



GCR-mini VS GR・DGR・VR リレーテスタ

取扱説明書

第22版



注意

- ・ 本器は GR (地絡継電器)・DGR(高圧地絡方向継電器/ZPD タイプおよび特別高圧用地絡方向継電器/EVT (GPT) タイプ)・OVGR (地絡過電圧継電器)・OVR (過電圧継電器)・UVR (不足電圧継電器)・RPR (逆電力継電器)用の試験器です。
- ・ ELB (漏電遮断器)、ELR(漏電継電器)の試験にはご使用になれません。
- ・ 本器を末永くご愛用いただくために、ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しい方法でご使用ください。
尚、この取扱説明書は、必要なときにいつでも取り出せるように大切に保存してください。

安全にご使用いただくために

ご注意

- ・ この取扱説明書をよくお読みになり、内容を理解してからご使用ください。
- ・ 本書は、再発行致しませんので、大切に保管してください。
- ・ 製品の本来の使用法及び、取扱説明書に規定した方法以外での使い方に対しては、安全性の保証はできません。
- ・ 取扱説明書に記載された内容は、製品の性能、機能向上などによって将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 取扱説明書に記載された絵、図は、実際のものとは異なる場合があります。また一部省略したり、抽象化して表現している場合があります。
- ・ 取扱説明書の内容に関して万全を期していますが、不審な点や誤り記載漏れなどにお気づきの時は、技術サービスまでご連絡ください。
- ・ 取扱説明書の全部または、一部を無断で転載、複製することを禁止します。
- ・ カスタマーサービスをよくお読みください。(最終ページ)

使用している表示と絵記号の意味

■ 警告表示の意味

	警告	警告表示とは、ある状況または操作が死亡を引き起こす危険性があることを警告するために使用されます。
	注意	注意表示とは、ある状況または操作が機械、そのデータ、他の機器、財産に害を及ぼす危険性があることを注意するために使用されます。
NOTE		注記表示とは、特定の情報に注意を喚起するために使用されます。

■ 絵記号の意味

	警告、注意を促す記号です。
	禁止事項を示す記号です。
	必ず実行しなければならない行為を示す記号です。



警告

感電や人的傷害を避けるため、以下の注意事項を厳守してください。



禁止

取扱い説明書の仕様・定格を確認の上、定格値を超えてのご使用は避けてください。使用者への危害や損害また製品の故障につながります。



強制

接続ケーブル等（電源コードを含む）は使用する前に必ず点検（断線、接触不良、被覆の破れ等）してください。点検して異常のある場合は、絶対に使用しないでください。

使用者への危害や損害また製品の故障につながります。



禁止

本器を結露状態または水滴のかかる所で使用しないでください。故障の原因となります。また製品の性能が保証されません。



強制

本器と被試験物とを接続する場合は必ず、被試験物が活動状態か停電している状態かを検電器等で確認してから接続してください。感電の原因となる場合があります。



分解禁止

カバーをあけたり、改造したりしないでください。製品の性能が保証されません。



強制

設置、計測中に電源ブレーカーが切れた場合、切れた原因を明確にして、その原因を取り除いてから試験を再開してください。そのまま行くと火災・感電の原因となります。



アース線接続

被試験物にEARTH（アース）端子がある場合、必ず接地してください。感電の原因となる場合があります。



禁止

接続する時、電気知識を有する専門の人が行ってください。専門の知識や技術がない方が行くと危害や損害を起こす原因となる場合があります。



強制

活線状態における継電器試験(単体試験)では、試験前の準備段階から試験終了に至るまで大変危険な作業を伴います。高電圧活線作業のため、活線警報器(充電部近接時の警報)や検電器(高圧・低圧)、ヘルメット、高圧ゴム手袋を装備し安全確認作業をしてください。

安全上のご注意 必ずお守りください

本器または被試験装置の損傷を防ぐため、記載事項を守ってください。

**禁止**

落下させたり、堅いものにぶつけないでください。
製品の性能が保証されません。故障の原因になります。

**禁止**

本器の清掃には、薬品（シンナー、アセトン等）を使用しないでください。
カバーの変色、変形を起こす原因となります。

**強制**

接続ケーブルの取り外しは、コード自体を引っ張らずにロックを緩めてからコネクタ部を持って外してください。
コード自体を引っ張るとコードに傷がつき、誤動作、感電の原因となる場合があります。

**禁止**

発電機を使用する場合は、本器の定格に合わせて余裕のある発電機をご使用ください。
発電機の選定は、電圧変動、周波数変動、波形歪みの少ないものにしてください。
本器の消費電力は最大約450VAですが、補助電源出力を含めると最大約950VAとなります。安定した試験を行なうために、定格容量1.2kVA以上の発電機を使用してください。

**禁止**

保管は、60℃以上の高温の所または、-10℃以下の低温の所及び、多湿な所をさけてください。また直射日光の当たる所もさけてください。
故障の原因となります。

**禁止**

ゆるいコンセントに電源コードを差し込んで運転しないでください。
製品の性能が保証されません。

**禁止**

電工ドラムから電源をとる場合、コードの長さ（距離）に注意してください。
製品の性能が保証されません。
距離が長いと電圧降下を起こし、所定の電圧（AC90V～110V）が得られず試験が出来ないことがあります。電線の太さ2.0mm²長さ30m以内を推奨します。

製品の開梱

本器到着時の点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損や紛失物がないか点検してからご使用ください。

万一、損傷等の異常がある場合には、お手数ですが弊社最寄りの支店・営業所またはお買い求めの取扱店へご連絡ください。

製品の開梱

次の手順で開梱してください。

手 順	作 業
1	梱包箱内の書類等を取り出してください。
2	製品を梱包箱から注意しながら取り出してください。
3	梱包箱内の全ての付属品を取り出し、標準装備の付属品が全て含まれていることをご確認ください。

免責事項について

- 本商品は、電圧、電流を出力、計測をする製品で、電気配線、電気機器、電気設備などの試験、測定器です。試験、測定に関わる専門的電気知識及び技能を持たない作業者の誤った測定による感電事故、被測定物の破損などについては弊社では一切責任を負いかねます。
本商品により測定、試験を行う作業には、労働安全衛生法 第6章 第59条、第60条及び第60条の2に定められた安全衛生教育を実施してください。
- 本商品は各種の電気配線、電気機器、電気設備などの試験、測定に使用するもので、電気配線、電気機器、電気設備などの特性を改善したり、劣化を防止するものではありません。被試験物、被測定物に万一発生した破壊事故、人身事故、火災事故、災害事故、環境破壊事故などによる事故損害については責任を負いかねます。
- 本商品の操作、測定における事故で発生した怪我、損害について弊社は一切責任を負いません。また、本商品の操作、測定による建物等への損傷についても弊社は一切責任を負いません。
- 地震、雷（誘導雷サージを含む）及び弊社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤用その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 本商品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 保守点検の不備や、環境状況での動作未確認、取扱説明書の記載内容を守らない、もしくは記載のない条件での使用により生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 弊社が関与しない接続機器、ソフトウェアとの組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- 本商品に関し、いかなる場合も弊社の費用負担は、本商品の価格内とします。

目次

第1章	一般概要		
1.1	概要	_____	3
1.2	特長	_____	3
1.3	付属品		
1.3.1	付属コード	_____	4
1.3.2	その他	_____	5
1.3.3	オプションコード（別売）	_____	6
1.4	各部の名称及び機能	_____	7
1.5	製品仕様		
1.5.1	一般仕様	_____	8
1.5.2	基本仕様	_____	8
1.5.3	機能仕様	_____	10
第2章	基本機能		
2.1	各部の基本機能	_____	13
2.2	表示内容の説明	_____	18
2.3	エラー表示	_____	20
第3章	試験手順		
3.1	試験を始める前に	_____	23
3.2	地絡継電器試験		
3.2.1	試験準備	_____	24
3.2.2	地絡継電器の動作電流値試験	_____	26
3.2.3	地絡継電器の動作時間試験	_____	27
3.2.4	地絡継電器の慣性特性試験	_____	28
3.2.5	地絡継電器のCB連動試験	_____	29
3.3	地絡方向継電器試験		
3.3.1	試験準備	_____	31
3.3.2	地絡方向継電器の動作電流値試験	_____	33
3.3.3	地絡方向継電器の動作電圧値試験	_____	34
3.3.4	地絡方向継電器の動作時間試験	_____	35
3.3.5	地絡方向継電器の慣性特性試験	_____	36
3.3.6	地絡方向継電器の位相特性試験	_____	37
3.3.7	地絡方向継電器のCB連動試験	_____	38
3.4	特別高圧用地絡方向継電器試験（EVT接地トランスタイプ）		
3.4.1	試験準備	_____	40
3.4.2	特別高圧用地絡方向継電器の動作電流値試験	_____	42
3.4.3	特別高圧用地絡方向継電器のクリーピング試験	_____	43
3.4.4	特別高圧用地絡方向継電器の動作時間試験	_____	44
3.4.5	特別高圧用地絡方向継電器の位相特性試験	_____	45
3.5	過電圧継電器試験		
3.5.1	試験準備	_____	48
3.5.2	過電圧継電器の動作値誤差試験	_____	50
3.5.3	過電圧継電器の動作時間試験	_____	51
3.5.4	過電圧継電器の復帰値試験	_____	52
3.5.5	過電圧継電器のCB連動試験	_____	53

3.6	不足電圧継電器試験	
3.6.1	試験準備	5 5
3.6.2	不足電圧継電器の動作値誤差試験	5 7
3.6.3	不足電圧継電器の動作時間試験	5 8
3.6.4	不足電圧継電器の復帰値試験	5 9
3.6.5	不足電圧継電器のCB連動試験	6 0
3.7	地絡過電圧継電器試験(ZPDタイプ)	
3.7.1	試験準備	6 2
3.7.2	地絡過電圧継電器(ZPDタイプ)の動作値誤差試験	6 4
3.7.3	地絡過電圧継電器(ZPDタイプ)の動作時間試験	6 5
3.7.4	地絡過電圧継電器(ZPDタイプ)の復帰値試験	6 6
3.7.5	地絡過電圧継電器(ZPDタイプ)のCB連動試験	6 7
3.8	地絡過電圧継電器試験(EVTタイプ)	
3.8.1	試験準備	6 9
3.8.2	地絡過電圧継電器(EVTタイプ)の動作値誤差試験	7 1
3.8.3	地絡過電圧継電器(EVTタイプ)の動作時間試験	7 2
3.8.4	地絡過電圧継電器(EVTタイプ)の復帰値試験	7 3
3.8.5	地絡過電圧継電器(EVTタイプ)のCB連動試験	7 4
3.9	逆電力継電器試験	
3.9.1	試験準備	7 6
3.9.2	逆電力継電器の動作値試験	8 1
3.9.3	逆電力継電器の位相特性試験(オムロン)	8 2
3.9.4	逆電力継電器の位相特性試験(三菱)	8 3
3.9.5	逆電力継電器の動作時間試験	8 4
第4章 付 録		
4.1	試験規格	
4.1.1	高圧地絡継電器試験の規格	9 1
4.1.2	高圧地絡方向継電器試験の規格	9 1
4.2	試験結線例	
4.2.1	各社PAS・UGSのSOG制御部への結線例(標準コード)	8 9
4.2.2	各社PAS・UGSのSOG制御部への結線例(総合端子コード)	9 0
4.2.3	系統連系用「複合タイプ」への結線例 1	9 1
4.2.3	系統連系用「複合タイプ」への結線例 2	9 2
4.2.4	電流抑制方式の高圧地絡方向継電器への結線例	9 5
第5章 保 守		
	点 検	9 7
第6章 カスタマサービス		
	校正試験	
	校正データ試験のご依頼	1 0 3
	校正試験データ(試験成績書)	1 0 3
	製品保証とアフターサービス	
	保証期間と保証内容	1 0 4
	保証期間後のサービス(修理・校正)	1 0 4
	一般修理のご依頼	1 0 4
	総合修理のご依頼	1 0 4
	修理保証期間	1 0 4
	修理対応可能期間	1 0 4

第 1 章

一般概要

1.1 概要

「GCR-miniVSGR・DGR・VRリレーテスタ」（以下本器という）は、SOG開閉器に内蔵される無方向のGR・地絡方向継電器（DGR/ZPDタイプ）に加え、特別高圧用地絡方向継電器（DGR/EVT（GPT）タイプ）及び、OVR/UVR（過不足電圧継電器）や太陽光発電設備に設置される地絡過電圧継電器（OVGR）、逆電力継電器（RPR）等の試験を簡単な操作で効率よく短時間を実現する操作性に優れた試験器です。超小型・軽量の構造ながら試験出力は定電圧・定電流で無歪波形の高性能で、さらに最新デジタル技術を駆使した特殊アンプ回路を搭載して、従来の大型機種と同等のパワー出力を実現しています。

1.2 特長

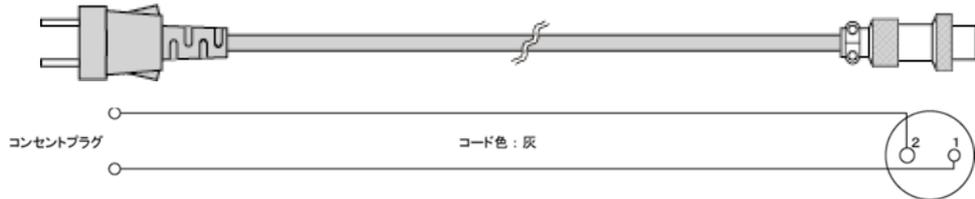
- 最大出力電流5 A／最大出力電圧1200 V／電流・電圧位相±180° リニア可変の各機能を搭載
- 特別高圧用地絡方向継電器の試験に対応
電圧出力250 Vレンジにおいて、190 V出力時に50 VAの高容量出力
- 過不足電圧継電器の試験に対応
動力関連・非常用発電機等で設備されている100 V／200 V系の過不足電圧継電器試験が可能
- 電圧・電流の設定機能では、可変に高速度応答する高性能で、試験値の設定が短時間で行える
- 従来のアナログメータを搭載したRDFシリーズに対して、本器は電圧・電流・位相・時間を同時に表示されるデジタルディスプレイを採用、さらに最新のデジタルアンプを採用し、RDFシリーズよりも大幅な小型・軽量化を実現
- 補助電源
AC100 V、DC24 V、DC48 V、DC110 Vを継電器に供給する機能を装備
- 継電器の動作を自動判定
内蔵のマイクロコンピュータが継電器の接点動作を自動判定
- 無歪波形の出力
発電機の電源波形に影響されることなく、無歪正弦波形の電圧および電流を出力
- 出力周波数
電源周波数と同期した出力周波数と、50 Hzおよび60 Hzの3種類の中から任意に選択設定
- 電圧／電流設定機能
継電器に直接電圧電流を印加しない状態で、試験出力の電圧・電流を設定する機能を標準搭載
- ターミナル方式入力端子
試験入出力にはターミナル方式を採用、コード接続もプラグ挿入接続方式で結線作業の大幅な時間短縮を実現し、万が一のコード断線時にも一般的な工具で修復が可能
SOGのハーモニカ端子への接続に最適な「パワークリップ C-100-H」を採用
- 総合端子コネクタ
試験結線が短時間で行える便利な総合端子コネクタを標準装備、PAS引き外しコイル断線警報付きSOGにも対応（別売オプションによる「総合端子コード」に対応）
- 慣性特性試験に完全対応
電流出力にはゼロクロス・スタート方式を採用し、出力時間50 msにて慣性特性試験を自動化
- 安全設計
 - ・ 補助電源出力には安全な5 Aサーキットプロテクタを装備し、出力の短絡を保護
 - ・ エラー検出機能を搭載し、異常時にはブザー音および画面表示で警告通知
 - ① 1250 V以上の出力電圧を検出した時に電圧値が点滅（過電圧警告）
 - ② 5250 mA以上の出力電流を検出した時に電流値が点滅（過電流警告）
 - ③ 出力電圧が短絡状態の時に電圧値とV表示が点滅（電圧過負荷警告）
 - ④ 出力電流が開放状態の時に電流値とmA表示が点滅（電流開放警告）
 - ⑤ 電圧出力に50 V以上の外部電圧が印加された時に電圧、電流表示が点滅（逆電圧警告）
 - ⑥ 内部回路異常時に全ての設定値が点滅（試験器異常）

1.3 付属品

1.3.1 付属コード

品名	長さ	コード色(外皮)	数量
電源コード	5.0m	灰	1本
アースコード	5.0m	緑	1本
補助電源コード	5.0m	黒	1本
電流コード	5.0m	白	1本
電圧コード	5.0m	青	1本
トリップコード	5.0m	黄	1本

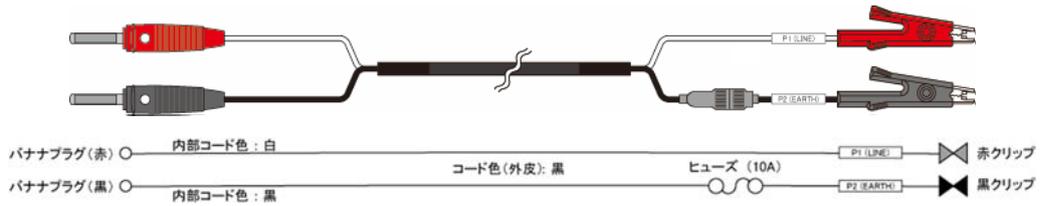
電源コード



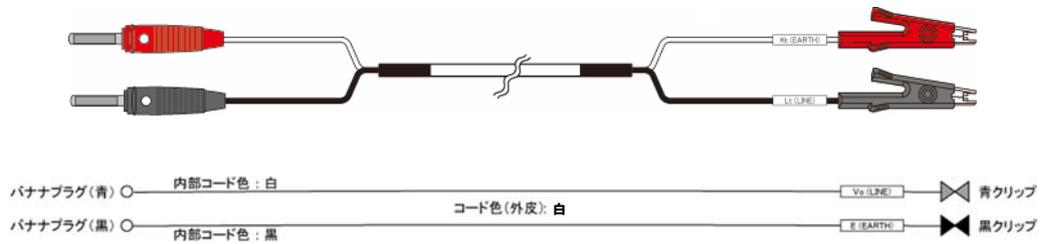
アースコード



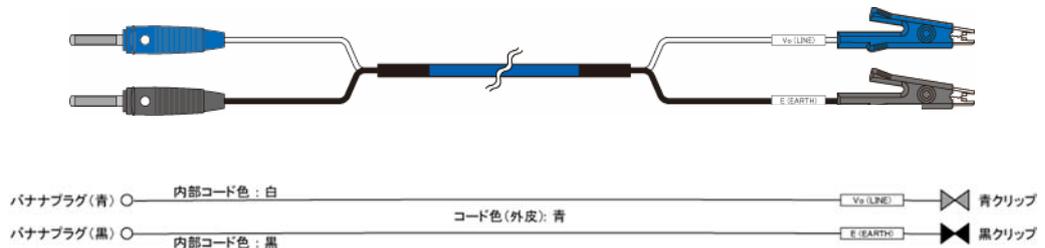
補助電源コード



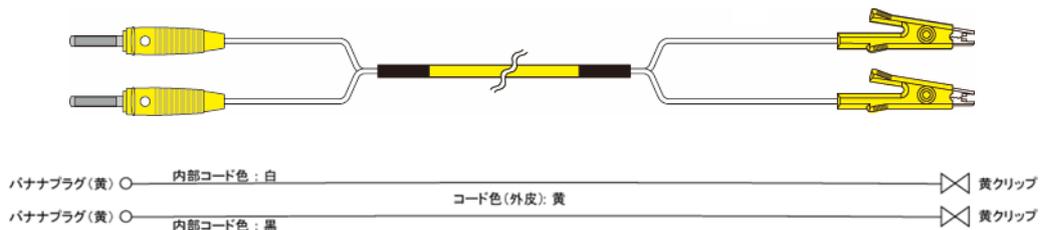
電流コード



電圧コード



トリップコード

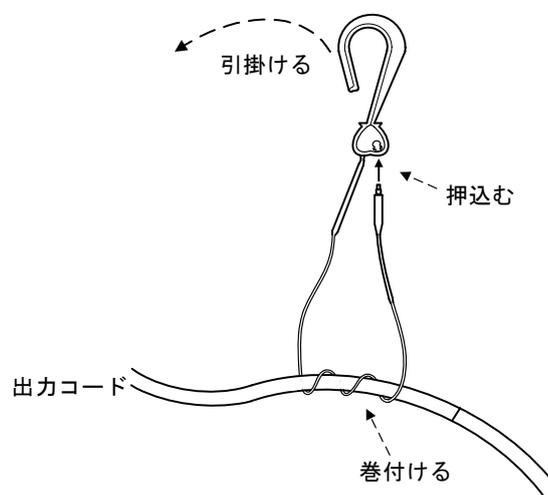


1.3.2 その他

品名	数量
電源ヒューズ（3A-F3用）	1本
電流保護ヒューズ（7A-F2用）	1本
電圧保護ヒューズ（5A-F1用）	1本
補助電源ヒューズ（10A-補助電源コード用）	1本
コードバッグS	1個
肩掛けベルト	1本
フックロック※	2個
取扱説明書（合格証付）	1部
保証書	1部

※ フックロックについて

付属のフックロックを出力コードに巻き付け、フック部分を分電盤等に引掛けることによりコードの自重による先端クリップの脱落を防止できますので必要に応じてご利用ください。

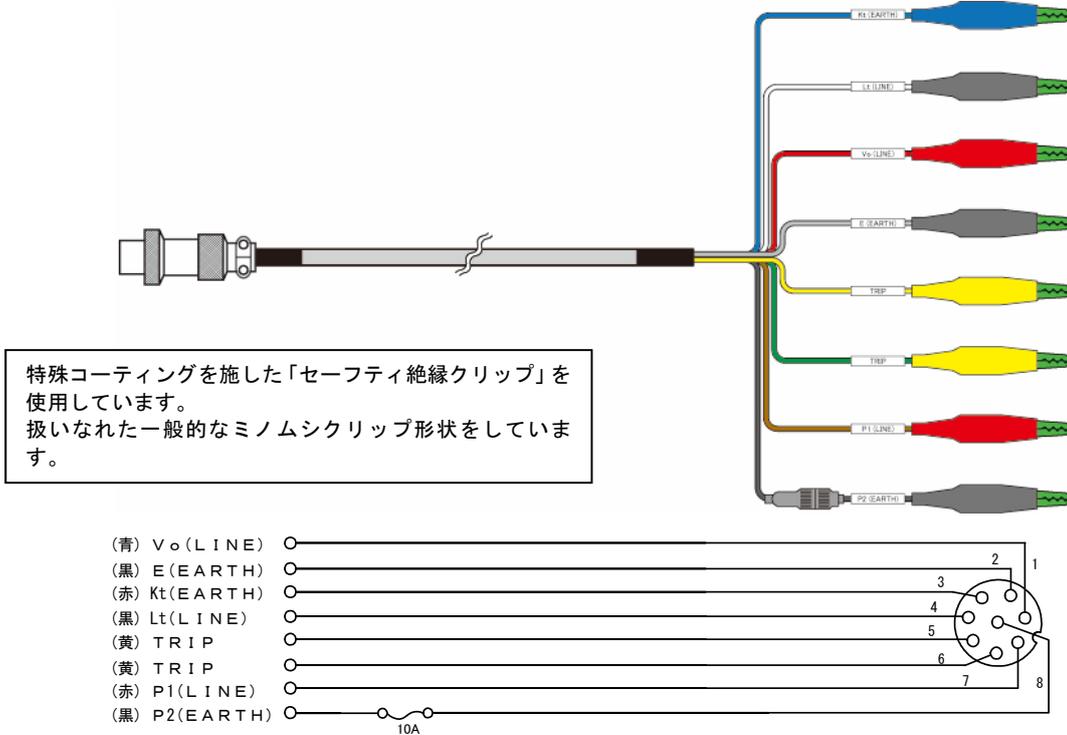


1.3.3 オプションコード(別売)

品名	長さ
2811 GCR-mini VS 用総合端子コード (DSK) セーフティ絶縁ミノムシクリップ	5.0m
2813 GCR-mini VS 用総合端子コード (DSP) パワークリップ	5.0m

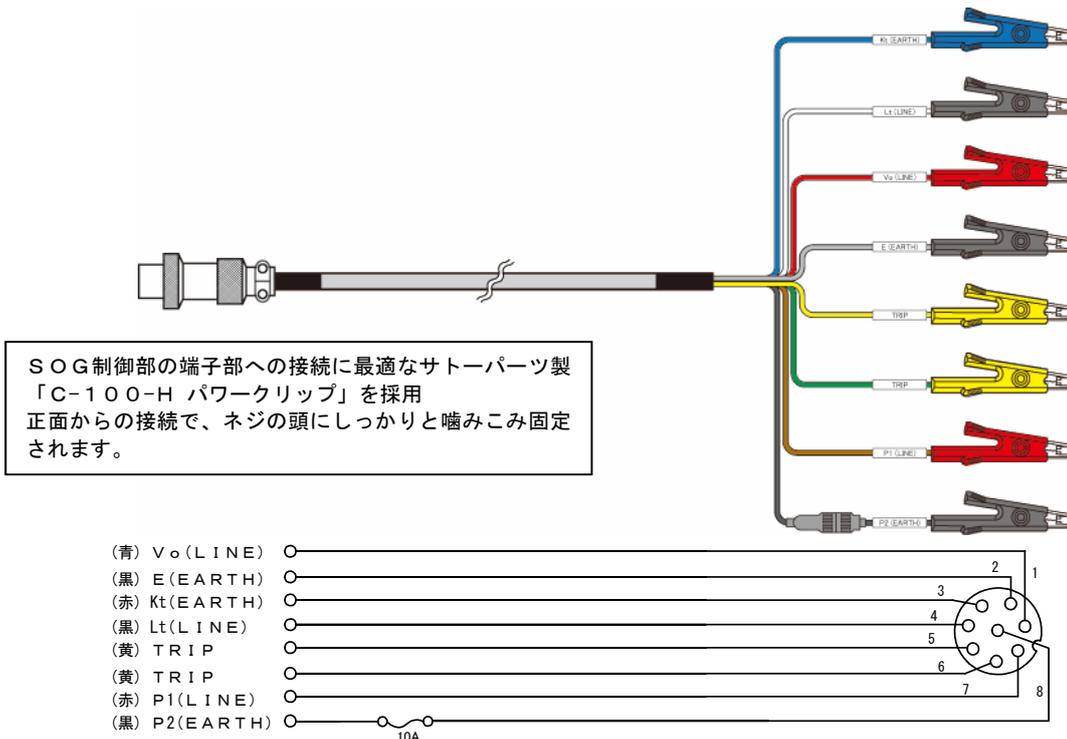
NO. 8232-019

2811 GCR-mini VS 用総合端子コード (DSK) 8P セーフティ絶縁ミノムシクリップ

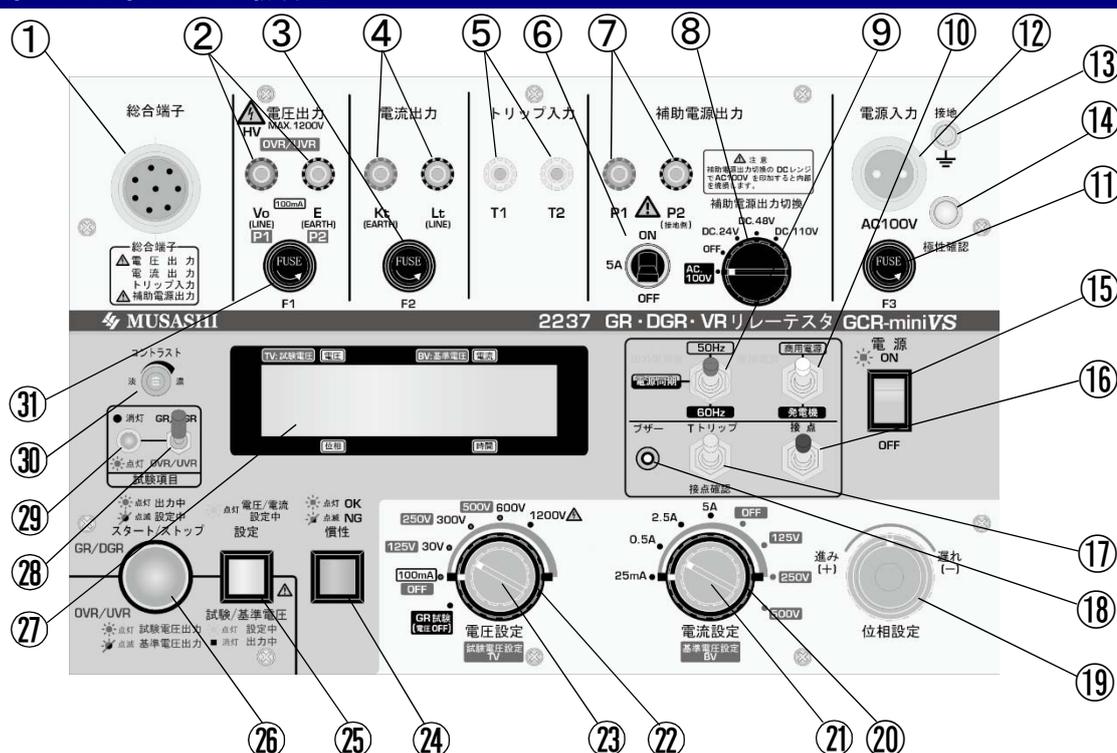


NO. 8232-041

2813 GCR-mini VS 用総合端子コード (DSP) 8P パワークリップ



1.4 各部の名称及び機能



- | | | |
|---|------------------|---|
| ① | 総合端子コネクタ | すべての試験要素を入出力するコネクタです。
このコネクタを使用するには、オプションの[総合端子コード]が必要です。 |
| ② | 電圧出力端子 | 電圧要素の出力端子です。電圧コードを接続します。 |
| ③ | 電流保護ヒューズ (F 2) | 電流出力保護用のヒューズです。(7A) |
| ④ | 電流出力端子 | 電流要素の出力端子です。電流コードを接続します。 |
| ⑤ | トリップ入力端子 | トリップ要素の入力端子です。トリップコードを接続します。 |
| ⑥ | 補助電源出力スイッチ | 補助電源出力をON/OFFするスイッチです。(5A プレーカー) |
| ⑦ | 補助電源出力端子 | 補助電源の出力端子です。補助電源コードを接続します。 |
| ⑧ | 補助電源出力切換スイッチ | 補助電源出力値を切換えるスイッチです。 |
| ⑨ | 出力周波数切換スイッチ | 出力周波数を切換えるスイッチです。 |
| ⑩ | 使用電源切換スイッチ | 発電機または商用電源で使用電源を切換えるスイッチです。 |
| ⑪ | 電源ヒューズ (F 3) | 電源回路保護用のヒューズです。(3A) |
| ⑫ | 電源入力コネクタ | 電源入力コネクタです。(入力電源 AC100V) |
| ⑬ | 接地端子 | 本器の接地端子です。アースコードを接続します。 |
| ⑭ | 極性確認ランプ | 本器の電源極性が正しいことを確認するためのランプです。 |
| ⑮ | 電源スイッチ | 本器の電源をON/OFFするスイッチです。 |
| ⑯ | 接点/電圧切換スイッチ | 継電器のトリップ動作時に入力判別を切換えるスイッチです。 |
| ⑰ | Tトリップ/接点確認スイッチ | 継電器のトリップ信号入力時に試験器の「出力及び計測カウンタを停止」又は「ブザーによる動作確認のみ」の動作を切換えるスイッチです。 |
| ⑱ | ブザー | 本器内蔵のブザーです。 |
| ⑲ | 位相設定調整ツマミ | 電圧要素と電流要素の位相角設定を調整するツマミです。 |
| ⑳ | 電流設定レンジ切換スイッチ | 電流設定レンジを切換えるスイッチです。 |
| ㉑ | 電流設定調整ツマミ | 電流要素の出力値を調整するツマミです。 |
| ㉒ | 電圧設定レンジ切換スイッチ | 電圧設定レンジを切換えるスイッチです。 |
| ㉓ | 電圧設定調整ツマミ | 電圧要素の出力値を調整するツマミです。 |
| ㉔ | 慣性スイッチ | 慣性試験を選択設定するスイッチです。 |
| ㉕ | 設定スイッチ | 電圧/電流/位相出力を設定するスイッチです。 |
| ㉖ | スタート/ストップスイッチ | 試験を開始/停止するスイッチです。 |
| ㉗ | LCD表示器 | 各要素の出力値等を表示します。 |
| ㉘ | 試験項目切換スイッチ | 試験項目を切換えるスイッチです。GR/DGR または OVR/UVR から選択します。
スイッチを切換える際は、レバーを引き上げながら切換えてください。 |
| ㉙ | 試験項目表示ランプ | 試験項目がOVR/UVRのとき点灯します。 |
| ㉚ | コントラストツマミ | LCD表示器の文字濃度を調節するツマミです。 |
| ㉛ | 電圧保護ヒューズ (F 1) | 電圧出力保護用のヒューズです。(5A) |

1.5 製品仕様

1.5.1 一般仕様

使用環境	0~40℃、80% RH 以下 ただし結露しないこと	
保管環境	-10~60℃ 80% RH 以下	
耐電圧	電圧出カ-ケース間	AC1000V 1分間
	トリップ-ケース間	AC1000V 1分間
	電流出カ-ケース間	AC500V 1分間
絶縁抵抗 適合規格	出力端子-ケース間	DC500V 10MΩ以上
	地絡継電器	JIS C4601 (高圧受電用地絡継電装置)
	地絡方向継電器	JIS C4609 (高圧受電用地絡方向継電装置)
外形寸法	電圧継電器	JEC 2511 (電圧継電器)
	約 340 (W) × 230 (D) × 247 (H) mm	各±10mm 但し突起物を除く
質量	約 11kg	

1.5.2 基本仕様

電源	AC100V±10%	1φ 50/60Hz																		
	消費電力	約 450VA 以下																		
種類	補助電源は含まない	商用電源/発電機																		
	スイッチにより切換え設定																			
補助電源	DC24V±10%10W/ DC48V±10%10W/ DC110V±10%10W/ AC100V±10% 500VA (5A-NFB)																			
電流出力	AC0. 5mA~5. 0A																			
	出力範囲																			
出力容量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>レンジ位置</th> <th>容量</th> <th>定格端子電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25mA</td> <td>10mVA (16Ω MAX)</td> <td>0. 4V</td> </tr> <tr> <td>0. 5A</td> <td>3VA</td> <td>6V</td> </tr> <tr> <td>2. 5A</td> <td>15VA</td> <td>6V</td> </tr> <tr> <td>5A</td> <td>25VA</td> <td>5V</td> </tr> </tbody> </table>		レンジ位置	容量	定格端子電圧	25mA	10mVA (16Ω MAX)	0. 4V	0. 5A	3VA	6V	2. 5A	15VA	6V	5A	25VA	5V			
レンジ位置	容量	定格端子電圧																		
25mA	10mVA (16Ω MAX)	0. 4V																		
0. 5A	3VA	6V																		
2. 5A	15VA	6V																		
5A	25VA	5V																		
歪み率	純抵抗負荷時	各レンジ約 1%																		
オーバーシュート	出力短絡時	各レンジ約 1. 5%																		
	5%以下	各レンジ出力値に対して																		
連続出力時間	30分																			
電圧出力1 (DGR/OVGR用)	DGR電圧要素/OVGR																			
	出力範囲	AC1. 0~1200V/1~100mA																		
出力容量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>レンジ位置</th> <th>容量</th> <th>定格負荷</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100mA</td> <td>約 10mVA</td> <td>100mA (1Ω)</td> </tr> <tr> <td>30V</td> <td>約 9. 6VA</td> <td>320mA</td> </tr> <tr> <td>300V</td> <td>約 45VA (※1)</td> <td>150mA (Max320mA)</td> </tr> <tr> <td>600V</td> <td>約 9VA</td> <td>15mA</td> </tr> <tr> <td>1200V</td> <td>約 18VA</td> <td>15mA</td> </tr> </tbody> </table>		レンジ位置	容量	定格負荷	100mA	約 10mVA	100mA (1Ω)	30V	約 9. 6VA	320mA	300V	約 45VA (※1)	150mA (Max320mA)	600V	約 9VA	15mA	1200V	約 18VA	15mA
レンジ位置	容量	定格負荷																		
100mA	約 10mVA	100mA (1Ω)																		
30V	約 9. 6VA	320mA																		
300V	約 45VA (※1)	150mA (Max320mA)																		
600V	約 9VA	15mA																		
1200V	約 18VA	15mA																		
	※1 190V 出力時は約 50VA (263mA)																			
歪み率	純抵抗負荷時	各レンジ約 1%																		
オーバーシュート	5%以下	各レンジ出力値に対して																		
	連続出力時間	30分																		
電圧出力2 (OVR/UVR用)	OVR/UVR																			
	出力範囲	AC1. 0~125V/250V/500V																		
出力容量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>レンジ位置</th> <th>容量</th> <th>定格負荷</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125V</td> <td>約 40VA</td> <td>320mA</td> </tr> <tr> <td>250V</td> <td>約 37. 5VA (※1)</td> <td>150mA (Max320mA)</td> </tr> <tr> <td>500V</td> <td>約 7. 5VA</td> <td>15mA</td> </tr> </tbody> </table>		レンジ位置	容量	定格負荷	125V	約 40VA	320mA	250V	約 37. 5VA (※1)	150mA (Max320mA)	500V	約 7. 5VA	15mA						
レンジ位置	容量	定格負荷																		
125V	約 40VA	320mA																		
250V	約 37. 5VA (※1)	150mA (Max320mA)																		
500V	約 7. 5VA	15mA																		
	※1 190V 出力時は約 50VA (263mA)																			
歪み率	純抵抗負荷時	各レンジ約 1%																		
オーバーシュート	5%以下	各レンジ出力値に対して																		
	連続出力時間	30分																		

表示器表示器の種類
表示項目LCD 表示器 5×7 ドット 16 桁 2 行
電圧表示 : 試験設定・試験出力値
電流表示 : 試験設定・試験出力値
位相角表示 : 試験設定角度・試験出力角度
時間表示 : 動作時間
エラー表示 : エラー内容

表示器バックアップ時間

約 60 秒 電源投入後 30 秒経過より

電圧表示 1 (DGR/OVGR 用)計測方式
計測仕様DGR 電圧要素/OVGR
実効値検出の実効値表示方式

出力レンジ	表示範囲	分解能
GR 試験	-----	—
100mA	0~100mA 以上	1mA
30V	0.0~30.0V 以上	0.1V
300V	0~300V 以上	1V
600V	0~600V 以上	1V
1200V	0~1200V 以上	1~2V

表示精度

±1.0% rdg ±3dgt (23°C±5°C 65% RH に於いて)

出力設定精度

各レンジ設定値に対して±1%以内 (設定スイッチ使用時)

精度保証範囲

100mA レンジ	10~100mA
30V レンジ	2.5~30.0V
300V レンジ	20~300V
600V レンジ	50~600V
1200V レンジ	120~1200V

電圧表示 2 (OVR/UVR 用)計測方式
計測仕様OVR/UVR (基準電圧・試験電圧は同一レンジを使用)
実効値検出の実効値表示方式

出力レンジ	表示範囲	分解能
OFF/無表示レンジ	-----	—
125V	0.0~130.0V 以上	0.1V
250V	0.0~260.0V 以上	0.1V
500V	0~520V 以上	1V

表示精度

±0.5% rdg ±3dgt (23°C±5°C 65% RH に於いて)

出力設定精度

各レンジ設定値に対して±1%以内 (設定スイッチ使用時)

精度保証範囲

125V レンジ	12.5~125.0V
250V レンジ	25.0~250.0V
500V レンジ	50~500V

電流表示計測方式
計測仕様

実効値検出の実効値表示方式

出力レンジ	表示範囲	分解能
25mA	0.0~26.0mA	0.1mA
0.5A (500mA)	0~520mA 以上	1mA
2.5A (2500mA)	0~2600mA 以上	1~2mA
5A (5000mA)	0~5200mA 以上	1~2mA

表示精度

±1.0% rdg ±3dgt (23°C±5°C 65% RH に於いて)

出力設定精度

各レンジ設定値に対して±1%以内 (設定スイッチ使用時)

精度保証範囲

25mA レンジ	2.5~25mA
0.5A (500mA) レンジ	10~500mA
2.5A (2500mA) レンジ	250~2500mA
5A (5000mA) レンジ	500~5000mA

位相表示表示範囲
分解能
表示精度

進み+190° ~遅れ-190°

1°

±3° 以内 (23°C±5°C 65% RH に於いて)

カウンタ

表示範囲	0-99999ms (GR/DGR試験時)															
	0-99.999S (OVR/UVR試験時)															
分解能	1ms															
表示精度	±10ms rdg ±2dgt (23°C±5°C 65% RHに於いて)															
トリップ																
A/b(AUTO)																
入力インピーダンス	約 15kΩ															
検出電圧	約 DC140V 入力電源 AC100V 時															
検出電流	約 9.0mA															
誤入力保護	AC200V 1 分間耐電圧															
AC.DCV																
入力インピーダンス	約 400Ω DC75V 未満															
	約 15kΩ DC75V 以上															
入力範囲/有電圧検出/ 無電圧検出/不確定領域																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>入 力</th> <th>入力範囲</th> <th>有電圧検出</th> <th>無電圧検出</th> <th>不確定領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AC</td> <td>0~120V</td> <td>40V 以上</td> <td>9V 以下</td> <td>10~39V</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>0~150V</td> <td>45V 以上</td> <td>9V 以下</td> <td>10~44V</td> </tr> </tbody> </table>	入 力	入力範囲	有電圧検出	無電圧検出	不確定領域	AC	0~120V	40V 以上	9V 以下	10~39V	DC	0~150V	45V 以上	9V 以下	10~44V
入 力	入力範囲	有電圧検出	無電圧検出	不確定領域												
AC	0~120V	40V 以上	9V 以下	10~39V												
DC	0~150V	45V 以上	9V 以下	10~44V												

1.5.3 機能仕様

ブザー

電源投入時/電源遮断時	ピピッ	電源投入時及び停電検出による電源遮断時
エラー発生時	ピーピー	エラー検出による出力保護機能動作時
出力中切換操作時	ピッ	出力中に各スイッチ操作を行った時
保護継電器動作時	ピピッ	トリップ動作時
接点確認時	ピー——	接点が閉じている時、または有電圧検出時
OVR/UVR試験時	ピッピッ・・・	OVR/UVR試験時の基準・試験電圧出力中

出力保護機能

保護機能	表示	検出レベル	動作
電流開放	エラー表示 [A. OPEN]	電流出力が開放状態の時に表示されます。ただし、定格電流値に対して約 20~30%以上の出力電流値の時に検知します。 【特殊事例】 電流短絡時において定格外最大出力電流を約 5.2A 以上でスタートさせた場合	電流値表示点滅 出力遮断
過電流	エラー表示 [A. OVER]	5A レンジ 出力電流約 5250mA 以上 【特殊事例】 電流短絡時において定格外最大出力電流を約 5.2A 以上でスタートさせた場合	電流値、mA 表示点滅 出力遮断
過電圧	エラー表示 [V. OVER]	1200V レンジ 出力電圧約 1250V 以上/OVR・UVR 約 505V 【特殊事例】 無負荷（オープン）時に定格外最大出力電圧を約 1250V 以上でスタートさせた場合	電圧値表示点滅 出力遮断
電圧過負荷	エラー表示 [V. - OL -]	電圧出力が短絡状態の時に表示します。（ただし定格電圧値に対して 25V/250V レンジでは定格電圧値の約 20% 以上の場合、500V/1200V レンジでは定格電圧の約 10% 以上の場合） 出力電圧が設定値に対して 90% 以下	電圧値、V 表示点滅 出力遮断
電圧逆電圧	エラー表示 [V. - REV -]	印加電圧 AC50V 以上	電圧、電流表示点滅 出力遮断
試験器異常	エラー表示 [TROUBLE]	試験機本体の異常 内部温度 80°C 以上を検出	電圧、電流、位相表示点滅 出力遮断
出力停止	エラー表示 [STOP]	電圧・電流出力中にスイッチ・レンジを切替えた時、もしくは「発電機」側にして電源を停電させた時	mSEC/SEC 表示に「STOP」を表示

第 2 章

基本機能

2.1 各部の基本機能

源入力



接地端子

アースコードにより、筐体を接地へ接続します。

⚠ 注意

- ・本器を安全にご利用いただくため、必ず接地端子を接続して極性確認を行ってください。

極性確認ランプ

接地端子からアースコードを介して接地へ接続し、電源コードを接続したときにランプが点灯することを確認してください。

点灯しない場合は、電源コードのプラグの差込みを逆にして、点灯することを確認してください。

電源極性が正しく取られている場合には、補助電源コードのP1側がLINE（非接地）側の極性になり、P2側がEARTH（接地）側の極性になります。

⚠ 注意

- ・小型発電機やポータブル電源等の極性を持たない電源を単独で使用する場合には極性確認は不要です。
- これらの電源では、本器を含め接続する機器（更には被試験物）によって極性が決定させることとなります。このような電源であっても複数の試験器や機器に接続させる場合には、必ず極性確認ランプで必ず電源極性が正しいことを確認してから電源スイッチをONにしてください。
- ・極性の有る電源で逆極性の接続を行うと、補助電源出力P1・P2の極性が逆となり、接地接続された被試験物へ電源を供給する際に完全地絡状態となりますので大変危険です。

電源入力コネクタ

電源コードを接続し、本器に電源を供給します。AC100V±10% 50Hz/60Hz

電源ヒューズ F3(3A)

電源回路保護用ヒューズです。

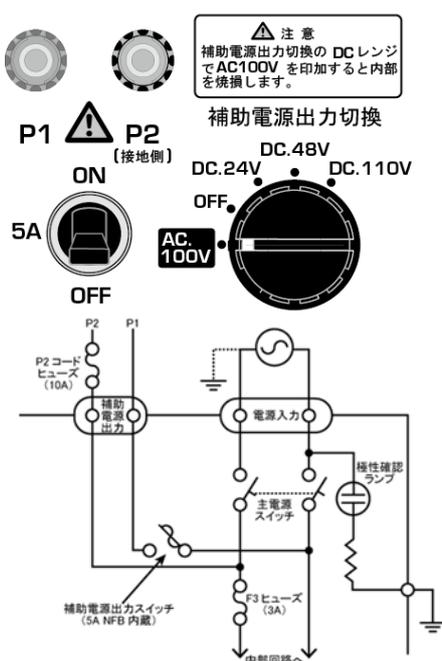
電源スイッチ

本体の電源をON/OFFするスイッチです。

スイッチONの時、スイッチランプが点灯します。

補助電源出力スイッチ

補助電源出力



補助電源の用途 (AC : 500VA、DC : 10W 以内でご使用ください)

- 継電器試験時の制御電源として使用する場合。
- CBと継電器の連動試験を行う場合。
- 他の機器への電源として使用する場合。

補助電源の使用手順

- ① 使用する出力に補助電源出力切換スイッチを設定します。
- ② 電源スイッチONの状態補助電源出力スイッチを「ON」にすると電圧が出力されます。(弊社製の他試験器仕様とは異なります 左下図参照)

NOTE

- AC100Vレンジは、電源入力コネクタに供給されている電圧が出力され、出力容量としては500VA以下 (ACレンジ) となり、5Aのサーキットプロテクタにて過負荷に対する保護されています。
- 万が一、短絡 (地絡) した場合には、補助電源コード (P2) の保護ヒューズ (10A) が瞬断することで内部回路が保護されます。
- DC (直流) 出力での保護は、容量制限 (電流制限) 方式となっています。出力端子が短絡しますと出力電圧が停止しますが、定常状態に戻ると出力電圧が復帰します。(補助電源コードの保護ヒューズは切れません)

⚠ 注意

- 他の機器へ電源を供給する場合、補助電源出力スイッチが「OFF」であることを確認してから接続の作業を行ってください。

⚠ 警告

- 補助電源出力のP1、P2より試験器電源を取り込むことは非常に危険です。絶対に行わないでください。このような使用方法により発生した、いかなる損害、損失、傷害等に関して、弊社は一切その責任を負いません。

使用電源切換スイッチ



商用電源使用時と発電機使用時で電源の種類を切換えます。

商用電源：試験用電源入力に商用電源を使用する場合に設定します。

※ 正弦波出力型のインバータ電源では、商用電源側でのご使用をお薦めします
 発電機：試験用電源入力に発電機を使用する場合に設定します。

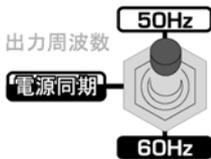
⚠ 注意

発電機を使用される際には、安定した試験を行うために、正弦波出力型のインバータ発電機、もしくは、約1.2kVA以上の出力特性が安定した定格容量のものをお使いください。

NOTE

- ・ 旧式の発電機を使用した場合には、本器の入力電源喪失によるトリップ機能が誤作動し、意図とせず試験が中断する可能性があります。本スイッチを「発電機」側に設定することにより、停電検知機能を無効にして大きな歪みや電圧降下、瞬時停電が生じる発電機の電源波形でも試験可能にします。
- ・ 活線連動試験などで試験器の停電検知機能が必要な場合は、本スイッチを必ず「商用電源」側、Tトリップ/接点確認スイッチをTトリップ側に設定してください。

出力周波数切換スイッチ



出力周波数を切換えます。

中立：電源同期：入力電源に同期した周波数で出力します。

上側：50Hz：内蔵の発振器によってよる50Hzを出力します。

下側：60Hz：内蔵の発振器による60Hzを出力します。

NOTE

- ・ 周波数の不安定な発電機や非常用電源を使用する場合に有効です。また、試験対象の継電器と異なる周波数の電源をご使用される場合でも、本スイッチを切換えることにより試験が可能になります。
 ※ 補助電源 (P1・P2) 出力は、入力電源周波数がそのまま出力されます

メモ

「使用電源切換スイッチ」
 「出力周波数切換スイッチ」
 の使い方と利用方法

所内電源（自電源）を使用した活線連動試験を行う場合

- (1) 電源切換スイッチを「商用電源」側にしてください。
 所内電源の停電に伴い本器に供給される電源も喪失するので動作ロックし、トリップを検知した状態となります。
 CBやSOG開閉器の残留電圧波形や、チャタリングの影響を受けることなく正確な連動操作時間を測定できます。
- (2) 出力周波数切換スイッチを「電源同期」とすることで、より高い精度での試験が可能となります。
- (3) 「商用電源」側の電源喪失検出時間は、約1/4サイクル(4~5mSEC)です。

所内電源を停電させ、発電機等の別電源（他電源）で試験を行う場合

- (1) インバータによる正弦波出力型以外の「発電機」をご使用になられる場合には、原則として出力周波数切換スイッチを「50Hz」「60Hz」いずれかでご使用ください。
- (2) 一部の継電器では、電圧入力 (Vo-E) と制御電源 (補助電源; P1-P2) の周波数が同期していないと正しく動作をしません。この場合は、出力周波数切換スイッチを「電源同期」のレンジをご使用ください。
- (3) 使用電源切換スイッチを「発電機」側にしますと、発電機への過負荷による瞬時停電や電圧降下が発生しても瞬間的な電源喪失による検知を行わなくなります。
 但し、発電機の電源150mSEC以上の間欠停電が生じた場合には、表示器のmS/Sに「STOP」が表示されて、本器の出力電圧・電流が停止します。
- (4) 「発電機」側で試験を行い「STOP」が多発する場合は、供給される電源に7~9サイクル以上に相当する波形欠落が頻発していることとなります。
 この様な電源では、正しい試験は出来ませんので、別の発電機もしくは別系統の商用電源に切り替えて試験を行ってください。

接点／電圧切換スイッチ



継電器のトリップ動作出力信号に合わせて「接点」、「電圧」に切換えます。

接点：継電器や遮断機が無電圧接点（a／b接点）の場合、スタート時の接点状態を自動で読取り、その後の接点状態変化を検出します。

電圧：継電器の信号出力や被試験回路の有電圧状態から無電圧状態への変化、又は無電圧状態から有電圧状態への変化を検出します。

Tトリップ／接点確認スイッチ



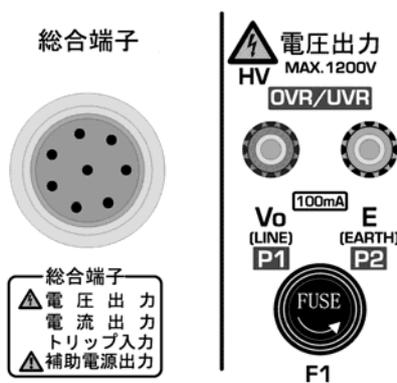
トリップ動作の検知に対して行う本器の動作を切換えます。尚、活線連動等で電源喪失による停電検知機能を使用する場合には、本スイッチを「トリップ」側、電源切換スイッチは「商用電源」側に設定してください。

Tトリップ：電圧要素／電流要素の出力及び時間計測を停止します。トリップ検知時にブザーは「ピピッ」と鳴ります。

接点確認：トリップ信号が「接点：閉」又は「電圧：有電圧」を検知するとブザーが「ビー」と鳴動し表示部に「TRIP」を表示します。

- ・トリップ検知をしても、電圧／電流要素の出力は継続され、停止はしません。
- ・mSEC（時間計測）は表示されません

電圧出力端子／総合端子コネクタ



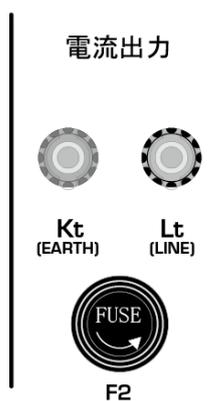
電圧コードを接続します。

- DGR試験時の電圧は、Vo側がLINE（非接地）側極性となり、Vo-E（接地）間に電圧を出力します。
- ※一部の機種（泰和製：SHG-DF3・SHG-AF等の電流抑制方式）の継電器では、本端子に電圧コードを接続し、電流を出力させて試験を行います。
- OVR/UVR試験時の電圧は、P1側がLINE側極性となり、P1-P2（接地）間に電圧を出力します。（補助電源のP1・P2と間違わないようにしてください）

【総合出力端子の使い方】

別売オプションのGCR-miniVS用の総合端子コードをお求めください。（No.2832-019 2811 GCR-miniVS用総合コード）
総合端子コードは、電圧出力、電流出力、トリップ、補助電源の各要素が統合され、継電器への接続を簡便にした便利なコードです。

電流出力端子



電流コードを接続し、Kt-Lt間に電流を出力します。

NOTE：

実際の構内地絡事故時の零相電流は、KtからLtに流れますが、試験では、電圧出力のVo側をLINE側の極性とするので、電流はLtからKt方向に流すこととなります。

〔実際の地絡電圧（Vo）は、大地側から母線へ流れますので、高圧側がEARTH／接地側がLINEとなります〕

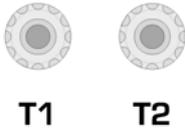
SOG制御装置の場合は、コードの表記通りに配線してください。

高圧地絡方向継電器（接地コンデンサタイプ／ZPDのDGR）の理論に合わせて表示されています。

特高用方向地絡継電器（EVT（接地トランス）タイプのDGR）の場合は、各継電器のVoの「EARTH」「LINE」極性に合わせて接続してください。継電器メーカーにより、電圧要素のP1-P2端子での「EARTH」「LINE」極性は異なりますのでメーカーの継電器仕様書・カタログをご確認ください。

トリップ入力端子

トリップ入力



トリップコードを接続し、接点／電圧切換スイッチによって設定された被試験物の状態を確認し、トリップ検出を行います。

極性はありませんので、接続対象の端子状態や接地に関係なく接続できます。

接点検知

接点／電圧切換スイッチを「接点」側にすることで無電圧状態の a / b 接点動作を検出します。

端子より検出用の直流電圧を発生させてループの確認を行うことで、接点動作の検出を行います。

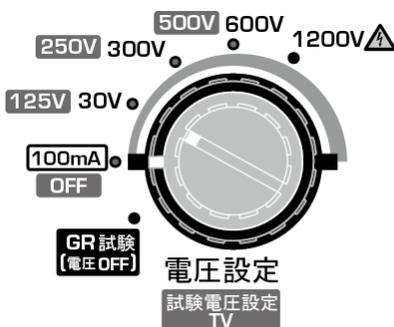
電圧検知

接点／電圧切換スイッチを「電圧」側にすることで、有電圧と無電圧（AC/DC 共に 9V 以下）の確認を行います。

検出最大電圧の AC120V/DC150V 以下でご使用ください。

**警告**

活線連動試験では、トリップコードを絶対に CB の活線接点に接続しないでください。高圧での感電災害となります。

電圧設定レンジ切換スイッチ
／電圧設定調整ツマミ**GR/DGR試験モード：黒文字表示**

下段の電圧設定レンジ切換スイッチにより出力電圧設定レンジ（黒文字）を切換え、上段の電圧設定調整ツマミで出力電圧を調整します。

電圧要素を必要としない GR 試験時には、電圧設定レンジ切換スイッチを「GR 試験（電圧 OFF）」（黒反転表示）に設定してください。

OVR/UVR試験モード：赤反転文字表示

試験電圧 TV (TEST VOLTAGE) の設定、調整を行います。

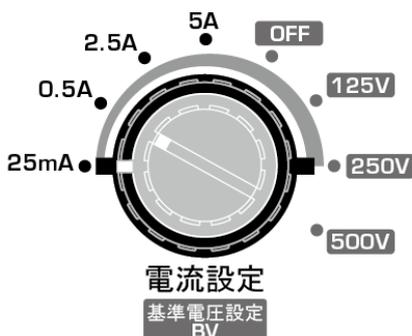
下段の電圧設定レンジ切換スイッチにより、出力電圧設定レンジ（赤反転文字）を切換えます。

（出力電圧設定レンジは基準電圧側と同一のレンジとしてください。）

上段の電圧設定調整ツマミで試験出力電圧を調整します。

NOTE

- ・ 出力中に電圧設定レンジ切換スイッチを切換えると、安全の為に出力を停止し、試験が中断されます。
- ・ 電圧設定レンジ切換スイッチが「GR 試験（電圧 OFF）」に設定されている場合は、電圧の設定は行えません。
- ・ 100mA レンジは一部の継電器（泰和製：SHG-DF3・SHG-AF 等の電流抑制方式）の試験を行う時にのみに使用します。

電流設定レンジ切換スイッチ
／電流設定調整ツマミ**GR/DGR試験モード：黒文字表示**

下段の電流設定レンジ切換スイッチにより、出力電流設定レンジ（黒文字）を切換え、上段の電流設定調整ツマミで出力電流を調整します。

OVR/UVR試験モード：赤反転文字表示

基準電圧 BV (BASE VOLTAGE) の設定、調整を行います。

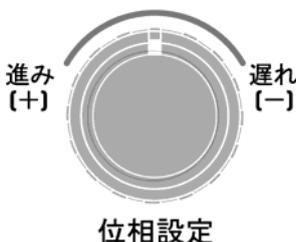
下段の電流設定レンジ切換スイッチにより出力電圧設定レンジ（赤反転文字）を切換えます。出力電圧設定レンジは試験電圧側と同一のレンジとしてください。

上段の電流設定調整ツマミで基準出力電圧を調整します。

NOTE

- ・ 出力中に電流設定レンジ切換スイッチを切換えると、安全の為に出力を停止し、試験が中断されます。

位相設定調整ツマミ



DGR 試験時に電圧出力に対する電流出力の位相角の調整、設定を行います。進み・遅れのそれぞれ 190° までの操作が可能です

- 右に回すと：遅れ（-）方向
- 左に回すと：進み（+）方向

NOTE

- ・ 電圧設定レンジ切換スイッチが「GR 試験（電圧 OFF）」に設定されている場合は、位相角の設定は行えません。

試験項目切換スイッチ ／試験項目表示ランプ

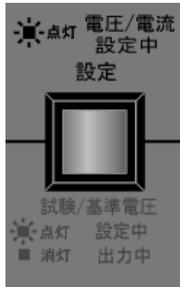


試験項目を「GR/DGR試験」または「OVR/UVR試験」を選択します。
 切換スイッチはロックレバー式となっていますので、スイッチを切替える際はレバーを引き上げながら切替えてください。

試験項目表示ランプが

- 消灯しているときは「GR/DGR試験」モード、
- 点灯しているときは「OVR/UVR試験」モードとなります。

設定スイッチ



押すと出力設定状態になります。

出力設定状態では、電圧・電流出力させずにデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。

GR/DGR試験モード

設定スイッチを押すとスイッチが点灯し、出力設定状態となります。

設定モード中は、スタート/ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート/ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し直接試験を開始することが可能です。

OVR/UVR試験モード

試験項目切換スイッチを「OVR/UVR」に切換え設定スイッチを押した際にスイッチが点灯し出力電圧設定状態となります。

出力電圧設定完了後に押すと、スイッチが消灯し電圧出力を開始します。

NOTE

- ・ 試験項目切換スイッチを「OVR・UVR」側に切換えた時や、「OVR・UVR」側のまま電源を投入した時に「設定スイッチ」や「スタート/ストップ」が消灯したままの場合があります。
- ・ その場合は、「設定スイッチ」を押して「設定状態（設定ランプが点灯）」にして試験を開始してください。

慣性スイッチ



①慣性特性試験設定

慣性スイッチを押すとスイッチが点灯し、慣性特性試験モードへ切り換り、スイッチが点灯している状態でスタート/ストップスイッチを押すと慣性特性試験を行います。慣性特性試験では、設定された電圧・電流・位相値を50ms間出力した後、遮断しますが、継電器が動作してしまわないことを確認します。

慣性特性試験モード中は、設定スイッチが点灯状態、スタート/ストップスイッチが点滅状態となります。

②合否判定

慣性特性試験終了時のスイッチの点灯状態により慣性特性試験の合否判定を行います。

点灯：合格（継電器不動作） 点滅：不合格（継電器動作）

スタート/ストップスイッチ



GR/DGR試験モード

スタート/ストップスイッチを押すと出力されます。スイッチボタンが点灯し、Tトリップ/接点確認スイッチが、Tトリップ側になっている場合は時間計測を開始します。

トリップ動作の検知、あるいは再度スタート/ストップスイッチを押すことで、出力・時間計測カウンタが停止し、スイッチボタンが消灯します。

※ 出力設定状態では、このスイッチは点滅表示となります。

OVR/UVR試験モード

スタート/ストップスイッチを押すごとに、BVとTVが切り替わります。

- 基準電圧BV (BASE VOLTAGE) スwitchボタンが点滅
- 試験電圧TV (TEST VOLTAGE) スwitchボタンが点灯

コントラストツマミ



デジタルディスプレイ（LCD表示器）の表示濃度を調整します。

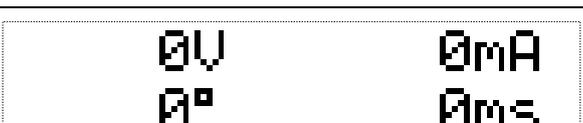
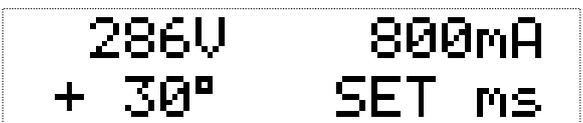
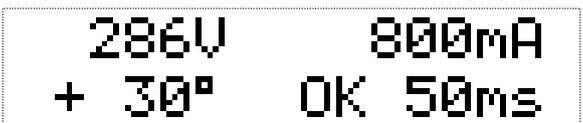
- 右に回すと：濃
- 左に回すと：淡

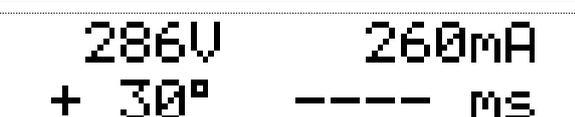
調整にはマイナスインプライバーをご使用ください。

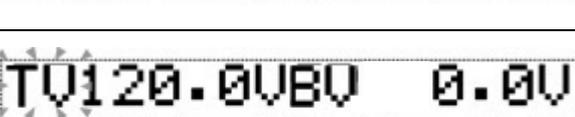
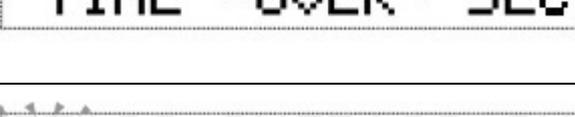
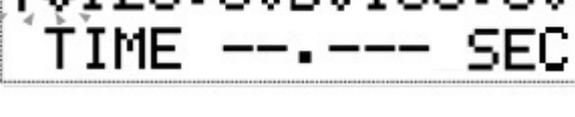
2.2 表示内容の説明

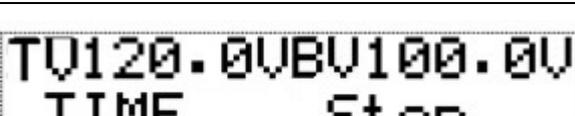
NOTE :

LCD表示器に表示される内容を説明します。
以下、表左側に実際の画面表示、表右側に内容説明を記載しております。

イニシャル/待機表示	
	電源投入時に表示されるイニシャル画面です。 ソフトウェアのバージョン情報と本器の型式が表示されます。
	GR試験待機中の画面です。 電圧設定、位相設定が無効となり“----”表示となります。
	DGR試験待機中の画面です。 全ての要素が“0”表示となります。
	OVR/UVR試験待機中の画面です。 試験電圧設定 (TV) の「V」および基準電圧設定 (BV) の「V」が点滅します。このとき、 <u>設定スイッチ</u> は点灯、 <u>スタート/ストップスイッチ</u> は点滅し、電圧は出力されません。
設定/慣性表示 (GR/DGR試験モード)	
	出力設定時の画面表示です。 待機中に <u>設定スイッチ</u> 、または <u>慣性スイッチ</u> を押すと、設定状態となり出力の設定が行えます。設定中はカウンタ部に“SET”が表示されます。
	慣性特性試験中の画面です。 慣性モードにて試験中、カウンタは“50ms”表示となります。
	慣性特性試験合格判定時の画面表示です。 慣性特性試験の試験結果が合格の場合、“OK”を表示します。 “OK”は約2秒間表示されます。
	慣性特性試験不合格判定時の画面表示です。 慣性特性試験の試験結果が不合格の場合、“NG”を表示します。 “NG”は約2秒間表示されます。
設定表示 (OVR/UVR試験モード)	
	OVR/UVR試験設定中の画面です。 設定ランプが点灯していて、試験電圧設定 (TV) の「V」および基準電圧設定 (BV) の「V」が点滅します。このとき、出力電圧 (TV/BV) を設定できますが、電圧は出力されません。 (設定ランプ : 点灯、スタートランプ : 点滅) TV : テスト ボルテージ (試験電圧の略称です) BV : ベース ボルテージ (基準電圧の略称です)

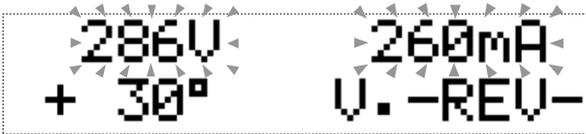
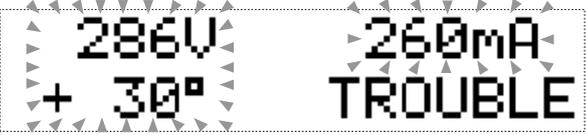
トリップ表示 (GR/DGR試験モード)	
	<p>トリップ検出時の画面です。(T-トリップ時のみ)</p> <p>トリップ検出によりカウンタおよび出力が停止したときには“T”マークが表示されます。</p>
	<p>タイムアップ時の画面表示です。(T-トリップ時のみ)</p> <p>動作時間試験時に 9999ms 経過してもトリップが検出されない場合は、カウンタが“OVER”表示となり出力が停止します。</p>
	<p>接点確認時にトリップ入力「接点側：開」または「電圧側：無電圧」状態の画面表示です。(接点確認時のみ)</p> <p>時計測用のカウンタは無効で“- - - -”表示となります。</p>
	<p>接点確認時にトリップ入力「接点側：閉状態」または「電圧側：有電圧状態」を検知した場合の画面表示です。(接点確認時のみ)</p> <p>出力は停止されず、カウンタには“TRIP”が表示されます。同時にブザーが「ピー」と連続音で鳴ります。</p>

トリップ表示 (OVR/UVR試験モード)	
	<p>トリップ検出時の画面です。(T-トリップ時のみ)</p> <p>トリップ検出によりカウンタおよび出力が停止したときには、基準電圧BV (BASE VOLTAGE: ストップ中)側の電圧を出力し“BV”マークが点滅します。このとき、スタートランプは点滅します。</p>
	<p>タイムアップ時の画面表示です。(T-トリップ時のみ)</p> <p>動作時間試験時に 99.999S 経過してもトリップが検出されない場合は、カウンタが“OVER”表示となります。</p> <p>試験電圧TV (TEST VOLTAGE: スタート中)側の電圧出力を継続し“TV”マークが点滅します。このとき、スタートランプは点灯しています。</p>
	<p>接点確認時の画面表示です。</p> <p>カウンタが無効となり、“- - . - - -”表示となります。</p> <p>基準電圧BV (BASE VOLTAGE: ストップ中)側出力中：“BV”点滅、スタートランプ点滅</p> <p>試験電圧TV (TEST VOLTAGE: スタート中)側出力中：“TV”点滅、スタートランプ点灯</p>
	<p>接点確認時にトリップ入力「接点側：閉」または「電圧側：有電圧」状態の画面表示です。</p> <p>出力は停止されず、カウンタには“TRIP”が表示されます。同時にブザーが「ピー」と連続音で鳴ります。</p>

出力遮断表示	
	<p>GR/DGR試験出力遮断時の画面表示です。</p> <p>試験出力中に何れかのスイッチを切替えた場合、“Stop”を表示して出力を遮断します。</p> <p>「発電機」側で 150mSEC 以上の電源瞬断で表示・出力停止します</p>
	<p>OVR/UVR試験出力遮断時の画面表示です。</p> <p>試験出力中に何れかのスイッチを切替えた場合、“Stop”を表示して出力を遮断します。</p> <p>「発電機」側で 150mSEC 以上の電源瞬断で表示・出力停止します</p>

2.3 エラー表示

本器は、内部回路の保護や結線状態のミスなどを操作者に示すためのエラー機能を搭載しております。エラー内容は、カウンタ表示部に表示されます。エラーの表示とその内容については下表をご覧ください。

エラー表示	エラーの意味と対処方法
 <p>【特殊事例】 電流短絡時において定格外最大出力電流を約 5.2A 以上でスタートさせた場合に表示される場合があります。</p>	<p>[A. OPEN] : 電流出力回路が開路状態もしくは電流出力の容量オーバーのために出力することができません。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電流コードが、開放状態になっていないか確認してください。また、接続先の入力抵抗が大きくないか確認してください。 ② 電流保護ヒューズ (F2) が溶断していないか確認してください。 ③ 電流コードの K t、L t が断線していないか確認してください。 ④ 負荷側の配線を短くすることや、断面積の大きいケーブルを使うなどの処理を行い、配線インピーダンスを下げてください。
	<p>[A. OVER] : 5250mA 以上の過電流を出力しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電流調整設定ツマミを回し、電流値を調整してください。 <p>【特殊事例】 電流短絡時において定格外最大出力電流を約 5.2A 以上でスタートさせた場合に表示される場合があります。</p>
	<p>[V. OVER] : 1250V 以上の過電圧を出力しています。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電圧設定調整ツマミを回し、電圧値を調整してください。 <p>【特殊事例】 無負荷 (オープン) 時に定格外最大出力電圧を約 1250V 以上でスタートさせた場合に表示される場合があります。</p>
	<p>[V. -OL-] : 電圧出力の容量オーバーです。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電圧コードが短絡されていないか確認してください。また、被試験物の入力インピーダンスをご確認ください。 ② 電圧保護ヒューズ (F1) が溶断していないか確認してください。
	<p>[V. -REV-] : 電圧要素に外部から 50V 以上の電圧が印加されています。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 電圧要素の接続先を確認してください。
	<p>[TROUBLE] : 試験器に異常が発生している、または内部温度が 80℃ 以上となっています。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 本器の電源を再投入してください。内部発熱が収まるまで最大 30 分かかる場合もありますので、エラーが解消されない場合はしばらく待ってから電源を再投入してください。 ② それでもエラーが解消されない場合は弊社各営業所へご連絡ください。

NOTE

- ・ ディスプレーの mS / S 表示に「Stop」が表示される場合は、試験電圧・電流の出力中に「スタート/ストップ」ボタン以外の「レンジ」や「スイッチ」を無理やり切換えた時に表示され試験電圧・電流の出力が停止します。「Stop」が表示された際には、再度、各レンジ・スイッチ・ツマミの位置を確認して試験を再開してください。
- ・ 周波数変動や波形欠落 (150mSEC 以上) がある性能の落ちる発電機をご使用になられていると「発電機」側である時に試験器電源に異常を感知して mS / S の表示に「Stop」が表示されます。発電機の交換・点検をお願いします。
- ・ 所内電源にて継電器動作での CB 連動停電を利用した活線連動試験を行っている場合に「発電機」側になっていると所内停電と同時に「Stop」が表示されます。電源切換スイッチを「商用電源」側にしてください。

NOTE

- ・ エラー検出した際には、出力を遮断し設定値表示を行います。
- ・ エラー表示中、全ての出力は停止しております。エラー要因を解消した後、スタート/ストップスイッチを押し、試験を再開してください。

第 3 章

試験手順

3.1 試験を始める前に

以下の手順で作業を進めてください。

設備の準備	手 順	操 作
	1	遮断器 (CB) を遮断し、負荷側を開放します。
	2	断路器 (DS) を開いて、負荷側を開放します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  警告 ・ フック棒の操作時は、電気用ゴム手袋を着用してください。 </div>
	3	高圧検電器で高圧母線が無電圧になっていることを確認します。
	4	断路器 (DS) 一次側の三線を、短絡接地器具 (短絡接地器具: SE-1 等) を使用して確実に接地回路へ接続してください。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  警告 ・ 短絡接地器具は、誤通電や混触が発生した際に上位の短絡保護によって強制的に遮断を行い、感電の危険を防止する安全器具です。事故を未然に防ぐためにも必ずご使用ください。 </div>
本器の設置	手 順	操 作
	1	アースコードを本器の接地端子に接続し、クリップ側を接地へ接続します。
	2	使用電源切換スイッチを使用する電源に合わせて切換えます。
	3	電源コードを本器の電源入力コネクタへ接続し、プラグを AC100V 電源へ差し込みます。
	4	極性確認ランプが点灯していることを確認します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> NOTE ・ 商用電源を接続した場合でも、極性確認ランプが消灯している場合は、プラグの差込みを逆にして再度確認してください。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  注意 ・ 携帯用発電機など、極性のない電源の場合にはプラグの差込みを逆にしても極性ランプが両方点灯する状態やどちらも点灯しないことがあります。本器を介して、被試験回路の接地接続により極性が決定されます。 ・ 極性のない電源で場合でも、電工ドラム等によって複数の試験器や機器によって接地に接続されると極性が決定されますので、ご注意ください。 </div>

注意

- ・ 発電機を使用する場合、安定した試験を行うために、定格容量 1000VA 以上の発電機を使用してください。本器の消費電力は最大約 450VA ですが、補助電源出力を含めると最大約 950VA となります。
- ・ 発電機を使用する場合は、使用電源切換スイッチを「発電機」側にしてご使用ください。
 ※ 正弦波出力が保証されている発電機であれば「商用電源」側でも使用可能です
 ※ 「発電機」側に設定することで停電検知機能を無効にし、歪み波形や電圧降下が生じる発電機電源でも不要のトリップ動作を検出せずに試験を可能にします。
 しかしながら、あまりにも大きな周波数変動や波形欠落 (150mSEC 以上) を検知しますと mS/S の表示部分に「STOP」のエラー表示がされますので、このような場合には別の電源をご用意ください。
- ・ 活線連動試験などで停電検知機能が必要な場合は、使用電源切換スイッチを「商用電源」側に設定してください。
- ・ 活線連動試験などで停電検知機能が必要な場合は、Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側に設定してください。

3.2 地絡継電器試験

地絡継電器 (Ground Relay) は、電路におけるケーブル・電気設備の絶縁が劣化した場合や電路と大地間が接触するような漏電に対する検出・保護を行う為の継電器の総称となります。

この章では、一般的に多く用いられる零相変流器 (Zero Phase Current Transformer) のみで検出される漏洩電流によって動作を行う地絡過電流継電器 (OCGR: Over Current Ground Relay) を対象とした試験の説明を行います。

本器は、JIS C4601 (高圧受電用地絡継電装置) に規定される動作電流値試験、動作時間試験及び慣性特性試験を行うことができます。

3.2.1 試験準備 (設備停電での試験)

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに

名 称	位 置
電源スイッチ	OFF
使用電源切換スイッチ	発電機
電圧設定レンジ切換スイッチ	GR試験
電圧設定調整ツマミ	0位置 (左一杯)
電流設定調整ツマミ	0位置 (左一杯)
位相設定調整ツマミ	0位置 (中央)
補助電源出力切換スイッチ	OFF
補助電源出力スイッチ	OFF
試験項目切換スイッチ (レバーを引き上げながら切換)	GR/DGR

コネクタの接続

試験コード	名 称
補助電源コード	補助電源出力端子
トリップコード	トリップ入力端子
電流コード	電流出力端子

継電器/ZCTの
接続

手 順	操 作	
1	継電器裏面の P1, P2 端子の接続を外します。	
2	継電器裏面の a, c 端子の接続を外します。	
3	継電器と ZCT に下記のコードを接続します。	
	継電器の P1 端子	補助電源コードの赤クリップ (P1)
	継電器の P2 端子	補助電源コードの黒クリップ (P2)
	継電器の a 端子	トリップコードの黄クリップ
	継電器の c 端子	トリップコードの黄クリップ
	ZCT の Kt 端子	電流コードの赤クリップ (Kt)
	ZCT の Lt 端子	電流コードの黒クリップ (Lt)



警告

- ・ P1, P2 端子の既設配線を外さずに補助電源コードから電圧を印加すると、設備の一次側へ高電圧が発生し大変危険です。
必ず P1, P2 端子の既設配線を外してから補助電源コードを接続してください。
- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験での CB 動作での所内停電を利用した CB 連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線作業での十分な知識と労働安全法の遵守や、高圧での用具装着、安全な作業手順・確認が行われないと大変危険ですのでご注意ください。



注意

- ・ 継電器の Z1, Z2 端子には、絶対に補助電源コードを接続しないでください。
継電器が焼損する可能性があります。
- ・ オムロン社等の系統連系用で制御電源入力が直流の継電器の場合、端子の名称が S1 (-) 端子へは試験器の P2 クリップ、S2 (+) 端子へは P1 クリップへの接続となります。極性に注意して接続を行なってください。

結線図

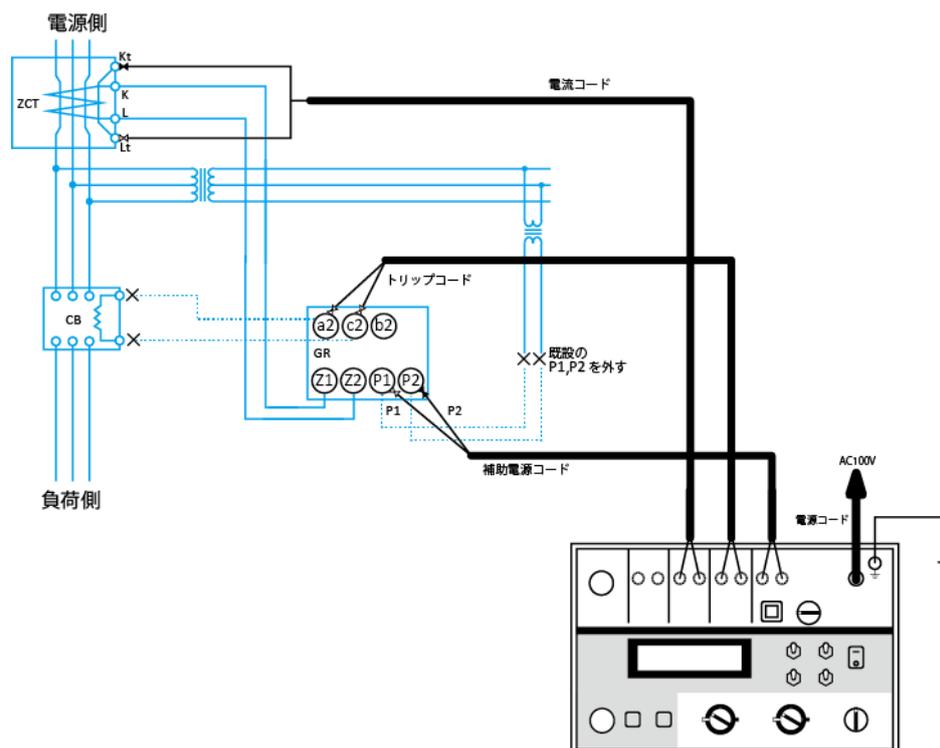


図1 地絡継電器試験の結線

警告

- ・ P 1, P 2 端子の既設配線を外さずに補助電源コードから電圧を印加すると、設備の一次側へ高電圧が発生し大変危険です。

必ず P 1, P 2 端子の既設配線を外してから補助電源コードを接続してください。

NOTE

- ・ 総合端子コード使用時に、Z C T の K t, L t 端子と継電器との距離が 1 m 以上離れている場合は、電流コードの延長用コードを別途ご用意し、ご使用ください。

警告

- ・ 活線での C B 連動動作では所内停電により、試験器に供給される電源が喪失することで、継電器と C B との連動遮断時間を検知します。

事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。

活線連動試験での C B 引き外し電源は所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。

又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.2.2 地絡継電器の動作電流値試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
継電器の確認	
1	整定タップの電流値を確認します。
継電器の試験	
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	停電試験ですので使用電源切換スイッチが、「発電機」側にあることを確認します。出力周波数切換スイッチを地域の周波数に合わせて、出力周波数（50Hz, 60Hz, 電源同期）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを継電器電源電圧確認し、補助電源コードを接続した端子の供給電源にレンジを合わせて、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。（本器の補助電源が継電器のP1, P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチをトリップコードにて接続した継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	電流設定レンジ切換スイッチを継電器整定タップ電流値に適した電流設定レンジに切換えます。
9	スタート／ストップスイッチを押すことで電圧・電流レンジ・ツマミの位置により電圧・電流出力を開始されます。（スタートランプ：点灯）
10	電流設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し電流値を増加させます。継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。この値が継電器の動作電流値です。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
11	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
12	電流設定調整ツマミを0位置に戻します。
13	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
14	電源スイッチを「OFF」にします。
15	継電器の動作表示ターゲットを復帰します。

NOTE

- ・ 継電器が動作すると本器のブザーが鳴ります（トリップコードの接続端子がa接点もしくは、動作電圧出力の場合）。この状態で一度ブザーが鳴り止むまで電流を下降させてから、再度ブザーが鳴るまで電流をゆっくり上昇させると、動作電流値を見極めた再試験となり、正確に動作電流値を求めることができます。
- ・ 但し手動復帰型継電器の場合は、継電器の動作表示ターゲットを復帰させてから、再試験（一度ツマミを下げてから、再度ツマミを上げて電流を増加させる）を行ってください。動作表示ターゲットを戻さないと継電器の動作接点は、試験電流が停止しても自動的に戻らず動作状態のままとなっています。

3.2.3 地絡継電器の動作時間試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	停電試験ですので使用電源切替スイッチが、「発電機」側にあることを確認します。 出力周波数切替スイッチにより、出力周波数（50Hz, 60Hz, 電源同期）を設定します。
4	補助電源出力切替スイッチを継電器電源電圧確認し、補助電源コードを接続した端子の供給電源にレンジを合わせて、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1, P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点/電圧切替スイッチをトリップコードにて接続した継電器の接点構造に合わせて切替えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
8	電流設定レンジ切替スイッチを継電器の整定タップ電流値の130%（試験電流値）に適したレンジに切替えます。
9	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
10	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
11	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
12	スタート/ストップスイッチを押すと、設定された電流値が出力されます。設定ランプが点灯中にスタート/ストップスイッチを押すと、自動的に設定が解除され、設定された電流値が出力されます。（スタートランプ：点灯）
13	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
14	電流設定調整つまみを0位置に戻します。
15	継電器の動作表示ターゲットを復帰します。
16	電流設定レンジ切替スイッチを整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適したレンジに切替えます。
17	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
18	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
19	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
20	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
21	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
22	電流設定調整つまみを0位置に戻します。
23	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
24	電源スイッチを「OFF」にします。
25	継電器の動作表示ターゲットを復帰します。

JIS C4601 では試験電流値は整定電流値に対して130%と400%です。

NOTE

- 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し、出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- 設定モード中は、スタート/ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート/ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。
- 手動復帰型継電器の場合は、継電器の動作表示ターゲットを復帰させてから再試験を行ってください。動作表示ターゲットを戻さないと継電器の動作接点は、試験電流が停止しても動作状態のままとなっています。

3.2.4 地絡継電器の慣性特性試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	停電試験ですので使用電源切換スイッチが、「発電機」側にあることを確認します。 出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（50Hz, 60Hz, 電源同期）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1, P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	慣性スイッチを押して慣性モードに切換えます。 （慣性ランプ：点灯、設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
7	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
8	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適したレンジに切換えます。
9	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
11	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
12	試験時間50msのみ出力してから出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
13	継電器が動作していないことを確認します。（表示器の「OK」）
14	慣性スイッチを押します。（慣性ランプ：消灯）
15	電流設定調整ツマミを0位置に戻します。
16	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
17	電源スイッチを「OFF」にします。

JIS C4601 では試験電流値は整定電流値に対して400%です。



警告

- 地絡継電器の「動作電流値試験」「動作時間試験」「慣性特性試験」終了後は、試験のために外した既設配線を必ず元通りに復元してください。

NOTE

- 慣性特性試験の合否判定は50ms経過後の継電器の動作及び表示器のOK/NG表示で行います。

表示器	慣性スイッチ	継電器	合否判定
OK	ランプ点灯	不動作	合格
NG	ランプ点滅	動作	不合格

- 表示器のOK/NGは、約2秒間表示します。
- OK表示された後、継電器が遅れて動作した場合に備え、継電器の接点状態を約2秒間監視します。監視中に継電器が動作した場合は不合格判定となり、表示器がOK表示からNG表示へ切り替わりません。
- 慣性スイッチを押すとスイッチが点灯し、慣性特性試験モードへ切り、スイッチが点灯している状態でスタート／ストップスイッチを押すと慣性特性試験を開始します。

NOTE

- 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- 設定モード中は、スタート／ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート／ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

3.2.5 地絡継電器のCB連動試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	整定タップの電流値を確認します。

手 順	操 作												
1	継電器裏面の P1, P2 端子の接続を外します。												
2	継電器、ZCT、CB に下記のコードを接続します。												
	<table border="1"> <tr> <td>継電器の P1 端子</td> <td>補助電源コードの赤クリップ (P1)</td> </tr> <tr> <td>継電器の P2 端子</td> <td>補助電源コードの黒クリップ (P2)</td> </tr> <tr> <td>ZCT の Kt 端子</td> <td>電流コードの赤クリップ (Kt)</td> </tr> <tr> <td>ZCT の Lt 端子</td> <td>電流コードの黒クリップ (Lt)</td> </tr> <tr> <td>CB の任意の相における負荷側(電源側と同相)</td> <td>トリップコードの黄クリップ</td> </tr> <tr> <td>CB の任意の相における電源側(負荷側と同相)</td> <td>トリップコードの黄クリップ</td> </tr> </table>	継電器の P1 端子	補助電源コードの赤クリップ (P1)	継電器の P2 端子	補助電源コードの黒クリップ (P2)	ZCT の Kt 端子	電流コードの赤クリップ (Kt)	ZCT の Lt 端子	電流コードの黒クリップ (Lt)	CB の任意の相における負荷側(電源側と同相)	トリップコードの黄クリップ	CB の任意の相における電源側(負荷側と同相)	トリップコードの黄クリップ
継電器の P1 端子	補助電源コードの赤クリップ (P1)												
継電器の P2 端子	補助電源コードの黒クリップ (P2)												
ZCT の Kt 端子	電流コードの赤クリップ (Kt)												
ZCT の Lt 端子	電流コードの黒クリップ (Lt)												
CB の任意の相における負荷側(電源側と同相)	トリップコードの黄クリップ												
CB の任意の相における電源側(負荷側と同相)	トリップコードの黄クリップ												

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器とCBが連動動作することを確認します。（本器の補助電源が継電器の P1, P2 端子と CB 引き外し用電源に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
8	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の 130%（試験電流値）に適したレンジに切換えます。
9	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
10	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
11	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
12	CBを投入します。
13	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
14	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します（スタートランプ：消灯）。このとき表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。
15	電流設定調整つまみを0位置に戻します。
16	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の 400%（試験電流値）に適したレンジに切換えます。
17	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
18	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
19	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
20	CBを投入し、継電器を復帰します。
21	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
22	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します（スタートランプ消灯）。このとき表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。
23	電流設定調整つまみを0位置に戻します。
24	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
25	電源スイッチを「OFF」にします。
26	CBを投入し、継電器を復帰します。

JIS C4601 では試験電流値は整定電流値に対して 130%と 400%です。

NOTE

- ・ 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- ・ 設定モード中は、スタート/ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート/ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

結線図（停電試験における結線例）

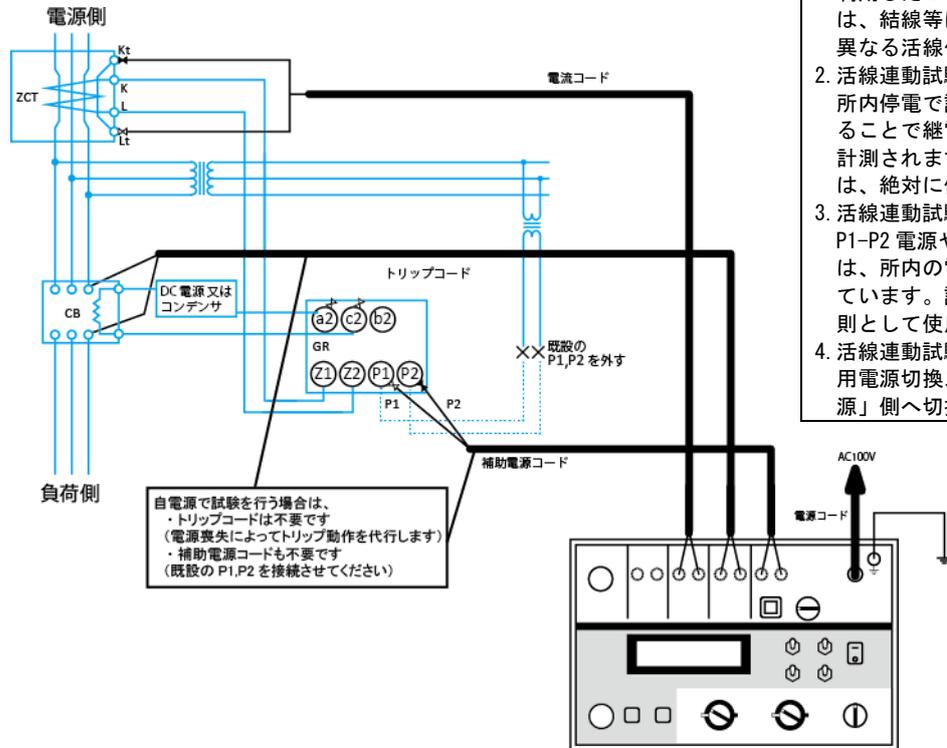


図2 CB連動試験の結線

警告

- ・ P1, P2端子の既設配線を外さずに補助電源コードから電圧を印加すると、設備の一次側へ高電圧が発生し大変危険です。
必ずP1, P2端子の既設配線を外してから補助電源コードを接続してください。
- ・ 地絡継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP1, P2配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP1, P2配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

NOTE

- ・ 総合端子コード使用時に、ZCTのKt, Lt端子と継電器との距離が1m以上離れている場合は、電流コードの延長用コードを別途ご用意し、ご使用ください。

NOTE

- ・ **設定スイッチ**を押すとスイッチが点灯し、出力設定モードとなります。
この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- ・ 設定モード中は、**スタート/ストップスイッチ**が点滅状態となり、この状態で**スタート/ストップスイッチ**を押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。
- ・ 手動復帰型継電器の場合は、継電器の動作表示ターゲットを復帰させてから、再試験を行ってください。動作表示ターゲットを戻さないと継電器の動作接点は、試験電流が停止しても動作状態のままとなっています。

3.3 地絡方向継電器試験（ZPDタイプ）

地絡方向継電器(Directional Ground Relay)は、電路におけるケーブル・電気設備の絶縁が劣化した場合や電路と大地間が接触するような漏電を零相変流器（Zero Phase Current Transformer）と零相基準入力装置（Zero Phase Voltage Detector＝接地コンデンサ）で、自構内事故のみを検出するための継電器です。本器は、JIS C4609（高圧受電用地絡方向継電装置）に規定される動作電流値試験、動作電圧値試験、位相特性試験、動作時間試験、慣性特性試験を行うことができます。

尚、PAS・UGS等の引き外し式高圧負荷開閉器（JIS C4607）のSOG制御部を試験する際の接続は、第4章の付録をご参照ください。

3.3.1 試験準備（設備停電での試験）

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに

名 称	位 置
電源スイッチ	OFF
使用電源切換スイッチ	発電機
電圧設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
電流設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
位相設定調整ツマミ	0位置（中央）
補助電源出力切換スイッチ	OFF
補助電源出力スイッチ	OFF
試験項目切換スイッチ（レバーを引き上げながら切換）	GR/DGR

コネクタの接続

試験コード	コネクタの名称
補助電源コード	補助電源出力端子
トリップコード	トリップ入力端子
電流コード	電流出力端子
電圧コード	電圧出力端子

継電器/ZCT/ZPD
の接続

手 順	操 作	
1	継電器裏面の P1, P2 端子の接続を外します。	
2	継電器裏面の a1, c1 端子の接続を外します。	
3	継電器と ZCT に下記のコードを接続します。	
	継電器の P1 端子	補助電源コードの赤クリップ (P1)
	継電器の P2 端子	補助電源コードの黒クリップ (P2)
	継電器の a 端子	トリップコードの黄クリップ
	継電器の c 端子	トリップコードの黄クリップ
	ZCT の Kt 端子	電流コードの赤クリップ (Kt)
	ZCT の Lt 端子	電流コードの黒クリップ (Lt)
4	ZPD のパワーヒューズを抜くか、カットアウトスイッチを開放します。	
5	ZPD に下記のコードを接続します。	
	ZPD の U, V, W 端子のいずれか 1 つもしくは継電器の I (Vo) 端子	電圧コードの青クリップ (Vo)
	ZPD の接地端子	電圧コードの黒クリップ (E)

警告

- ・ P1, P2 端子の既設配線を外さずに補助電源コードから電圧を印加すると、設備の一次側へ高電圧が発生し大変危険です。必ず P1, P2 端子の既設配線を外してから補助電源コードを接続してください。
- ・ 継電器の Z1, Z2 端子には、絶対に補助電源コードを接続しないでください。
- ・ 継電器が焼損する可能性があります。本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線運動試験での CB 動作での所内停電を利用した CB 運動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線作業での十分な知識と労働安全法の遵守や、高圧での用具装着、安全な作業手順・確認が行われないと大変危険ですのでご注意ください。
- ・ 系統連系用で制御電源入力が直流の継電器の場合、端子の名前が S1 (－) 端子へは試験器の P2 クリップ、S2 (＋) 端子へは P1 クリップへの接続となります。極性に注意して接続を行なってください。

結線図（停電試験における結線例）

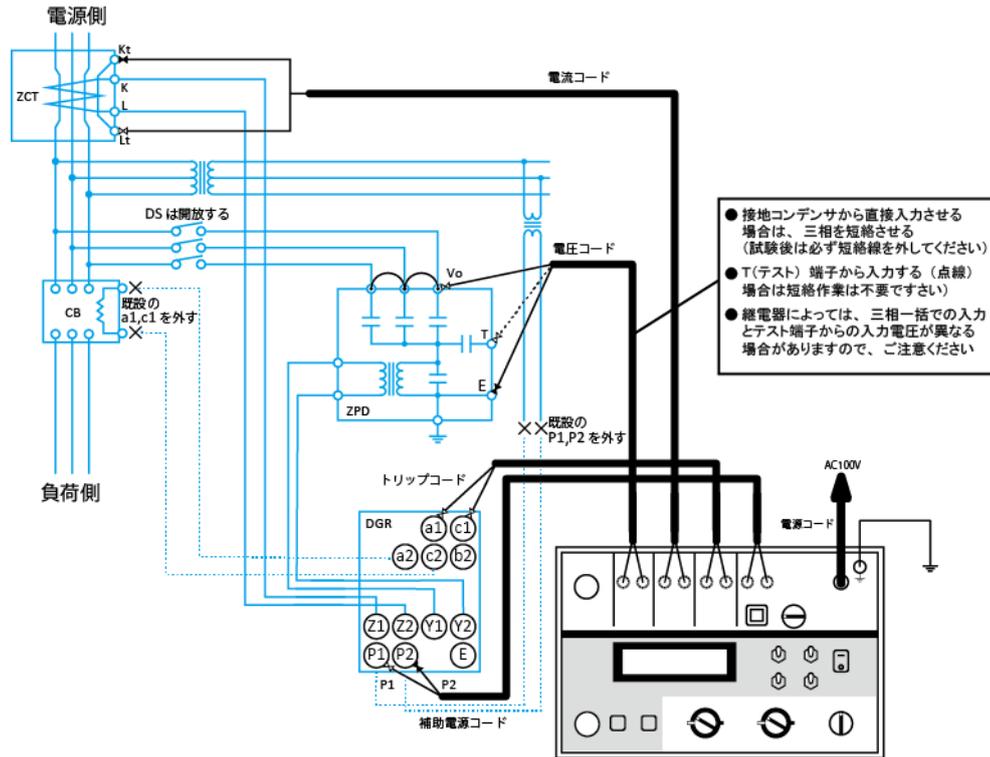


図1 地絡方向継電器試験の結線

⚠ 警告

- ・ P1, P2端子の既設配線を外さずに補助電源コードから電圧を印加すると、設備の一次側へ高電圧が発生し大変危険です。
必ずP1, P2端子の既設配線を外してから補助電源コードを接続してください。

NOTE

- ・ 総合端子コード使用時に、ZCTのKt, Lt端子と継電器との距離が1m以上離れている場合は、電流コードの延長用コードを別途ご用意し、ご使用ください。

⚠ 警告

- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線作業での十分な知識と労働安全法の遵守や、高圧での用具装着、安全な作業手順・確認が行われないと大変危険ですのでご注意ください作業に当たってください。
- ・ 活線でのCB連動試験では、CB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源は使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.3.2 地絡方向継電器（ZPDタイプ）の動作電流値試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値に適したレンジに切換えます。
9	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
12	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を継電器の最高感度角に合わせます。
13	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
14	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
15	電流設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。この値が継電器の動作電流値です。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
16	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
17	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
18	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
19	電源スイッチを「OFF」にします。
20	継電器を復帰します。

JIS C4609 では試験電圧値は整定電圧値に対して150%です。

NOTE

- ・ ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。超えている時は、試験電圧を整定タップ電圧値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの1/3が試験電圧となります。
- ・ 継電器が動作すると本器のブザーが鳴ります（トリップコードの接続端子がa接点もしくは、動作電圧出力の場合）。この状態で一度ブザーが鳴り止むまで電流を下降させてから、再度ブザーが鳴るまで電流をゆっくり上昇させると、動作電流値を見極めた再試験となり、正確に動作電流値を求めることができます。但し手動復帰型継電器の場合は、継電器の動作表示ターゲットを復帰させてから、再試験を行ってください。動作表示ターゲットを戻さないと継電器の動作接点は、試験電流が停止しても動作状態のままとなっています。
- ・ 継電器のT端子-E端子間に電圧を印加する場合、継電器固有の動作電圧に設定されている場合がありますので、継電器のカタログより印加電圧を確認してください。

NOTE

- ・ 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- ・ 設定モード中は、スタート／ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート／ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

3.3.3 地絡方向継電器（ZPDタイプ）の動作電圧値試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値に適したレンジに切換えます。
9	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の150%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
12	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を継電器の最高感度角に合わせます。
13	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
14	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
15	電圧設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電圧値を表示器の出力電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値です。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
16	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
17	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
18	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
19	電源スイッチを「OFF」にします。
20	継電器を復帰します。

JIS C4609 では試験電流値は整定電流値に対して150%です。

NOTE

- 継電器が動作すると本器のブザーが鳴ります（トリップコードの接続端子がa接点もしくは、動作電圧出力の場合）。この状態で一度ブザーが鳴り止むまで電流を下降させてから、再度ブザーが鳴るまで電流をゆっくり上昇させると、動作電流値を見極めた再試験となり、正確に動作電流値を求めることができます。但し手動復帰型継電器の場合は、継電器の動作表示ターゲットを復帰させてから、再試験を行ってください。動作表示ターゲットを戻さないと継電器の動作接点は、試験電流が停止しても動作状態のままとなっています。

NOTE

- 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- 設定モード中は、スタート／ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート／ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

[参考] $V \circ$ 整定値 (%) = 6.6kV の完全地絡電圧 3810V に対するパーセント整定

$V \circ$ 整定値 (%) に対する電圧換算値（一部を除き、小数点以下略）

$V \circ$ 整定 (%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7.5	10
三相一括電圧(V)	76	95	114	133	142	172	191	229	286	381
T端子電圧(V)一般	76	95	114	133	142	172	191	229	286	381
T端子電圧(V)三菱	7.6	9.5	11.4	13.3	14.2	17.2	19.1	23	29	38

※三相一括入力で試験した場合は、試験後に必ず短絡線を取り外してください。

※ZPDのT端子に電圧を印加する場合は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

3.3.4 地絡方向継電器（ZPDタイプ）の動作時間試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
8	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
9	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の130%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電圧設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
12	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
13	位相設定調整つまみを回し表示器の出力位相値を継電器の最高感度角に合わせます。
14	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
15	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
16	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
17	電流設定調整つまみを0位置に戻します。
18	継電器を復帰します。
19	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
20	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
21	電流設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
22	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
23	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
24	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
25	電流／電圧／位相設定調整つまみを0位置に戻します。
26	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
27	電源スイッチを「OFF」にします。
28	継電器を復帰します。

JIS C4609 では試験電流値は整定電流値に対して130%と400%です。

JIS C4609 では試験電圧値は整定電圧値に対して150%です。

NOTE

- ・ ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。超えている時は、試験電圧を整定タップ電圧値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの1/3が試験電圧となります。

NOTE

- ・ 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- ・ 設定モード中は、スタート／ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート／ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

3.3.5 地絡方向継電器（ZPDタイプ）の慣性特性試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	慣性スイッチを押して慣性モードに切換えます。 （慣性ランプ：点灯、設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
7	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
8	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
9	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
10	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
11	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
12	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を継電器の最高感度角に合わせます。
13	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
14	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
15	試験時間50msのみ出力してから出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
16	継電器が動作していないことを確認します。（表示器の「OK」）
17	慣性スイッチを押します。（慣性ランプ：消灯）
18	電流/電圧/位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
19	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
20	電源スイッチを「OFF」にします。

JIS C4609 では試験電流値は整定電流値に対して400%です。

JIS C4609 では試験電圧値は整定電圧値に対して150%です。

NOTE

- ・ ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。超えている時は、試験電圧を整定タップ電圧値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの1/3が試験電圧となります。

NOTE

- ・ 慣性特性試験の合否判定は50ms経過後の継電器の動作及び表示器のOK/NG表示で行います。

表示器	慣性スイッチ	継電器	合否判定
OK	ランプ点灯	不動作	合格
NG	ランプ点滅	動作	不合格

- ・ 表示器のOK/NGは、約2秒間表示します。
- ・ OK表示された後、継電器が遅れて動作した場合に備え、継電器の接点状態を約2秒間監視します。監視中に継電器が動作した場合は不合格判定となり、表示器がOK表示からNG表示へ切り替わります。
- ・ 慣性スイッチを押すとスイッチが点灯し、慣性特性試験モードへ切り、スイッチが点灯している状態でスタート/ストップスイッチを押すと慣性特性試験を開始します。

NOTE

- ・ 設定スイッチを押すとスイッチが点灯し出力設定モードとなります。この設定モードでは、継電器に電圧、電流を印加することなくデジタルディスプレイ（LCD表示器）上で出力値を設定調整できます。
- ・ 設定モード中は、スタート/ストップスイッチが点滅状態となり、この状態でスタート/ストップスイッチを押すと、設定モードを解除し通常出力を開始します。

3.3.6 地絡方向継電器（ZPDタイプ）の位相特性試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
9	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の1000%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
12	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
13	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を $+180^\circ$ （進み）に合わせます。
14	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
15	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
16	位相設定調整ツマミを時計方向（遅れ方向）にゆっくりと回し継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の進み側（+）の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
17	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
18	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
19	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を -180° （遅れ）に合わせます。
20	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
21	継電器を復帰します。
22	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
23	位相設定調整ツマミを反時計方向（進み方向）にゆっくりと回し継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の遅れ側（-）の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
24	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
25	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
26	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
27	電源スイッチを「OFF」にします。
28	継電器を復帰します。

JIS C4609 では試験電流値は整定電流値に対して1000%です。

JIS C4609 では試験電圧値は整定電圧値に対して150%です。

警告

- ・ 地絡方向継電器の「動作電流値試験」「動作時間試験」「慣性特性試験」「位相特性試験」
- ・ 終了後は、試験のために外した既設配線を必ず元通りに復元してください。

NOTE

- ・ ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。超えている時は、試験電圧を整定タップ電圧値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの $1/3$ が試験電圧となります。
- ・ 試験電流値が本器の最大出力電流を超える場合は、本器の最大出力電流で試験を行ってください。

3.3.7 地絡方向継電器（ZPDタイプ）のCB連動試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手順	操作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器/ZCT/ZPD
CBの接続

手順	操作	
1	継電器裏面のP1, P2端子の接続を外します。	
	継電器とZCTに下記のコードを接続します。	
	継電器のP1端子	補助電源コードの赤クリップ (P1)
	継電器のP2端子	補助電源コードの黒クリップ (P2)
	CBの任意の相における負荷側(電源側と同相)	トリップコードの黄クリップ
	CBの任意の相における電源側(負荷側と同相)	トリップコードの黄クリップ
	ZCTのKt端子	電流コードの赤クリップ (Kt)
	ZCTのLt端子	電流コードの黒クリップ (Lt)
	ZPDのパワーヒューズを抜くか、カットアウトスイッチを開放します。	
	ZPDに電圧コードを接続します。	
	ZPDのU, V, W端子のいずれか1つもしくは 継電器のT (Vo) 端子	電圧コードの青クリップ (Vo)
ZPDの接地端子	電圧コードの黒クリップ (E)	

結線図

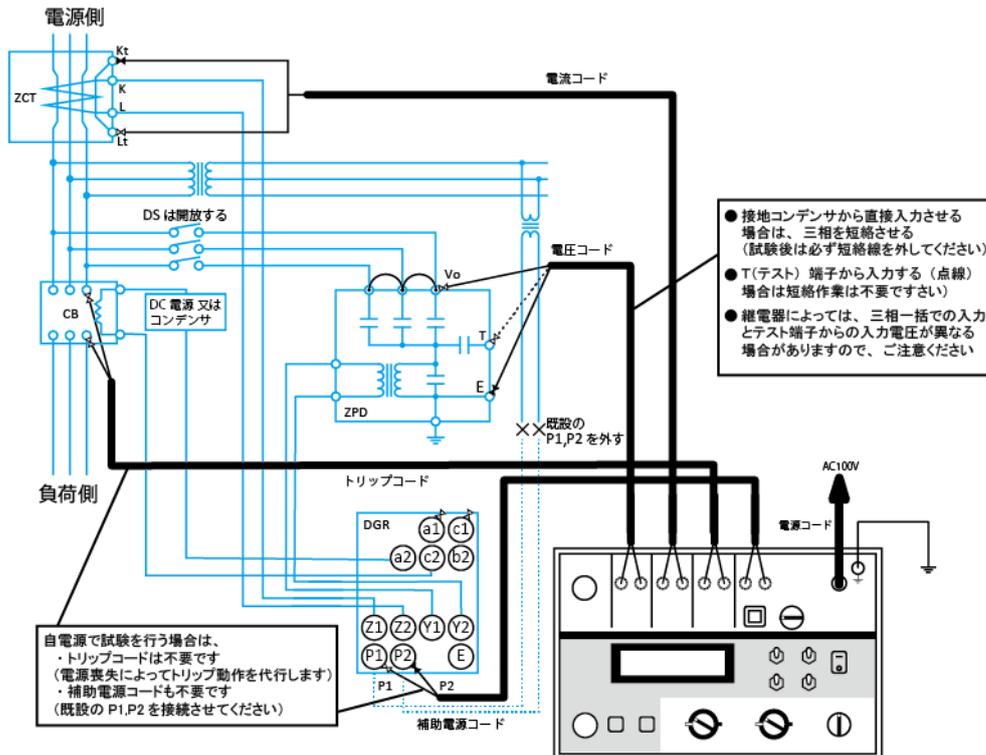


図2 CB連動試験の結線

警告

- 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。
- 所内電源を使用する「自電源」によるCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
 - ◆ 所内電源から取込む試験器の電源喪失を検知することで、継電器とCBとの連動遮断時間を表示します。**トリップコードを使用する必要はありません**
 - ◆ 継電器の制御電源は、VTより供給されますので本器の補助電源からの供給する必要はありません。誤って接続すると、VTを介した逆送電となり、大変危険です。
 - ◆ CB引き外し電源は、所内の電源（DC電源又はコンデンサ）から供給してください。試験器からの補助電源では容量が不足して、不動作や場合によっては焼損に至る可能性があります。又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側でご使用ください。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器とCBが連動動作することを確認します。（本器の補助電源が継電器のP1、P2端子とCB引き外し用電源に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
8	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
9	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の130%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
12	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
13	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を継電器の最高感度角に合わせます。
14	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
15	CBを投入します。
16	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
17	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します（スタートランプ：消灯）。このとき表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。
18	電流設定調整ツマミを0位置に戻します。
19	電流設定レンジ切換スイッチを整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
20	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
21	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。
22	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
23	CBを投入し、継電器を復帰します。
24	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
25	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します（スタートランプ：消灯）。このとき表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。
26	電流/電圧/位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
27	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
28	電源スイッチを「OFF」にします。
29	継電器を復帰します。

JIS C4609 では試験電流値は整定電流値に対して130%と400%です。

JIS C4609 では試験電圧値は整定電圧値に対して150%です。



警告

- ・ 地絡継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP1、P2配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP1、P2配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

NOTE

- ・ ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。超えている時は、試験電圧を整定タップ電圧値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの1/3が試験電圧となります。
- ・ 試験電流値が本器の最大出力電流を超える場合は、本器の最大出力電流で試験を行ってください。

3.4 特別高圧用地絡方向継電器試験（EVTタイプ）

地絡方向継電器 (Directional Ground Relay) は、電路におけるケーブル・電気設備の絶縁が劣化した場合や電路と大地間が接触するような漏電を零相変流器 (Zero Phase Current Transformer) と接地計器用変圧器 (Earthed Voltage Transformer) で、自構内事故のみを検出するための継電器です。

3.4.1 試験準備

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに

名 称	位 置
電源スイッチ	OFF
使用電源切換スイッチ	発電機
電圧設定調整ツマミ	0位置
電流設定調整ツマミ	0位置
位相設定調整ツマミ	0°位置
補助電源出力切換スイッチ	OFF
補助電源出力スイッチ	OFF
試験項目切換スイッチ（レバーを引き上げながら切換）	GR/DGR

コネクタの接続

試験コード	コネクタの名称
トリップコード	トリップ入力端子
電流コード	電流出力端子
電圧コード	電圧出力端子

継電器/ZCT/
EVTの接続

手 順	操 作
1	継電器裏面の P1, P2 端子の接続を外します。
2	継電器裏面の a, c 端子の接続を外します。
3	継電器と ZCT に下記のコードを接続します。
	継電器の制御電源入力端子（接地側） 補助電圧コードの黒クリップ (P2)
	継電器の制御電源入力端子（非接地側） 補助電源コードの赤クリップ (P1)
	継電器の電圧入力端子（接地側） 電圧コードの黒クリップ (E)
	継電器の電圧入力端子（非接地側） 電圧コードの青クリップ (Vo)
	継電器の接点端子（極性なし） トリップコードの黄クリップ (T)
	継電器の接点端子（極性なし） トリップコードの黄クリップ (T)
	ZCT の Kt 端子 電流コードの赤クリップ (Kt)
	ZCT の Lt 端子 電流コードの黒クリップ (Lt)
4	EVT のパワーヒューズを抜くか、もしくはカットアウトスイッチを開放します。

接地トランスEVTは、一般にP1側が接地極（EARTH）になっています。継電器のEVTからのP1、P2既設配線を外し、継電器のP1側に試験器の電圧コードのE（EARTH）側を接続すると試験器の電流コードとZCT試験端子Kt、Ltは、電流コード表示どおりの接続になります。

⚠ 注意

- ・ 本器の補助電源やZPCタイプ継電器の制御電源に使用されている「P1」「P2」と、EVTタイプDGRの電圧入力要素に使用されている「P1」「P2」「P3」は異なります
- ・ 継電器のP1、P2端子に接続するときには、逆送電防止のために既設配線（EVT）を外してください。
- ・ EVTからの逆送電を防止するために直接にヒューズを抜いてください。
- ・ EVTの一次側にカットアウトまたは、ヒューズがついている場合、カットアウトを三相ともOFFにするか、またはヒューズを抜きます。
- ・ 高圧活線での試験の時は、CBとのトリップコード結線を絶対に使用しないでください。
- ・ 電流コードのKt（EARTH）、Lt（LINE）をZCTのKt、Ltの各端子に接続する場合は、Kt：EARTH/Lt：LINEのコード表示カードに従い結線します。
- ・ 位相調整用のCRボックス（EVTの電流制限用抵抗器）が継電器に接続されている場合は、CRボックスを切り離して継電器単体の特性試験を行います。
- ・ 本器の出力を継電器のZ1、Z2に直接入力しないでください。本来入力されるZCTの二次電流は、微小であるために継電器を破損させる原因となります。

結線図

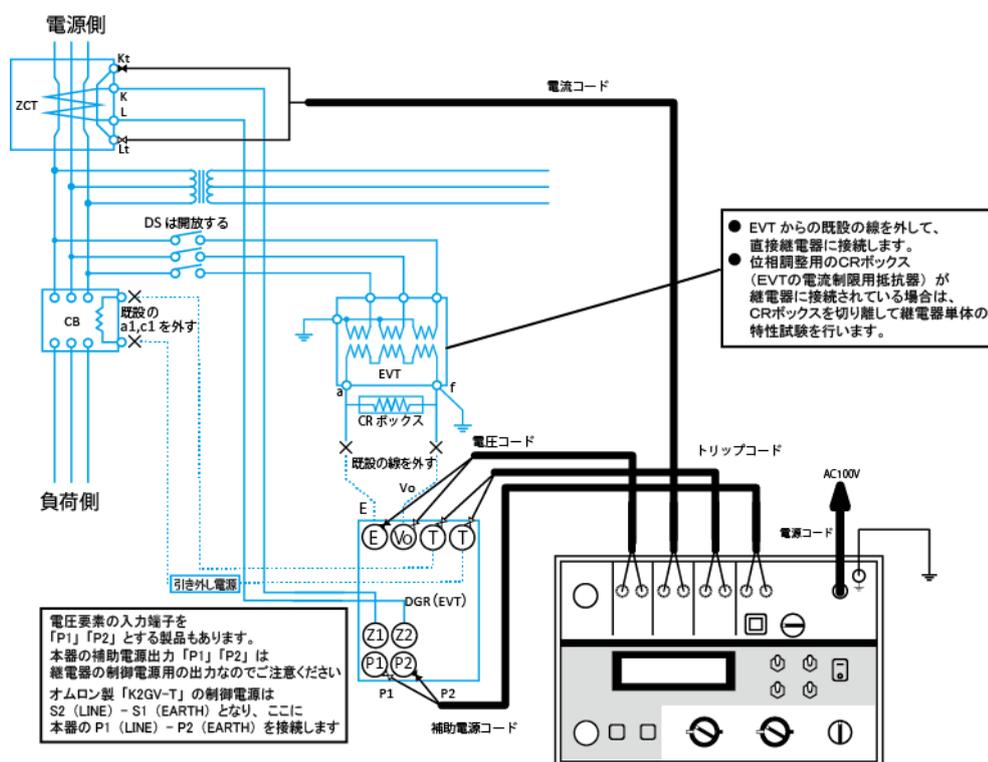


図1 特別高圧用地絡方向継電器の結線

EVT タイプの DGR(例)		電圧要素出力		電流要素出力 (ZCTへ接続)		トリップ入力		補助電源出力	
製造者	型式	Vo	E	Kt	Lt	T	T	P1	P2
		LINE	EARTH	EARTH	LINE	-	-	LINE	EARTH
三菱電機	MDG-A2V-R(RD)	f	a	Kt	Lt	a11	a12	P1	P2
オムロン	K2GF-B、K2GF-H	P2	P1	Kt	Lt	a1	a2	S2	S1
東芝	IDG5D-BT1	7	8	Kt	Lt	1	2	-	-
東芝	NDP11P/22P	9	10	Kt	Lt	1	3	13	14
東芝	NDP11S	13	14	Kt	Lt	1	3	19	20

⚠注意

- 補助電源を継電器のP1端子に接続するときには、逆送電防止のために既設配線を外してください。
- 活線連動のCB連動動作試験の時は、CBとのトリップコード結線を絶対に使用しないでください。

NOTE

- 位相調整用のCRボックス（EVTの電流制限用抵抗器）が継電器に接続されている場合は、CRボックスを切り離して継電器単体の特性試験を行います。

3.4.2 特別高圧用地絡方向継電器（EVTタイプ）の動作電流値試験

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電流設定レンジ切換スイッチで0.5Aレンジに切換えます。（継電器の動作電流感度により変更します）
7	電圧設定レンジ切換スイッチで250Vレンジに切換えます。（継電器の定格電圧値が190Vの場合）
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
9	表示器の出力電圧値を見ながら電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電圧値を48V（定格電圧190Vの1/4）に合わせます。
10	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを回し位相角を継電器の最高感度角（進み52°）に合わせます。最高感度角不明の時は、最高感度角の測定を行います。 例：IGF-R 日立製作所 進み（+） 30° CWG 三菱電機 進み（+） 45°
	<p>参考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特高用DGR継電器の最高感度角の測定・算出法 電圧定格値を印加して定格感度電流以上（定格電流の約2倍）を流し位相角を可変して動作感度角を測定します。その進み、遅れ感度角と試験電流値を位相特性グラフにプロットして2点の測定点を直線で結びます。円グラフの中心と直交に交わる角度が最高感度角です。（2点の直線が円グラフの中心と一番近いポイントの角度）
11	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
12	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
13	電流設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。この値が継電器の動作電流値です。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
14	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
15	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
16	継電器を復帰します。
17	定格電圧の2/4(95V)、3/4(143V)、4/4(190V)に変えて、同様に動作電流値を試験します。
18	電源スイッチを「OFF」にします。
19	継電器を復帰します。

NOTE

- ・ 継電器が動作すると本器のブザーが鳴ります。この状態で一度ブザーが鳴り止むまで電流を下降させてから再度、ブザーが鳴るまで電流をゆっくり上昇させると正確に動作電流値を求めることができます。

3.4.3 特別高圧用地絡方向継電器（EVTタイプ）のクリーピング試験

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電圧設定レンジ切換スイッチで250Vレンジに切換えます。（継電器の定格電圧値が190Vの場合）
7	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
8	表示器の出力電流値が0mAである（電流が出力されていない）ことを確認します。
9	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを回し位相角を継電器の最高感度角に合わせます。最高感度角不明の時は、進み（+） 45° もしくは、 30° に合わせます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
11	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
12	電圧設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し、定格電圧の190Vを出力して、継電器が動作しないことを確認し、同時に継電器の円板の動きを観察します。継電器の異常により継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
13	電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
14	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
15	電源スイッチを「OFF」にします。

合否判定（継電器メーカー仕様書より）

合格	継電器が動作しないこと	継電器の円板が接点間隙の1/2以下
不合格	継電器が動作する	接点間隙1/2を超えるか接点が閉じるもの

3.4.4 特別高圧用地絡方向継電器（EVTタイプ）の動作時間試験

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
5	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
6	電圧設定レンジ切換スイッチで300Vレンジに切換えます。（継電器の定格電圧値が190Vの場合）
7	電流設定レンジ切換スイッチで0.5Aレンジに切換えます。（継電器の動作電流感度により変更します）
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
9	表示器の出力電圧値を見ながら電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電圧値（継電器の定格電圧値）に合わせます。
10	表示器の出力電流値を見ながら電流設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電流値（整定電流値の130%）に合わせます。
11	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを回し位相角を継電器の最高感度角（進み52°）に合わせます。
12	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
13	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
14	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
15	電流設定調整ツマミを0位置に戻します。
16	継電器を復帰します。
17	電流設定レンジ切換スイッチで継電器の整定タップ電流値の400%（試験電流値）に適した電流設定レンジに切換えます。
18	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
19	表示器の出力電流値を見ながら電流設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電流値に合わせます。
20	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
21	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
22	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。（スタートランプ：消灯） このとき表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
23	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
24	電源スイッチを「OFF」にします。
25	継電器を復帰します。

NOTE

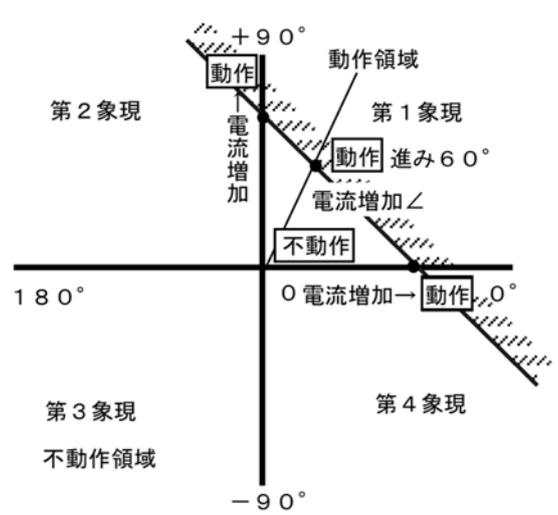
- ・ 位相調整用のCRボックス（EVTの電流制限用抵抗器）が継電器に接続されている場合は、CRボックスを切り離して継電器単体の特性試験を行います。

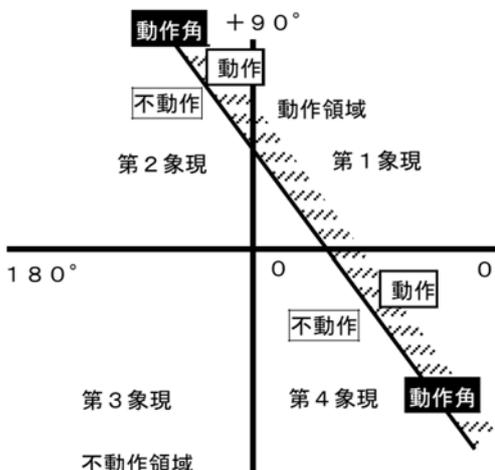
3.4.5 特別高圧用地絡方向継電器（EVTタイプ）の位相特性試験

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップの電流値、電圧値および最高感度角を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電圧設定レンジ切換スイッチで300Vレンジに切換えます。（継電器の定格電圧値が190Vの場合）
7	電流設定レンジ切換スイッチで0.5Aレンジに切換えます（継電器の動作電流感度により変更します）
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
9	<p>完全動作領域における動作電流感度試験の方法</p> <p>試験電圧を印加しておいて位相角を0°、進み$(+)$$60^\circ$、進み$(+)$$90^\circ$と変化させてそのときの動作電流値を測定する試験です。それにより完全動作領域（第一象限）における位相特性を測定します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>⚠ 注意</p> <ul style="list-style-type: none"> 特高DGRの位相特性試験において完全動作領域の試験は、最高感度角における最小動作電流試験により変えて試験データを流用することがあります。その場合、次項の位相角可変による動作角測定試験より位相特性試験に入ります。 </div> 
10	表示器の出力電圧値を見ながら、電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電圧値（継電器の定格電圧値）に合わせます。
11	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを回し、位相角を 0° に合わせます。
12	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
13	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
14	電流設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。この値が継電器の 0° における動作電流値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
15	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。（スタートランプ：消灯）
16	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
17	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを時計方向に回し、位相角を進み $(+)$ 60° に合わせます。
18	継電器を復帰します。
19	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）
20	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）

21	電流設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。この値が継電器の進み (+) 60° における動作電流値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
22	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。
23	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。(スタートランプ：消灯)
24	同様の試験を位相角の進み (+) 90° に対して行います。
25	<p>進み・遅れ動作角の測定方法</p> <p>試験電圧を印加し、同時に試験電流を流して位相角を進み (+) 180° より進み (+) 90° 方向に可変し動作角を割り出します。同様に遅れ (-) 180° より遅れ (-) 90° 更に0° 方向に位相角を可変させ動作角を割り出します。この試験でさらに試験電流値を変えて進み・遅れの動作角を測定します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>⚠ 注意</p> <ul style="list-style-type: none"> スタートすると安全のため電圧・電流設定レンジを任意に切替えることはできません。電圧・電流設定レンジを切替えるときは、一時ストップ (スタート／ストップスイッチ) を再度押す) させてから切替えます。(設定時は、任意に切替えることができます) </div> 
26	設定スイッチを押しします。(設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅)
27	表示器の出力電圧値を見ながら電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電圧値 (継電器の定格電圧値) に合わせます。
28	表示器の出力電流値を見ながら電流設定調整ツマミを時計方向に回し、試験電流値 (定格電流値の 400%) に合わせます。
29	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを反時計方向に回し位相角を進み (+) 180° に合わせます。
30	設定スイッチを押しします。(設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯)
31	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。(スタートランプ：点灯)
32	位相設定調整ツマミを時計方向 (-方向) にゆっくりと回し、継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の進み側 (+) の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
33	スタート／ストップスイッチを押し出力を停止します。(スタートランプ：消灯)
34	設定スイッチを押しします。(設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅)
35	表示器の出力位相値を見ながら、位相設定調整ツマミを時計方向に回し、位相角を遅れ (-) 180° に合わせます。
36	継電器を復帰します。
37	設定スイッチを押しします。(設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯)
38	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。(スタートランプ：点灯)
39	位相設定調整ツマミを反時計方向 (+方向) にゆっくりと回し、継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の遅れ側 (-) の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
40	電流／電圧／位相設定調整ツマミを0位置に戻します。

41	スタート/ストップスイッチを押し出力を停止します。(スタートランプ：消灯)
42	試験電流値を整定電流値の1000%に変えて同様の試験を行います。
43	電源スイッチを「OFF」にします。
44	継電器を復帰します。

 **警告**

- ・ 特別高圧用地絡方向継電器の「動作電流値試験」「クリーピング試験」「動作時間試験」「位相特性試験」終了後は、試験のために外した既設配線を必ず元通りに復元してください。

 **注意**

- ・ 特別高圧用地絡方向継電器の位相特性試験において動作位相角の進み遅れの角度測定は、位相特性グラフを書く時、継電器メーカーのモデルグラフがなくても、進み、遅れの2点を測定しグラフ上に最小動作電流を含めて3点が直線に並ぶため容易に判別できます。
- ・ 特別高圧用地絡方向継電器の位相特性試験において自動復帰型の継電器を試験する場合、動作角度試験で動作領域と不動作領域どちらからでも試験できますが、動作角度が異なる場合があります
- ・ 誘導円板形の場合は、自動復帰形の継電器と同様ですが二次接点の構造により異なります
- ・ 一般には事故時を想定して不動作領域（不動作角）より、動作領域（動作角度）へ角度を移動（可変）して動作角度の測定を行います。（進み、遅れ180°より可変させます）

3.5 過電圧継電器試験

過電圧継電器(Over Voltage Relay)は、発電機の故障による電圧の急上昇などを検出する継電器です。

この試験器は、JEC-2511(電圧継電器)に規定される動作値誤差試験および動作時間試験を行うことができます。

3.5.1 試験準備(設備停電での試験)

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに	名 称	位 置
	電源スイッチ	OFF
	使用電源切換スイッチ	発電機
	電圧設定レンジ切換スイッチ (試験電圧TV(TEST VOLTAGE))	OFF (100mA)
	電圧設定調整ツマミ (試験電圧TV(TEST VOLTAGE))	0位置(左一杯)
	電流設定レンジ切換スイッチ (基準電圧BV(BASE VOLTAGE))	OFF
	電流設定調整ツマミ (基準電圧BV(BASE VOLTAGE))	0位置(左一杯)
	位相設定調整ツマミ	0位置(中央)
	補助電源出力切換スイッチ	OFF
	補助電源出力スイッチ	OFF
	試験項目切換スイッチ(レバーを引き上げながら切換)	OVR/UVR

コネクタの接続	試験コード	コネクタの名称
	トリップコード	トリップ入力端子
	電圧コード	電圧出力端子

継電器の操作	手 順	操 作	
	1	継電器裏面のP1端子の接続を外します。(図1参照)	
	2	継電器裏面のT1およびT2端子の接続を外します。(図1参照)	
	3	継電器に下記のコードを接続します。	
		継電器のP1端子	電圧コードの青クリップ
		継電器のP2端子	電圧コードの黒クリップ
		継電器のT1端子	トリップコードの黄クリップ
		継電器のT2端子	トリップコードの黄クリップ
	4	継電器のカバーを外します。	



警告

- 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

NOTE

- 過電圧継電器試験時の基準電圧・試験電圧は同一のレンジに設定してご使用ください。
基準電圧と試験電圧を異なるレンジに設定した場合は電圧表示精度の保証外となります。
- 基準電圧設定レンジまたは、試験電圧設定レンジのどちらかが「OFF」もしくはOVR・UVRの有効な電圧レンジにない場合は、そのレンジ側の電圧は出力しません。有効レンジにしてください。

結線図

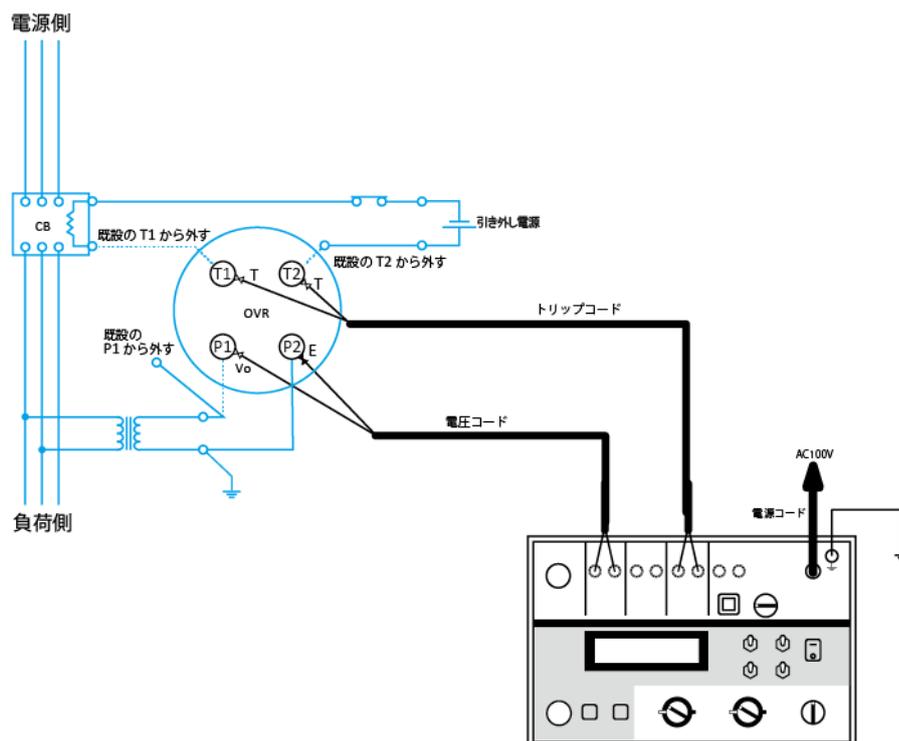


図1 過電圧継電器試験の共通配線

警告

- ・ P1端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。

警告

- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知しません。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.5.2 過電圧継電器の動作値誤差試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を最小整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を各整定値ごとに以下の試験を行います。 JEC-2511 では各整定値の試験を行います。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。 （設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電流設定レンジ切換えスイッチ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を試験電圧値に適したレンジに合わせます。
7	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向に回し、表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。
8	設定スイッチを押すと基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「B V」が点滅します。この時、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。 （設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
9	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電圧値を表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
10	設定スイッチを押します。基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧出力が停止し、表示器の「V」が点滅します。本器のブザーが停止します。 （設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を0位置に戻します。
12	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

J E C - 2 5 1 1 電圧継電器 動作値誤差

区 分	許容誤差 %	
可動鉄心形	± 1 0	
誘 導 形	± 5	
可動コイル形	± 5	
静止形	2.5V級	± ε
	5V級	± 2 ε

※ ε の値については下記とする。

公称動作値が定格値の80%以上：ε = 2.5%

公称動作値が定格値の80%未満：ε = 2.3% + $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$

3.5.3 過電圧継電器の動作時間試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最小動作値に整定します。 JEC-2511 では高速度継電器の場合、最小動作値整定とします。

継電器の操作

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
6	電圧設定レンジ切換スイッチ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））及び電流設定レンジ切換えスイッチ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））を試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。
7	電流設定調整つまみ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））が0位置（左一杯）であり、表示器の基準電圧BV（BASE VOLTAGE）側電圧値が「0V」であることを確認します。このとき、電圧は出力されません。
8	電圧設定調整つまみ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））を時計方向に回し、表示器の試験電圧TV（TEST VOLTAGE）側電圧値を試験電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。

試験電圧の設定

JEC-2511 では試験電圧値は、動作整定値に対して120%です。
JEC-2511 では試験電圧印加は0Vから動作整定値に対して120%の電圧を急変します。
尚、現場試験に於いては、定格電圧値から急変させる試験もございます。
※ 対象継電器によっては、0V→120%の急変動作を行った際に、本器のエラーメッセージが発生してしまう可能性がございます。このような場合には、手順7で定格電圧に合わせ100%→120%での試験を行ってください。

手 順	操 作
1	設定スイッチを押すと基準電圧BV（BASE VOLTAGE）側の電圧を出力し、表示器の「BV」が点滅します。この時、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
2	スタート／ストップスイッチを押すと試験電圧TV（TEST VOLTAGE）側の電圧を出力し、表示器の「TV」が点滅します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点灯）
3	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
4	電圧設定調整つまみ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））を0位置に戻します。
5	電流設定調整つまみ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））を0位置に戻します。
6	電源スイッチをOFFにします。

継電器の試験

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 動作時間
即時動作、限時動作の継電器の動作時間は、メーカー仕様の継電器時間特性による。
（例 継電器銘版に記載されている特性グラフなど）

高速度動作の継電器の動作時間は下表の値以下でなければならない。

区 分	動作時間 (ms)	
可動鉄心形	85	
誘導形	85	
可動コイル形	50	
静止形	接点出力	50
	無接点出力	35

3.5.4 過電圧継電器の復帰値試験（設備停電での試験）

継電器の動作原理によっては、復帰値管理をした方が良いものがあります。
ここではその復帰値試験（JEC-2511）の方法を説明します。

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最小動作値に整定します。 JEC-2511 では最小動作値整定とします。
継電器の試験	
手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電流設定レンジ切換えスイッチ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。
7	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向に回し、表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。
8	設定スイッチを押すと基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「B V」が点滅し、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
9	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電圧値を表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。 以上ここまでは、3.5.2 過電圧継電器の動作値誤差試験と同じです。
10	その動作値より10%ほど電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を上げたままにします。
11	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を反時計方向にゆっくりと戻し継電器が復帰する電圧値を表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の復帰電圧値となります。継電器が復帰すると、本器のブザーが「ピー」から「ピッ、ピッ・・・」に変化します。
12	設定スイッチを押します。基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧出力およびブザーが停止し、表示器の「V」が点滅します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
13	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を0位置に戻します。
14	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 復帰値

復帰値および動作値を各3回測定し、それぞれの平均値より比を求める。
復帰値は、平均実測動作値に対し下記の値でなければならない。

区 分		過電圧継電器復帰値 (%)
誘導円板形	限時	90 以上
静止形	2.5V 級	100-ε 以上
	5V 級	100-2ε 以上

※ ε の値については下記とする。

公称動作値が定格値の80%以上：ε = 2.5%

公称動作値が定格値の80%未満：ε = 2.3% + $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$



警告

- 過電圧継電器の単体試験を終了する場合は、試験のために外した既設のP1、T1、T2配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP1、T1、T2配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

結線図

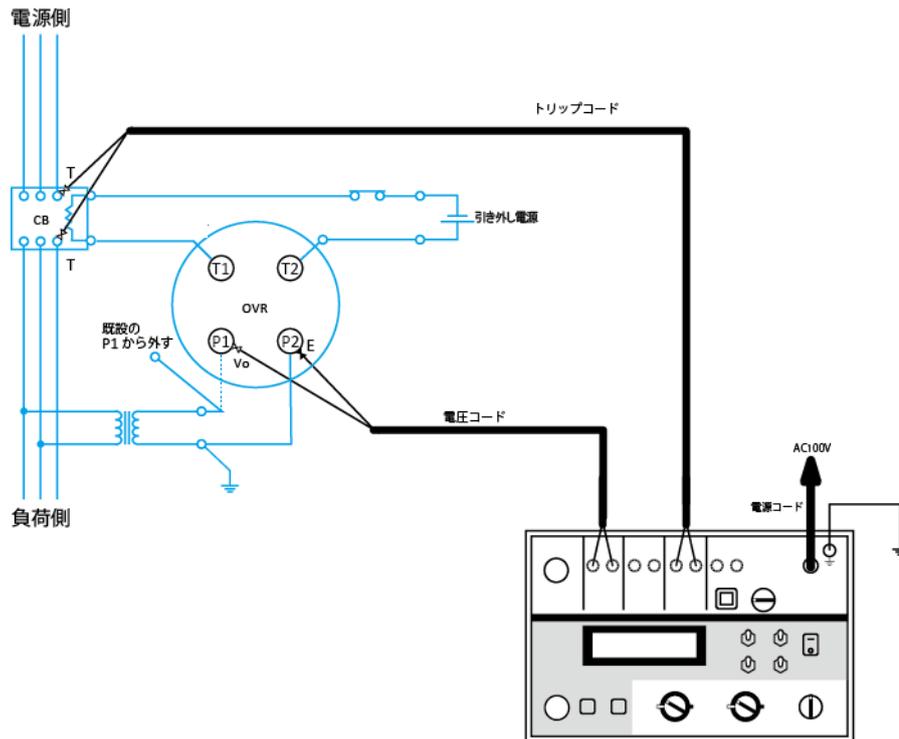


図2 CB連動試験

警告

- ・ P 1 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 過電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP 1 配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP 1 配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.6 不足電圧継電器試験

不足電圧継電器 (Under Voltage Relay) は、電路の停電または短絡による電圧低下を検出する継電器です。この試験器は、JEC-2511 (電圧継電器) に規定される動作値誤差試験および動作時間試験を行うことができます。

3.6.1 試験準備 (設備停電での試験)

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに	名 称	位 置
	電源スイッチ	OFF
	使用電源切換スイッチ	発電機
	電圧設定レンジ切換スイッチ (試験電圧 TV (TEST VOLTAGE))	OFF (100mA)
	電圧設定調整ツマミ (試験電圧 TV (TEST VOLTAGE))	0 位置 (左一杯)
	電流設定レンジ切換スイッチ (基準電圧 BV (BASE VOLTAGE))	OFF
	電流設定調整ツマミ (基準電圧 BV (BASE VOLTAGE))	0 位置 (左一杯)
	位相設定調整ツマミ	0 位置 (中央)
	補助電源出力切換スイッチ	OFF
	補助電源出力スイッチ	OFF
	試験項目切換スイッチ (レバーを引き上げながら切換)	OVR/UVR

コネクタの接続	試験コード	コネクタの名称
	トリップコード	トリップ入力端子
	電圧コード	電圧出力端子

継電器の操作	手 順	操 作
	1	継電器裏面の P 1 端子の接続を外します。(図 1 参照)
	2	継電器裏面の T 1 および T 2 端子の接続を外します。(図 1 参照)
	3	継電器に下記のコードを接続します。
		継電器の P 1 端子 電圧コードの青クリップ
		継電器の P 2 端子 電圧コードの黒クリップ
		継電器の T 1 端子 トリップコードの黄クリップ
		継電器の T 2 端子 トリップコードの黄クリップ
	4	継電器のカバーを外します。



警告

- 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

NOTE

- 不足電圧継電器試験時の基準電圧・試験電圧は同一のレンジに設定してご使用ください。基準電圧と試験電圧を異なるレンジに設定した場合は電圧表示精度の保証外となります。
- 基準電圧設定レンジまたは、試験電圧設定レンジのどちらかが「OFF」もしくは OVR・UVR の有効な電圧レンジにない場合は、そのレンジ側の電圧は出力しません。有効レンジにしてください。

結線図

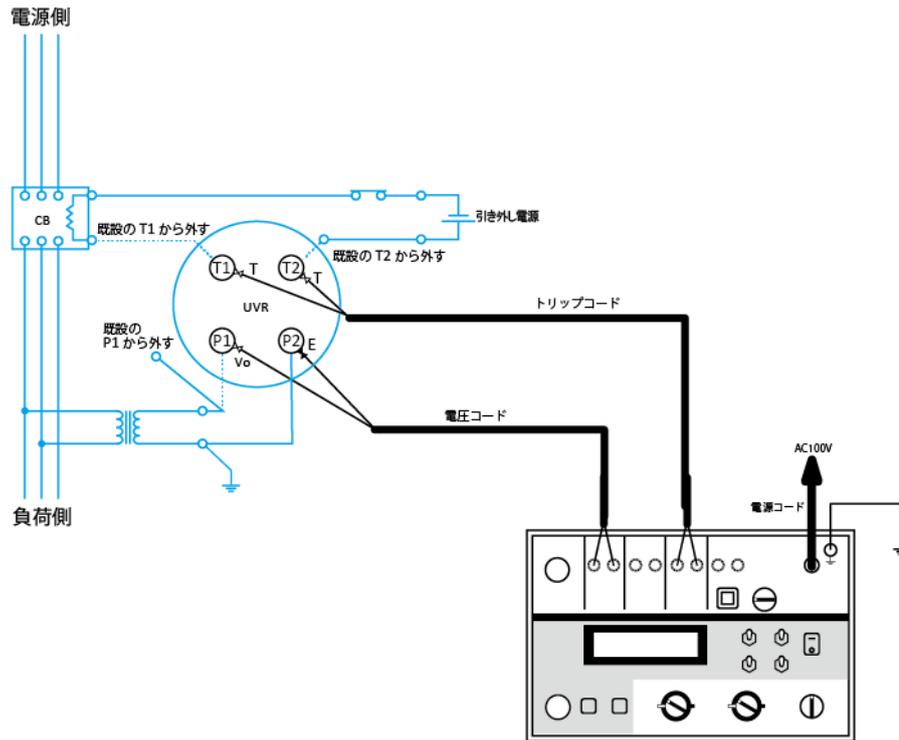


図 1 不足電圧継電器試験の共通配線

警告

- ・ P 1 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線作業での十分な知識と労働安全法の遵守や、高圧での用具装着、安全な作業手順・確認が行われないと大変危険ですのでご注意ください。
- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.6.2 不足電圧継電器の動作値誤差試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を最小整定値とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を各整定値ごとに以下の試験を行います。 JEC 2511 では、各整定値の試験を行います。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。 （設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電流設定レンジ切換スイッチ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を試験電圧値に適したレンジに合わせます。
7	電流設定調整つまみ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向に回し、表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。
8	設定スイッチを押すと基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「B V」が点滅し、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。 （設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
9	電流設定調整つまみ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を反時計方向にゆっくりと戻し継電器が動作する電圧値を表示器の表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
10	設定スイッチを押します。基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧出力が停止し、表示器の「V」が点滅します。本器のブザーが停止します。 （設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
11	電流設定調整つまみ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を0位置に戻します。
12	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

J E C - 2 5 1 1 電圧継電器 動作値誤差

区 分	許容誤差 %	
可動鉄心形	± 1 0	
誘導形	± 5	
可動コイル形	± 5	
静止形	2.5V級	± ε
	5V級	± 2 ε

※ εの値については下記とする。

公称動作値が定格値の80%以上：ε=2.5%

公称動作値が定格値の80%未満：ε=2.3%+ $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$

3.6.3 不足電圧継電器の動作時間試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最大動作値に整定します。 JEC 2511 では高速度継電器の場合、最大動作値整定とします。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
6	電圧設定レンジ切換スイッチ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））及び電流設定レンジ切換えスイッチ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））を試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。
7	電流設定調整ツマミ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））を時計方向に回し、表示器の基準電圧BV（BASE VOLTAGE）側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。
8	電圧設定調整ツマミ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））を時計方向に回し、表示器の試験電圧TV（TEST VOLTAGE）側電圧値を試験電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。

JEC-2511 では試験電圧値は動作整定値に対して70%です。

手 順	操 作
1	設定スイッチを押すと基準電圧BV（BASE VOLTAGE）側の電圧を出力し、表示器の「BV」が点滅します。この時、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
2	スタート／ストップスイッチを押すと試験電圧TV（TEST VOLTAGE）側の電圧を出力し、表示器の「TV」が点滅します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点灯）
3	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
4	電圧設定調整ツマミ（試験電圧TV（TEST VOLTAGE））を0位置に戻します。
5	電流設定調整ツマミ（基準電圧BV（BASE VOLTAGE））を0位置に戻します。
6	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 動作時間
即時動作、限時動作の継電器の動作時間は、メーカー仕様の継電器時間特性による。
（例 継電器銘版に記載されている特性グラフなど）

高速度動作の継電器の動作時間は下表の値以下でなければならない。

区 分	動作時間 (ms)	
可動鉄心形	60	
誘導形	60	
可動コイル形	50	
静止形	接点出力	35
	無接点出力	25

3.6.4 不足電圧継電器の復帰値試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最大動作値に整定します。 JEC 2511 では最大動作値整定とします。
継電器の試験	
手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電流設定レンジ切換スイッチ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を試験電圧値に適したレンジに合わせます。
7	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向に回し、表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。
8	設定スイッチを押すと基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「B V」が点滅し、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅）
9	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を反時計方向にゆっくりと戻し継電器が動作する電圧値を表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。継電器が復帰すると、本器のブザーが「ピー」から「ピッ、ピッ・・・」に変化します。 以上ここまででは、3.6.2不足電圧継電器の動作値誤差試験と同じです。
10	その動作値より10%ほど電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を下げてみます。
11	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を時計方向にゆっくりと回し継電器が復帰する電圧値を表示器の基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側電圧値より読み取ります。この値が継電器の復帰電圧値となります。継電器が復帰すると、本器のブザーが「ピー」から「ピッ、ピッ・・・」に変化します。
12	設定スイッチを押します。基準電圧B V (BASE VOLTAGE)側の電圧出力およびブザーが停止し、表示器の「V」が点滅します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
13	電流設定調整ツマミ（基準電圧B V (BASE VOLTAGE)）を0位置に戻します。
14	電源スイッチをOFFにします。

[参考] JEC-2511 電圧継電器 復帰値

復帰値および動作値を各3回測定し、それぞれの平均値より比を求める。

復帰値は、平均実測動作値に対し下記の値でなければならない。

区 分	不足電圧継電器復帰値 (%)	
誘導円板形	限時	110 以下
	即時	105 以下
静止形	2.5V 級	100+ε 以下
	5V 級	100+2ε 以下

※ ε の値については下記とする。

公称動作値が定格値の80%以上：ε = 2.5%

公称動作値が定格値の80%未満：ε = 2.3% + $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$



警告

不足電圧継電器の単体試験を終了する場合は、試験のために外した既設のP1, T1, T2配線を必ず元通りに復元してください。

既設のP1, T1, T2配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

3.6.5 不足電圧継電器のCB連動試験（設備停電での試験）

本器の準備	手 順	操 作	
	1	下記のコードを接続します。	
		トリップコネクタ	トリップコード
		CBの任意の相における電源側	トリップコードの黄クリップ
		CBの任意の相における負荷側	トリップコードの黄クリップ

継電器の操作	手 順	操 作	
	1	継電器裏面のT1およびT2端子の接続を復元します。(図2参照)	
2	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。(時間整定できる場合)		
3	動作電圧整定値を最大動作値に整定します。		
	JEC-2511では高速度継電器の場合、最大動作値整定とします。		

試験電圧の設定	手 順	操 作	
	1	電源スイッチをONにします。	
2	試験項目切換スイッチのレバーを引き上げながら「OVR/UVR試験モード」に切換えます。切換えを行うと、「試験項目表示ランプ」が点灯し出力電圧設定状態となります。(試験項目ランプ：点灯、設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅)		
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数(電源同期、50Hz、60Hz)を設定します。		
4	接点/電圧切換スイッチを「接点」側にします。		
5	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。		
6	電圧設定レンジ切換スイッチ(試験電圧TV(TEST VOLTAGE))及び電流設定レンジ切換えスイッチ(基準電圧BV(BASE VOLTAGE))を試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。		
7	電流設定調整ツマミ(基準電圧BV(BASE VOLTAGE))を時計方向に回し、表示器の基準電圧BV(BASE VOLTAGE)側電圧値を継電器の定格電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。		
8	電圧設定調整ツマミ(試験電圧TV(TEST VOLTAGE))を時計方向に回し、表示器の試験電圧TV(TEST VOLTAGE)側電圧値を試験電圧に合わせます。このとき、電圧は出力されません。		
	JEC-2511では試験電圧値は動作整定値に対して70%です。		

継電器の試験	手 順	操 作	
	1	設定スイッチを押すと基準電圧BV(BASE VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「BV」が点滅します。この時、ブザーが「ピッ、ピッ・・・」と鳴り続けます。(設定ランプ：消灯、スタートランプ：点滅)	
2	スタート/ストップスイッチを押すと試験電圧TV(TEST VOLTAGE)側の電圧を出力し、表示器の「TV」が点滅します。(設定ランプ：消灯、スタートランプ：点灯)		
3	継電器およびCBが動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。		
4	電圧設定調整ツマミ(試験電圧TV(TEST VOLTAGE))を0位置に戻します。		
5	電流設定調整ツマミ(基準電圧BV(BASE VOLTAGE))を0位置に戻します。		
6	電源スイッチをOFFにします。		

 警告

- 不足電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP1配線を必ず元通りに復元してください。既設のP1配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

結線図

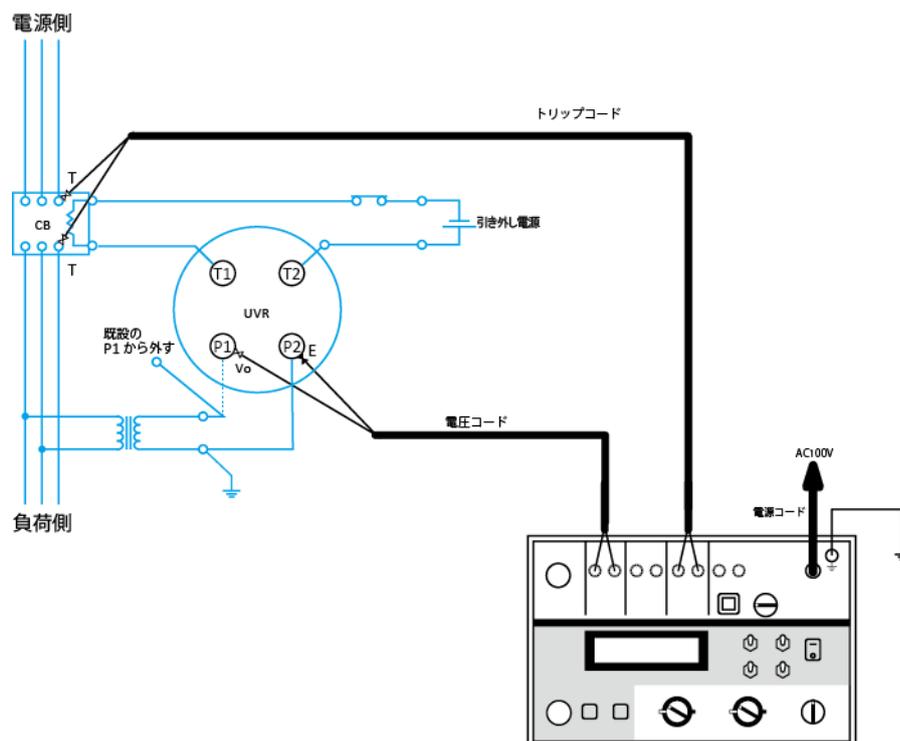


図2 CB連動試験

警告

- ・ P 1 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 不足電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP 1 配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP 1 配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.7 地絡過電圧継電器試験（ZPDタイプ）

地絡過電圧継電器(Over Voltage Ground Relay)は、配電変電所や特別高圧受電設備の地絡保護、太陽光発電システムなどの系統連係保護を目的とした継電器です。

地絡過電圧継電器は、地絡電圧の検出方法により主に特別高圧系統に使用されるEVTタイプと、主に高圧系統に使用されるZPDタイプがあり、ZPDタイプでは各継電器の仕様書、取扱説明書を参照し、仕様にした試験を行ってください。

試験方法として「DGR 試験機能」を使用する方法と「OVR 試験機能」を使用する方法のどちらでも可能ですが、本書では「DGR 試験機能」による試験方法として記述いたします。(Kt-Lt は短絡してください)

3.7.1 試験準備（設備停電での試験）

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに	名 称	位 置
	電源スイッチ	OFF
	使用電源切換スイッチ	発電機
	電圧設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
	電流設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
	位相設定調整ツマミ	0位置（中央）
	補助電源出力切換スイッチ	OFF
	補助電源出力スイッチ	OFF
	試験項目切換スイッチ（レバーを引き上げながら切換）	GR/DGR

コネクタの接続	試験コード	コネクタの名称
	補助電源コード	補助電源出力端子
	トリップコード	トリップ入力端子
	電流コード（Kt-Lt 間を短絡します）	電流出力端子
	電圧コード	電圧出力端子

継電器の操作	手 順	操 作
	1	継電器裏面のP1およびP2端子の接続を外します。(図1参照)
	2	継電器裏面のa1およびc1端子の接続を外します。(図1参照)
	3	継電器に下記のコードを接続します。
		継電器のP1端子 補助電源コードの赤クリップ (P1)
		継電器のP2端子 補助電源コードの黒クリップ (P2)
		継電器のa1端子 トリップコードの黄クリップ
		継電器のc1端子 トリップコードの黄クリップ
	4	ZPDのパワーヒューズを抜くか、カットアウトスイッチを開放します。
	5	ZPD高圧側を三相一括で短絡します。 (その他の方法は継電器の仕様書をご参照ください)
	6	ZPDの高圧側三相一括 電圧コードの青クリップ (Vo)
	7	ZPDの接地端子 電圧コードの黒クリップ (E)
	8	継電器のカバーを外します。

警告

- 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

結線図

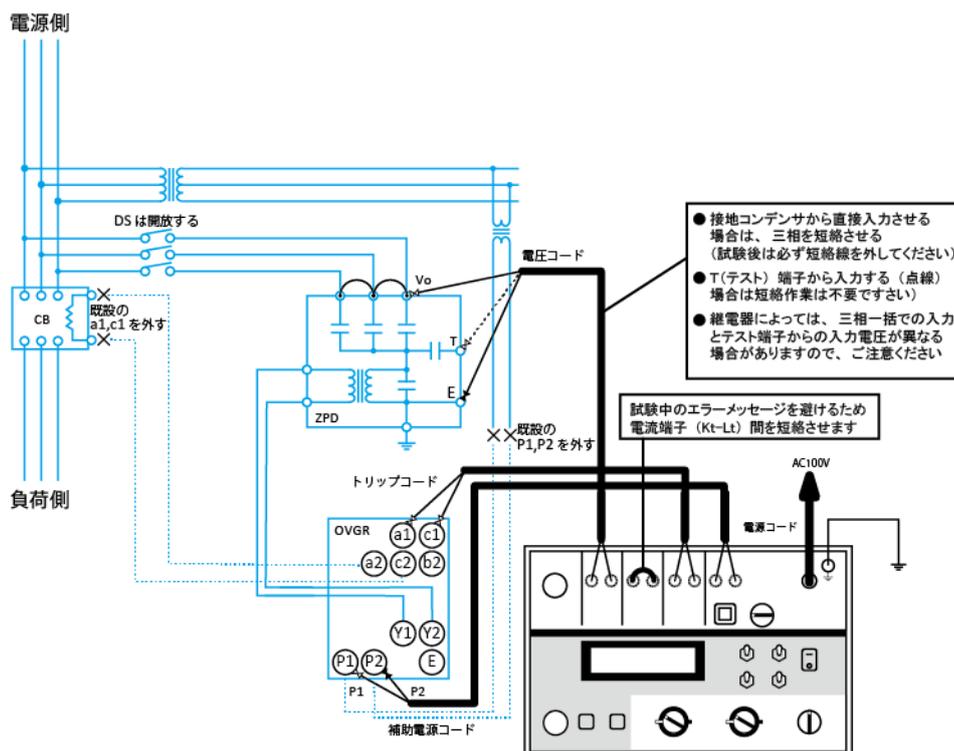


図 1 地絡過電圧継電器試験の共通配線（ZPDタイプ）

警告

- ・ P1・P2 端子への接続線を外さずに補助電源コードから電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 継電器の Y1・Y2 端子には、絶対に補助電源コードを接続しないでください。継電器が焼損する可能性があります。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験での CB 動作での所内停電を利用した CB 連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。
- ・ 活線での CB 連動試験では、
CB 連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器と CB との連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験での CB 引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.7.2 地絡過電圧継電器（ZPDタイプ）の動作値誤差試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手 順	操 作
1	整定タップ値を確認します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。（本器の補助電源が継電器のP1、P2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
7	電流設定レンジ切換えスイッチを最小（25mA）レンジに合わせ、出力端子が短絡していることを確認します。
8	位相設定調整ツマミを回し表示器の出力位相値を基準位置（0°）に合わせます。
9	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
10	電圧設定調整ツマミを時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電圧値を表示器の出力電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値です。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
11	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
12	電圧設定調整ツマミを0位置に戻します。
13	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
14	電源スイッチを「OFF」にします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

[参考]

V₀ 整定値 (%) = 6.6kV の完全地絡電圧 3810V に対するパーセント整定

V₀ 整定値 (%) に対する電圧換算値（一部を除き、小数点以下略）

V ₀ 整定 (%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7.5	10	12.5	15	20	25	30
三相一括電圧(V)	76	95	114	133	142	172	191	229	286	381	476	572	762	952	1143
T端子電圧(V)一般	76	95	114	133	142	172	191	229	286	381	476	572	762	952	1143
T端子電圧(V)三菱	7.6	9.5	11.4	13.3	14.2	17.2	19.1	23	29	38	48	57	76	95	114

※三相一括入力で試験した場合は、試験後に必ず短絡線を取り外してください。

※ZPDのT端子に電圧を印加する場合は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

3.7.3 地絡過電圧継電器（ZPDタイプ）の動作時間試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	整定タップ値を確認します。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。
5	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
6	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
7	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
9	電圧設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）

手 順	操 作
1	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
2	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
3	電圧設定調整つまみを0位置に戻します。
4	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。
5	電源スイッチをOFFにします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

3.7.4 地絡過電圧継電器（ZPDタイプ）の復帰値試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	継電器の整定タップ値を確認します。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目切換スイッチが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電圧設定レンジ切換えスイッチを試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。
7	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
8	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、継電器の動作域に達するとトリップしますが、本器は「接点確認」に設定しているため出力を止めずブザーが「ピー」と鳴り続けます。
9	更に動作値からより10%ほど電圧設定調整ツマミを回し、確実な動作域まで一旦、電圧を上昇させます。
10	電圧設定調整ツマミを反時計方向にゆっくりと戻し、継電器が復帰すると、本器のブザー鳴動が停止します。 この値が継電器の復帰電圧値となりますので、表示器より読み取ります。
11	電流設定調整ツマミを0位置に戻します。
12	電源スイッチをOFFにします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

警告

- 地絡過電圧継電器の単体試験を終了する場合は、試験のために外した既設の配線および試験のために取付けた配線を必ず元通りに復元してください。
既設の配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

3.7.5 地絡過電圧継電器（ZPDタイプ）のCB連動試験（設備停電での試験）

本器の準備	手 順	操 作	
	1	下記のコードを接続します。	
		トリップコネクタ	トリップコード
		CBの任意の相における電源側	トリップコードの黄クリップ
		CBの任意の相における負荷側	トリップコードの黄クリップ

継電器の操作	手 順	操 作
	1	継電器裏面の a 1 および c 1 端子の接続を復元します。（図 2 参照）
	2	継電器の整定タップ値を確認します。

試験電圧の設定	手 順	操 作
	1	電源スイッチをONにします。
	2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
	3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
	4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。
	5	接点/電圧切換スイッチを「接点」側にします。
	6	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
	7	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
	8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
	9	電圧設定調整つまみを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
	10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）

継電器の試験	手 順	操 作
	1	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
	2	継電器およびCBが動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間+CBの動作時間」です。
	3	電圧設定調整つまみを0位置に戻します。
	4	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。
	5	電源スイッチをOFFにします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

警告

- 地絡過電圧継電器の単体試験を終了する場合は、試験のために外した既設の配線および試験のために取付けた配線を必ず元通りに復元してください。既設の配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

警告

本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。

結線図

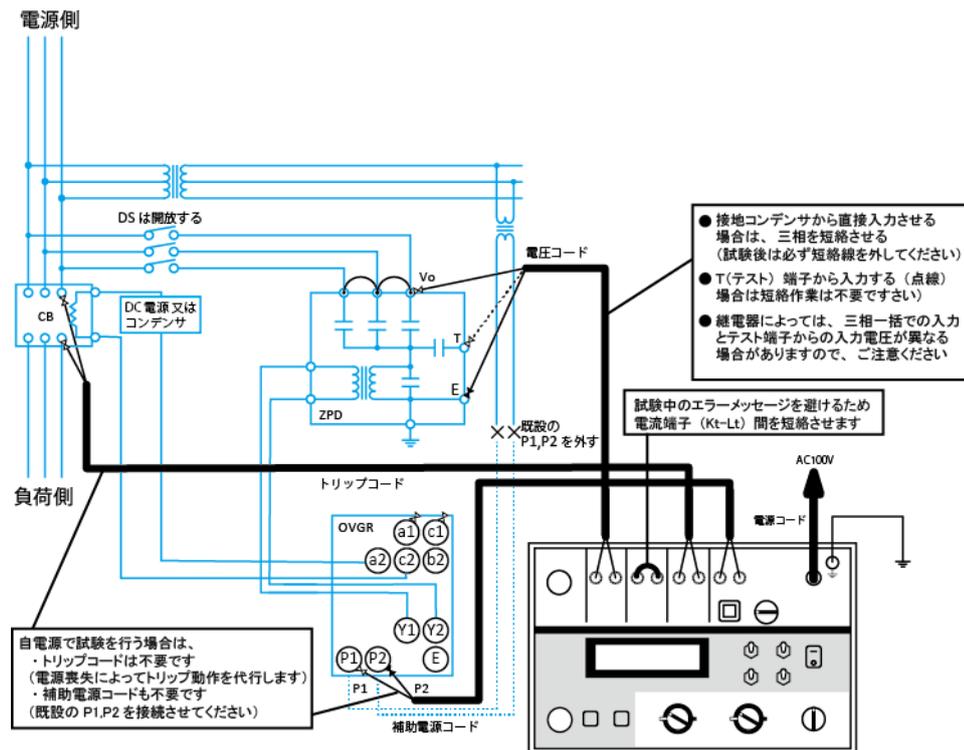


図2 CB連動試験

警告

- ・ P1・P2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 地絡過電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設の配線および試験のために取付けた配線を必ず元通りに復元してください。
既設の配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.8 地絡過電圧継電器試験（EVTタイプ）

地絡過電圧継電器(Over Voltage Ground Relay)は、配電変電所や特別高圧受電設備の地絡保護や、太陽光発電システムなどの系統連係保護を目的とした継電器です。

地絡過電圧継電器は、地絡電圧の検出方法により、主に特別高圧系統に使用されるEVTタイプと、主に高圧系統に使用されるZPDタイプがあり、EVTタイプではJEC-2511（電圧継電器）に規定される動作試験を行います。

但し、継電器の機種固有の仕様がある場合は、各継電器の仕様書、取扱説明書に準じて試験を行ってください。

3.8.1 試験準備（設備停電での試験）

各スイッチ及びツマミを以下の様に設定してください。

はじめに	名称	位置
	電源スイッチ	OFF
	使用電源切換スイッチ	発電機
	電圧設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
	電流設定調整ツマミ	0位置（左一杯）
	位相設定調整ツマミ	0位置（中央）
	補助電源出力切換スイッチ	OFF
	補助電源出カスイッチ	OFF
	試験項目切換スイッチ（レバーを引き上げながら切換）	GR/DGR

コネクタの接続	試験コード	コネクタの名称
	補助電源コード	補助電源出力端子
	トリップコード	トリップ入力端子
	電流コード 又は 端子（Kt-Lt間を短絡します）	電流出力端子
	電圧コード	電圧出力端子

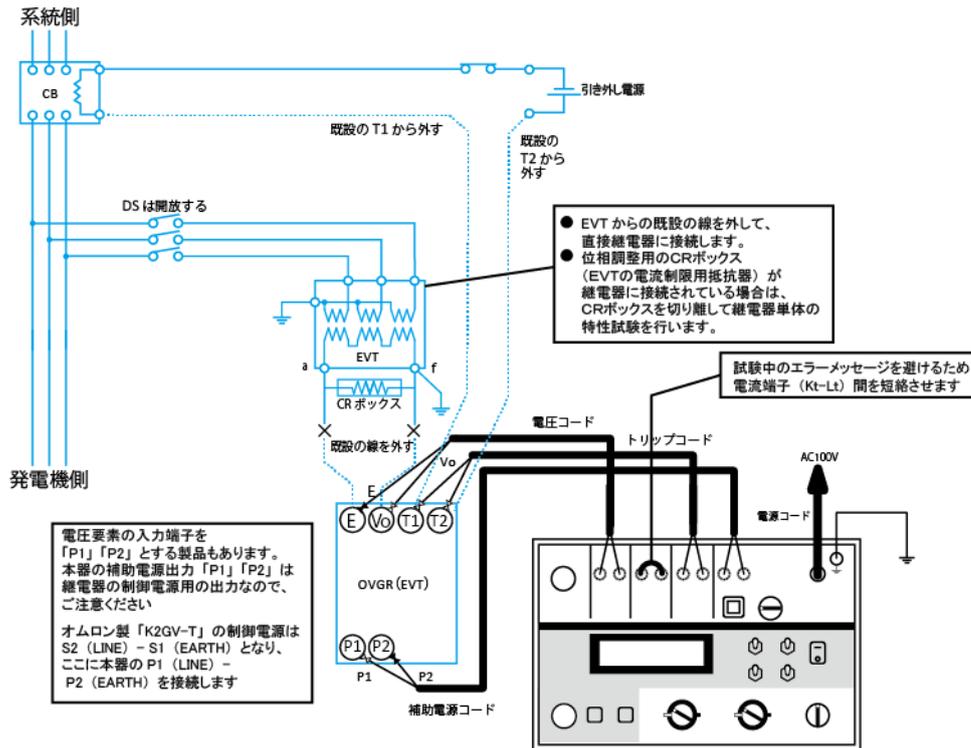
継電器の操作	手順	操作
	1	継電器裏面のP1およびP2端子の接続を外します。（図1参照）
	2	継電器裏面のT1およびT2端子の接続を外します。（図1参照）
	3	継電器裏面のS1およびS2端子の接続を外します。（図1参照）
	4	継電器に下記のコードを接続します。
		継電器のP1端子 電圧コードの青クリップ
		継電器のP2端子 電圧コードの黒クリップ
		継電器のT1端子 トリップコードの黄クリップ
		継電器のT2端子 トリップコードの黄クリップ
		継電器のS1端子 補助電源コードの赤クリップ（P1）
		継電器のS2端子 補助電源コードの黒クリップ（P2）
	5	継電器のカバーを外します。



警告

- 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で作業を行ってください。

結線図



[NOTE]

電流開放エラー「A. OPEN」が発生することを防止するため、電流出力コードを本器に接続し、Kt-Ltクリップを短絡してください。

図1 地絡過電圧継電器試験の共通配線 (EVTタイプ)

警告

- ・ P1・P2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 継電器の仕様により補助電源はAC100Vではない場合がありますので、被試験物の仕様をご確認の上、実際の試験を行ってください。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

警告

- ・ 本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。

3.8.2 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）の動作値誤差試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を最小整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を各整定値ごとに以下の試験を行います。 JEC-2511 では各整定値の試験を行います。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。
5	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
6	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
7	電流設定レンジ切換えスイッチを最小（25mA）レンジに合わせ、出力端子が短絡していることを確認します。
8	位相設定調整つまみを回し表示器の出力位相値を基準位置（0°）に合わせます。
9	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
10	電圧設定調整つまみを時計方向にゆっくりと回し継電器が動作する電圧値を表示器の出力電圧値より読み取ります。この値が継電器の動作電圧値です。 継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
11	スタート／ストップスイッチを押します。（スタートランプ：消灯）
12	電圧設定調整つまみを0位置に戻します。
13	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。
14	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 動作値誤差		
区 分	許容誤差 %	
可動鉄心形	± 10	
誘 導 形	± 5	
可動コイル形	± 5	
静止形	2.5V 級	± ε
	5V 級	± 2ε

※ ε の値については下記とする。

公称動作値が定格値の 80%以上 : ε = 2.5%

公称動作値が定格値の 80%未満 : ε = 2.3% + $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$

3.8.3 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）の動作時間試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最小動作値に整定します。 JEC-2511 では高速度継電器の場合、最小動作値整定とします。

継電器の操作

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。
5	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
6	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
7	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
9	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）

試験電圧の設定

JEC-2511 では試験電圧値は、動作整定値に対して150%です。
JEC-2511 では試験電圧印加は、0Vから動作整定値に対して150%の電圧を急変します。

手 順	操 作
1	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
2	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
3	電圧設定調整ツマミを0位置に戻します。
4	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。
5	電源スイッチをOFFにします。

継電器の試験

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 動作時間
即時動作、限時動作の継電器の動作時間は、メーカー仕様の継電器時間特性による。
（例 継電器銘版に記載されている特性グラフなど）

高速度動作の継電器の動作時間は下表の値以下でなければならない。

区 分	動作時間 (ms)	
可動鉄心形	55	
誘導形	55	
可動コイル形	50	
静止形	接点出力	40
	無接点出力	30

限時動作の継電器の動作時間は下表の値以下でなければならない。

区 分	許容誤差 (%)	
静止形 限定時	2.5T級	±2.5
	5T級	±5
	10T級	±10
誘導形反限時	±15	

3.8.4 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）の復帰値試験（設備停電での試験）

手 順	操 作
1	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）
2	動作電圧整定値を最小動作値に整定します。 JEC-2511では最小動作値整定とします。

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	接点／電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
5	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
6	電圧設定レンジ切換えスイッチを試験電圧値に適した同一のレンジに合わせます。
7	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
8	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し、継電器の動作域に達するとトリップしますが、本器は「接点確認」に設定しているため出力を止めずブザーが「ピー」と鳴り続けます。
9	更に動作値からより10%ほど電圧設定調整ツマミを回し、確実な動作域まで一旦、電圧を上昇させます。
10	電圧設定調整ツマミを反時計方向にゆっくりと戻し、継電器が復帰すると、本器のブザー鳴動が停止します。 この値が継電器の復帰電圧値となりますので、表示器より読み取ります。
11	電圧設定調整ツマミを0位置に戻します。
12	電源スイッチをOFFにします。

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 復帰値

復帰値および動作値を各3回測定し、それぞれの平均値より比を求める。

復帰値は、平均実測動作値に対し下記の値でなければならない。

区 分		地絡過電圧継電器復帰値 (%)
誘導円板形	限時	80 以上
静止形	2.5V 級	100-3ε 以上
	5V 級	100-6ε 以上

※ εの値については下記とする。

公称動作値が定格値の80%以上：ε=2.5%

公称動作値が定格値の80%未満：ε=2.3%+ $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$

**警告**

- 地絡過電圧継電器の単体試験を終了する場合は、試験のために外した既設の配線を必ず元通りに復元してください。
既設の配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

3.8.5 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）のCB連動動作時間試験（設備停電での試験）

本器の準備	手 順	操 作	
	1	下記のコードを接続します。	
		トリップコネクタ	トリップコード
		CBの任意の相における電源側	トリップコードの黄クリップ
		CBの任意の相における負荷側	トリップコードの黄クリップ

継電器の操作	手 順	操 作	
	1	継電器裏面のT1およびT2端子の接続を復元します。（図2参照）	
2	動作時間の整定を基準動作時間整定とします。（時間整定できる場合）		
3	動作電圧整定値を最小動作値に整定します。		

JEC-2511 では高速度継電器の場合、最小動作値整定とします。

試験電圧の設定	手 順	操 作	
	1	電源スイッチをONにします。	
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。		
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。		
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。※被試験物の「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。		
5	接点／電圧切換スイッチを「接点」側にします。		
6	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。		
7	電圧設定レンジ切換スイッチを整定タップ電圧値の150%（試験電圧値）に適した電圧設定レンジに切換えます。		
8	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）		
9	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値に合わせます。		
10	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）		

JEC-2511 では試験電圧値は、動作整定値に対して150%です。
JEC-2511 では試験電圧印加は、0Vから動作整定値に対して150%の電圧を急変します。

継電器の試験	手 順	操 作	
	1	スタート／ストップスイッチを押し出力を開始します。（スタートランプ：点灯）	
2	継電器およびCBが動作して出力及び時間計測を停止します。このとき、表示器のカウンタに表示されている値が「継電器の動作時間＋CBの動作時間」です。		
3	電圧設定調整ツマミを0位置に戻します。		
4	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。		
5	電源スイッチをOFFにします。		

警告

- 地絡過電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設のP1配線を必ず元通りに復元してください。
既設のP1配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。

警告

本書は、所内を停電した状態で発電機等を使用した継電器試験を基本に記述しています。活線連動試験でのCB動作での所内停電を利用したCB連動試験を行う場合は、結線等において本書の記載と異なる活線作業となります。

結線図

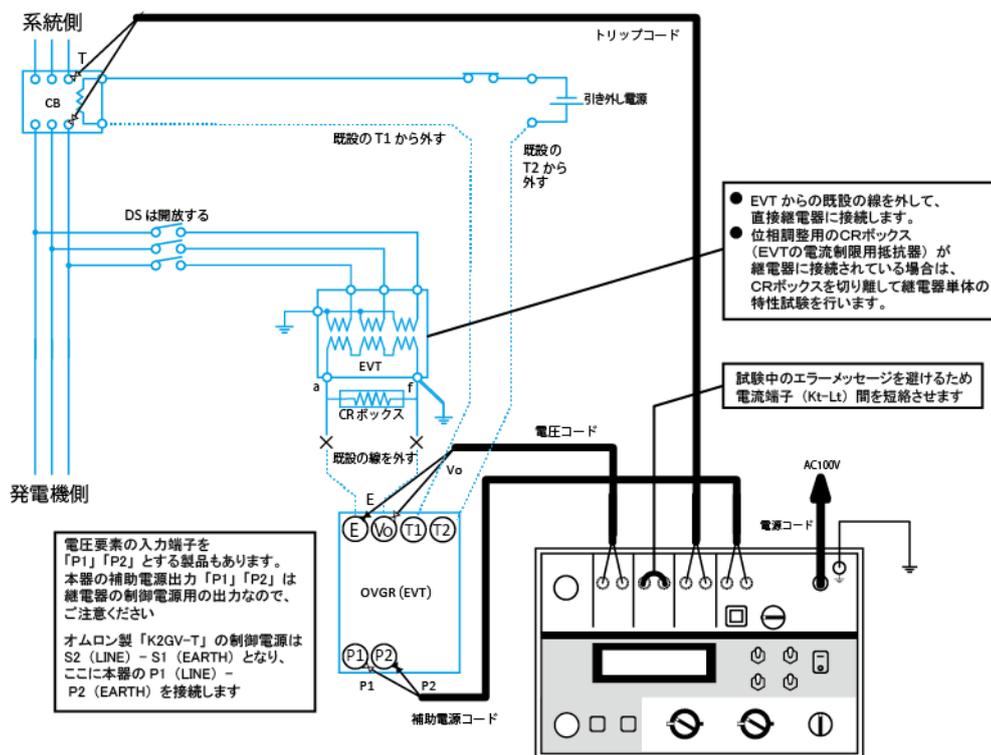


図2 CB連動試験

⚠ 警告

- ・ P1・P2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、一次側に高圧が発生し人身事故につながる可能性があります。十分に注意してください。
- ・ 地絡過電圧継電器とCB連動試験の終了後は、試験のために外した既設の配線を必ず元通りに復元してください。
既設の配線が外れたままでは継電器が不動作となり、大変危険です。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

⚠ 警告

- ・ 活線でのCB連動動作では所内停電により試験器の電源が喪失することで、継電器とCBとの連動遮断時間を検知します。
事故や誤計測の原因となりますので、トリップコードは絶対に使用しないでください。
活線連動試験でのCB引き外し電源は、所内の電源を用いますので、試験器からの補助電源を原則として使用しません。
又、活線連動試験では、使用電源切換スイッチを「商用電源」側へ切換えてください。

3.9 逆電力継電器試験

逆電力継電器 (Reverse Power Relay) は、発電設備において系統側の停電により発電機が単独運転状態となってしまう場合に発電された電力が系統側へ流出してしまうことを防ぐ為に系統から解列させます。

JEC-2500 に電力用保護継電器として、他の継電器とまとめて掲載されていることから逆電力継電器のみの試験手順の指針がありませんので、本書では製造者発行によるサービスマニュアルに準じた記述とさせていただきます。(参考例：オムロン製 K2ZC-K2WR シリーズ・三菱 CRV1-A01S)

※ 復帰時間に対する試験は、本試験器は対応していません。

- ・ 整定タップは、発電機容量の電力 (W) からパーセント表示されたものとなりますが、試験時には定格電圧である 110V 固定とした際の電流値を求めることとなります。
- ・ 一般的には、実際に動作を行う電圧とは逆位相 (180°) 側と反対となる正位相 (0°) 側で試験を行うこととなりますので、既設の配線とは電流入力の極性を逆に接続することとなります。

3.9.1 試験準備

各スイッチ及びつまみを以下の様に設定してください。

はじめに	名称	位置
	電源スイッチ	OFF
	使用電源切換スイッチ	発電機 (商用電源使用時は「商用電源」)
	電圧設定調整つまみ	0 位置 (左一杯)
	電流設定調整つまみ	0 位置 (左一杯)
	位相設定調整つまみ	0 位置 (中央)
	補助電源出力切換スイッチ	OFF
	補助電源出力スイッチ	OFF
	試験項目切換スイッチ (レバーを引き上げながら切換)	GR/DGR

コネクタの接続	試験コード	コネクタの名称
	補助電源コード (※ S1-S2 へ補助電源を接続します)	補助電源出力端子
	トリップコード	トリップ入力端子
	電流コード	電流出力端子
	電圧コード	電圧出力端子

継電器の操作	手順	操作																																																																						
	1	継電器裏面の既設の配線を外します。(図 1・2 参照)																																																																						
	2	OVGR 等の他要素との継電器の場合、リレーロック機能はメーカー資料をご参照ください。																																																																						
	3	<p>継電器に下記のコードを接続します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">オムロン K2ZC-WR</th> <th>三菱</th> <th colspan="3">本器のコード</th> </tr> <tr> <th>三相平衡-NR</th> <th>三相不平衡-NT</th> <th>単相-NS</th> <th>CRV1-A01S</th> <th>極性</th> <th>端子</th> <th>詳細</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">P1・P3 端子を短絡させる(※2)</td> <td>P1 端子</td> <td>17 端子</td> <td>+</td> <td>Vo</td> <td>電圧コードの青クリップ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">P2 端子</td> <td>P2 端子</td> <td>18 端子</td> <td>-</td> <td>E</td> <td>電圧コードの黒クリップ</td> </tr> <tr> <td>C2S 端子(※1)</td> <td>C1R 端子(※2)</td> <td>C1 端子</td> <td>20 端子</td> <td>-</td> <td>Kt</td> <td>電流コードの赤クリップ</td> </tr> <tr> <td>C1S 端子(※1)</td> <td>C2T 端子(※2)</td> <td>C2 端子</td> <td>19 端子</td> <td>+</td> <td>Lt</td> <td>電流コードの黒クリップ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">S2 端子 (設備側から供給できる場合は不要)</td> <td></td> <td>01 端子</td> <td>+</td> <td>P1</td> <td>補助電源コードの赤クリップ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">S1 端子 (設備側から供給できる場合は不要)</td> <td></td> <td>03 端子</td> <td>-</td> <td>P2</td> <td>補助電源コードの黒クリップ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">a (又は Xa) 端子</td> <td></td> <td>13 端子</td> <td>なし</td> <td>T</td> <td>トリップコードの黄クリップ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">a (又は Xc) 端子</td> <td></td> <td>14 端子</td> <td>なし</td> <td>T</td> <td>トリップコードの黄クリップ</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 K2ZC-WR-NR (三相平衡用) では、他機種と電流入力の極性が逆になります。 ※2 K2ZC-WR-NR (三相平衡用) の P1 端子と P3 端子は、短絡させてください。 K2ZC-WR-NT (三相不平衡用) の C2R 端子と C1T 端子は、短絡させてください。 ・ 試験終了後は、短絡線を間違いなく取り外してください。</p>	オムロン K2ZC-WR			三菱	本器のコード			三相平衡-NR	三相不平衡-NT	単相-NS	CRV1-A01S	極性	端子	詳細	P1・P3 端子を短絡させる(※2)		P1 端子	17 端子	+	Vo	電圧コードの青クリップ	P2 端子		P2 端子	18 端子	-	E	電圧コードの黒クリップ	C2S 端子(※1)	C1R 端子(※2)	C1 端子	20 端子	-	Kt	電流コードの赤クリップ	C1S 端子(※1)	C2T 端子(※2)	C2 端子	19 端子	+	Lt	電流コードの黒クリップ	S2 端子 (設備側から供給できる場合は不要)			01 端子	+	P1	補助電源コードの赤クリップ	S1 端子 (設備側から供給できる場合は不要)			03 端子	-	P2	補助電源コードの黒クリップ	a (又は Xa) 端子			13 端子	なし	T	トリップコードの黄クリップ	a (又は Xc) 端子			14 端子	なし	T	トリップコードの黄クリップ
オムロン K2ZC-WR			三菱	本器のコード																																																																				
三相平衡-NR	三相不平衡-NT	単相-NS	CRV1-A01S	極性	端子	詳細																																																																		
P1・P3 端子を短絡させる(※2)		P1 端子	17 端子	+	Vo	電圧コードの青クリップ																																																																		
P2 端子		P2 端子	18 端子	-	E	電圧コードの黒クリップ																																																																		
C2S 端子(※1)	C1R 端子(※2)	C1 端子	20 端子	-	Kt	電流コードの赤クリップ																																																																		
C1S 端子(※1)	C2T 端子(※2)	C2 端子	19 端子	+	Lt	電流コードの黒クリップ																																																																		
S2 端子 (設備側から供給できる場合は不要)			01 端子	+	P1	補助電源コードの赤クリップ																																																																		
S1 端子 (設備側から供給できる場合は不要)			03 端子	-	P2	補助電源コードの黒クリップ																																																																		
a (又は Xa) 端子			13 端子	なし	T	トリップコードの黄クリップ																																																																		
a (又は Xc) 端子			14 端子	なし	T	トリップコードの黄クリップ																																																																		



警告

- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

結線図【オムロン製 K2ZC-K2WR-NR（三相平衡用）】

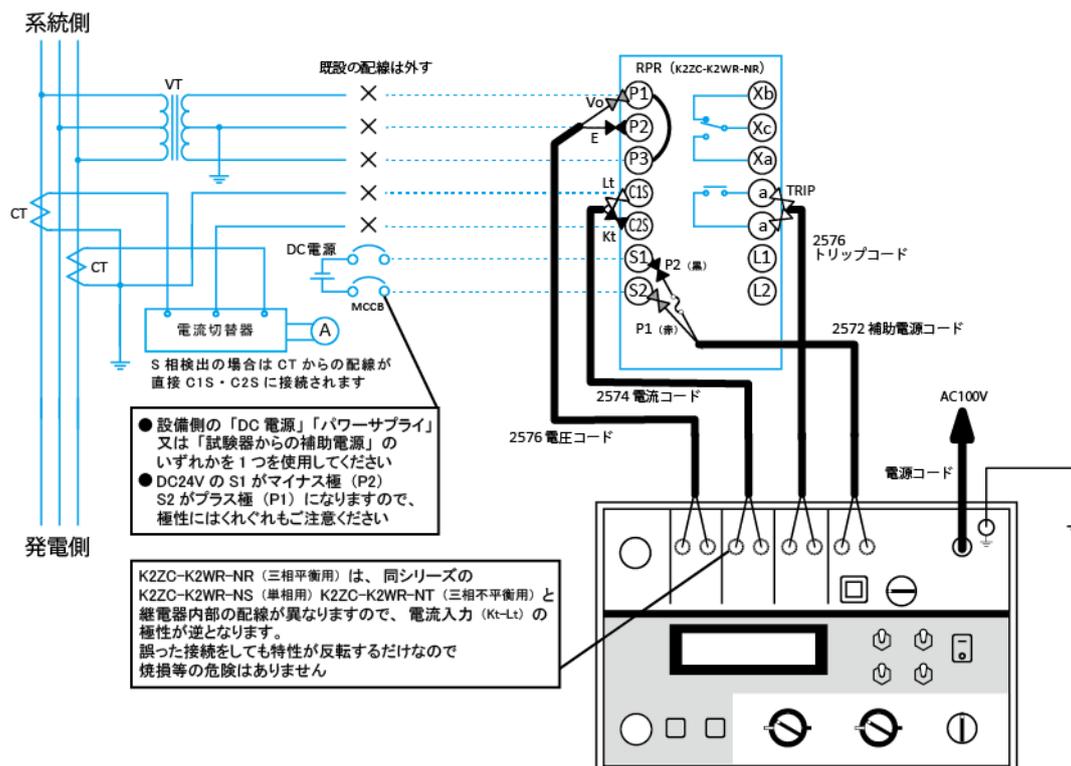


図 1 逆電力継電器の配線例《オムロン製 K2ZC-K2WR-NR》



警告

- ・ 継電器の S 1 (+) 端子へは試験器の P 2 クリップ、S 2 (-) 端子へは P 1 クリップの接続となります。極性に注意して接続を行なってください。
- ・ 試験終了後は V o 入力端子となる P 1 - P 3 の短絡線を取り外してください。

《動作電流 三相平衡・三相不平衡用 (110V 設定時) の電流換算参考値》

継電器の 整定タップ	三相電力 (実際の運用時)	三相電流	100%電流換算値 一相分の電流	95%電流換算値 (動作電流 3.9.2)	115%電流換算値 (位相特性 3.9.3)	105%電流換算値 (動作時間 3.9.5)*
0.25%	2.4W	12.5mA	10.8mA	10.3mA	12.4mA	11.4mA
0.5%	4.8W	25.0mA	21.6mA	20.6mA	24.9mA	22.7mA
1%	9.5W	50.0mA	43.6mA	41.5mA	50.2mA	45.8mA
1.5%	14.3W	75.0mA	64.5mA	61.3mA	74.2mA	67.8mA
2%	19.1W	100.0mA	86.4mA	82.0mA	99.3mA	90.7mA
3%	28.6W	150.0mA	130.0mA	123.5mA	149.5mA	136.5mA
4%	38.1W	200.0mA	173.6mA	165.0mA	199.7mA	182.3mA
6%	57.2W	300.0mA	260.0mA	247.0mA	299.0mA	273.0mA
8%	76.2W	400.0mA	346.4mA	329.0mA	398.3mA	363.7mA
10%	95.3W	500.0mA	432.7mA	411.1mA	497.6mA	454.4mA

本器を含めた試験器は直接「電力」を設定できないために電圧 (定格 : AC110V) を固定したまま動作した電流の値を求めることとなります。

又、三相用の継電器を单相用の試験器を用いて行いますので $\sqrt{3}/2$ (≈ 0.865) に相当する電流となります。

※ K2ZC-K2WR-NT (三相不平衡用) の動作時間試験のみ 110%電流を流すこととなります。

3.9.2 逆電力継電器の整定値試験

動作値は、設定値の 95% で確認を行います。

3.9.3 逆電力継電器の位相特性試験

$\pm 30^\circ$ を設けた位相では、 $2/\sqrt{3} \approx 115\%$ の動作を確認します。

3.9.5 逆電力継電器の動作時間試験

動作時間は、確実に動作すべき電流値 (105%) で試験を行い動作時間の測定を行います。

結線図【オムロン製 K2ZC-K2WR-NT（三相不平衡用）】

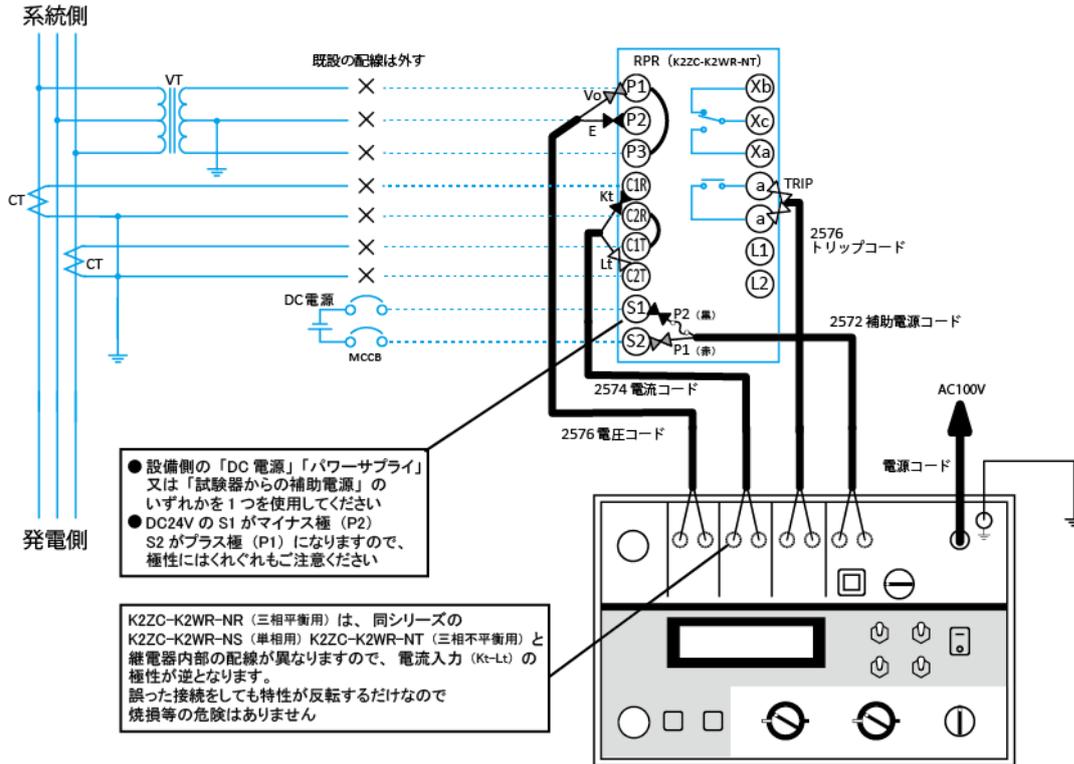
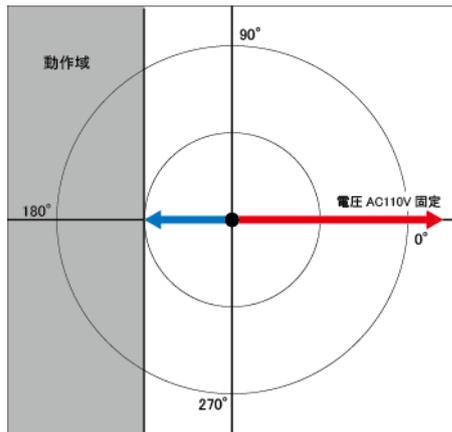


図 2 逆電力継電器の配線例《オムロン製 K2ZC-K2WR-NT》

警告

- ・ 継電器の S 1 (+) 端子へは試験器の P 2 クリップ、S 2 (-) 端子へは P 1 クリップの接続となります。極性に注意して接続を行なってください。
- ・ 試験終了後は V o 入力端子となる P 1 - P 3 の短絡線を取り外してください。

《逆電力継電器の動作域ベクトルイメージ図》



- 逆電力継電器の整定タップは、発電機容量の電力 (W) からパーセント表示されたものとなりますが、試験時には定格電圧である 110V 固定とした際の電流値で判定を行うこととなります。
- 本来は、基準となる電圧に対して逆位相 (180°) の電流を流すことで、左図のような逆電力となる動作域を示しますが、各社ともに電流の入力を更に逆に接続させることにより以降のページで説明される正位相 (0°) 側で試験を行うことが紹介されています。
- 三菱製の CRV1-A01S では、予め最高感度角が設定されており、電圧に対する位相が 30° 傾いている仕様となります。

結線図【オムロン製 K2ZC-K2WR-NS（単相用）】

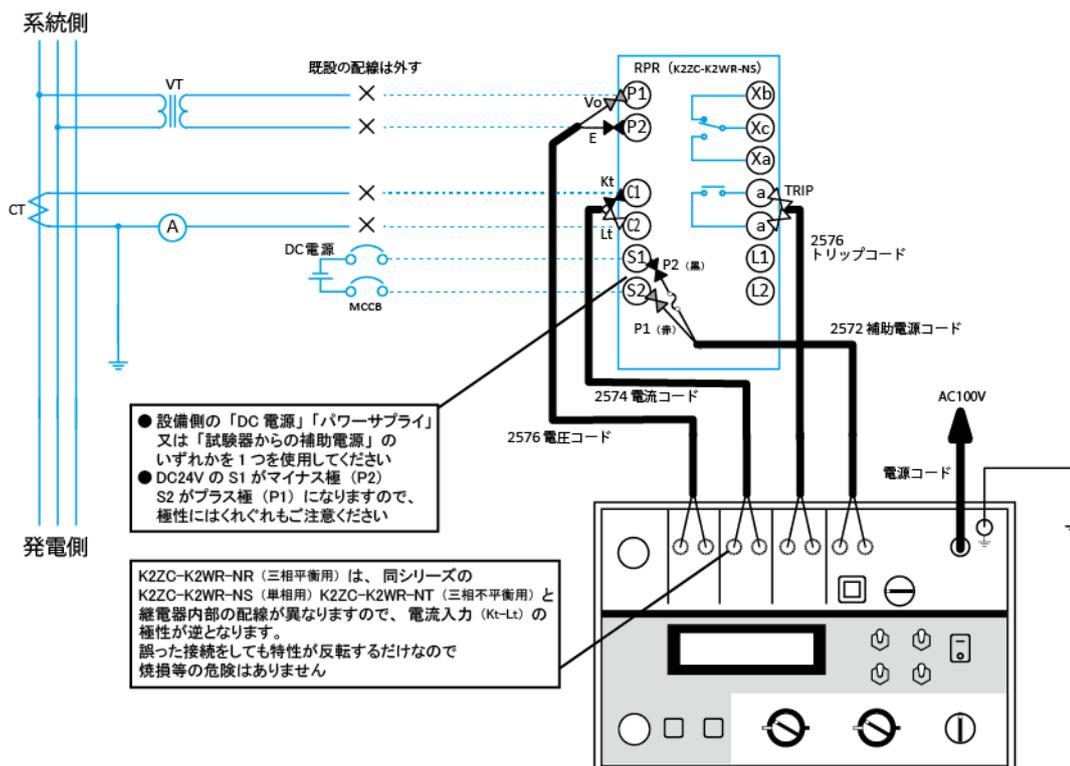


図3 逆電力継電器の配線例《オムロン製 K2ZC-K2WR-NS》

警告

- 継電器の S 1 (+) 端子へは試験器の P 2 クリップ、S 2 (-) 端子へは P 1 クリップの接続となります。極性に注意して接続を行なってください。

《動作電流 単相用 (110V 設定時) の電流換算参考値》

継電器の 整定タップ	電力	100%電流換算値 電流	95%電流換算値 (動作電流 3.9.2)	115%電流換算値 (位相特性 3.9.3)	105%電流換算値 (動作時間 3.9.5)
0.25%	1.4W	12.5mA	11.9mA	14.4mA	13.1mA
0.5%	2.8W	25.0mA	23.8mA	28.8mA	26.3mA
1%	5.5W	50.0mA	47.5mA	57.5mA	52.5mA
1.5%	8.3W	75.0mA	71.3mA	86.3mA	78.8mA
2%	11.0W	100.0mA	95.0mA	115.0mA	105.0mA
3%	16.5W	150.0mA	142.5mA	172.5mA	157.5mA
4%	22.0W	200.0mA	190.0mA	230.0mA	210.0mA
6%	33.0W	300.0mA	285.0mA	345.0mA	315.0mA
8%	44.0W	400.0mA	380.0mA	460.0mA	420.0mA
10%	55.0W	500.0mA	475.0mA	575.0mA	525.0mA

本器を含めた試験器は直接「電力」を設定できないために電圧 (定格: AC110V) を固定したまま動作した電流の値を求めることとなります。

3.9.2 逆電力継電器の整定値試験

動作値は、設定値の 95% で確認を行います。

3.9.3 逆電力継電器の位相特性試験

±30° を設けた位相では、 $2/\sqrt{3} \approx 115\%$ での動作を確認します。

3.9.5 逆電力継電器の動作時間試験

動作時間は、確実に動作すべき電流値 (105%) で試験を行い動作時間の測定を行います。

結線図【三菱製 CRV1-A01S】

複合型・・・この機種では、OVGR（地絡過電圧継電器）が内蔵されているために、ロック D/I 機能を用いて多要素が干渉しないようにロックをさせて試験を行います。

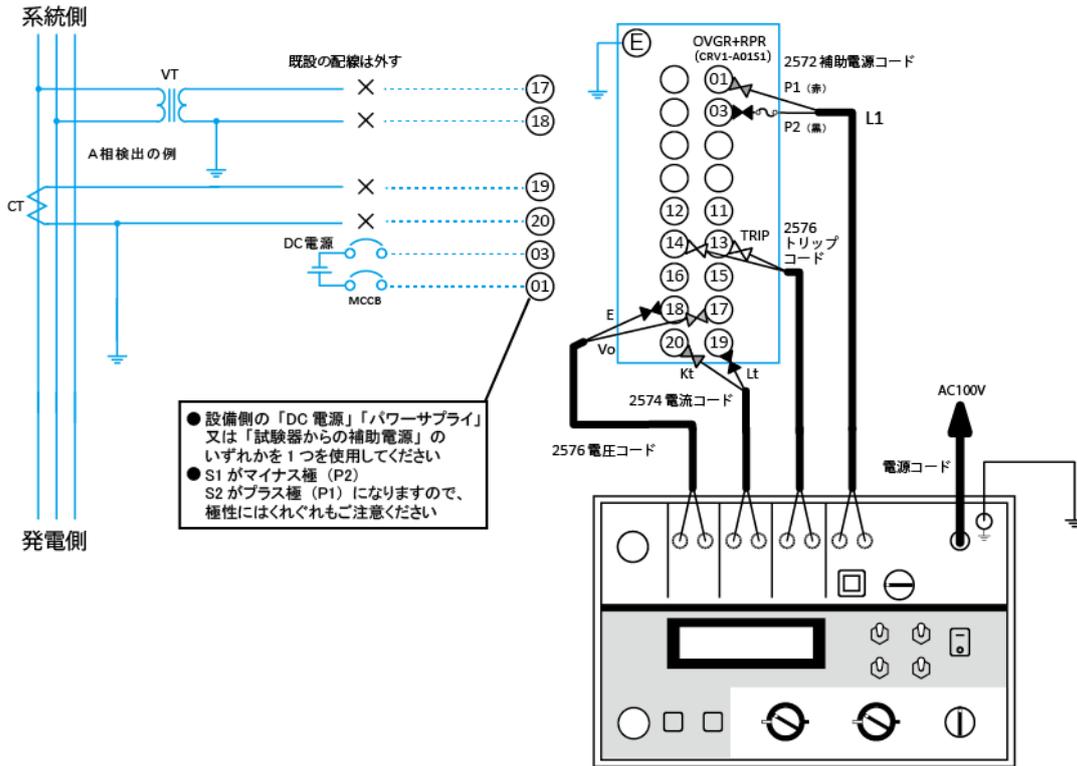


図 4 逆電力継電器の配線例《三菱製 MELPRO-S シリーズ CRV-A01S1》

【三菱製 CRV1-A01S】の場合、逆電力試験入力条件・ロック D/I 端子は下記を参照ください。

	ロック D/I 端子	入力端子	入力条件
逆電力要素	+08-05	17-18 (電圧) 19-20 (電流)	V AB=110V I A=5A (最高感度位相方向) 30° ±5°

※ 動作値、動作時間の設定は各要素とも最小で実施

※ 多要素の機能をロックする為の詳細については、継電器メーカーにお問合せください。

《110V・最高感度角（30°）設定時の電流換算参考値》

継電器の 整定タップ	100%電流換算値 (動作電流 3.9.2)	200%電流換算値 (位相・時間 3.9.4・5)
0.2%	10mA	20mA
0.4%	20mA	40mA
0.6%	30mA	60mA
0.8%	40mA	80mA
1%	50mA	100mA
1.5%	75mA	150mA
2%	100mA	200mA
3%	150mA	300mA
4%	200mA	400mA
5%	250mA	500mA
6%	300mA	600mA
7%	350mA	700mA
8%	400mA	800mA
9%	450mA	900mA
10%	500mA	1000mA

本器を含めた試験器は直接「電力」を設定できないために電圧（定格：AC110V）を固定したまま動作した電流の値を求めます。

3.9.2 逆電力継電器の動作値試験

動作値は、入力電圧に対して最高感度角である+30°での電流による動作値を測定して動作電力を算出します。

3.9.4 逆電力継電器の位相特性試験

電圧：110V・電流：200%の条件で、進み・遅れのそれぞれの方向から動作角を確認します。

3.9.5 逆電力継電器の動作時間試験

動作時間は、入力電圧に対して最高感度角である+30°で確実に動作すべき電流値（200%）を0から急変させて動作時間の測定を行います。

3.9.2 逆電力継電器の動作値試験

継電器の確認

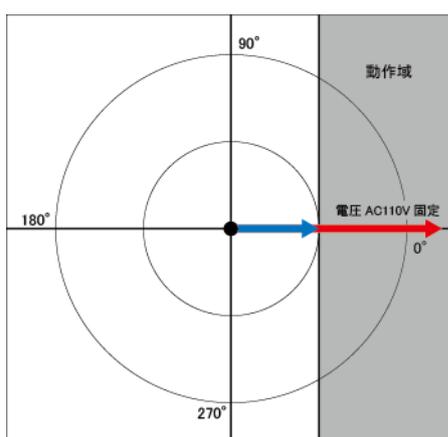
手 順	操 作
1	「電力 (%)」の整定タップ値を確認します。
2	「動作時間」を 0.1sec、「ロック解除時間」を 0sec に整定します。

継電器の試験

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯 (GR/DGR試験) していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数 (電源同期, 50Hz, 60Hz) を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。 ※ 特に系統連系に使用される継電器の制御 (補助) 電源に対しては「AC/DC の種別」「電圧」を確認してください。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 (本器の補助電源が継電器に正しく供給されていることを確認します。)
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。(スタートランプ: 点灯)
9	電圧設定レンジ切換スイッチを 300V レンジに合わせ、電圧設定調整つまみを調整して、定格電圧である 110V にあわせませます。
10	電流設定レンジ切換えスイッチを適切なレンジに合わせ、位相設定の為に、わずかに出力させます。
11	位相設定調整つまみを調整し、 ○ オムロン: 0° に合わせます。 ○ 三菱: 最高感度角 (過去の実績がない場合は 30°) に合わせます。
12	電流設定調整つまみにより試験電流を増加させ、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。 ※ オムロンでは、整定値の 95% に相当する電流値での動作としています。
13	スタート/ストップスイッチを押します。(スタートランプ: 消灯)
14	電圧設定調整つまみを 0 位置に戻します。
15	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
16	電源スイッチを「OFF」にします。

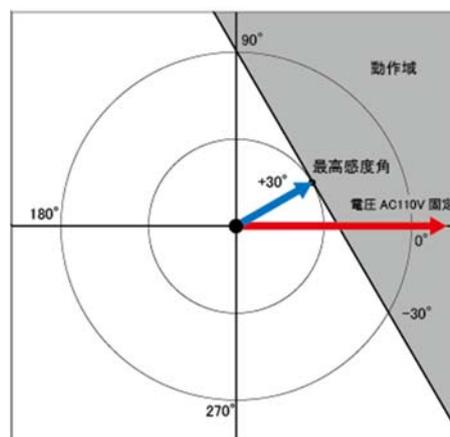
※ 試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

《逆電力継電器の動作電流値試験ベクトルイメージ図》



【判定基準】 参考
動作電流値

【オムロン製】
設定に対する電流値の
95% ± 5% (NR・NS)
95% ± 10% (NT のみ)



【三菱・富士電機・泰和等】
0.2% 設定時 : ±10%
その他の制限時 : ±5%
最高感度角 (+30°) において
(0° で試験を行うと試験結果が異なります)

3.9.3 逆電力継電器の位相特性試験 (オムロン製 K2ZC-K2WR シリーズ)

継電器の確認

手 順	操 作
1	「電力 (%)」および「動作時間」の整定タップ値を確認します。

継電器の試験

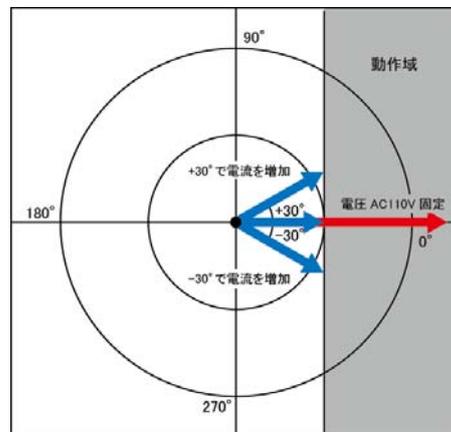
手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯 (GR/DGR試験) していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数 (電源同期, 50Hz, 60Hz) を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。 ※特に系統連系に使用される継電器の制御 (補助) 電源に対しては「AC/DCの種別」と「電圧」を確認してください。オムロン製 K2WR は「DC24V」です。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 (本器の補助電源が継電器の S1, S2 端子に正しく供給されていることを確認します。)
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	スタート/ストップスイッチを押して出力を開始します。(スタートランプ: 点灯)
9	電圧設定レンジ切換スイッチを 300V レンジに合わせ、電圧設定調整ツマミを調整して定格電圧である 110V にあわせませす。
10	位相設定調整ツマミを調整し、表示器の出力位相値を $+30^\circ$ に合わせませす。(進み側試験)
10	電流設定レンジ切換えスイッチを適切なレンジに合わせませす。 ※ おおよそ 115% 相当の電流値で動作します。
11	電流設定調整ツマミにより試験電流を増加させ、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
13	一旦、電流設定調整ツマミを 0 位置まで戻します。
14	位相設定調整ツマミを調整し、表示器の出力位相値を -30° に合わせませす。(遅れ側試験)
15	電流設定調整ツマミにより試験電流を増加させ、継電器が動作する電流値を表示器の出力電流値より読み取ります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
16	スタート/ストップスイッチを押します。(スタートランプ: 消灯)
17	電圧設定調整ツマミを 0 位置に戻します。
18	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
19	電源スイッチを「OFF」にします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

《逆電力継電器の位相特性試験ベクトルイメージ図(オムロン製)》

3.9.2 で求めた動作電流に対し、 $\pm 30^\circ$ の位相差で、動作点を求めます。
試験結果は、**電流値**となります。

両者は、 $2 : \sqrt{3}$ の関係になる為、理論値として、
おおよそ $\times 1.15$ (115%) の電流値となります。



3.9.4 逆電力継電器の位相特性試験 (三菱製 CRV1-A01S1)

手 順	操 作
1	「電力 (%)」および「動作時間」の整定タップ値を確認します。

手 順	操 作
1	電源スイッチを「ON」にします。
2	試験項目表示ランプが消灯 (GR/DGR試験) していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数 (電源同期, 50Hz, 60Hz) を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。 ※特に系統連系に使用される継電器の制御 (補助) 電源に対しては「AC/DC の種別」と「電圧」を確認してください。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 (本器の補助電源が継電器の S1, S2 端子に正しく供給されていることを確認します。)
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「接点確認」側にします。
8	設定スイッチを押します。(設定ランプ: 点灯、スタートランプ: 点滅)
9	電圧設定レンジ切換スイッチを 300V レンジに合わせ、電圧設定調整ツマミを調整して定格電圧である 110V にあわせませす。
10	電流設定レンジ切換えスイッチを適切なレンジに合わせ、電流設定調整ツマミを調整して 200% 電流換算値に設定します。
11	位相設定調整ツマミを調整し、不動作領域となる 180° (進み) に合わせませす。
12	設定スイッチを押します。(設定ランプ: 消灯、スタートランプ: 消灯)
13	スタート/ストップスイッチを押し、出力を開始します。(スタートランプ: 点灯)
14	位相設定調整ツマミを時計方向 (遅れ方向) にゆっくりと回し継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の進み側 (+) の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
15	スタート/ストップスイッチを押します。(スタートランプ: 消灯)
16	設定スイッチを押します。(設定ランプ: 点灯、スタートランプ: 点滅)
17	位相設定調整ツマミを調整し、不動作領域となる -180° (遅れ) に合わせませす。
18	設定スイッチを押します。(設定ランプ: 消灯、スタートランプ: 消灯)
19	スタート/ストップスイッチを押し出力を開始します。(スタートランプ: 点灯)
20	位相設定調整ツマミを反時計方向 (進み方向) にゆっくりと回し継電器が動作する位相角を表示器の出力位相値より読み取ります。この値が継電器の遅れ側 (-) の動作位相角となります。継電器が動作すると、本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
21	スタート/ストップスイッチを押します。(スタートランプ: 消灯)
22	電圧設定調整ツマミを 0 位置に戻します。
23	補助電源出力スイッチを「OFF」にします。
24	電源スイッチを「OFF」にします。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

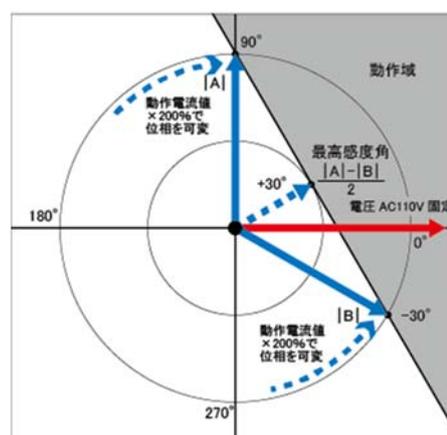
《逆電力継電器の位相特性試験ベクトルイメージ図(三菱・富士電機・泰和等)》

最高感度角が設定されていることから、動作域が 30° の傾く仕様となっております。

3.9.2 で求めた動作電流に対する 200% の値で不動作領域から「進み」「遅れ」それぞれの方向から動作点を求めます。
試験結果は、**位相角**となります。

製造者の判定値として、入力される電圧に対して

- 電流の遅れ位相: $30^\circ \pm 5^\circ$ 以内
- 電流の進み位相: $90^\circ \pm 5^\circ$ 以内
- 最高感度角: $30^\circ \pm 5^\circ$ 以内
となります。



3.9.5 逆電力継電器の動作時間試験

継電器の確認

手 順	操 作
1	「電力 (%)」および「動作時間」の整定タップ値を確認します。

試験出力の設定

手 順	操 作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験項目表示ランプが消灯（GR/DGR試験）していることを確認します。
3	出力周波数切換スイッチにより、出力周波数（電源同期、50Hz、60Hz）を設定します。
4	補助電源出力切換スイッチを適切な位置に合わせ、補助電源出力スイッチを「ON」にします。
5	継電器のテストボタンを押して、継電器が動作することを確認します。 （本器の補助電源が継電器のS1、S2端子に正しく供給されていることを確認します。）
6	接点/電圧切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
7	Tトリップ接点確認スイッチを「トリップ」側にします。
8	電圧設定レンジ切換スイッチ及び電流設定レンジ切換スイッチを設定タップに適したレンジに切換えます。
9	設定スイッチを押します。（設定ランプ：点灯、スタートランプ：点滅）
10	電圧設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電圧値を試験電圧値（110V）に合わせます。
11	電流設定調整ツマミを時計方向に回し表示器の出力電流値を試験電流値に合わせます。 位相設定調整ツマミを調整し、 ○ オムロン：設定電力に相当する電流値の105%値に合わせます。 K2ZC-K2WR-NT（三相平衡用）のみ110%となります。 ○ 三 菱：設定電力に相当する電流値の200%値に合わせます。
12	位相設定調整ツマミを調整し、表示器の出力位相値を0°又は最高感度角に合わせます。 位相設定調整ツマミを調整し、 ○ オムロン：0°に合わせます。 ○ 三 菱：最高感度角（30°）に合わせます。
13	設定スイッチを押します。（設定ランプ：消灯、スタートランプ：消灯）

継電器の試験

手 順	操 作
1	スタート/ストップスイッチを押し、出力を開始します。（スタートランプ：点灯）
2	継電器が動作して出力及び時間計測を停止します。 このとき、表示器のカウンタに表示されている値が継電器の動作時間です。
3	電圧設定調整ツマミを0位置に戻します。
4	補助電源出力切換スイッチを「OFF」にします。
5	電源スイッチをOFFにします。

配線の復元

手 順	操 作
1	試験コードを継電器の端子から外します。
2	V _o 入力端子となるP1-P3の短絡線を取り外します。
3	既設の配線を復元します。

試験条件および判定基準は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

【判定基準】参考
動作時間

【オムロン製】
整定値±10%以内

（最少誤差設定±50ms）

【三菱・富士電機・泰和等】
0.1~0.4%設定時：整定値±20ms以内
0.1~0.4%設定時：整定値±5%以内
最高感度角（+30°）において
（0°で試験を行うと試験結果が異なります）

第4章
付 録

4.1 試験規格

4.1.1 高圧地絡継電器試験の規格

J I S C 4 6 0 1 - 1 9 9 3 高圧受電用地絡継電装置

試験項目	試験方法						
動作電流値試験	零相変流器の一次側における任意の1線に電流を流し、これを徐々に増加させて、継電器が動作したときの電流値を測定する。 動作電流値は整定電流値に対し、その誤差が±10%の範囲になければならない。						
動作時間試験 (継電器に時間タップがない場合) ※ 時間タップがある場合は、メーカー仕様に基づきます	零相変流器の一次側における任意の1線に整定電流値の130%及び400%の電流を急激に通電して、継電器が動作する時間を測定する。 動作時間は下表に示す値の範囲になければならない。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>試験電流 %</th> <th>動作時間 S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>整定電流値の130</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>整定電流値の400</td> <td>0.1~0.2</td> </tr> </tbody> </table>	試験電流 %	動作時間 S	整定電流値の130	0.1~0.3	整定電流値の400	0.1~0.2
試験電流 %	動作時間 S						
整定電流値の130	0.1~0.3						
整定電流値の400	0.1~0.2						
慣性特性試験	継電器を定格動作電流値に整定し、零相変流器の一次側における任意の1線に整定電流値の400%の電流を50msの間通電して継電器の状態を調べる。 継電器は動作してはならない。						

4.1.2 高圧地絡方向継電器試験の規格

J I S C 4 6 0 9 - 1 9 9 0 高圧受電用地絡方向継電装置

J E C - 2 5 1 2 地絡方向継電器

試験項目	試験方法						
動作電流値試験	継電器の整定電圧値を最少とし、零相基準入力装置の一次側に三相一括で、整定電圧値の150%の電圧を印加し、零相変流器一次側の任意の1線に、製造業者が明示する動作位相の電流を流し、これを徐々に変化させて、継電器が動作したときの電流値を測定する。 動作電流値は整定電流値に対し、その誤差が±10%の範囲になければならない。						
動作電圧値試験	継電器の整定電流値を最少とし、零相変流器の一次側における任意の1線に整定電流値の150%の電流を流し、零相基準入力装置の一次側に三相一括で、動作位相の電圧を印加し、これを徐々に変化させて、継電器が動作したときの電圧値を測定する。 動作電圧値は整定電圧値に対し、その誤差が±25%の範囲になければならない。						
位相特性試験	継電器の整定電流値及び整定電圧値を最少とし、整定電圧値の150%の電圧を加え、整定電流値の1000%の電流を流し、電流の位相を変えて継電器が動作する位相角を測定する。 動作する位相及び不動作となる位相は、製造業者が明示する範囲になければならない。						
動作時間試験動作時間試験 (継電器に時間タップがない場合) ※時間タップがある場合は、メーカー仕様に基づきます	零相基準入力装置の一次側に三相一括で、整定電圧値の150%の電圧を、また、零相変流器一次側の任意の1線に動作位相で整定電流値の130%及び400%の電流を、それぞれ電圧と同時に急激に通電して、継電器が動作する時間を測定する。 動作時間は下表に示す値の範囲になければならない。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>試験電流 %</th> <th>動作時間 S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>整定電流値の130</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>整定電流値の400</td> <td>0.1~0.2</td> </tr> </tbody> </table>	試験電流 %	動作時間 S	整定電流値の130	0.1~0.3	整定電流値の400	0.1~0.2
試験電流 %	動作時間 S						
整定電流値の130	0.1~0.3						
整定電流値の400	0.1~0.2						
慣性特性試験	継電器の整定電流値及び整定電圧値を最少とし、零相基準入力装置の一次側に三相一括で、整定電圧値の150%の電圧と、零相変流器の一次側における任意の1線に動作位相での整定電流値の400%電流を、同時に急激に0.05秒間通電して継電器の状態を調べる。 継電器は動作してはならない。						

[参考] 1

項目	性能	
継電器の動作電圧	零相電流を整定値の150%印加	整定電圧値に対し±25%以下

[参考] 2 零相電圧の整定タップと零相電圧値

零相電圧の整定タップは完全地絡電圧を100%とした整定タップとなっています。

例 6.6kV配電系統の場合

完全地絡電圧 = $6600 \div \sqrt{3} \doteq 3810$ (V) [この値が100%に相当します]

零相電圧タップ (%)	零相電圧 (V)	零相電圧 (V) に対して ±25%
2.5	95.25	71.4 ~ 119.0
5	190.5	142.9 ~ 238.1
7.5	285.75	214.3 ~ 357.1
10	381	285.7 ~ 476.2
15	571.5	428.6 ~ 714.3
20	762	571.5 ~ 952.5



警告

・DGRのメーカー種類によっては、Vo(T)端子に上記電圧を直接印加すると破損する形式もあります。継電器メーカー・開閉器メーカーカタログでご確認ください。

[参考] 3 活線試験で零相動作電圧値が、不平衡電圧(アンバランス)の影響で管理値からはずれる場合があります。

そのような場合には、不平衡電圧(アンバランス)の影響をなくしてから試験をしてください。

[参考] 4 ZPDの一次側の一相に試験電圧を印加する場合は、この試験電圧値が本器の最大出力電圧を超えていないことを確認してください。

超えている時は、試験電圧を動作電圧整定値の130%で試験するか、もしくはZPDの一次側を三相一括にします。この場合の試験電圧は、一相に試験電圧を印加するときの1/3が試験電圧値となります。

[規格より継電器の可否を判定する上でのご注意]

継電器の規格は、停電時における継電器の仕様・動作規格・規定です。所内電源を生かした活線状態での継電器試験では、既に設備状態より「Io 漏れ電流」や「Vo 零相電圧」の影響を受け、継電器の動作値が、「規格・規定」に入らない場合があります。所内電源を生かした活線状態での継電器試験で、規定値に入らず誤差となった場合は、このことについて考査をする必要があります。

また、継電器の動作許容差は、継電器メーカー・開閉器メーカーや年式により異なります。

詳細は、各メーカーカタログでご確認ください。

[その他 JISによる規格]

JIS C 4607 引外し形高圧交流負荷開閉器

[その他 JECによる規格]

JEC-2500 電力用保護継電器

JEC-2511 電圧継電器

JEC-2520 デジタル形電圧リレー

4.2 試験結線例

4.2.1 各社PAS・UGSのSOG制御部への結線例（標準コード）

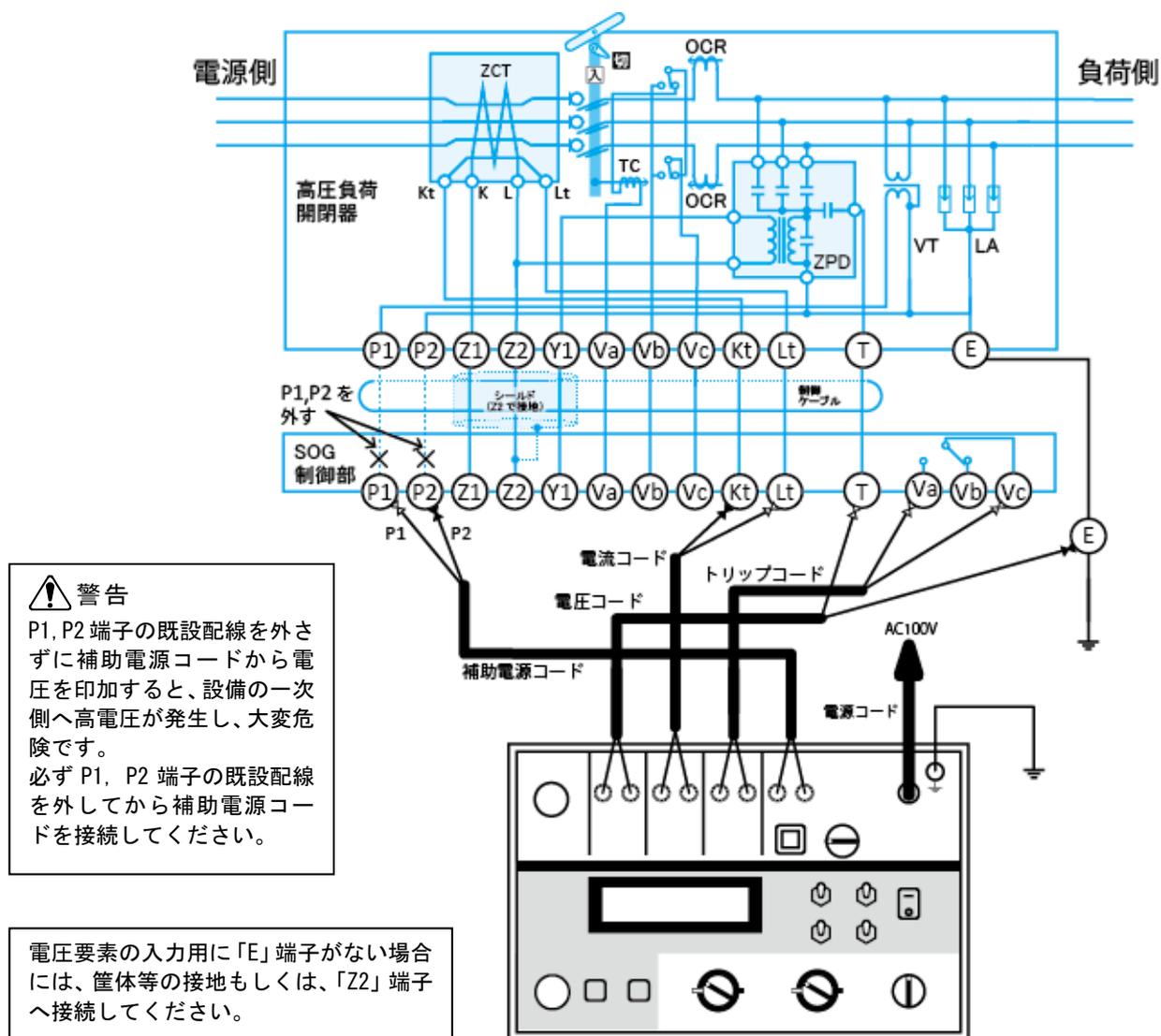


図1 標準コードによる SOG 制御部接続例

標準付属コード	電圧要素出力				電流要素出力				トリップ入力			補助電源出力				
端子名称	Vo(LINE)	E(EARTH)		Kt(EARTH)	Lt(LINE)		T	T	T	T	P1	P2(接地側)				
端子色	青	黒		赤	黒		黄	黄	黄	黄	赤	黒				
コード色(先端)	白	黒		白	黒		白	黒	白	黒	白	黒				
コード色(導体)	青				白				黄			黒				
クリップ色	青	黒		赤	黒		黄	黄	黄	黄	赤	黒				
ネームタグ	Vo(LINE)	E(EARTH)		Kt(EARTH)	Lt(LINE)						P1(LINE)	P2(EARTH)				
戸上電機	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	a1	白	ac	白	P1	白	P2
三菱電機	白	T	白	E	茶	Kt	白	Lt	白	Ba	白	Bc	黒	P1	白	P2
エナジーサポート	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	Bc	白	B1	黒	P1	白	P2
大垣電気	灰	T	白	E	茶	Kt	白	Lt	白	B1	白	B2	黒	P1	白	P2
日本高圧電気	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	a	白	c	黒	P1	白	P2

4.2.2 各社PAS・UGSのSOG制御部への結線例 (オプションの総合端子コード)

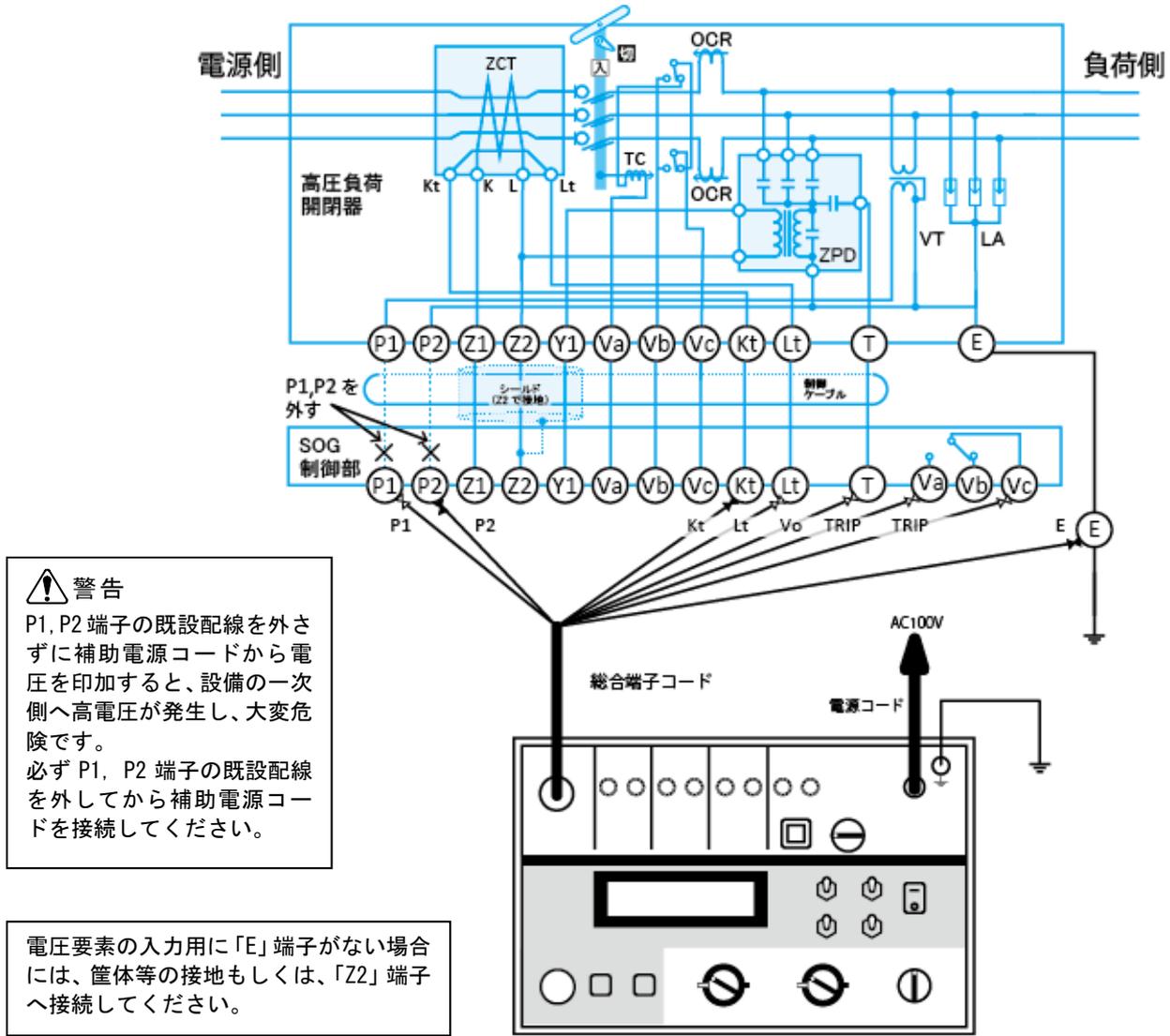


図2 総合端子コード (オプション) による SOG 制御部接続例

標準付属コード	電圧要素出力		電流要素出力				トリップ入力			補助電源出力						
	青	白	赤	灰	緑	黄	茶	黒	茶	黒	黒					
クリップ色	青	黒	赤	黒	黄	黄	赤	黒	黄	黄	赤	黒				
ネームタグ	Vo(LINE)	E(EARTH)	Kt(EARTH)	Lt(LINE)	TRIP	TRIP	P1(LINE)	P2(EARTH)								
戸上電機	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	a1	白	ac	白	P1	白	P2
三菱電機	白	T	白	E	茶	Kt	白	Lt	白	Ba	白	Bc	黒	P1	白	P2
エナジーサポート	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	Bc	白	B1	黒	P1	白	P2
大垣電気	灰	T	白	E	茶	Kt	白	Lt	白	B1	白	B2	黒	P1	白	P2
日本高圧電気	灰	T	なし	-	茶	Kt	白	Lt	白	a	白	c	黒	P1	白	P2

[参考] $V \circ$ 整定値 (%) = 6.6kV の完全地絡電圧 3810V に対するパーセント整定

$V \circ$ 整定値 (%) に対する電圧換算値 (一部を除き、小数点以下略)

V \circ 整定(%)	2%	2.5%	3%	3.5%	4%	4.5%	5%	6%	7.5%	10%
T 端子電圧(V)一般	76V	95V	114V	133V	142V	172V	191V	229V	286V	381V
T 端子電圧(V)三菱	7.6V	9.5V	11.4V	13.3V	14.2V	17.2V	19.1V	23V	29V	38V

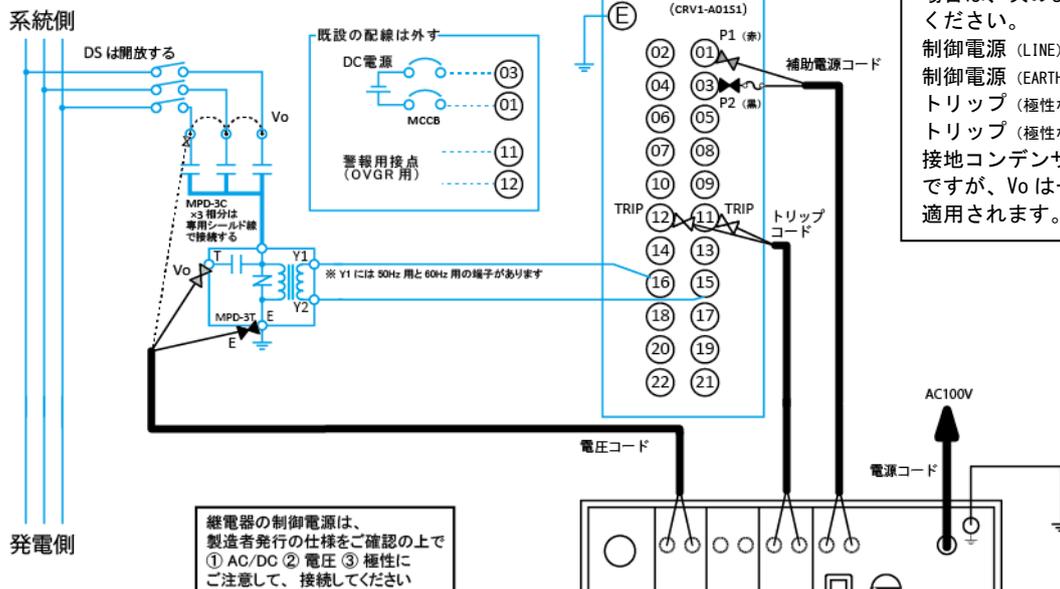
※三相一括入力で試験した場合は、試験後に必ず短絡線を取り外してください。

※ZPDのT端子に電圧を印加する場合は、継電器メーカーの仕様書または取扱説明書にてご確認ください。

4.2.3 系統連系用「地絡過電圧継電器・逆電力継電器の複合タイプ」への結線例 - 1

- ※ 三菱電機製 : 「CRV1-A01S1」
- 富士電機機器制御製 : 「QHA-VR1」
- 泰和電気製工業製 : 「TRG-DV30」

【OVGR 要素試験】

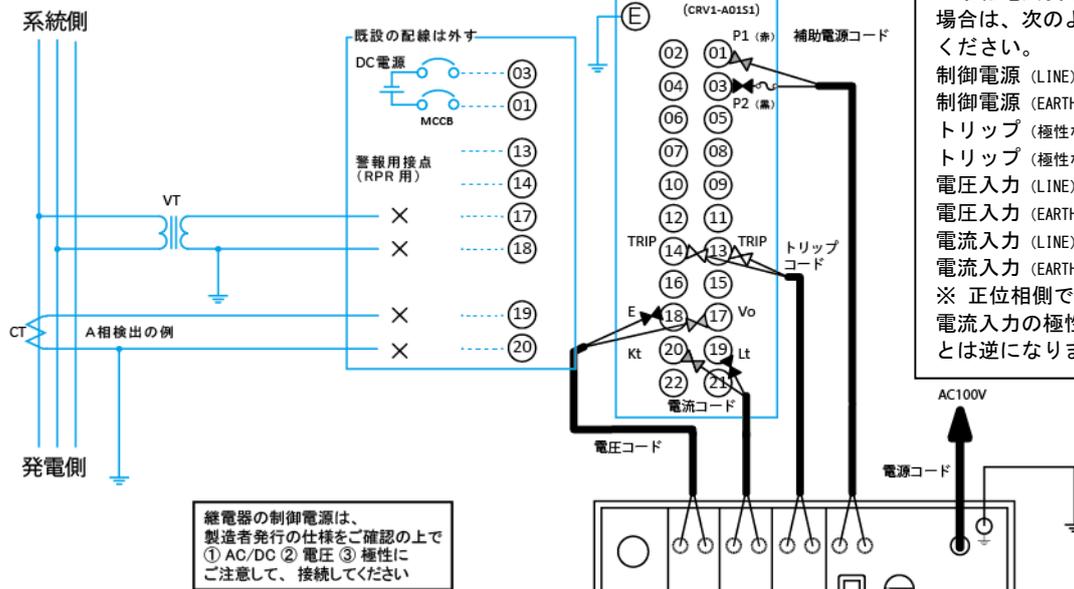


この結線例は、三菱製「CRV1-A01S1」です
 ・富士電機製：「QHA-VR1」
 ・泰和電気製：「TRG-DV30」の場合は、次のように置き換えてください。
 制御電源 (LINE) : 01 → P1
 制御電源 (EARTH) : 03 → P2
 トリップ (極性なし) : 11 → T0
 トリップ (極性なし) : 12 → T1
 接地コンデンサへの接続は同様ですが、Vo は一般的な電圧が適用されます。

継電器の制御電源は、製造者発行の仕様をご確認の上で
 ① AC/DC ② 電圧 ③ 極性にご注意して、接続してください

電圧要素の入力は、① 高圧一括入力時 (点線) と ② T 端子入力時で動作電圧値が異なります。
 又、零相電圧検出器 (MPD-3) を使用せずに使用する場合には Y1→⑫ と Y2→⑮ 間への入力電圧が 100% = 約 7V となり、設定される動作電圧 (%) では更に細かな電圧出力制御が必要となることから、本器での試験には対応しておりません。必ず①又は②の接続にて試験を行ってください。

【RPR 要素試験】



この結線例は、三菱製「CRV1-A01S1」です
 ・富士電機製：「QHA-VR1」
 ・泰和電気製：「TRG-DV30」の場合は、次のように置き換えてください。
 制御電源 (LINE) : 01 → P1
 制御電源 (EARTH) : 03 → P2
 トリップ (極性なし) : 13 → T0
 トリップ (極性なし) : 14 → T2
 電圧入力 (LINE) : 17 → V1
 電圧入力 (EARTH) : 18 → V2
 電流入力 (LINE) : 19 → C1
 電流入力 (EARTH) : 20 → C2
 ※ 正位相側で試験を行う為に電流入力の極性がメーカー指示とは逆になります。

継電器の制御電源は、製造者発行の仕様をご確認の上で
 ① AC/DC ② 電圧 ③ 極性にご注意して、接続してください

基本的には、既設配線の全てを外して試験を行います。「動作電力 (%)」の値は AC110V の電圧印加を前提で試験を行いますので、計算される「電流 (mA)」の値で試験結果をもとめることとなります。

※ 目的の試験要素以外のロック機能につきましては、メーカーの取扱説明書をご確認ください

4.2.4 系統連系用「地絡過電圧継電器・逆電力継電器の複合タイプ」への結線例 - 2

※ オムロン製 : 「K2ZC-K2RV-NPC」「KP-PRRV-CRC-RPR」 共通
【OVGR 要素試験】

結線図

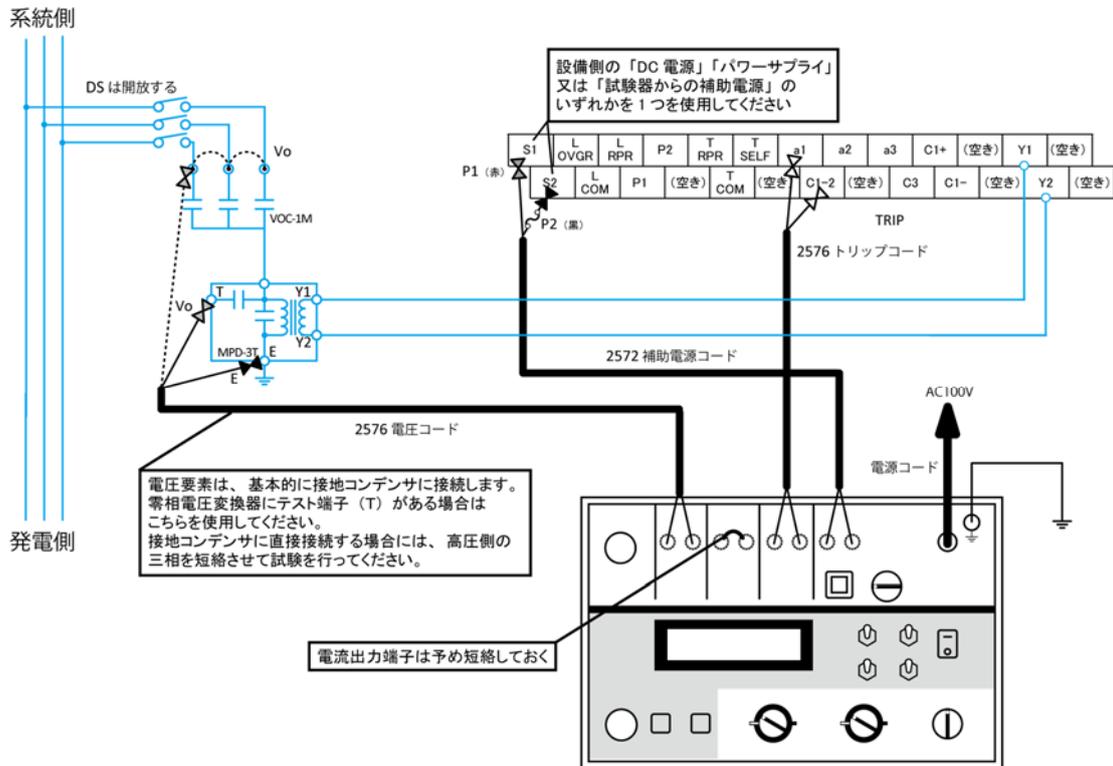


図1 地絡過電圧継電器試験の共通配線 (例: K2ZC-K2RV-NPC)

警告

- ・ 継電器の Y1・Y2 端子には、絶対に本器からの電圧 (Vo-E、P1-P2) を直接印加しないでください。継電器が焼損する可能性があります。
- ・ 継電器の配線操作および継電器と試験器のコード接続時は、安全のため試験器の電源スイッチを「OFF」の状態で行ってください。

地絡過電圧要素の動作電圧値試験

- ・ 接地コンデンサに電圧を印加し、動作電圧を確認します。
- ・ 基本となる電圧は 6.6kV の一相が完全地絡した電圧 ($6600/\sqrt{3} \approx 3810V$) に対する整定タップ値になります。

地絡過電圧要素の動作時間試験

- ・ 動作時間は、確実に動作すべき電流値 (150%) を流して試験を行い、動作時間の測定を行います。

【RPR 要素】

結線図【オムロン製 K2ZG-K2RV-NPC（一般用-1CT入力）】

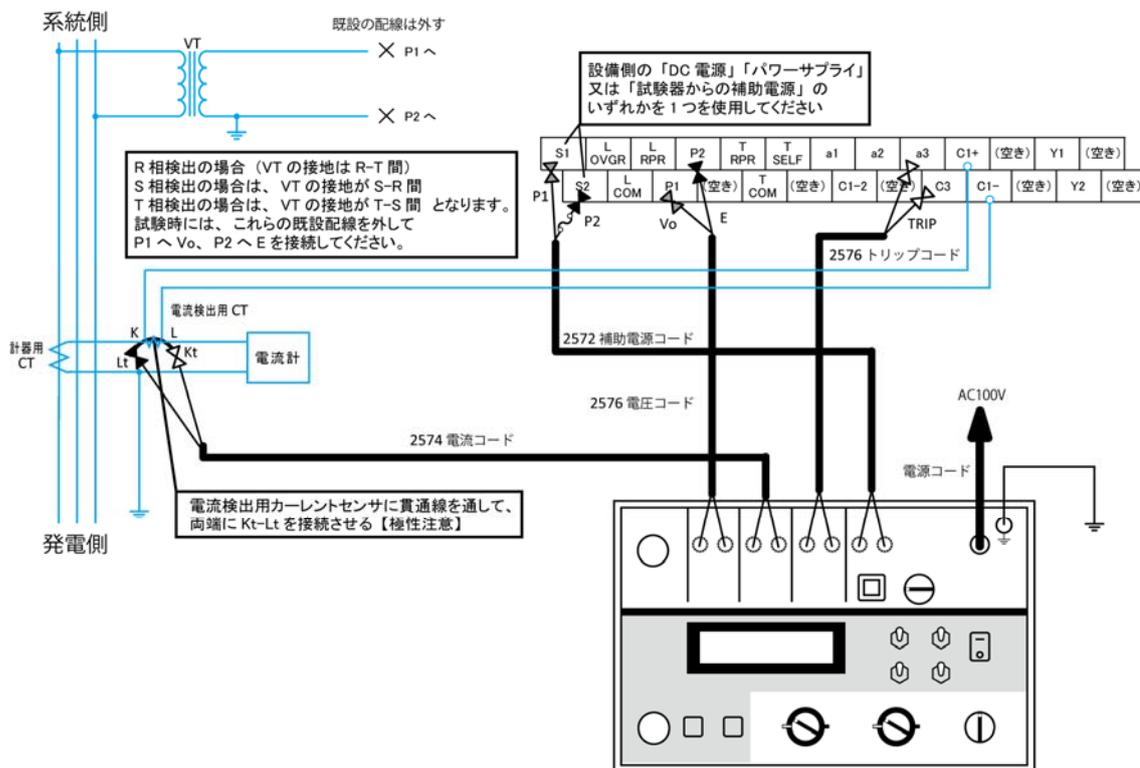
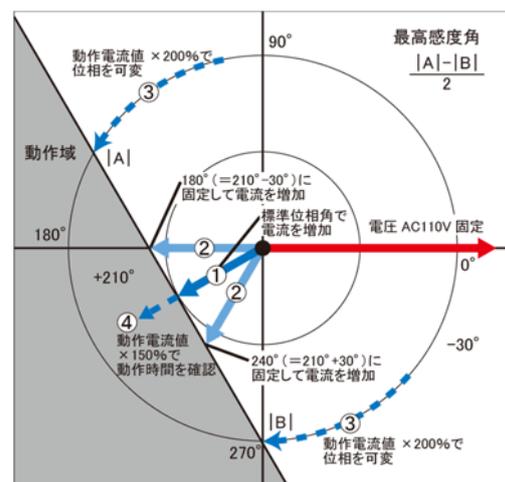


図1 逆電力継電器の配線例

《110V・設定時の電流換算参考値》

継電器の 整定タップ	100%電流換算値 (動作値試験)	115%電流換算値 (位相特性試験)	200%電流換算値 (動作時間試験)
0.2%	12mA	14mA	24mA
0.4%	23mA	26mA	46mA
0.6%	35mA	40mA	70mA
0.8%	46mA	53mA	92mA
1%	58mA	67mA	116mA
1.5%	87mA	100mA	174mA
2%	115mA	132mA	230mA
3%	173mA	199mA	346mA
4%	231mA	266mA	462mA
5%	289mA	332mA	578mA
6%	346mA	398mA	692mA
7%	404mA	465mA	808mA
8%	462mA	531mA	924mA
9%	520mA	598mA	1040mA
10%	577mA	664mA	1154mA

※ 25mA以下の電流出力は、「25mAレンジ」をご使用ください。
「0.5Aレンジ」では、ボリューム開度が狭く、安定した出力が行えず試験が行えません。



逆電力継電器の動作電流値試験

- ① 標準位相角での動作電流値を確認します。(100%)
- ② 標準位相に進み及び遅れ30°を設けた位相角での動作電流値を確認します。(2/√3≒115%)

逆電力継電器の位相特性試験

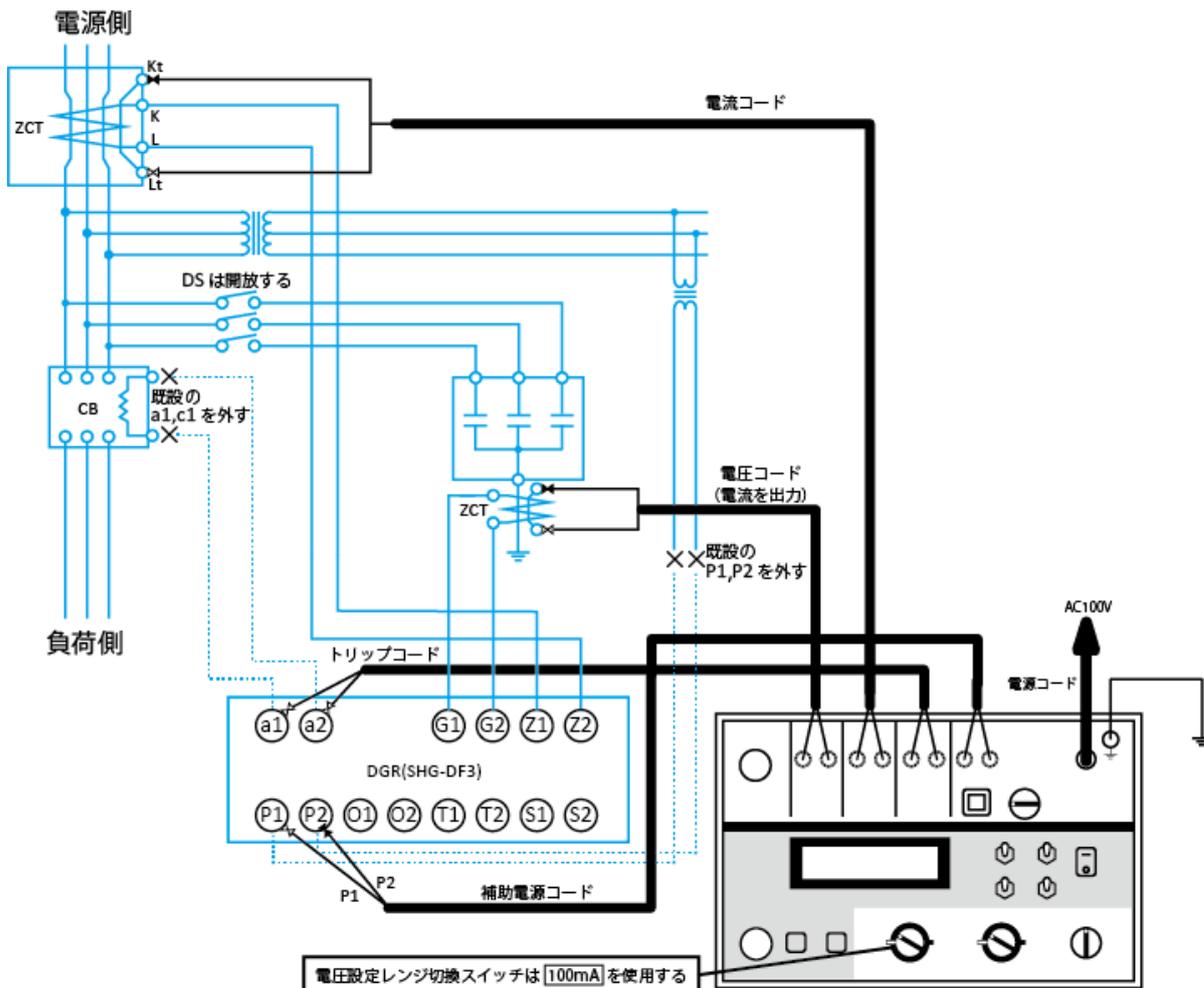
- ③ 動作電流値の200%を出力させたまま不動作域から、進み及び遅れの各方向の動作角を求めます。進み・遅れ位相の中央を「最高感度角」とします。

逆電力継電器の動作時間試験

- ④ 動作時間は、確実に動作すべき電流値(200%)を流して試験を行い、動作時間の測定を行います。

4.2.5 電流抑制方式の高圧地絡方向継電器への結線例

※ 泰和電気製工業製：「SHG-DF3」「SHG-AF」等



※ 電圧設定レンジ切換スイッチは必ず 100mA を使用してください
電圧 (V) を出力しますと、短絡状態となりヒューズで遮断されます

第 5 章
保 守

保 守

点 検

付属品の確認	付属品の章を参照し、付属品の有無を確認します。
構造の点検	操作パネルを点検し、部品（ネジ、ツマミ、ノブ、端子）、ケースの変形が無いか調べます。
	本体表示器を点検し、ひび割れ、破損（液晶の液漏れ）が無いか調べます。
	試験コードを点検し、亀裂、つぶし、断線が無いか調べます。

第 6 章

カスタマーサービス

カスタマーサービス

校正試験

校正データ試験 のご依頼

GCR-miniVSの試験成績書、校正証明書、トレーサビリティは、有償にて発行致します。お買いあげの際にお申し出ください。アフターサービスに於ける校正データ試験のご依頼は、本器をお客様が校正試験にお出ししていただいた時の状態で測定器の標準器管理基準に基づき校正試験を行い試験成績書、校正証明書、トレーサビリティをお客様のご要望（試験成績書のみでも可）に合わせて有償で発行致します。

校正証明書発行に関しては、試験器をご使用になられているお客様名が校正証明書に記載されますので代理店を経由される場合は、お客様名が当社に伝わるようにご手配願います。

校正データ試験のご依頼時に点検し故障箇所があった場合は、修理・総合点検として校正データ試験とは別に追加の修理・総合点検のお見積もりをさせていただきご了承をいただいてから修理致します。

本器の校正に関する試験は、本器をお買い求めの際にご購入された付属コード類も含めた試験になっています。校正試験を依頼される場合は、付属コード類を本体につけてご依頼ください。

校正試験データ (試験成績書)

校正試験データとして試験成績書は、6ヶ月間保管されますが原則として再発行致しません。修理において修理後の試験成績書が必要な場合は、修理ご依頼時にお申し付けください。修理が完了して製品がお客様に御返却後の試験成績書のご要望には、応じかねますのでご了承ください。

校正データ試験を完了しました、ご依頼製品には「校正データ試験合格」シールが貼られています。

製品保証とアフターサービス

保証期間と保証内容	<p>納入品の保証期間は、お受け取り日（着荷日）から1年間と致します。（修理は除く）この期間中に、当社の責任による製造上及び、部品の原因に基づく故障を生じた場合は、無償にて修理を行います。ただし、天災及び取扱ミス（定格以外への入力、使い方や落下、浸水などによる外的要因の破損、使用・保管環境の劣悪など）による故障修理と校正・点検は、有償となります。また、この保証期間は日本国内においてのみ有効であり、製品が輸出された場合は、保証期間が無効となります。また、当社が納入しました機器のうち、当社以外の製造業者が製造した機器の保証期間は、本項に関わらず、該当機器の製造業者の責任条件によるものと致します。</p>
保証期間後のサービス(修理・校正)	<p>有償とさせていただきます。当社では、保証期間終了後も高精度、高品質でご利用頂けるように万全のサービス体制を設けております。アフターサービス（修理・校正）のご依頼は、当社各営業所又は、ご購入された代理店に製品名、製品コード、故障・不具合状況をお書き添えの上ご依頼ください。修理ご依頼先が不明の時は、当社各営業所にお問い合わせください。</p>
一般修理のご依頼	<p>お客様からご指摘いただいた故障箇所を修理させていただきます。点検の際にご依頼を受けた修理品が仕様に記載された本来の性能を満足しているかチェックし、不具合があれば修理のお見積もりに加え修理させていただきます。</p> <p>一般修理を完了しました、ご依頼製品には「修理・検査済」シールが貼られています。</p>
総合修理のご依頼	<p>点検し故障箇所の修理を致します。点検の際にご依頼を受けた修理品が仕様に記載された本来の性能を満足しているか総合試験によるチェックを行い、不具合があれば修理させていただきます。さらに消耗部品や経年変化している部品に関して交換修理（オーバーホール）させていただきます。修理依頼時に総合試験をご希望される場合は、「総合試験」をご指定ください。校正点検とは、異なりますので注意してください。</p> <p>総合修理を完了しました、ご依頼製品には「総合試験合格」シールが貼られています。</p>
修理保証期間	<p>修理させていただいた箇所に関して、修理納入をさせていただいてから6ヶ月保証させていただきます。</p>
修理対応可能期間	<p>修理のご依頼にお応えできる期間は、基本的に同型式製品の生産中止後7年間となります。また、この期間内に於いても市販部品の製造中止等、部品供給の都合により修理のご依頼にお応え致しかねる場合もございますので、ご了承ください。</p>