | 500 | 170 | 90 | 106 | 250 | 250 | 35 | 55 | 12 | 70 | 100 | 100 | 40 | 40 | 20 | 75 | 14 | 17.5 | 17.5 | 8 |
| ZC4-12 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 100 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 6 |
| ZC4-15 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 100 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 10 |

図 10-6 零相変流器(ZC4-6・8・10・12・15)

10.7 零相变流器(ZC4-20·30)



(单位mm)

| 形式 | B | C | E | F | G | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | t |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|---|
| ZC4-20 | 300 | 500 | 270 | 137 | 163 | 250 | 250 | 56 | 76 | 14 | 120 | 100 | 105 | 30 | 50 | 25 | 100 | 14 | 25 | 25 | 145 | 128 | 6 |
| ZC4-30 | 432 | 600 | 320 | 190 | 242 | 300 | 300 | 80 | 105 | 18 | 130 | 120 | 105 | 30 | 50 | 25 | 150 | 18 | 50 | 50 | 207 | 190 | 8 |

图 10-7 零相变流器(ZC4-20·30)

10.8 絶縁状態監視装置

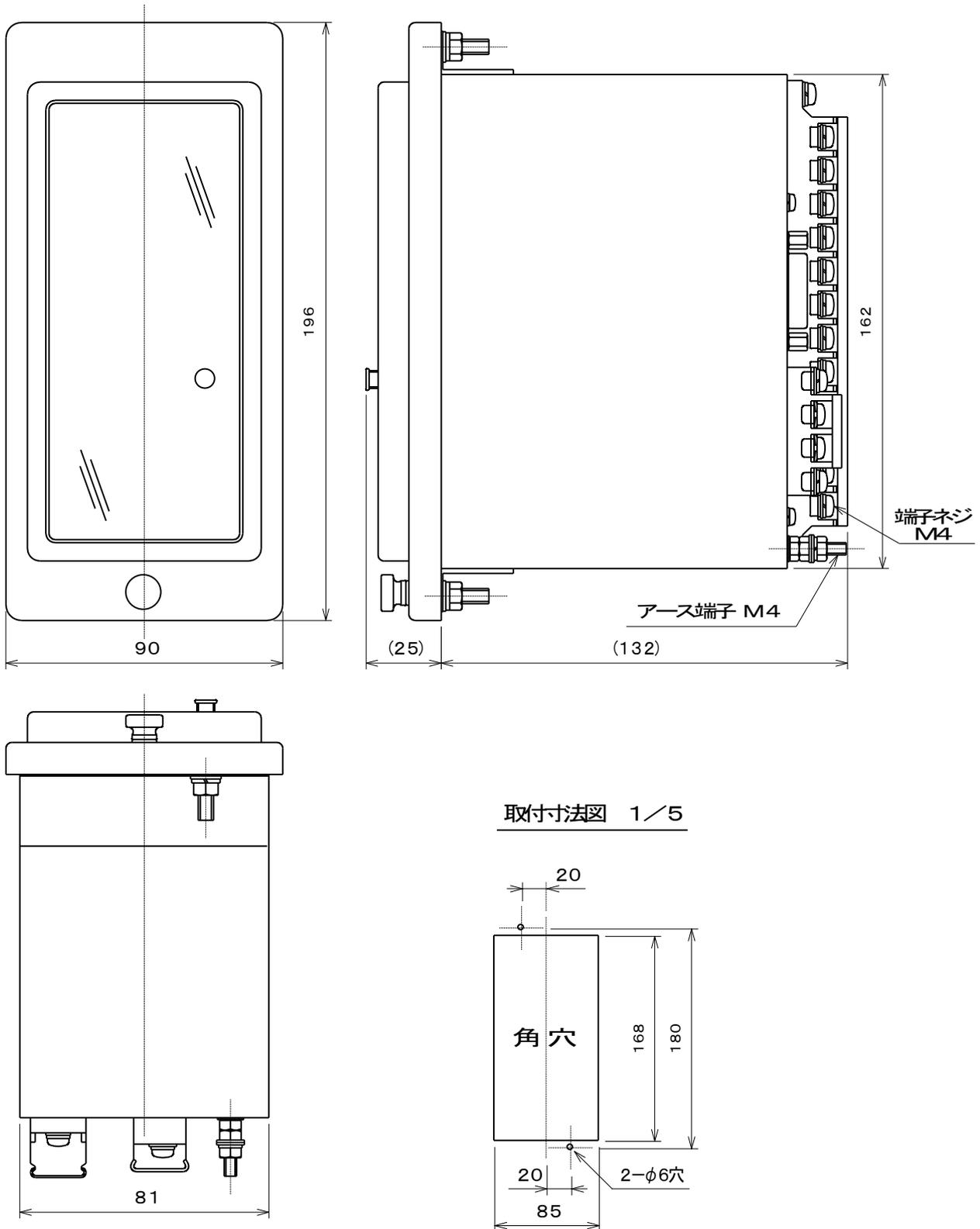
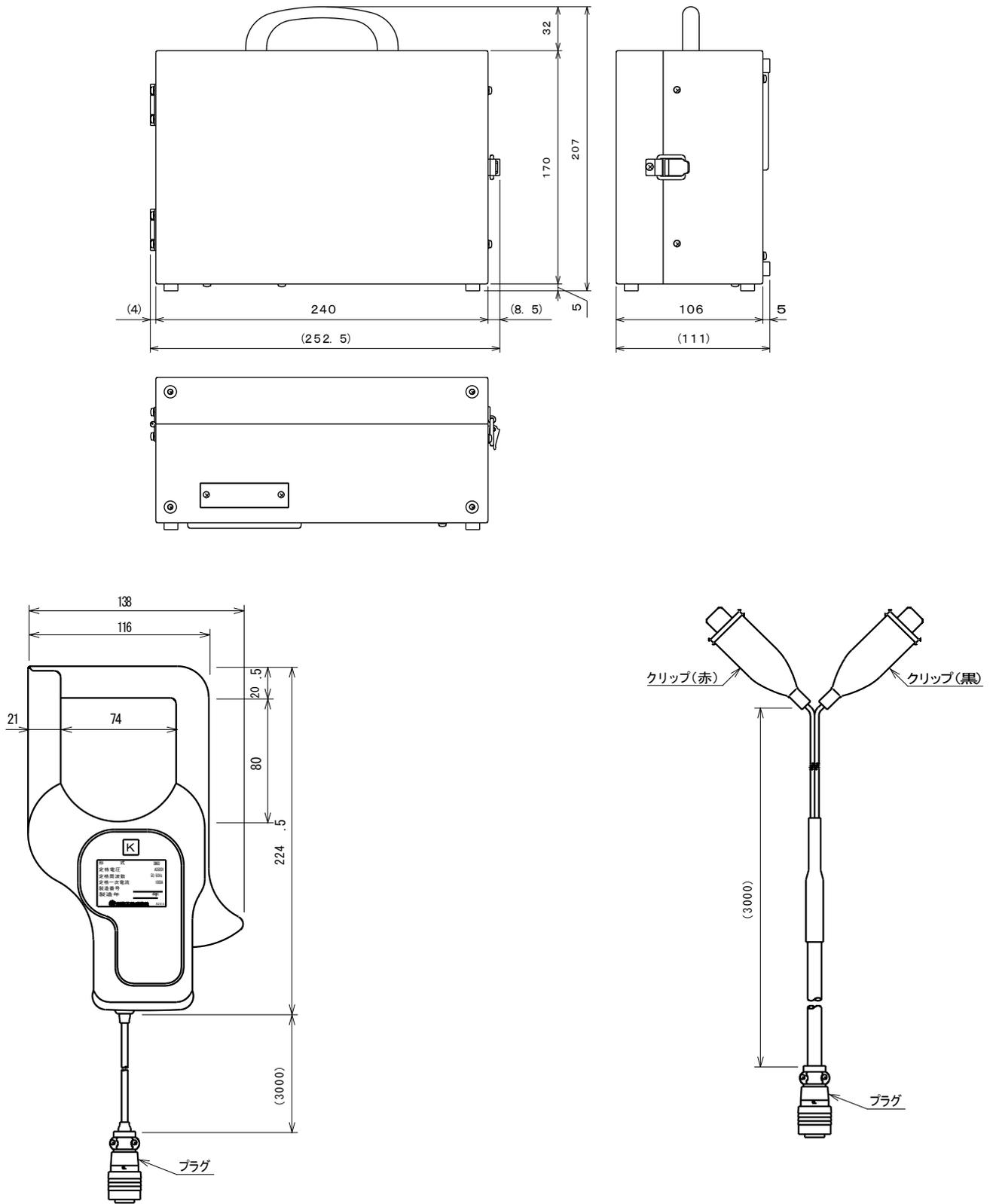


図 10-8 絶縁状態監視装置

10.9 絶縁状態探査装置 (LIG-10M)



クランプ形(零相)変流器(DM80)

電圧コネクター

図 10-9 絶縁状態探査装置 (LIG-10M)



光商工株式会社

| | | | |
|--------|----------------------------------|------------------|------------------|
| 本 社 | 〒104-0061 東京都中央区銀座 7-4-14 (光ビル) | TEL 03-3573-1362 | FAX 03-3572-0149 |
| 大阪営業所 | 〒530-0047 大阪市北区西天満 6-8-7 (電子会館) | TEL 06-6364-7881 | FAX 06-6365-8936 |
| 名古屋営業所 | 〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26 (昭和ビル) | TEL 052-241-9421 | FAX 052-251-9228 |
| 福岡営業所 | 〒810-0001 福岡市中央区天神 4-4-24 (新光ビル) | TEL 092-781-0771 | FAX 092-714-0852 |
| 茨城工場 | 〒306-0204 茨城県古河市下大野 2 0 0 0 | TEL 0280-92-0355 | FAX 0280-92-3709 |

URL : <http://www.hikari-gr.co.jp>

●お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください