



2310

MVF-1 電圧・周波数リレーテスター

取扱説明書

第9版



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。

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。

安全上のご注意 必ずお守りください**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。

**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。

**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。

**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**

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。

**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。

**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。

**強制**

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。

安全上のご注意 必ずお守りください**注意**

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。

**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。
製品の性能が保証されません。

**禁止**

保管は、50℃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**

電源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。

**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。

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の支店・営業所またはお買い求めの取次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かどうか確認してください。

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	特徴	3
1.3	付属品	
1.3.1	付属コード	4
1.3.2	その他	4
1.4	各部の名称	5
1.5	製品仕様	
1.5.1	一般仕様	7
1.5.2	基本仕様	7
1.6	ブロック図	9
第2章	基本機能	
2.1	各部の基本機能	13
2.2	ロータリーエンコーダの使い方	18
2.3	1φ3Wの電圧調整方法	19
2.4	3φ3Wの電圧調整方法	19
2.5	三相一括調整器の使い方	20
第3章	試験手順	
3.1	試験用電源について	23
3.2	試験を始める前に	25
3.3	周波数継電器試験	
3.3.1	試験準備	26
3.3.2	不足周波数継電器の動作試験	28
3.3.3	不足周波数継電器の動作時間試験	30
3.3.4	過周波数継電器の動作試験	32
3.3.5	過周波数継電器の動作時間試験	34
3.4	電圧継電器試験	
3.4.1	過電圧継電器の動作試験	36
3.4.2	過電圧継電器の動作時間試験	38
3.4.3	不足電圧継電器の動作試験	40
	(一相検出用不足電圧継電器)	
3.4.4	不足電圧継電器の動作時間試験	42
	(一相検出用不足電圧継電器)	

3.4.5	不足電圧継電器の動作試験	44
	(三相検出用不足電圧継電器)	
3.4.6	不足電圧継電器の動作時間試験	46
	(三相検出用不足電圧継電器)	
3.5	地絡過電圧電圧継電器試験 (ZPDタイプ)	
3.5.1	試験準備	48
3.5.2	地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) の動作値試験	50
3.5.3	地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) の動作時間試験	51
3.5.4	地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) の復帰値試験	52
3.5.5	地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) のCB連動試験	53
3.6	地絡過電圧電圧継電器試験 (EVTタイプ)	
3.6.1	試験準備	56
3.6.2	地絡過電圧継電器 (EVTタイプ) の動作値試験	58
3.6.3	地絡過電圧継電器 (EVTタイプ) の動作時間試験	59
3.6.4	地絡過電圧継電器 (EVTタイプ) の復帰値試験	60
3.6.5	地絡過電圧継電器 (EVTタイプ) のCB連動試験	61
3.7	逆相電圧継電器試験	
3.7.1	試験準備	64
3.7.2	逆相継電器の反相試験	66
3.7.3	逆相継電器の欠相試験	68
3.7.4	逆相継電器の欠相試験におけるオフセットの考え方	68
第4章	保守	
	点検	73
第5章	カスタマーサービス	
	校正試験	
	校正データ試験のご依頼	77
	校正試験データ (試験成績書)	77
	製品保証とアフターサービス	
	保証期間と保証内容	78
	保証期間後のサービス (修理・校正)	78
	一般修理のご依頼	78
	総合修理のご依頼	78
	修理保証期間	78
	修理対応可能期間	78

第 1 章

一般概要

1.1 概要

新しいエネルギーとして各企業では、経済産業省が提唱しているコージェネレーションによる総合効率を高めるシステムの導入を行い、一般家庭においては太陽エネルギーを電力に変換するシステムを導入しつつあります。

MVF-1は、これらの系統に設置される電圧継電器、周波数継電器の特性管理値を測定する、操作性に優れた専用試験器です。また、屋外の離れた場所で試験されることが多いため、軽量化を図りながら出力は電源の影響を受けない無歪波形となっています。

1.2 特徴

- 単相 AC100V 電源による動作
単相 AC100V 電源から三相電源を出力できます。
- 出力電圧調整が容易
三相一括および各相電圧を任意に出力できます。
- 出力周波数調整が容易
周波数調整にロータリーエンコーダーを採用。思い通りの連続可変ができます。
- 継電器の接点動作を自動判別
内蔵のマイクロコンピュータが接点を自動判別します。
- 無歪波形の出力
発電機の電源でも無歪波形を出力できます。
- 単相・三相用の電圧／周波数継電器試験に対応
6種類の継電器に対応できるので、試験業務の効率が向上しました。

不足電圧継電器
過電圧継電器
不足周波数継電器
過周波数継電器
反相継電器
欠相継電器

- 安全設計
 - ・ 補助電源に5Aサーキットプロテクタを採用しました。
 - ・ 各検出をブザー音にて警告する機能を付加しました。
 - ・ 試験コードのクリップ部に絶縁クリップを採用し、結線接続時のショートや感電事故を防止します。
 - ・ 電圧出力のON/OFF機能に加え、電圧出力中に結線切換スイッチを操作した場合は、自動的に電圧出力をOFFする機能を付加しました。

1.3 付属品

1.3.1 付属コード

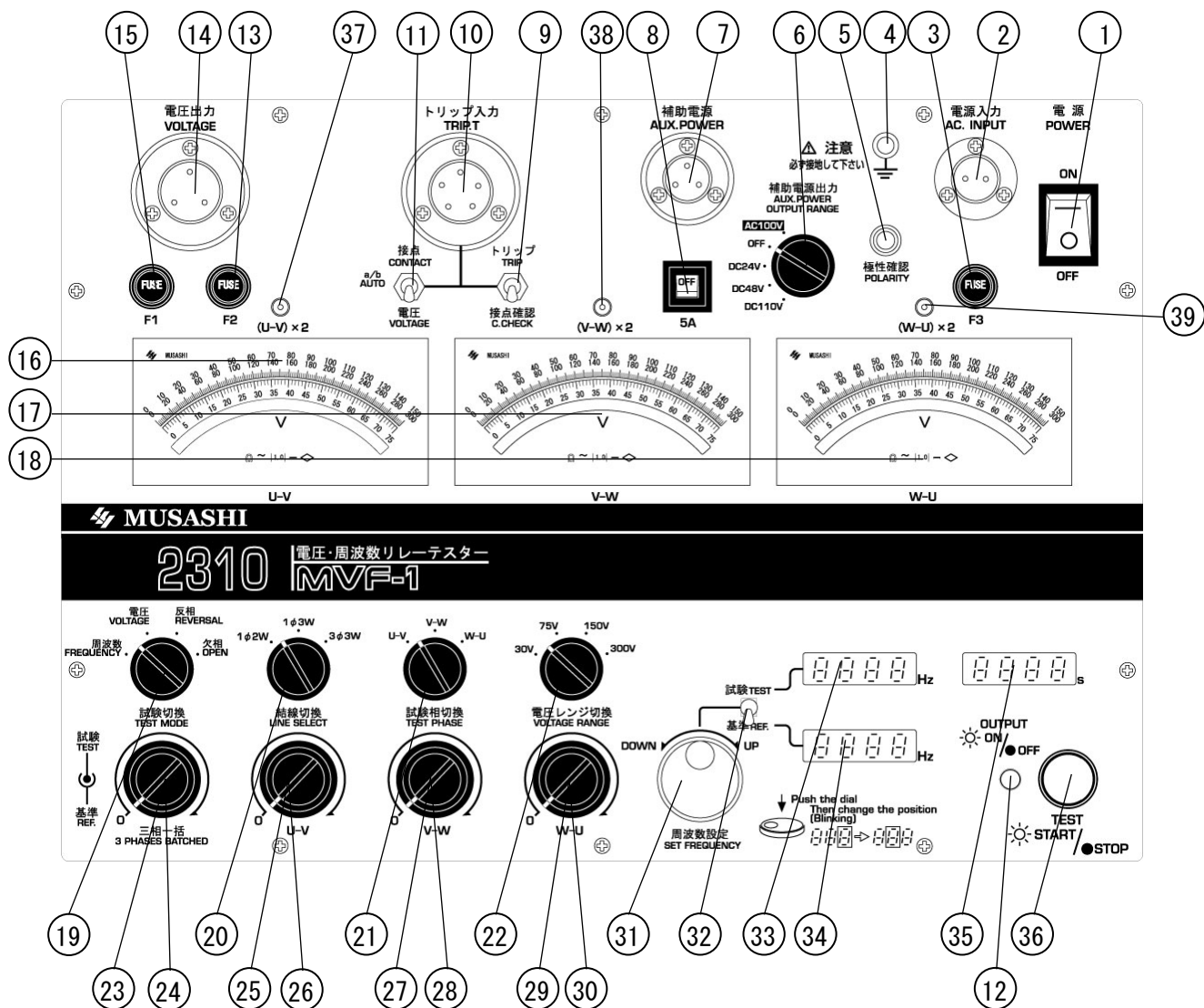
製品名	長さ	本数
電圧コード	5.0m	1
トリップコード	5.0m	1
補助電源コード	5.0m	1
電源コード	5.0m	1
アースコード	5.0m	1

電圧コード	<p>0.75[□] 3芯 灰</p> <p>5 m</p>
トリップコード	<p>0.75[□] 2芯 黄</p> <p>5 m</p>
補助電源コード	<p>0.75[□] 平行線 灰</p> <p>5 m</p>
電源コード	<p>0.75[□] 2芯 灰</p> <p>5 m</p>
アースコード	<p>0.75[□] 緑</p> <p>5 m</p>

1.3.2 その他

製品	数量
10Aヒューズ（電源回路保護用）	1本
1Aヒューズ（U-V/V-W相間保護用）	2本
付属コード収納バッグ（名刺入れ付）	1個
取扱説明書（合格証付き）	1部
保証書	1枚

1.4 各部の名称



⚠ 注意

- ・メーターカバーはアクリル樹脂で成形されているため、冬季の乾燥した時期には、静電気により帯電することがあります。
- ・メーターの表面を触ると指針が振れる、ゼロ調整ができない等の症状がある場合は、帯電している可能性があるため、測定を行わないでください。
- ・製造時に帯電防止剤の塗布により予防処置をおこなっておりますが、経年的に帯電防止効果が薄れた場合に、静電気によりメーターが予期せぬ動作をすることがあります。その際には、帯電防止剤の塗布等の処置を行なってください。(詳しくは、P.57「保守」の項をご参照ください。)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 電源スイッチ ② 電源入力コネクタ ③ 電源ヒューズ (F3, 10A) ④ 接地端子 ⑤ 極性確認ランプ ⑥ 補助電源出力切換スイッチ ⑦ 補助電源出力コネクタ ⑧ 補助電源スイッチ | <p>本器の電源を ON/OFF するスイッチです。</p> <p>電源コードを接続し、AC100V 電源を入力します。</p> <p>電源入力アース側の保護用ヒューズです。</p> <p>アースコードを接続し、本器を接地する接地端子です。</p> <p>電源極性が正しくとれたことを示すランプ(検電器)です。</p> <p>補助電源の出力電圧を切り換えます。</p> <p>補助電源コードを接続し、継電器に電源を供給します。</p> <p>補助電源出力を ON/OFF するスイッチです。(5 A ブレーカー)</p> |
|---|--|

- ⑨ トリップ／接点確認
切換スイッチ 動作時間計測(トリップ)または、接点動作確認(接点確認)を選択します。
- ⑩ トリップ入力コネクタ トリップコードを接続し、継電器の動作を検出します。
- ⑪ 接点／電圧切換スイッチ 継電器の動作出力に合わせ、無電圧接点の時は接点側、電圧出力の時は電圧側にします。
- ⑫ OUTPUT(電圧出力)スイッチ 電圧出力を ON/OFF するスイッチです。
電圧出力中はスイッチが点灯します。
- ⑬ 電圧出力ヒューズ(F2, 1A) V-W 相間の電圧出力保護用ヒューズです。
- ⑭ 電圧出力コネクタ 電圧コードを接続します。
- ⑮ 電圧出力ヒューズ(F1, 1A) U-V 相間の電圧出力保護用ヒューズです。
- ⑯ U-V 電圧計 U-V 相間の電圧値を指示する指示計器です。
- ⑰ V-W 電圧計 V-W 相間の電圧値を指示する指示計器です。
- ⑱ W-U 電圧計 W-U 相間の電圧値を指示する指示計器です。
- ⑲ 試験切換スイッチ 試験を行う継電器に合わせて切り換えます。
電圧出力中に切り換えると電圧出力を OFF します。
- ⑳ 結線切換スイッチ 電圧を出力する結線を切り換えます。
電圧出力中に切り換えると電圧出力を OFF します。
- ㉑ 試験相切換スイッチ 試験する相を切り換えます。
- ㉒ 電圧レンジ切換スイッチ 出力電圧及び電圧計レンジを切り換えます。
- ㉓ 試験電圧三相一括調整ツマミ 試験電圧の各線間電圧を一括で調整できます。
- ㉔ 基準電圧三相一括調整ツマミ 基準電圧の各線間電圧を一括で調整できます。
- ㉕ 試験電圧 U-V 調整ツマミ 試験電圧の U-V 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉖ 基準電圧 U-V 調整ツマミ 基準電圧の U-V 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉗ 試験電圧 V-W 調整ツマミ 試験電圧の V-W 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉘ 基準電圧 V-W 調整ツマミ 基準電圧の V-W 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉙ 試験電圧 W-U 調整ツマミ 試験電圧の W-U 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉚ 基準電圧 W-U 調整ツマミ 基準電圧の W-U 間に於ける相間電圧を調整します。
- ㉛ 周波数設定
ロータリーエンコーダー 基準・試験周波数切換スイッチで選択された周波数を設定します。
- ㉜ 基準・試験周波数
切換スイッチ 基準周波数または試験周波数の設定を切り換えます。
- ㉝ 試験周波数表示器 出力電圧の試験周波数を表示します。
- ㉞ 基準周波数表示器 出力電圧の基準周波数を表示します。
試験切換スイッチを周波数に設定したときのみ表示されます。
- ㉟ 動作時間表示器(カウンター) 継電器の動作時間を表示します。
トリップ／接点確認切換スイッチがトリップ側の時のみ機能します。
- ㊱ START／STOPスイッチ 試験設定での出力を開始／終了するためのスイッチです。
試験設定での出力中はスイッチが点灯します。
トリップ／接点確認切換スイッチがトリップ側の時は、カウンターが動作します。
- ㊲ U-V 電圧計×2表示器 電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表示します。
結線切換スイッチを1φ3W、試験相切換をV-Wに設定したときに点灯します。
- ㊳ V-W 電圧計×2表示器 電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表示します。
結線切換スイッチを1φ3W、試験相切換をW-Uに設定したときに点灯します。
- ㊴ W-U 電圧計×2表示器 電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表示します。
結線切換スイッチを1φ3W、試験相切換をU-Vに設定したときに点灯します。

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	
保存環境	-10~50℃、80% RH 以下	
耐電圧	電圧出カ-ケース間	AC1500V 1 分間
	トリップ-ケース間	AC1000V 1 分間
絶縁抵抗	電圧出カ-ケース間	DC500V 100MΩ 以上
	トリップ-ケース間	DC500V 100MΩ 以上
適用規格	電圧継電器	JEC 2511 (電圧継電器)
表示器	7 セグメント	LCD 表示器
外形寸法	約 425 (W)×302 (D)×175 (H) mm (突起部含まず)	
質量	約 15kg	
冷却ファン	内蔵	

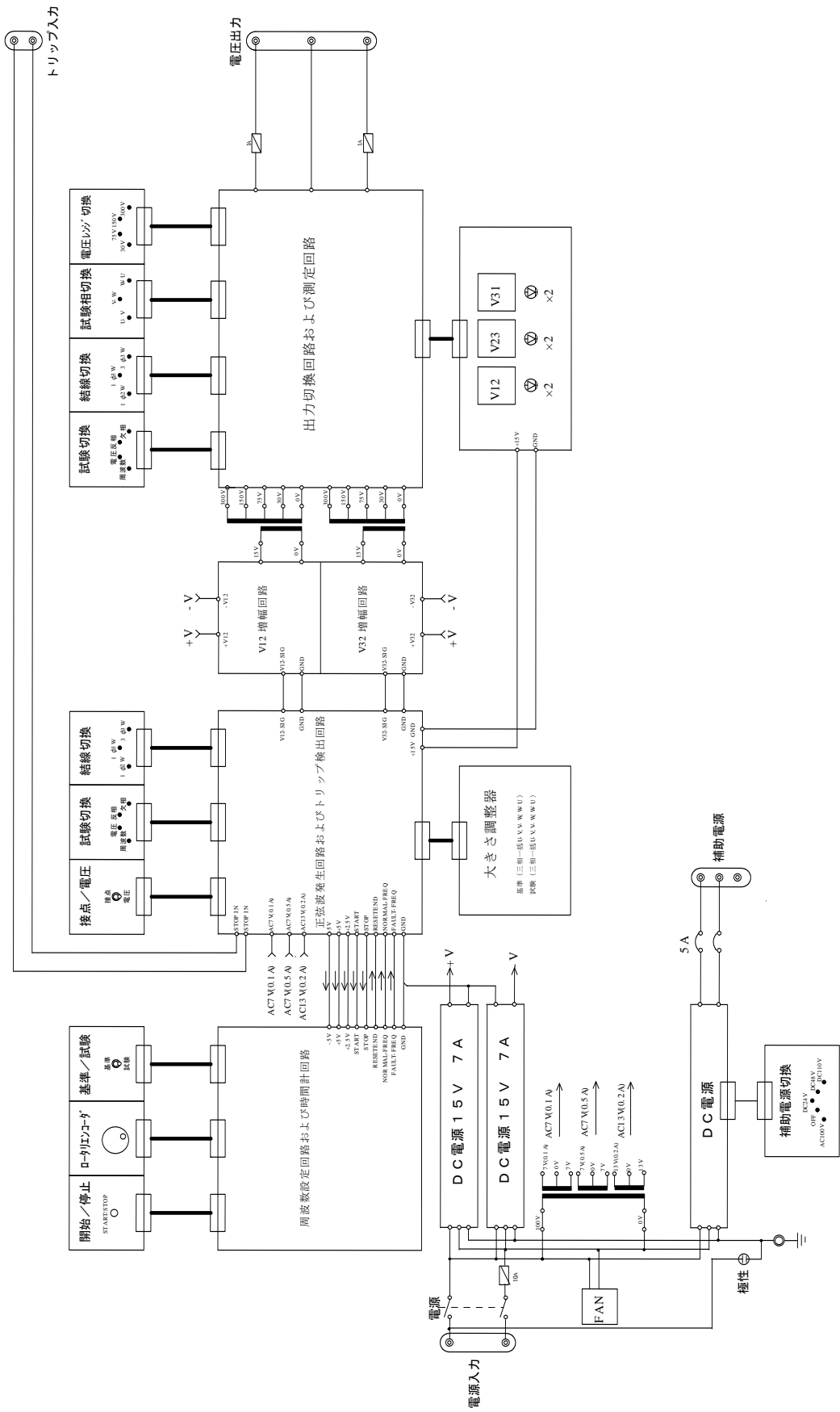
1.5.2 基本仕様

電源	AC 100V±10%	1Φ 50/60Hz		
消費電力	約 300VA	補助電源出力を含まず		
補助電源出力	AC 100V±10%	500VA 入力電源から直接出力		
	DC 24V±10%	10W		
	DC 48V±10%	10W		
	DC 110V±10%	10W		
出力				
電圧出力				
出力範囲	AC 0~300V	AC 0~30/75/150/300V 4レンジ切換		
出力容量	各相 25VA±10%			
連続出力時間	10分	定格出力時		
波形歪み	1.0%以下	各レンジ定格値の10%以上に於いて		
結線方式	3種類切換	1φ2W, 1φ3W, 3φ3W (V結線)		
周波数				
出力範囲	40.00Hz~70.00Hz			
安定度	±0.01Hz			
表示器				
電圧計 (U-V, V-W, W-U)				
動作方式	内磁形可動コイル	実効値表示		
指示範囲	AC 0~30/75/150/300V	1φ3W 及び欠相試験時×2倍表示ランプ点灯		
精度	AC 75/150/300V	±1.0% of f. s.		
	AC 30V	±2.0% of f. s.		
時間計				
表示器	7セグメント 4桁	液晶表示器		
測定単位	S (SEC)	小数点自動切換		
測定精度				
	測定単位	測定範囲	最小測定分解能	測定精度
	S (SEC)	0.001~999.9	1mSEC	rdg±5dgt
周波数表示計 (試験, 設定)				
表示器	7セグメント 4桁	液晶表示器		
設定範囲	40.00Hz~70.00Hz	ロータリーエンコーダーにより設定		
分解能	0.01Hz			
精度	±0.01Hz±1dgt			
入力				
トリップ				
接点入力	a/b 接点	自動判別		
電圧入力				
入力インピーダンス	100kΩ			
AC/DC	10~250V			

1.5.3 機能仕様

ブザー	
電源投入時 保護継電器動作時 (試験出力停止時)	ピピッ
試験開始時	ピッ
接点確認(C. CHECK)で a 接点検出中	ピー (連続音)
安全機能	
電圧出力遮断機能	電圧出力中に試験切換スイッチ、結線切換スイッチを操作した場合は、安全のため電圧出力を遮断します。
電圧設定機能	OUTPUT (電圧出力) スイッチが OFF のときは、外部に電圧が出力することなく電圧計のみが動作しますので、基準電圧 / 試験電圧の各出力電圧を設定することができます。

1.6 ブロック図




第 2 章

基本機能

2.1 各部の基本機能

極性確認ランプ



接地端子 ()

アースコードにより接地回路へ接続します。

極性確認ランプ

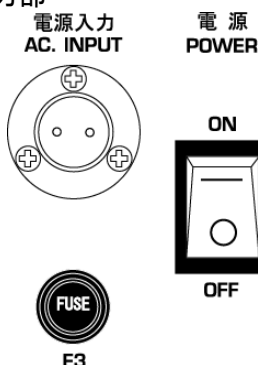
接地端子をアースコードにより接地回路へ接続し、電源コードを接続したときにランプが点灯することを確認してください。

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

⚠ 注意

- ・ 商用電源など、極性を持った電源を使用し、継電器へ補助電源から電源を供給する場合には、極性確認ランプにより、必ず電源極性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、補助電源出力を AC 100V としたとき、補助電源コードの P 1 側は LINE 側の極性になり、P 2 側は EARTH 側の極性になります。
- ・ 電源極性を確認しないと、補助電源出力 P 1, P 2 の極性が逆になり、継電器へ電源を供給したとき、P 2 側が接地されていると電源が短絡します。

電源入力部



電源入力コネクタ

電源コードを接続し、本体に電源を供給します。

AC 100 ± 10V, 50 / 60 Hz

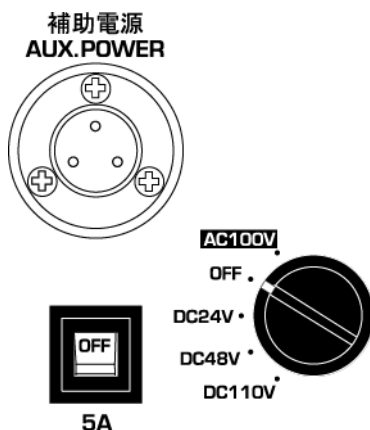
電源ヒューズ F 3

電源回路保護用ヒューズ 10A

電源スイッチ

本体の電源を ON / OFF するスイッチです。

補助電源出力部



補助電源出力コネクタ

補助電源を必要とする継電器を試験する場合に、本体の入力電源がそのまま出力されます。

⚠ 注意

- ・ 電源極性が正しく取られている場合、補助電源出力を AC 100V としたとき、補助電源コードの P 1 側は LINE 側の極性になり、P 2 側は EARTH 側の極性になります。補助電源出力を DC 24V, DC 48V, DC 110V としたとき補助電源コードの P 1 側は + 極性となり、P 2 側は - 極性になります。

⚠ 警告

- ・ 補助電源出力の P 1, P 2 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。

補助電源スイッチ (5A サーキットプロテクター)

補助電源出力を ON / OFF します。

補助電源切換スイッチを AC 100V としたとき、出力短絡保護用 5A サーキットプロテクターとして機能します。

直流電圧出力の場合は、過負荷時は電圧が垂下しますので、サーキットプロテクターとしては機能しません。

補助電源出力切換スイッチを OFF とした場合は、補助電源出力スイッチを ON にしても出力はされません。

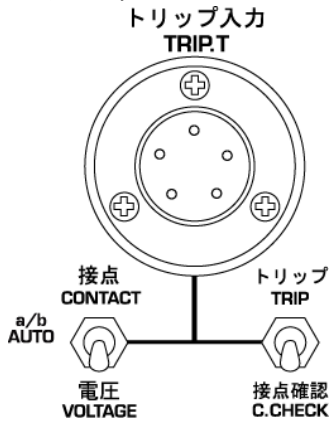
⚠ 注意

- ・ 電源入力コネクタから電源が供給されているときに有効となります。

補助電源出力切換スイッチ

補助電源出力電圧を AC 100V, OFF, DC 24V, DC 48V, DC 110V から選択します。

トリップ入力部

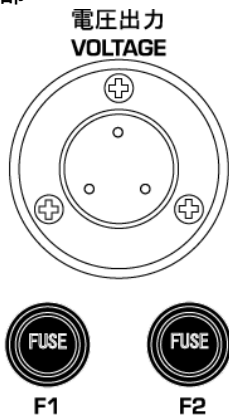


トリップ入力コネクタ
トリップコードを接続し、トリップ検出を行います。

トリップ／接点確認切換スイッチ
継電器の試験時、継電器が動作したときに、試験出力を自動的に停止させる(トリップ側)か、停止させずにブザーを鳴らす(接点確認側)かを選択します。

接点／電圧切換スイッチ
継電器の動作出力に合わせ、無電圧接点のときは接点側に、電圧出力のときは電圧側に合わせます。
接点側のときは、a 接点、b 接点を自動的に判別し、接点動作を検出します。
電圧側の時は、10V以上の入力時に継電器動作と判定します。

電圧出力部

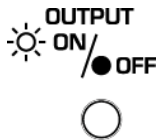


電圧出力コネクタ
電圧コードを接続し、U、V、W相の電圧を出力します。

電圧出力ヒューズ F1
U-V相間電圧出力の短絡、過電流保護用ヒューズ 1A

電圧出力ヒューズ F2
V-W相間電圧出力の短絡、過電流保護用ヒューズ 1A

OUTPUT (電圧出力) スイッチ



OUTPUT (電圧出力) スイッチ
電圧出力をON/OFFします。
一度押すとON (ランプ点灯)、もう一度押すとOFF (ランプ消灯) します。
電圧出力ON中に、試験切換スイッチ、結線切換スイッチ、試験相切換スイッチ、電圧レンジ切換スイッチを操作すると、安全のため電圧出力を自動的にOFFにします。
電圧出力OFF (ランプ消灯) 中でも電圧計は機能しますので、基準電圧／試験電圧の設定が行えます。

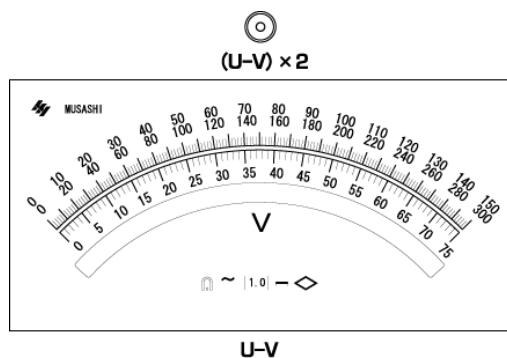
出力電圧三相一括調整器



基準電圧三相一括調整ツマミ (下段)
試験出力前の、基準出力電圧を三相一括して調整します。
このツマミが「0」の時は、基準電圧が出力されません。
また、ツマミが最大位置にあるときは、各相間基準電圧をそれぞれ最大値まで調整することができます。
試験切換スイッチが電圧の時は、START/STOPスイッチがOFF (消灯) の時に機能します。
試験切換スイッチが電圧以外の時は、常時機能します。
但し、OUTPUT (電圧出力) スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験電圧三相一括調整ツマミ (上段)
試験出力電圧を三相一括して調整します。
このツマミが「0」の時は、試験電圧が出力されません。
また、ツマミが最大位置にあるときは、各相間試験電圧をそれぞれ最大値まで調整することができます。
試験切換スイッチが電圧、START/STOPスイッチがON (点灯) の時に機能します。
但し、OUTPUT (電圧出力) スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。
試験切換スイッチが電圧以外の時は、機能しません。

U-V相間出力電圧計



U-V電圧計

電圧レンジ切換スイッチに連動して、U相とV相の相間出力電圧を指示します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

U-V電圧計×2表示器

結線切換スイッチを1φ3W、結線切換スイッチをV-Wとしたときに点灯し、U相とV相間の電圧がU-V電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表します。

電圧レンジ切換スイッチが300V、指示電圧が300Vの時は、600Vが出力されています。

U-V相間電圧調整器



基準電圧U-V調整ツマミ(下段)

試験前のU-V相間基準出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧の時は、START/STOPスイッチがOFF(消灯)の時に機能します。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、常時機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験電圧U-V調整ツマミ(上段)

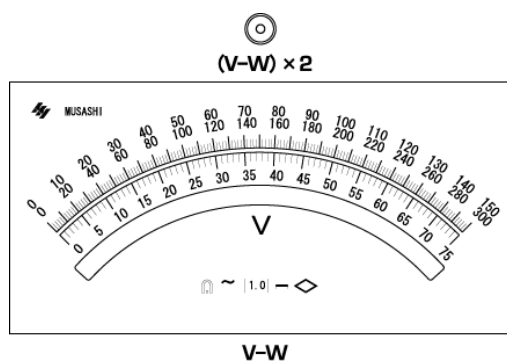
試験時のU-V相間出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧、START/STOPスイッチがON(点灯)の時に機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、機能しません。

V-W相間出力電圧計



V-W電圧計

電圧レンジ切換スイッチに連動して、V相とW相の相間出力電圧を指示します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

V-W電圧計×2表示器

結線切換スイッチを1φ3W、結線切換スイッチをW-Uとしたときに点灯し、V相とW相間の電圧がV-W電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表します。

電圧レンジ切換スイッチが300V、指示電圧が300Vの時は、600Vが出力されています。

V-W相間電圧調整器



基準電圧V-W調整ツマミ(下段)(1φ3W, 3φ3Wのみ)

試験前のV-W相間基準出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧の時は、START/STOPスイッチがOFF(消灯)の時に機能します。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、常時機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験電圧V-W調整ツマミ(上段)(1φ3W, 3φ3Wのみ)

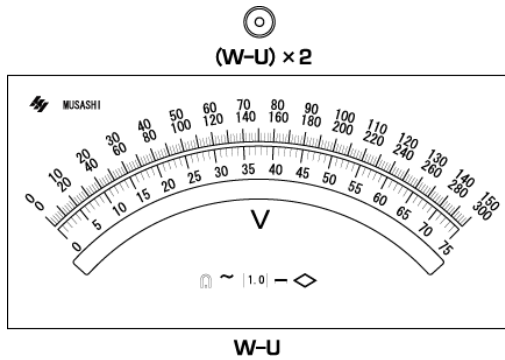
試験時のV-W相間出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧、START/STOPスイッチがON(点灯)の時に機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、機能しません。

W-U相間出力電圧計



W-U電圧計

電圧レンジ切換スイッチに連動して、W相とU相の相間出力電圧を指示します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

W-U電圧計×2表示器

結線切換スイッチを1φ3W、結線切換スイッチをU-Vとしたときに点灯し、W相とU相間の電圧がU-V電圧計指示値の2倍の電圧を出力していることを表します。

電圧レンジ切換スイッチが300V、指示電圧が300Vの時は、600Vが出力されています。

W-U相間電圧調整器



基準電圧W-U調整つまみ(下段)(3φ3Wのみ)

試験前のW-U相間基準出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧の時は、START/STOPスイッチがOFF(消灯)の時に機能します。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、常時機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験電圧W-U調整つまみ(上段)(3φ3Wのみ)

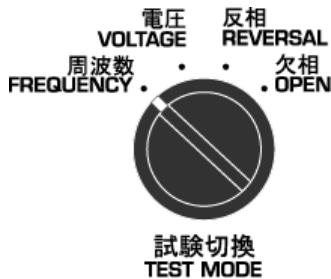
試験時のW-U相間出力電圧を調整します。

試験切換スイッチが電圧、START/STOPスイッチがON(点灯)の時に機能します。

但し、OUTPUT(電圧出力)スイッチがOFFの時は、外部へ電圧が出力されません。

試験切換スイッチが電圧以外の時は、機能しません。

試験切換スイッチ



試験切換スイッチ

試験をする継電器に合わせて、周波数、電圧、反相、欠相から選択し切り換えます。

電圧出力中に切り換えると、安全のため電圧出力をOFFにします。

電圧の設定中に切り換えると、瞬間的に電圧計が「0」に戻ります。

周波数：周波数継電器の試験を行います。

START/STOPスイッチをON(点灯)すると、基準周波数から試験周波数に切り替わります。

電圧：電圧継電器の試験を行います。

START/STOPスイッチをON(点灯)すると、基準電圧から試験電圧に切り替わります。

反相：反相継電器の試験を行います。

START/STOPスイッチをON(点灯)すると、試験相切換スイッチで選択された相が反転します。

(例) W-U → U-W に反転

欠相：欠相継電器の試験を行います。

START/STOPスイッチをON(点灯)すると、試験相切換スイッチで選択された相間の出力電圧が「0」になります。

結線切換スイッチ



結線切換スイッチ

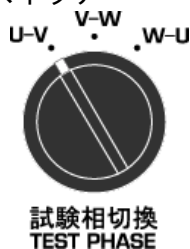
電圧出力の結線を、1φ2W、1φ3W、3φ3Wから選択し切り換えます。

全ての試験で機能します。

電圧出力中に切り換えると、安全のため電圧出力をOFFにします。

電圧の設定中に切り換えると、瞬間的に電圧計が「0」に戻ります。

試験相切換スイッチ



試験相切換スイッチ

電圧出力の相順をU-V、V-W、W-Uから選択し、切り換えます。
(相順をローテーションします。)

スイッチ位置：電圧出力コードの相→実際の出力相

U-V：U→U，V→V，W→W

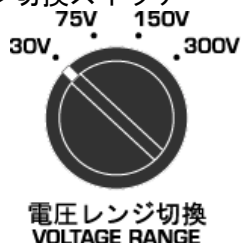
V-W：U→W，V→U，W→V

W-U：U→V，V→W，W→U

電圧出力中に切り換えると、安全のため電圧出力をOFFにします。

電圧の設定中に切り換えると、瞬間的に電圧計が「0」に戻ります。

電圧レンジ切換スイッチ



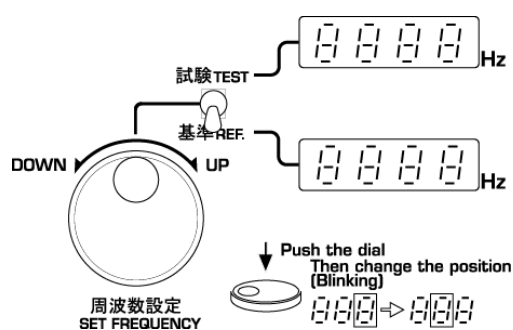
電圧レンジ切換スイッチ

出力電圧及び電圧計のレンジを、30V、75V、150V、300Vから選択し切り換えます。

電圧出力中に切り換えると、安全のため電圧出力をOFFにします。

電圧の設定中に切り換えると、瞬間的に電圧計が「0」に戻ります。

出力周波数設定部



周波数設定ロータリーエンコーダー

基準・試験周波数切換スイッチで選択された周波数を設定します。

2. 2 ロータリーエンコーダーの使い方をご参照ください。

基準・試験周波数切換スイッチ

周波数設定ロータリーエンコーダーで設定する周波数を選択します。

基準側では、試験切換スイッチが周波数の時のみ機能し、試験前の基準周波数を設定します。

試験側では、試験出力時の周波数を設定します。試験切換スイッチが周波数以外の場所では出力電圧の周波数を設定します。

試験切換スイッチが周波数以外では、試験側のみ機能します。

基準周波数表示器

周波数試験では試験前の基準出力周波数を表示します。

試験切換スイッチが、周波数の時のみ機能します。

試験周波数表示器

試験時の出力周波数を表示します。

試験切換スイッチが周波数以外では、出力電圧の周波数表示も兼ねます。

START/STOPスイッチ

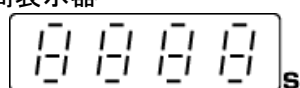


START/STOPスイッチ

試験を開始 (START、ランプ点灯) / 終了 (STOP、ランプ消灯) するスイッチです。

トリップ/接点確認切換スイッチがトリップ側の時は、トリップ入力から継電器の動作を検出すると、試験を終了し基準出力状態に戻ります。

動作時間表示器



動作時間表示器

試験出力の時間を表示します。

トリップ/接点確認切換スイッチがトリップ側の時は、継電器の動作時間を表示します。

2.2 ロータリーエンコーダーの使い方

NOTE : 出力周波数の可変、設定にはロータリーエンコーダーを使用します。

ロータリーエンコーダーの
使い方

操作	
ロータリーエンコーダーの 使い方	<p>ロータリーエンコーダーの操作には、上から押す操作と、左右に回す操作があります。2つの操作を組み合わせると、素早い数値設定が行えます。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>上から押す操作では、可変する桁を変更します。 1回押すと最下位桁が点滅し、可変が可能となり、更に押す度に桁が上位に移動します。設定されたレンジの最上位桁からさらに押すと全ての数字が点滅状態となり、可変が出来なくなります。もう一度押すと最下位桁が点滅し、この動作を繰り返します。 可変可能な桁は、数字が点滅します。</p> <p>左右に回す操作では、選択されている桁（数字が点滅する桁）の数値が増減できます。</p> <p>右に回すと、数値が増えます。</p> <p>左に回すと、数値が減ります。</p>

2.3 1φ3Wの電圧調整方法

NOTE : 1φ3W出力でW-Uの出力電圧は、U-V, V-W間の出力電圧の和が出力されません。このため、W-U単独での出力電圧調整はできません。

1φ3Wの電圧調整方法

操作	
出力電圧三相一括調整器を基準側、試験側とも矢印方向（時計回り）へ最大に回しておきます。	
U-V, V-Wの各出力電圧調整器を操作し、出力電圧値を設定します。	
W-Uには、U-V, V-W相間電圧の和が出力されます。	

2.4 3φ3Wの電圧調整方法

NOTE : 本器の3φ3W出力は、V結線となっています。W-Uの出力電圧調整は、U-V, V-W間の電圧の大きさと位相調整によって行いますので、先にU-V, V-Wの出力電圧調整を行ってからW-Uの出力電圧を調整してください。

3φ3Wの電圧調整方法

操作	
出力電圧三相一括調整器を基準側、試験側とも矢印方向（時計回り）へ最大に回しておきます。	
U-V, V-Wの各相間電圧調整器を操作し、出力電圧値を設定します。	
W-Uの相間電圧調整器を操作し、出力電圧値を設定します。	

2.5 三相一括調整器の使い方

NOTE : 三相一括調整器が0の位置ではU-V, V-W, W-Uの各相間電圧調整器を操作しても電圧調整ができません。通常は、三相一括調整器を基準側、試験側とも矢印方向（時計回り）へ最大に回した状態でご使用ください。

出力電圧三相一括調整器の
使い方

操作
出力電圧三相一括調整器を基準側、試験側とも矢印方向（時計回り）へ最大に回しておきます。
U-V, V-W, W-Uの各相間電圧調整器を操作し、出力電圧値を任意に設定します。この時の設定電圧値が三相一括調整を行う場合の最大値（100%）となります。
出力電圧三相一括調整器を操作すると、各相同じ比率で一括調整することができます。

第3章

試験手順

3.1 試験用電源について

本器の使用電源

本器の使用電源定格は AC100V ±10% 1φ 50Hz/60Hz です。
電源電圧は AC 90V～110V の電圧範囲でご使用ください。
電源の種類は商用電源の他、発電機電源でも使用可能です。
以下の使用条件を確認してご使用ください。

商用電源使用の条件

次の項目を確認してください。

項目	確認事項
1	電源に使用する回路のブレーカーは、定格電流 10A 以上としてください。 ● 回路のブレーカー定格は余裕もった電源を確保してください。
2	本器は極性確認ランプ（検電器）を搭載していますので、ELBの二次側から電源を供給するとELBが動作する場合があります。このようなときには、ELBの一次側から電源を供給してください。
3	電源コードは付属の電源コードを使用してください。
4	電源スイッチを投入（ON）する前に、極性確認ランプで電源の極性を確認してください。 ● 極性確認の方法は→13 ページ [極性確認ランプ] の説明を参照してください。
5	本器の電源が AC 90V～110V の電圧範囲であることを確認してください。
6	電源コードに平行ビニールコードを接続して延長する時は、電線太さは 2.0 mm ² 以上・長さ 30m 以内テーブルタップを使用してください。 ● 電線が細く、長い場合には電圧降下により試験不能となる場合があります。
7	電源コードに電工ドラムを接続して延長する時、電線太さは 2.0 mm ² 以上・長さ 30m 以内の電工ドラムを使用してください。 ● 電線が細く、長い場合には電圧降下により試験不能となる場合があります。
8	補助電源出力（AC100V）は、入力電源から直接出力されますので試験する継電器の制御電源に合致していることを確認してください。

発電機使用の条件

次の項目を確認してください。




項目	確認事項
1	電源に使用する発電機は定格容量 1kVA 以上の高容量型を用いてください。 ●容量不足の発電機では、試験時の負荷変動で電圧降下して試験不能となる場合があります。
2	発電機を選定する時は、電圧変動・周波数変動が小さく波形歪みの少ない性能のものを用いてください。
3	試験器の電源コードは、付属の電源コードを使用してください。
4	携帯型発電機を電源に用いる場合は、電源の極性確認は必要ありません。 ●大型仮設発電機(接地付)または設置型非常用発電機を使用する場合は、商用電源と同様に必ず極性確認を行ってください。 ●極性確認の方法は→13 ページ [極性確認ランプ] の説明を参照してください。
5	本器の電源入力電圧が AC 90V~110V の電圧範囲であることを確認してください。
6	発電機の出力周波数設定が試験周波数であることを確認してください。
7	電源コードに平行ビニールコードを接続して延長する時は、電線太さは 2.0 mm ² 以上、長さ 30m 以内のテーブルタップを使用してください。 ●電線が細く、長い場合には電圧降下により試験不能となる場合があります。
8	電源コードに電工ドラムを接続して延長する時は、電線太さは 2.0 mm ² 以上、長さ 30m 以内の電工ドラムを使用してください。 ●電線が細く、長い場合には電圧降下により試験不能となる場合があります。

3.2 試験を始める前に

NOTE

- ・ 実際の試験を素早く、正確に実施するためには、試験の前に現場の状況、継電器の仕様、前回の試験データなど、必要な資料を集め、事前に充分な準備をすることが大切です。

以下の手順で作業を進めてください。

設備の準備 受電設備内	手順	操作
	1	遮断器 (CB) を遮断し、負荷側を解放します。
	2	断路器 (DS) を開いて、負荷側を解放します。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  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	高圧検電器で母線が無電圧になっていることを確認します。
	4	回路の負荷側の3線を、短絡アースを使用して確実に接地回路へ接続して下さい。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  警告 ●短絡アースは、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下さい。 </div>
本器の設置	手順	操作
	1	アースコードを接地端子に接続します。
	2	アースコードのクリップを接地回路へ接続します。
	3	電源コードを電源コネクタに接続します。
	4	電源プラグを AC 電源に接続します。
	5	電源の極性を確認します。極性確認ランプが点灯することを確認して下さい。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  警告 ●極性確認ランプが点灯しない場合は、電源プラグの差込を逆にして、再度確認します。13頁の「極性確認ランプ」の機能説明を参照ください。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> NOTE : ●携帯用発電機など、極性のない電源の場合には、極性確認ランプが点灯しないことがあります。試験は正常に行えます。 </div>

警告

- 本器は、補助電源出力 P1, P2 端子からは AC 100V レンジでは電源電圧が出力されます。
- 極性確認後は、P1 端子は (LINE)、P2 端子は (EARTH) となりますので、P1 端子 (LINE) を接地に接触させたり接続したりしますと、電源短絡となります。5A のブレーカーが遮断し保護しますが、十分に注意してください。

NOTE :

- 本器は極性確認ランプ (検電器) を搭載していますので、ELB の二次側から電源を供給すると ELB が動作する場合があります。このようなときには、ELB の一次側から電源を供給してください。

3.3 周波数継電器試験

系統連系時において系統事故時には、周波数が低下したり上昇したりします。周波数継電器 (Frequency Relay) は、この周波数の低下、上昇を検出して発電設備 (ソーラーシステムやコージェネレーションシステム) を系統から解列 (切り離す) する保護継電器です。

種類としては、目的に応じて下記の2種類があります。

- ① 不足周波数継電器・・・系統事故時には周波数が低下しますので、これを検出して発電設備を系統から解列し、単独運転を防止します。
- ② 過周波数継電器・・・系統事故による単独運転により周波数上昇を生じた場合、これを検出して発電設備を系統から解列し保護します。

この試験器は、周波数継電器の不足周波数動作試験、過周波数動作試験、および各動作時間試験を行うことができます。ここでは、K2ZC-K2FU-N (不足周波数継電器・UFR) と K2ZC-K2FA-N (過周波数継電器・OFR) の試験方法について記載します。

3.3.1 試験準備


各スイッチを以下の様に設定してください。

名称	位置
電源スイッチ	OFF
補助電源出力切換スイッチ	OFF
補助電源スイッチ	OFF
トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
接点/電圧切換スイッチ	接点
基準・試験周波数切換スイッチ	基準
試験切換スイッチ	周波数
結線切換スイッチ	1φ2W
試験相切換スイッチ	U-V
電圧レンジ切換スイッチ	30V
試験電圧三相一括調整ツマミ	MAX
基準電圧三相一括調整ツマミ	MAX
U-V 間 試験(上段)・基準(下段) 電圧調整ツマミ	0
V-W 間 試験(上段)・基準(下段) 電圧調整ツマミ	0
W-U 間 試験(上段)・基準(下段) 電圧調整ツマミ	0

本器の操作

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	補助電源出力コネクタ	補助電源コード
	電源コネクタ	電源コード
	接地端子	アースコード

継電器の操作

手順	操作	
1	継電器裏面の P1, P2, S1, S2 端子の接続を外します。(図 1 参照)	
2	 警告 ・P1, P2, S1, S2 端子の接続を外さないで結線をしますと、1次側に高圧が発生し人身事故や機器の損傷につながる可能性があります。十分に注意してください。	
	継電器に下記のコードを接続します。	
	継電器の S1 (-) 端子	補助電源コードの黒 (P2) クリップ
	継電器の S2 (+) 端子	補助電源コードの赤 (P1) クリップ
	継電器の a 端子 (または x a 端子)	トリップコードの黄クリップ
	継電器の a 端子 (または x c 端子)	トリップコードの黄クリップ
3	継電器の P1 端子	電圧コード赤 (U) クリップ
	継電器の P2 端子	電圧コード白 (V) クリップ
3	継電器のカバーを外します。整定値 (動作周波数・動作時間) の確認をします。	

結線図

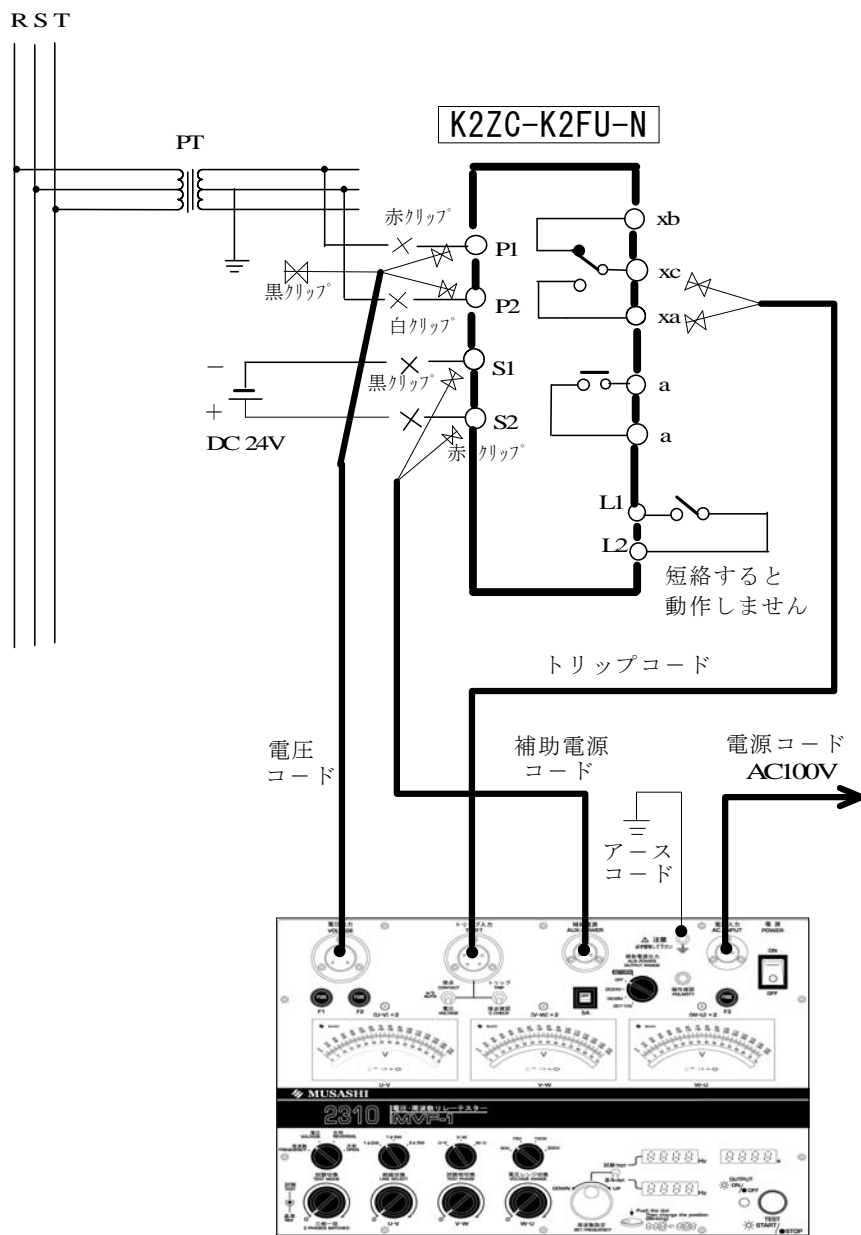


図 1 周波数継電器試験の共通配線

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.3.2 不足周波数継電器の動作試験

ここでは、不足周波数継電器(K2ZC-K2FU-N・オムロン製)の動作試験方法について説明します。継電器のP1、P2の端子に定格電圧(AC110V)を印加し、定格周波数から徐々に周波数を低下させ、検出表示のLEDが点灯した時の周波数を読みます。

手順	操作
1	継電器の整定値(周波数整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。

NOTE : 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。

初期設定 本器の初期設定は3.3.1の初期設定と同様に設定します。

手順	操作
1	電源スイッチをONにします。
2	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここではDC24Vとなります。)
3	補助電源スイッチをONにします。(リレーに電源が印加されます。)
4	試験切換スイッチを周波数に選択します。
5	結線切換スイッチを1φ2W(単相2線)にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを150Vにします。
7	ロータリーエンコーダーで基準周波数表示器を見ながら、定格周波数に合わせます。
8	基準・試験周波数切換スイッチを試験側にします。
9	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、定格周波数に合わせます。
10	基準電圧三相一括調整ツマミをMAXにし、基準電圧U-V調整ツマミで電圧を調整し定格電圧(110V)に合わせます。
11	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。
12	START/STOPスイッチを押すとLEDが点灯します。
13	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、定格周波数から降下します。
14	リレーが動作しブザーが鳴ります。この値が動作周波数です。
15	試験データを筆記記録します。
16	START/STOPスイッチを押してブザーを止めます。
17	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。
18	補助電源スイッチをOFF(切り)にします。
19	全てのツマミを零にします。
20	電源スイッチをOFFにします。試験を終了します。

NOTE :
手動復帰形の継電器の場合は、試験で動作するごとに継電器の復帰が必要です。

NOTE :
CB連動試験の時は、試験で動作する毎に、CBの復帰が必要です。

結線図

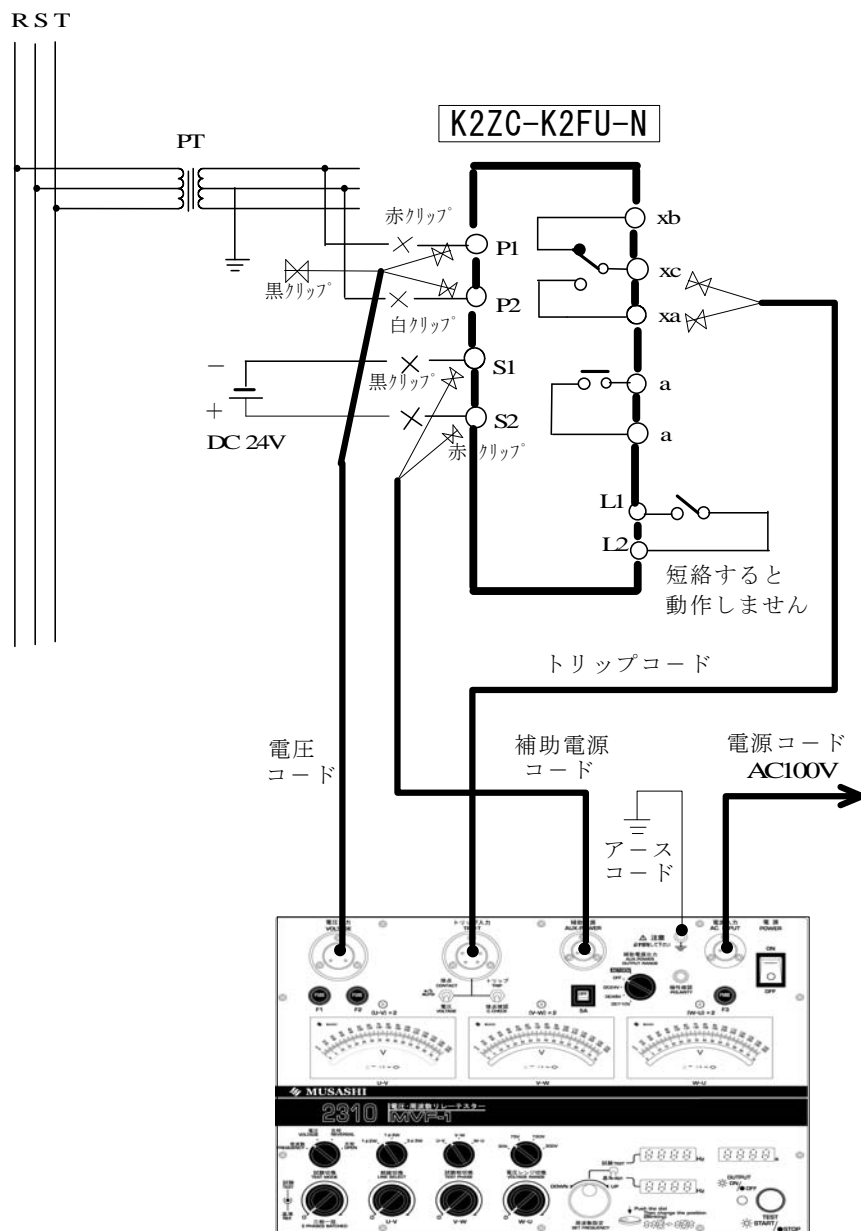


図2 不足周波数動作試験

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.3.3 不足周波数継電器の動作時間試験

ここでは、不足周波数継電器 (K 2 Z C - K 2 F U - N・オムロン製) の動作時間試験方法について説明します。継電器の P1、P2 の端子に定格電圧 (AC110V) を印加し、定格周波数に調整しその周波数から、不足周波数設定値より 5 Hz 低下させた周波数を急変させて印加し、継電器が動作した時のカウンターの時間を読みます。

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(周波数整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。

初期設定

本器の初期設定は 3.3.1 の初期設定と同様に設定します。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)
3	補助電源スイッチを ON にします。(リレーに電源が印加されます。)
4	試験切換スイッチを周波数に選択します。
5	結線切換スイッチを 1φ2W(単相 2 線)にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
7	基準・試験周波数切換スイッチを基準側にします。
8	ロータリーエンコーダーで基準周波数表示器を見ながら、定格周波数に設定します。
9	基準・試験周波数切換スイッチを試験側にします。
10	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、試験周波数に設定します。 [参考] この継電器では、(整定値-5Hz) が試験周波数になります。
11	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
12	基準電圧三相一括調整ツマミを MAX にし、基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を調整し定格電圧 (110V) に合わせます。
13	試験結線、試験器の設定に間違いがないことを確認します。
14	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。
15	START/STOP スwitch を押します。LED が点灯します。
16	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。この値が動作時間です。
17	試験データを筆記記録します。
18	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。
19	補助電源スイッチを OFF (切り) にします。
20	全てのツマミを零にします。
21	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

結線図

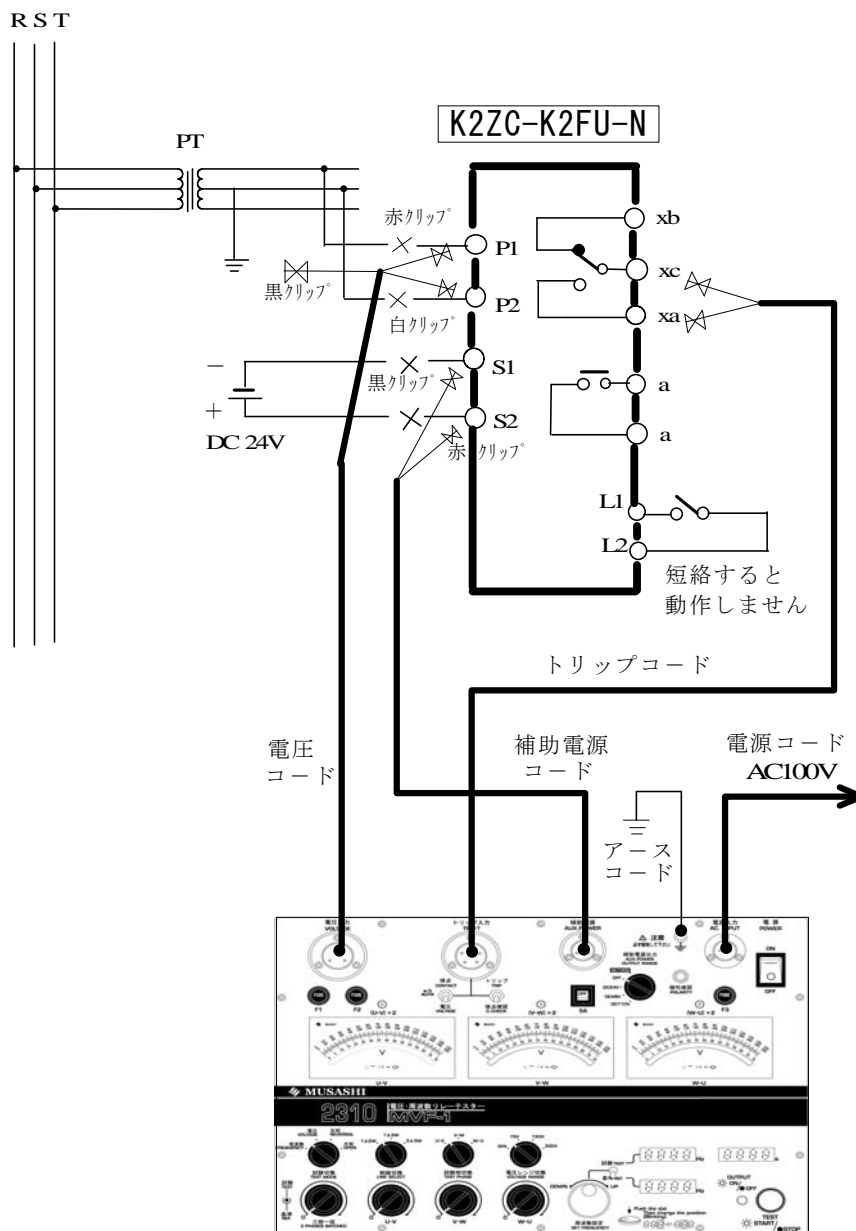


図3 不足周波数継電器の動作時間試験

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.3.4 過周波数継電器の動作試験

ここでは、過周波数継電器 (K 2 Z C - K 2 F A - N ・ オムロン製) の動作試験方法について説明します。継電器の P1、P2 の端子に定格電圧 (AC110V) を印加し、定格周波数から徐々に周波数を上昇させ、検出表示 LED が点灯した時の周波数を読みます。

手順	操作
1	継電器の整定値(周波数整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認に必要となります。

初期設定
本器の初期設定は 3.3.1 の初期設定と同様に設定します。

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)
3	補助電源スイッチを ON にします。(リレーに電源が印加されます。)
4	試験切換スイッチを周波数に選択します。
5	結線切換スイッチを 1φ2W(単相 2 線)にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
7	ロータリーエンコーダーで基準周波数表示器を見ながら、定格周波数に合わせます。
8	基準・試験周波数切換スイッチを試験側にします。
9	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、定格周波数に合わせます。
10	基準電圧三相一括調整つまみを MAX にし、基準電圧 U-V 調整つまみで電圧を調整し定格電圧 (110V) に合わせます。
11	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。
12	START/STOP スwitch を押すと LED が点灯します。
13	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、定格周波数から上昇させます。
14	リレーが動作します。この値が動作周波数です。
15	試験データを筆記記録します。
16	START/STOP スwitch を押してブザーを止めます。
17	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。
18	補助電源スイッチを OFF (切り) にします。
19	全てのつまみを零にします。
20	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

結線図

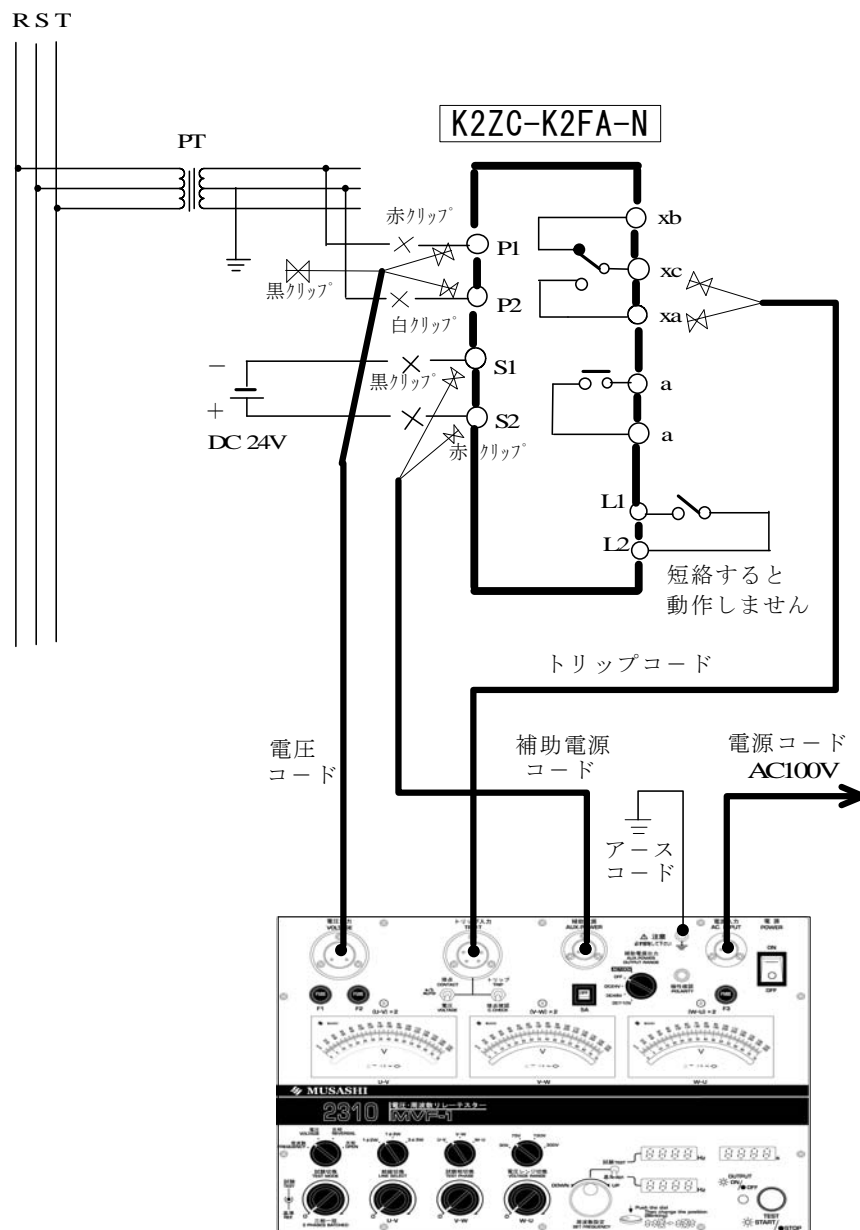


図4 過周波数継電器動作試験

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、1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。必ず接続を外してください。
- S1、S2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.3.5 過周波数継電器の動作時間試験

ここでは、過周波数継電器 (K 2 Z C - K 2 F A - N ・ オムロン製) の動作時間試験方法について説明します。継電器の P1、P2 の端子に定格電圧 (AC110V) を印加し、定格周波数に調整しその周波数から、過周波数設定値より 5 Hz 上昇させた周波数を急変させて印加し、継電器が動作した時のカウンターの時間を読みます。

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(周波数整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。

初期設定

本器の初期設定は 3.3.1 の初期設定と同様に設定します。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)
3	補助電源スイッチを ON にします。リレーに電源が印加されます。)
4	試験切換スイッチを周波数に選択します。
5	結線切換スイッチを 1φ2W(単相 2 線)にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
7	基準・試験周波数切換スイッチを基準側にします。
8	ロータリーエンコーダーで基準周波数表示器を見ながら、定格周波数に設定します。
9	基準・試験周波数切換スイッチを試験側にします。
10	ロータリーエンコーダーで試験周波数表示器を見ながら、試験周波数に設定します。 [参考]この継電器では、(整定値+5Hz) が試験周波数になります。
11	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
12	基準電圧三相一括調整ツマミを MAX にし、基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を調整し定格電圧 (110V) に合わせます。
13	試験結線、試験器の設定に間違いがないことを確認します。
14	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。
15	START/STOP スwitch を押します。LED が点灯します。
16	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。この値が動作時間です。
17	試験データを筆記記録します。
18	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。
19	補助電源スイッチを OFF (切り) にします。
20	全てのツマミを零に下げます。
21	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

結線図

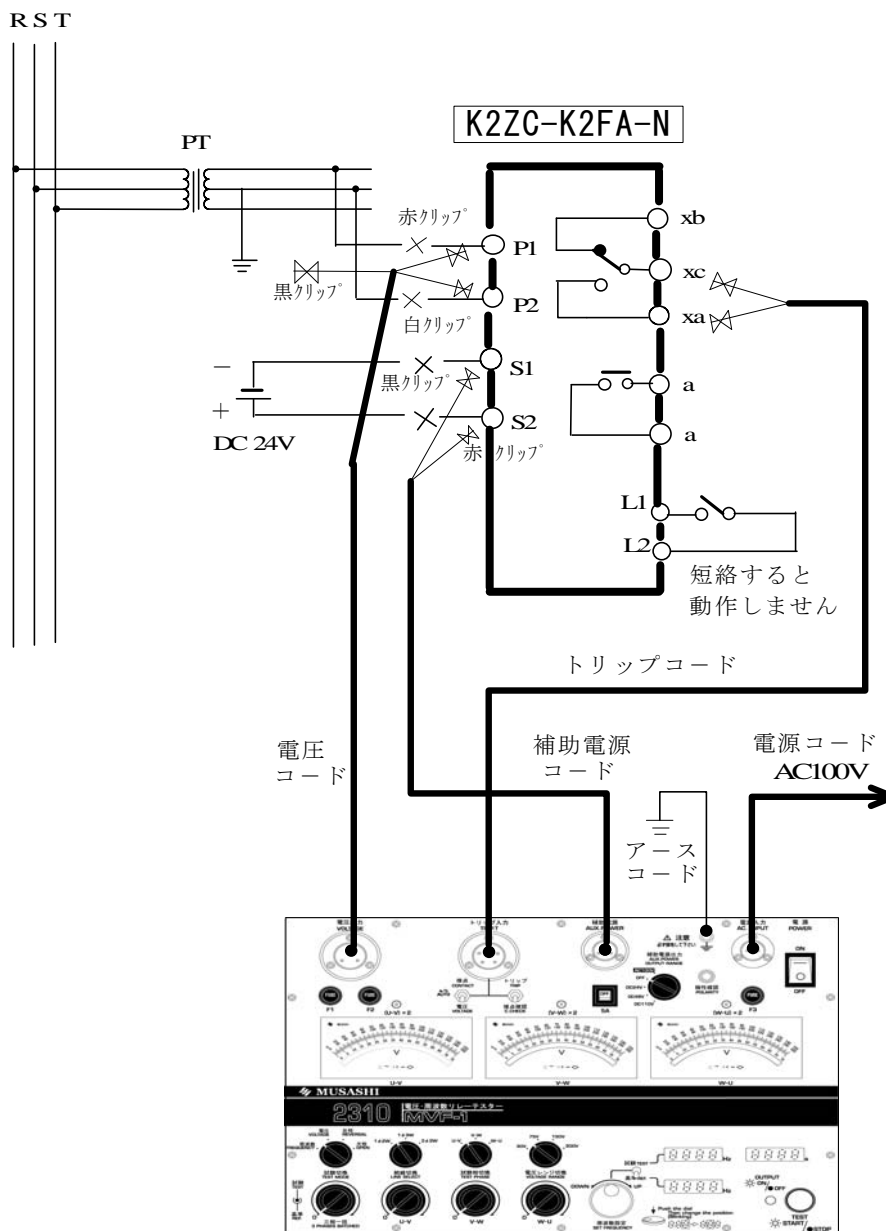


図5 過周波数継電器動作時間試験

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、1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。必ず接続を外してください。
- S1、S2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4 電圧継電器試験

系統連系時において系統事故時には、受電端での各線間電圧が低下したり上昇したりします。電圧継電器 (Voltage Relay) は、この電圧の低下、上昇を監視・検出して発電設備 (ソーラーシステムやコージェネレーションシステム) を系統から解列 (切り離す) する保護継電器です。

種類としては、目的に応じて下記の2種類があります。

- ① 過電圧継電器・・・電圧制御系統等の異常により電圧上昇を生じた場合に、これを検出して発電設備を系統から解列し保護します。発電機自体の保護装置で検出・保護ができる場合には省略できます。
- ② 不足電圧継電器・・・電力系統側で短絡事故が起こりますと、受電端での各線間電圧が低下します。また、系統側停電時においても電圧が低下します。従って受電端の電圧を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電設備を系統から解列し保護します。2相短絡時にも動作する必要があるため、3相検出用となっています。

この試験器は、電圧継電器の過電圧継電器動作試験、不足電圧継電器動作試験、および各動作時間試験を行うことができます。ここでは、K2ZC-K2VA-N (過電圧継電器・OVR) と K2ZC-K2VU-N (不足電圧継電器・UVR) の試験方法について記載します。

3.4.1 過電圧継電器の動作試験 (K2ZC-K2VA-N)

この継電器試験は定格電圧から徐々に電圧を上げていき、継電器の過電圧検出表示LEDが点灯した時の電圧を読みます。

継電器の確認	手順	操作				
	1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認が必要となります。				
本器の準備	手順	操作				
	1	下記のコードを接続します。				
		電圧出力コネクタ	電圧コード			
		トリップ入力コネクタ	トリップコード			
		補助電源出力コネクタ	補助電源コード			
		電源コネクタ	電源コード			
		接地端子	アースコード			
初期設定	名称	位置		名称	位置	
	1	電源スイッチ	OFF	8	基準・試験電圧各相つまみ	0
	2	補助電源スイッチ	OFF	9	基準・試験周波数切換スイッチ	試験
	3	試験切換スイッチ	電圧	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点
	4	結線切換スイッチ	1Φ2W	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
	5	試験相切換スイッチ	U-V	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	OFF
	6	電圧レンジ切換スイッチ	30V	13	START/STOP スイッチ	OFF
	7	基準・試験三相一括つまみ	MAX			
継電器の試験	手順	操作				
	1	電源スイッチをONにします。				
	2	試験周波数を定格周波数にします。				
	3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧にあわせませ。(ここではDC24Vとなります。)				
	4	補助電源スイッチをONにします。(リレーに電源が印加されます。)				
	5	電圧レンジ切換スイッチを150Vにします。				
	6	基準電圧三相一括調整つまみをMAXにし、基準電圧U-V調整つまみを調整し定格電圧(110V)にします。				
	7	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。				
	8	基準電圧U-V調整つまみで電圧を徐々に上げます。				
	9	リレーが動作します。この時の値が動作電圧です。				
	10	試験データを筆記記録します。				
	11	補助電源スイッチをOFFにします。				
	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。				
	13	全てのつまみを零にします。				
	14	電源スイッチをOFFにします。試験を終了します。				

結線図

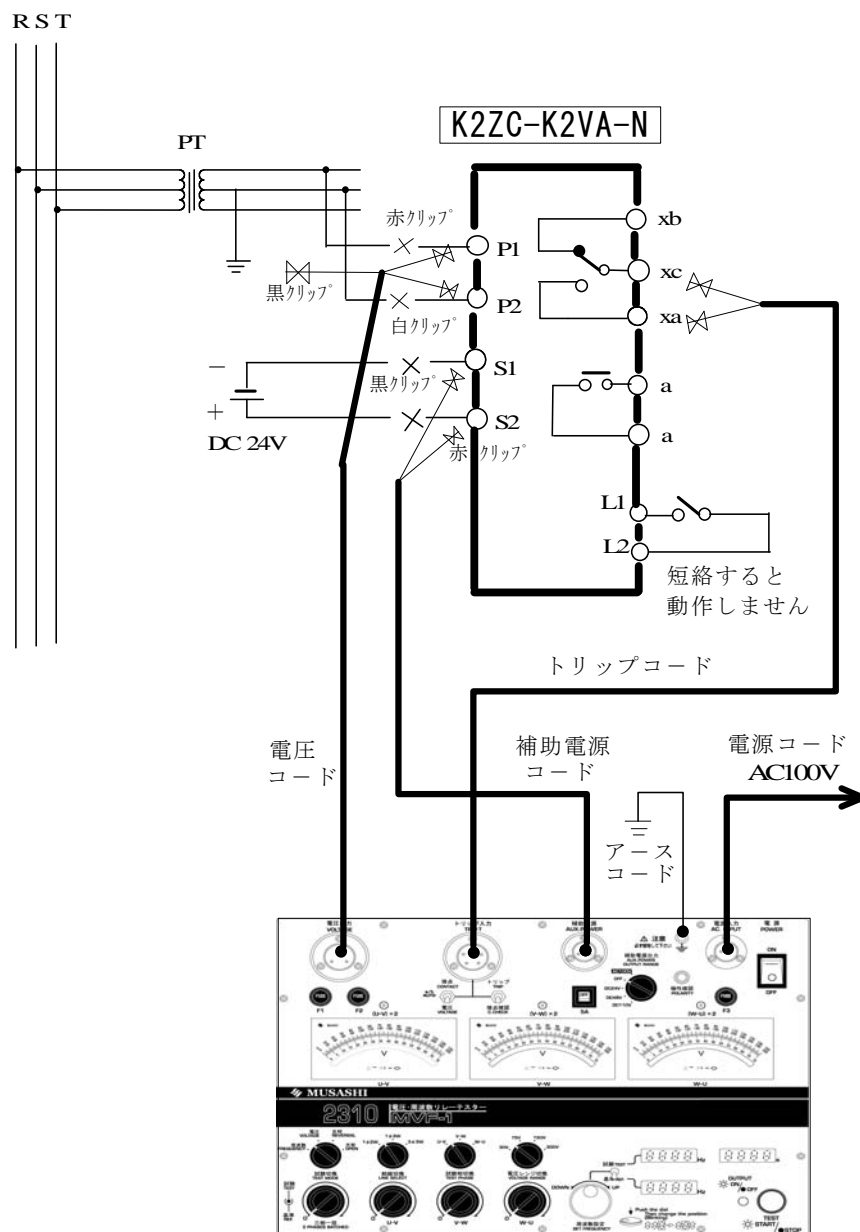


図6 過電圧継電器動作試験

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4.2. 過電圧継電器の動作時間試験 (K2ZC-K2VA-N)

この継電器試験は0Vから急激に試験電圧を印加した時、継電器が動作した時間をカウンターで読みます。

手順	操作										
継電器の確認											
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。										
本器の準備											
1	下記のコードを接続します。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>電圧出力コネクタ</th> <th>電圧コード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トリップ入力コネクタ</td> <td>トリップコード</td> </tr> <tr> <td>補助電源出力コネクタ</td> <td>補助電源コード</td> </tr> <tr> <td>電源コネクタ</td> <td>電源コード</td> </tr> <tr> <td>接地端子</td> <td>アースコード</td> </tr> </tbody> </table>	電圧出力コネクタ	電圧コード	トリップ入力コネクタ	トリップコード	補助電源出力コネクタ	補助電源コード	電源コネクタ	電源コード	接地端子	アースコード
電圧出力コネクタ	電圧コード										
トリップ入力コネクタ	トリップコード										
補助電源出力コネクタ	補助電源コード										
電源コネクタ	電源コード										
接地端子	アースコード										
初期設定											
	本器の初期設定は3.4.1の初期設定と同様に設定します。										
継電器の試験											
手順	操作										
1	電源スイッチをONにします。										
2	試験周波数を定格周波数にします。										
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここではDC24Vとなります。)										
4	補助電源スイッチをONにします。(リレーに電源が印加されます。)										
5	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。										
6	電圧レンジ切換スイッチを150Vにし、基準電圧U-V調整つまみを0位置として電圧計が0Vであることを確認します。										
7	START/STOPスイッチを押して、試験電圧U-V調整つまみで電圧を試験電圧にします。 過電圧継電器の動作時間試験の試験電圧は、整定値の120%です。 例 整定値が120Vの時 試験電圧は144V(120V×120%)になります。										
8	START/STOPスイッチを押して、LEDを消灯します。										
9	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。										
10	START/STOPスイッチを押します。LEDが点灯します。										
11	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。この値が動作時間です。										
12	試験データを筆記記録します。										
13	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。										
14	全てのつまみを零にします。										
15	補助電源スイッチをOFFにします。										
16	電源スイッチをOFFにします。試験を終了します。										

JEC 2511では高速度継電器の場合、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。
この場合は、手順6で定格電圧に合わせます。

結線図

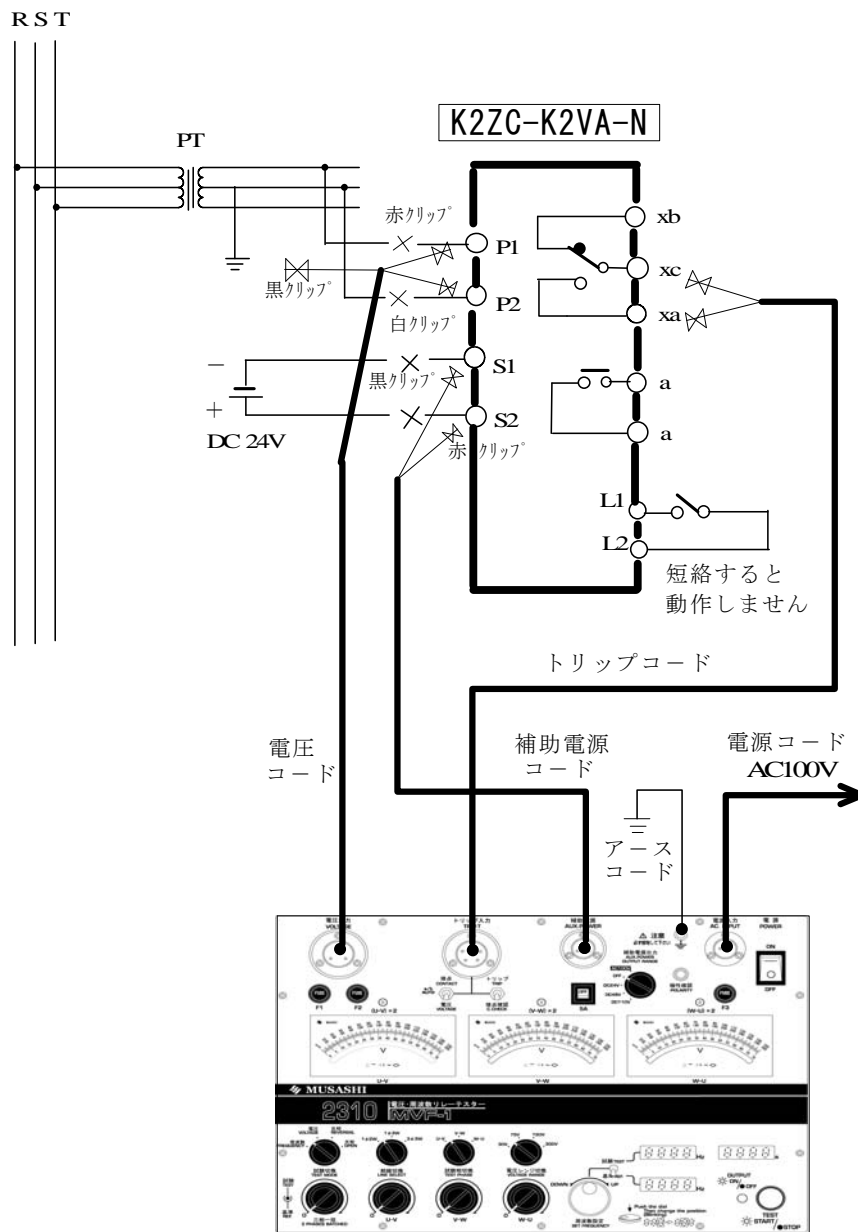


図 7 過電圧継電器動作時間試験

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4.3 不足電圧継電器の動作試験 (K2ZC-K2VU-NS 一相検出用不足電圧継電器)

この継電器試験は定格電圧から徐々に電圧を下げていき、継電器の不足電圧検出表示LEDが点灯した時の電圧を読みます。一相検出用継電器は、一相回路で試験ができます。

継電器の確認	手順	操作										
	1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。										
本器の準備	手順	操作										
	1	下記のコードを接続します。										
		<table border="1"> <tr> <td>電圧出力コネクタ</td> <td>電圧コード</td> </tr> <tr> <td>トリップ入力コネクタ</td> <td>トリップコード</td> </tr> <tr> <td>補助電源出力コネクタ</td> <td>補助電源コード</td> </tr> <tr> <td>電源コネクタ</td> <td>電源コード</td> </tr> <tr> <td>接地端子</td> <td>アースコード</td> </tr> </table>	電圧出力コネクタ	電圧コード	トリップ入力コネクタ	トリップコード	補助電源出力コネクタ	補助電源コード	電源コネクタ	電源コード	接地端子	アースコード
電圧出力コネクタ	電圧コード											
トリップ入力コネクタ	トリップコード											
補助電源出力コネクタ	補助電源コード											
電源コネクタ	電源コード											
接地端子	アースコード											
初期設定	本器の初期設定は 3.4.1 の初期設定と同様に設定します。											
継電器の試験	手順	操作										
	1	電源スイッチを ON にします。										
	2	試験周波数を定格周波数にします。										
	3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)										
	4	補助電源スイッチを ON にします。(リレーに電源が印加されます。)										
	5	電圧レンジ切換スイッチを 150V にし、基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を調整し定格電圧 (110V) にします。										
	6	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。										
	7	基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を定格電圧から徐々に降下させます。										
	8	リレーが動作します。この時の値が動作電圧です。										
	9	試験データを筆記記録します。										
	10	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。										
	11	基準・試験電圧三相一括調整ツマミで電圧を徐々に下げ零にします。										
	12	基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を徐々に下げ零にします。										
	13	補助電源スイッチを OFF にします。										
	14	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。										

結線図

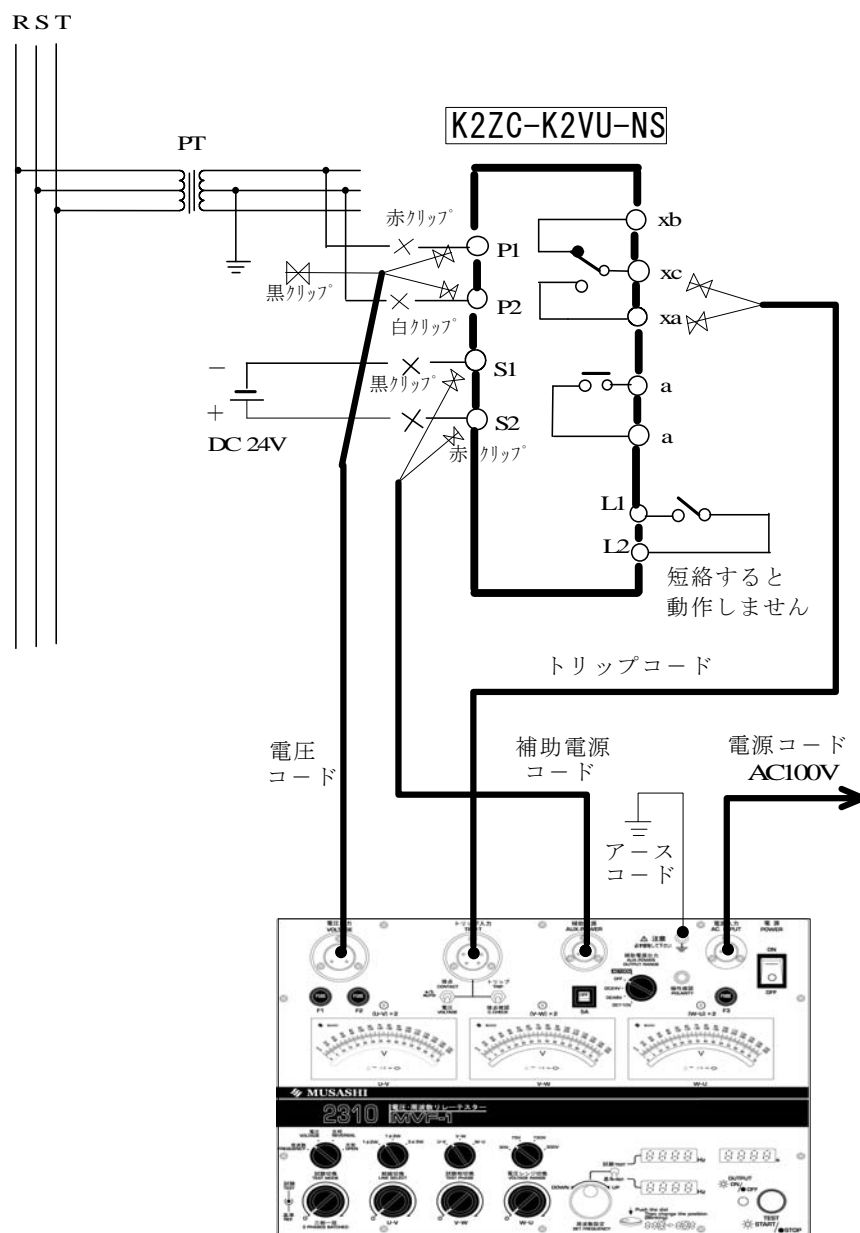


図8 不足電圧継電器動作試験

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、1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。必ず接続を外してください。
- S1、S2端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4.4 不足電圧継電器の動作時間試験 (K2ZC-K2VU-NS 一相検出用不足電圧継電器)

この継電器試験は定格電圧から急激に試験電圧に降下させた時に、継電器が動作した時間をカウンターで読みます。

試験準備

本器の操作	手順	操作	
	1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。	
継電器の操作	手順	操作	
	1	下記のコードを接続します。	
		電圧出力コネクタ	電圧コード
		トリップ入力コネクタ	トリップコード
		補助電源出力コネクタ	補助電源コード
		電源コネクタ	電源コード
	接地端子	接地コード	
初期設定	本器の初期設定は 3.4.1 の初期設定と同様に設定します。		
継電器の試験	手順	操作	
	1	電源スイッチを ON にします。	
	2	試験周波数を定格周波数にします。	
	3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)	
	4	補助電源スイッチを ON にします。(リレーに電源が印加されます。)	
	5	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。	
	6	電圧レンジ切換スイッチを 150V にし、基準電圧 U-V 調整ツマミで電圧を調整し定格電圧 (110V) にします。	
	7	START/STOP スwitch を押して試験電圧 U-V 調整ツマミで電圧を試験電圧にします。 不足電圧継電器の動作時間試験の試験電圧は、整定値の 70% です。 例 整定値が 80V の時 試験電圧は 56V (80V × 70%) になります。	
	8	START/STOP スwitch を押して、LED を消灯します。	
	9	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。	
	10	START/STOP スwitch を押します。LED が点灯します。	
	11	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。この値が動作時間です。	
	12	試験データを筆記記録します。	
	13	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。	
	14	全てのツマミを零にします。	
	15	補助電源スイッチを OFF にします。	
16	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。		

結線図

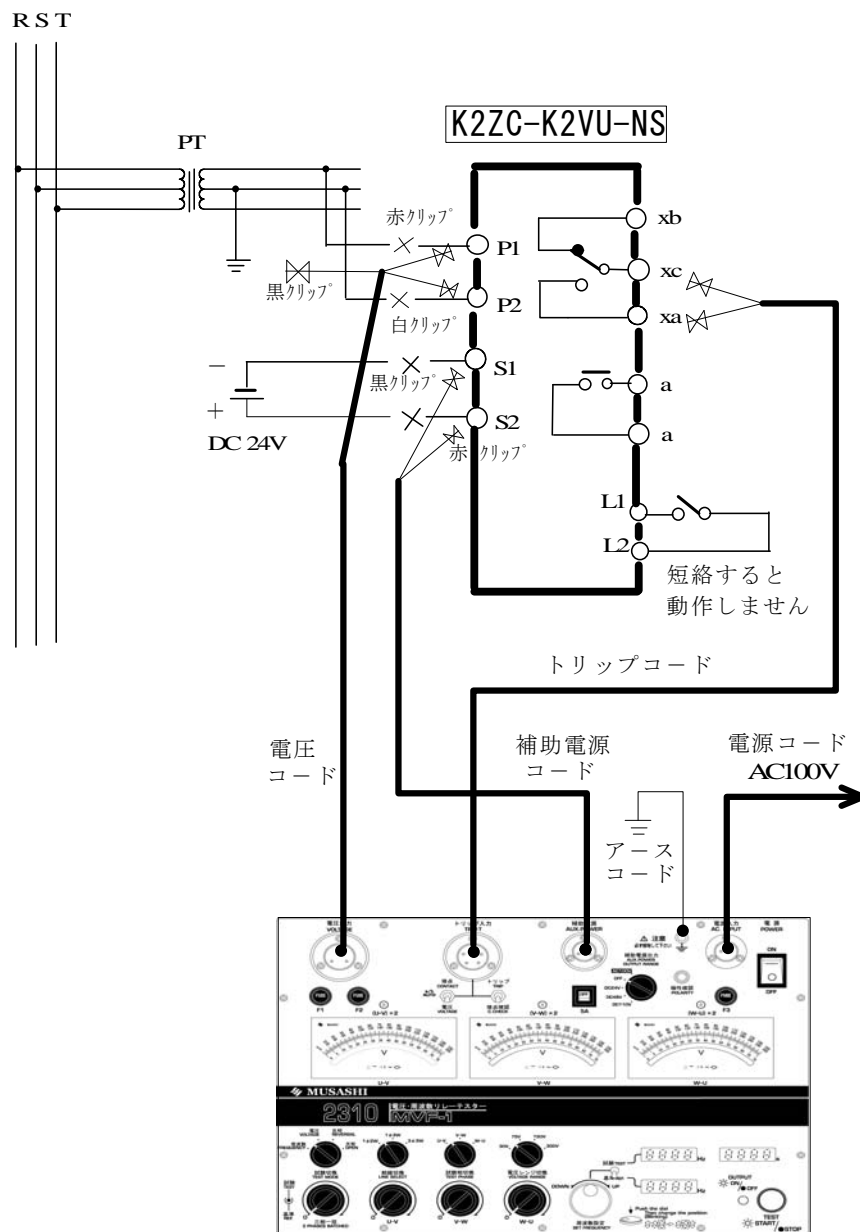


図9 不足電圧継電器動作時間試験

 警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4.5 不足電圧継電器の動作試験 (K2ZC-K2VU-N 三相検出用不足電圧継電器)

この継電器試験は定格電圧から徐々に試験をする相の電圧を下げていき、継電器の不足電圧検出表示LEDが点灯した時の電圧を読みます。この継電器は一台で三相の不足電圧を検出します。ここではその試験方法を記載します。

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認が必要となります。

手順	操作
1	下記のコードを接続します。
	電圧出力コネクタ 電圧コード
	トリップ入力コネクタ トリップコード
	補助電源出力コネクタ 補助電源コード
	電源コネクタ 電源コード
	接地端子 アースコード

初期設定	本器の初期設定は 3.4.1 の初期設定と同様に設定します。
------	--------------------------------

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)
4	補助電源スイッチを ON にします。(リレーに電源が印加されます。)
5	結線切換スイッチを 3φ3W(三相3線)にします。
6	トリップ/接点確認切換スイッチを接点確認側にします。
7	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
8	各相間電圧調整器基準つまみ(下段)の U-V 相電圧・V-W 相電圧・W-U 相電圧調整器で定格電圧(110V)にします。ここでは三相ですので U-V 相電圧計と V-W 相電圧計と W-U 相電圧計も同時に定格電圧に設定します。
9	OUTPUT(電圧出力)スイッチを ON(点灯)にします。
10	各相一括動作確認の場合は、基準電圧三相一括調整つまみで電圧を定格電圧から徐々に低下させます。ここで、各相間毎に検出動作を確認する場合、各相の基準電圧調整つまみ(下段)を下記のようにします。 R相動作試験・・・U-V 相電圧調整器を低下させて確認します。 S相動作試験・・・V-W 相電圧調整器を低下させて確認します。 T相動作試験・・・W-U 相電圧調整器を低下させて確認します。  注意 電圧出力の調整方法については 2. 3 及び 2. 4 で解説しておりますのでご参考にしてください。
11	リレーが動作します。本器のブザーがなります。R・S・T の検出ランプが点灯します。
12	この時の値が動作電圧です。OUTPUT(電圧出力)スイッチを OFF(消灯)にします。
13	試験データを筆記記録します。
14	全てのつまみを零にします。
15	補助電源スイッチを OFF にします。
16	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。



注意

電圧出力に関するご注意

- 本器の三相3線(3φ3W)電圧出力は、V結線(進み60度に固定)で出力されています。U-V電圧・V-W電圧・W-U電圧の関係は、2.4項の三相3線の電圧調整方法の詳細説明を参照して下さい。U-V間の基準電圧がない(0V)ときには、V-W間との位相も不安定となりW-U間の電圧も形成されませんので、必ずU-V間の基準電圧を作ってから、V-W間、W-U間の電圧を作ります。
- 単相3線(1φ3W)の電圧出力の場合についても、2.3項「単相3線の電圧調整方法」詳細説明を、参照して下さい。

結線図

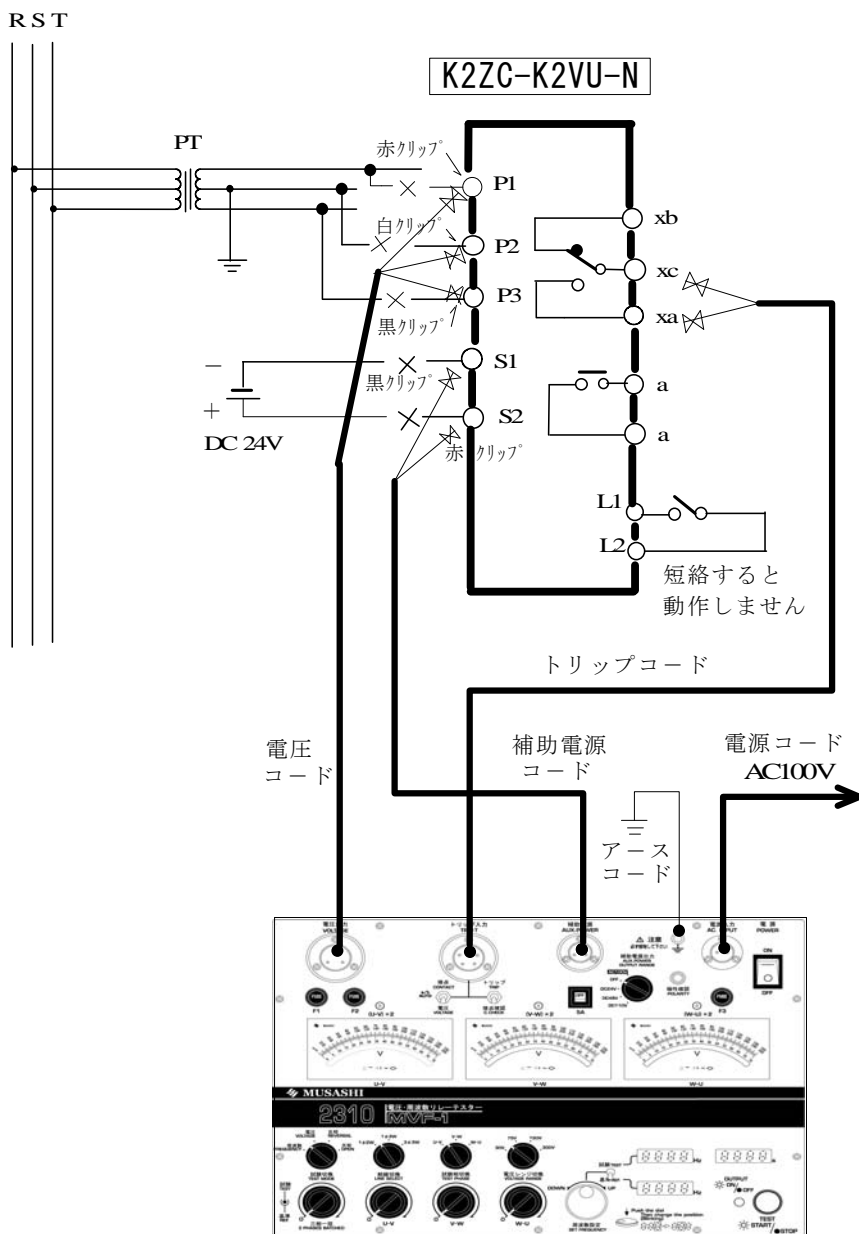


図 10 不足電圧継電器動作試験

警告

- P 1、P 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.4.6 不足電圧継電器の動作時間試験 (K2ZC-K2VU-N 三相検出用不足電圧継電器)

この継電器試験は、定格電圧から試験する相の電圧を急激に試験電圧に降下させた時に、継電器が動作した時間をカウンターで読みます。ここではその試験方法を記載します。

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。
継電器の確認	
手順	操作
1	下記のコードを接続します。
	電圧出力コネクタ 電圧コード
	トリップ入力コネクタ トリップコード
	補助電源出力コネクタ 補助電源コード
	電源コネクタ 電源コード
	接地端子 アースコード
本器の準備	
初期設定	本器の初期設定は 3.4.1 の初期設定と同様に設定します。
継電器の試験	
手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。(ここでは DC24V となります。)
4	補助電源スイッチを ON にします。リレーに電源が印加されます。)
5	結線切換スイッチを 3φ3W(三相3線)にします。
6	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
7	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
8	各相間電圧調整器基準ツマミ(下段)の U-V 相電圧・V-W 相電圧・W-U 相電圧調整器で定格電圧(110V)にします。ここでは三相ですので U-V 相電圧計と V-W 相電圧計と W-U 相電圧計も同時に定格電圧に設定します。
9	START/STOP スwitch を押して ON(点灯)にします。
10	各相一括の動作時間確認の場合は、試験電圧三相一括調整ツマミで試験電圧を整定値の 70% に設定します。(例 整定値が 80V の場合は 56V に設定します。)  注意 電圧出力の調整方法については 2.3 と 2.4 及び 2.5 で解説しておりますのでご参考にしてください。 ここで、各相間毎に検出動作時間を確認する場合、各相の試験電圧調整器ツマミ(上段)を下記のようにします。 R 相動作試験・・・U-V 相電圧調整器で試験電圧を設定します。 S 相動作試験・・・V-W 相電圧調整器で試験電圧を設定します。 T 相動作試験・・・W-U 相電圧調整器で試験電圧を設定します。
11	START/STOP スwitch を押して OFF(消灯)にします。
12	試験結線、試験器の設定に間違いがないことを確認します。
13	OUTPUT(電圧出力) スwitch を ON(点灯)にします。
14	START/STOP スwitch を押して ON(点灯)にします。
15	リレーが動作します。R・S・T の各相の検出ランプが点灯します。
16	この時の動作時間表示器(カウンター)の表示が動作値です。
17	試験データを筆記記録します。
18	OUTPUT(電圧出力) スwitch を OFF(消灯)にします。
19	全てのツマミを零にします。
20	補助電源スイッチを OFF にします。
21	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

結線図

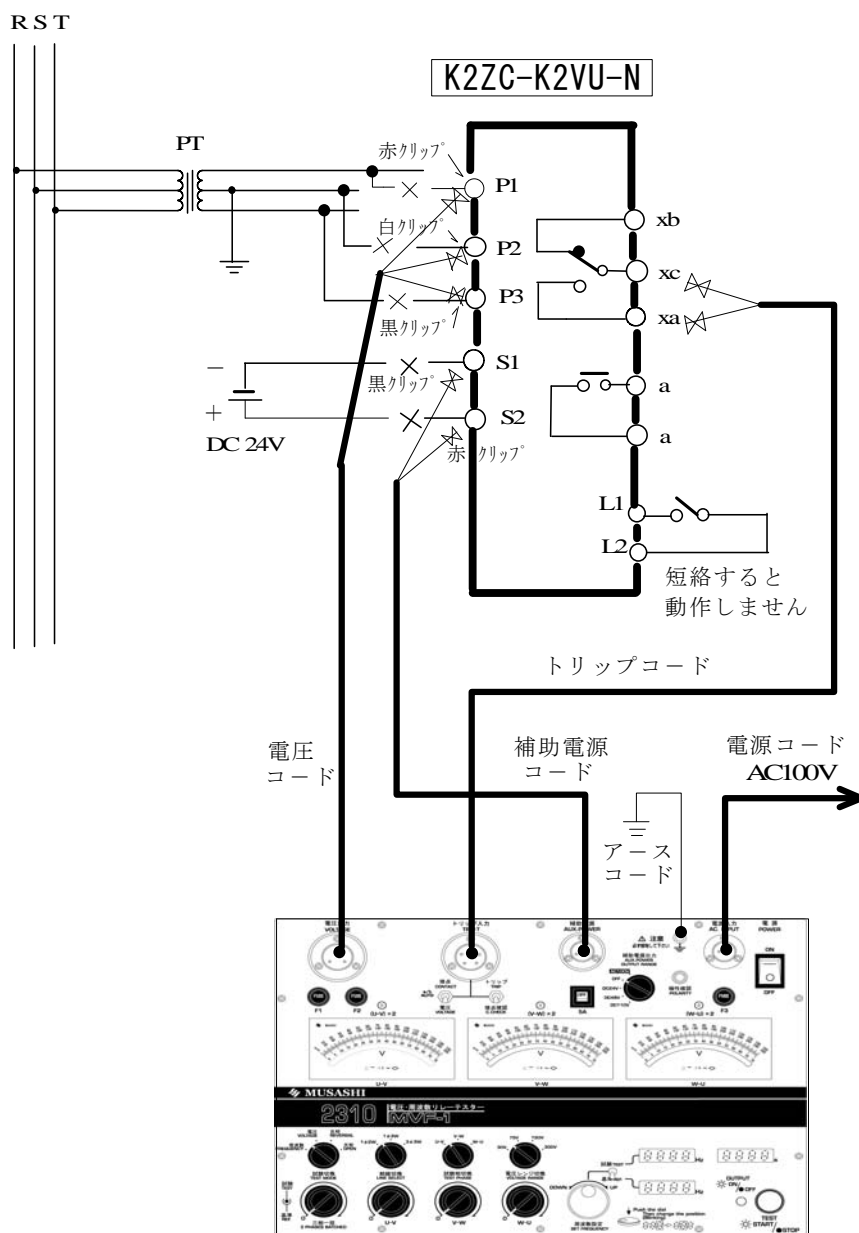


図 1 1 不足電圧継電器動作時間試験

警告

- P 1、P 2、P 3 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1 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。必ず接続を外してください。
- S 1、S 2 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、極性が間違った場合継電器や試験器本体の損傷につながる可能性がありますので、必ず接続を外してください。

3.5 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、ZPDタイプでは各継電器の仕様書、取扱説明書を参照し、仕様に準じた試験を行ってください。本書では、一般的な試験方法として記述いたします。

3.5.1 試験準備（設備停電での試験）

各スイッチおよびツマミを以下のように設定してください。

はじめに

	名称	位置		名称	位置
1	電源スイッチ	OFF	8	基準・試験電圧各相ツマミ	0
2	補助電源スイッチ	OFF	9	基準・試験周波数切換スイッチ	試験
3	試験切換スイッチ	電圧	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
4	結線切換スイッチ	1Φ2W	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
5	試験相切換スイッチ	U-V	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	OFF
6	電圧レンジ切換スイッチ	30V	13	START/STOP スイッチ	OFF
7	基準・試験三相一括ツマミ	MAX			

コネクタの接続

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	補助電源出力コネクタ	補助電源コード

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。	
2	継電器裏面のa1 およびc1 端子の接続を外します。	
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、DS を開放します。	
5	ZPD に下記のコードを接続します。	
	ZPD の高圧側三相一括	電圧コードの赤クリップ(U)
	ZPD の接地端子	電圧コードの白クリップ(V)
6	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が「OFF」の状態で行ってください。

結線図

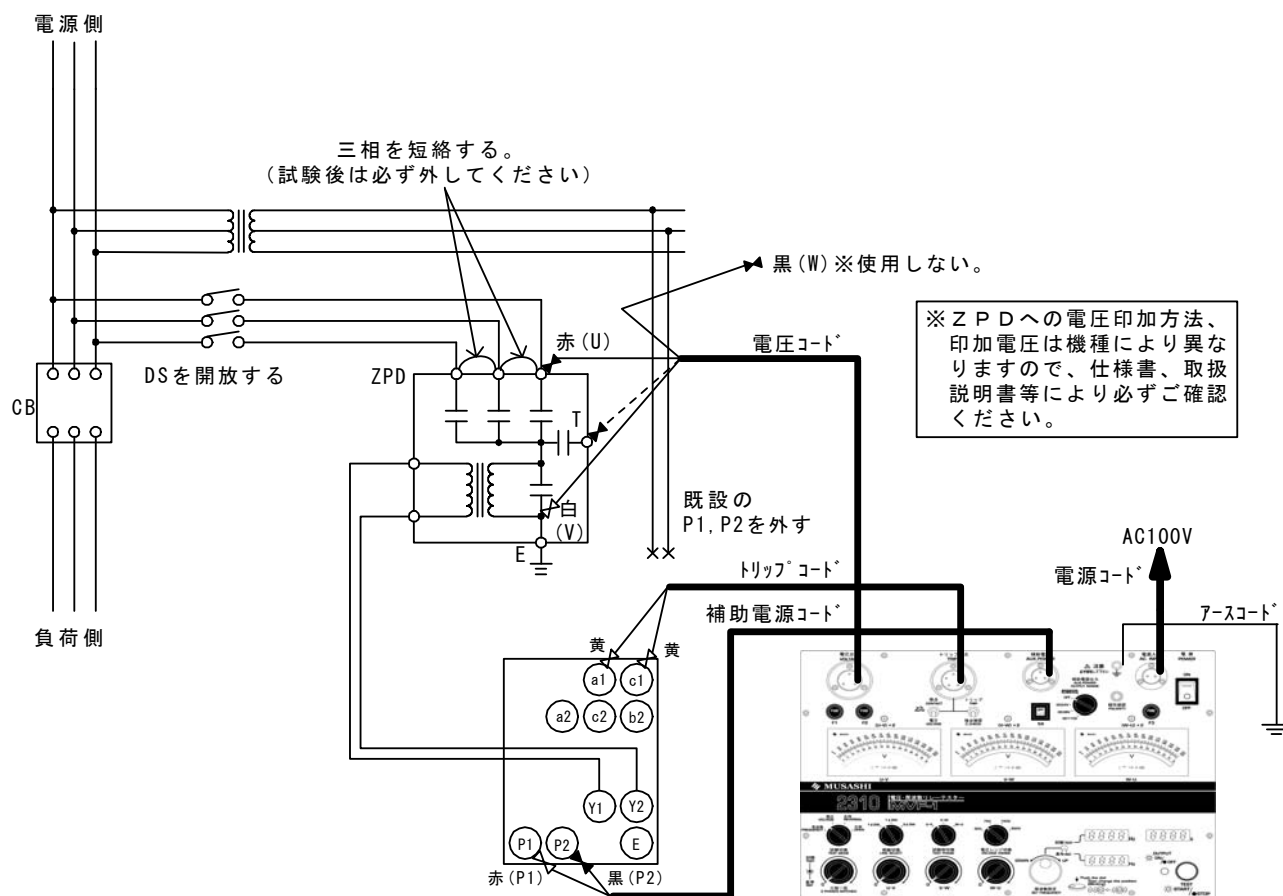


図 1 2 地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) の動作試験

⚠ 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下さい。
- ・ 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が「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前提に記述されています。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述と異なる活線作業となります。
- ・ 活線でのCB連動試験では、トリップコードを絶対に高圧CB接点に接続しないでください。
CB連動動作での所内停電で試験器の電源が喪失することで継電器とCBの連動時間計測を行います。トリップコードは、絶対に使用しないでください。
- ・ 活線連動試験においてCB引き外し電源は、所内の電源を受けて動作させています。試験器の補助電源は原則として使用しません。

3.5.2 地絡過電圧継電器（ZPDタイプ）の動作値試験（設備停電での試験）

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認に必要となります。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチをONにします。(継電器に電源が印加されます。)
5	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧値に適した電圧レンジに切換えます。
6	基準電圧三相一括調整つまみをMAXにし、基準電圧U-V調整つまみを調整し整定タップ電圧付近まで電圧を上昇させます。
7	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。
8	基準電圧U-V調整つまみで電圧を徐々に上げます。
9	継電器が動作する電圧値を読み取ります。この時の値が動作電圧値です。継電器が動作すると本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
10	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。
11	全てのつまみを零にします。
12	補助電源スイッチをOFFにします。
13	電源スイッチをOFFにします。
14	継電器を復帰します。

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]

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

V_o 整定値 (%) に対する電圧換算値

V_o 整定 (%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
三相一括電圧 (V)	76.2	95.3	114.3	133.4	142.4	171.5	190.5

※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。

3.5.3 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	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認が必要となります。

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。（継電器に電源が印加されます。）
5	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
6	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧に適したレンジに切換え、基準電圧U-V調整ツマミを0位置として電圧計が0Vであることを確認します。
7	START/STOPスイッチを押して試験電圧U-V調整ツマミで電圧を試験電圧にします。
8	START/STOPスイッチを押して、LEDを消灯します。
9	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。
10	START/STOPスイッチを押します。LEDが点灯します。
11	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。 この値が動作時間です。
12	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。
13	全てのツマミを零にします。
14	補助電源スイッチをOFFにします。
15	電源スイッチをOFFにします。
16	継電器を復帰します。

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]

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

V_o 整定値 (%) に対する電圧換算値

V _o 整定 (%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
三相一括電圧 (V)	76.2	95.3	114.3	133.4	142.4	171.5	190.5

※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。

3.5.4 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）

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時の確認に必要となります。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチをONにします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチをONにします。(継電器に電源が印加されます。)
5	トリップ/接点確認切換スイッチを接点確認にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧値に適した電圧レンジに切換えます。
7	基準電圧三相一括調整つまみをMAXにし、基準電圧U—V調整つまみを調整し整定タップ電圧付近まで電圧を上昇させます。
8	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。
9	基準電圧U—V調整つまみで電圧を徐々に上げます。
10	継電器が動作する電圧値を読み取ります。この時の値が動作電圧値です。継電器が動作すると本器のブザーが「ピー」と鳴ります。 以上ここまでは、3.5.2 地絡過電圧継電器の動作値誤差試験と同じです。
11	その動作値より10%ほど基準電圧U—V調整つまみを上げたままにします。
12	基準電圧U—V調整つまみを反時計方向にゆっくりと回し、継電器が動作する電圧値をU—V電圧計から読み取ります。この値が継電器の復帰電圧になります。継電器が復帰すると、本器のブザー音が停止します。
13	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。
14	全てのつまみを零にします。
15	補助電源スイッチをOFFにします。
16	電源スイッチをOFFにします。
17	継電器を復帰します。

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]

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

V_o整定値(%)に対する電圧換算値

V _o 整定(%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
三相一括電圧(V)	76.2	95.3	114.3	133.4	142.4	171.5	190.5

※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。

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。

3.5.5 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）

各スイッチおよびツマミを以下のように設定してください。

はじめに

	名称	位置		名称	位置
1	電源スイッチ	OFF	8	基準・試験電圧各相ツマミ	0
2	補助電源スイッチ	OFF	9	基準・試験周波数切換スイッチ	試験
3	試験切換スイッチ	電圧	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
4	結線切換スイッチ	1Φ2W	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
5	試験相切換スイッチ	U-V	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	OFF
6	電圧レンジ切換スイッチ	30V	13	START/STOP スイッチ	OFF
7	基準・試験三相一括ツマミ	MAX			

コネクタの接続

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	補助電源出力コネクタ	補助電源コード

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。

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。	
2	継電器裏面の a1 および c1 端子が接続されていることを確認します。	
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)
	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
4	ZPD のパワーヒューズを抜くか、DS を開放します。	
5	ZPD に下記のコードを接続します。	
	ZPD の高圧側三相一括	電圧コードの赤クリップ (U)
	ZPD の接地端子	電圧コードの白クリップ (V)
6	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が「OFF」の状態で行ってください。

結線図

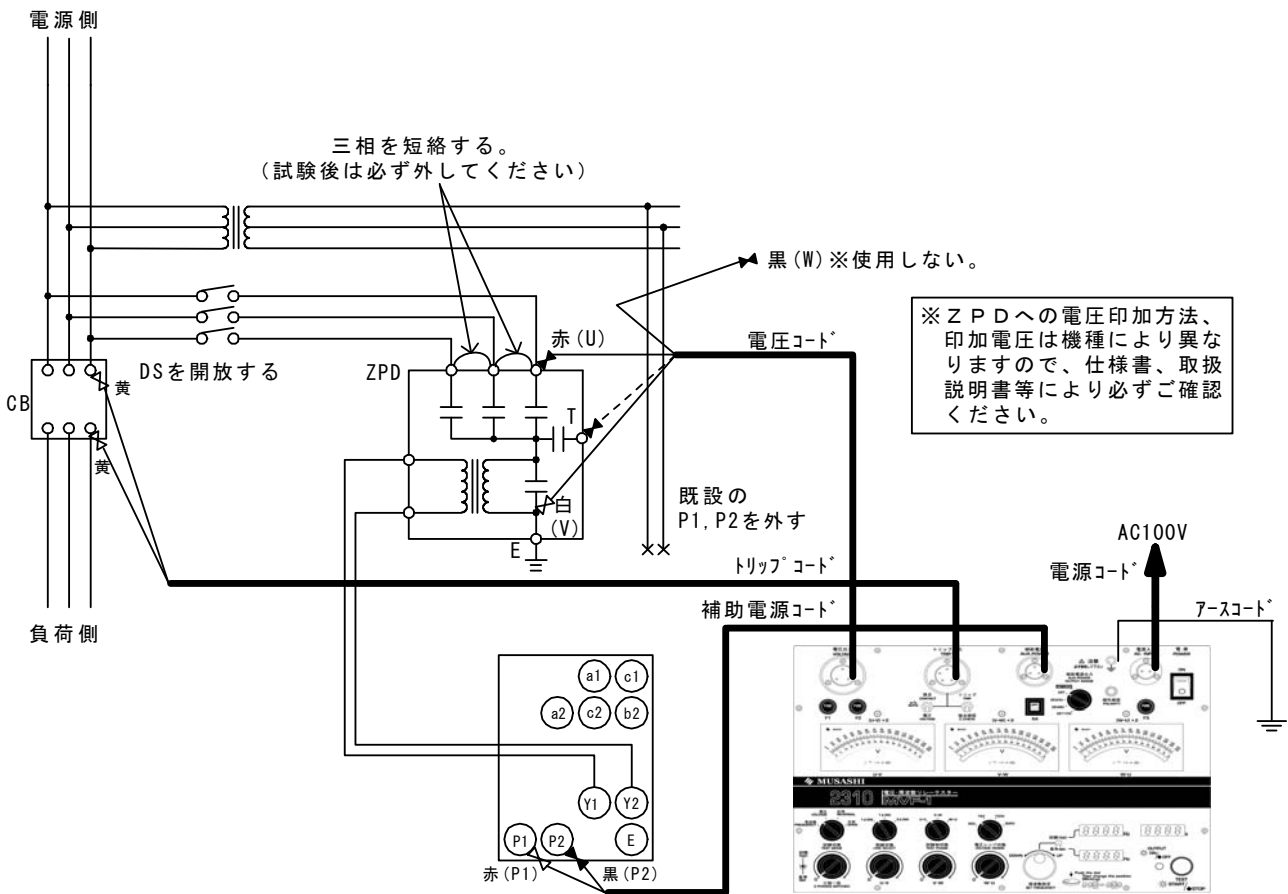


図 1 3 地絡過電圧継電器 (ZPDタイプ) とCBの連動試験

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下さい。
- ・ 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が「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前提に記述されています。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述と異なる活線作業となります。
- ・ 活線でのCB連動試験では、トリップコードを絶対に高圧CB接点に接続しないでください。
CB連動動作での所内停電で試験器の電源が喪失することで継電器とCBの連動時間計測を行います。トリップコードは、絶対に使用しないでください。
- ・ 活線連動試験においてCB引き外し電源は、所内の電源を受けて動作させています。試験器の補助電源は原則として使用しません。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。(継電器に電源が印加されます。)
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	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
7	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧に適したレンジに切換え、基準電圧 U-V 調整つまみを 0 位置として電圧計が 0V であることを確認します。
8	START/STOP スwitchを押して試験電圧 U-V 調整つまみで電圧を試験電圧にします。
9	START/STOP スwitchを押して、LED を消灯します。 CB を投入します。
10	OUTPUT (電圧出力) スwitchを ON (点灯) にします。
11	START/STOP スwitchを押します。LED が点灯します。
12	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。この値が「継電器の動作時間+CB の動作時間」です。
13	OUTPUT (電圧出力) スwitchを OFF (消灯) にします。
14	全てのつまみを零にします。
15	補助電源スイッチを OFF にします。
16	電源スイッチを OFF にします。
17	継電器および CB を復帰します。

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]

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

V_o 整定値 (%) に対する電圧換算値

V _o 整定 (%)	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
三相一括電圧 (V)	76.2	95.3	114.3	133.4	142.4	171.5	190.5

※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。

 警告

- ・ CB 連動試験が終了しましたら、既設配線から外した P1, P2 の配線接続を必ず復元します。
P1, P2 配線が外れた状態では継電器が不動作となり大変危険です。

3.6 地絡過電圧継電器試験（EVTタイプ）

本器では、電圧要素出力を利用して静止型の地絡過電圧継電器(Over Voltage Ground Relay)（EVTタイプ）の動作値試験、動作時間試験、復帰値試験を行うことができます。但し、復帰時間試験については試験をすることができません。また、誘導型の地絡過電圧継電器（EVTタイプ）は出力容量の関係で試験ができません。

EVTタイプの地絡過電圧継電器の試験では、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。

3.6.1 試験準備（設備停電での試験）

各スイッチおよびツマミを以下のように設定してください。

はじめに

	名称	位置		名称	位置
1	電源スイッチ	OFF	8	基準・試験電圧各相ツマミ	0
2	補助電源スイッチ	OFF	9	基準・試験周波数切換スイッチ	試験
3	試験切換スイッチ	電圧	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
4	結線切換スイッチ	1Φ2W	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
5	試験相切換スイッチ	U-V	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	OFF
6	電圧レンジ切換スイッチ	30V	13	START/STOP スwitch	OFF
7	基準・試験三相一括ツマミ	MAX			

コネクタの接続

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	補助電源出力コネクタ	補助電源コード

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。	
2	継電器裏面の T1 および T2 端子の接続を外します。	
3	継電器裏面の S1 および S2 端子の接続を外します。	
4	継電器に下記のコードを接続します。	
	継電器の P1 端子	電圧コードの赤クリップ(U)
	継電器の P2 端子	電圧コードの白クリップ(V)
	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 ^a (P1)
	継電器の S2 端子	補助電源コードの黒クリップ ^a (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が「OFF」の状態で行ってください。

結線図

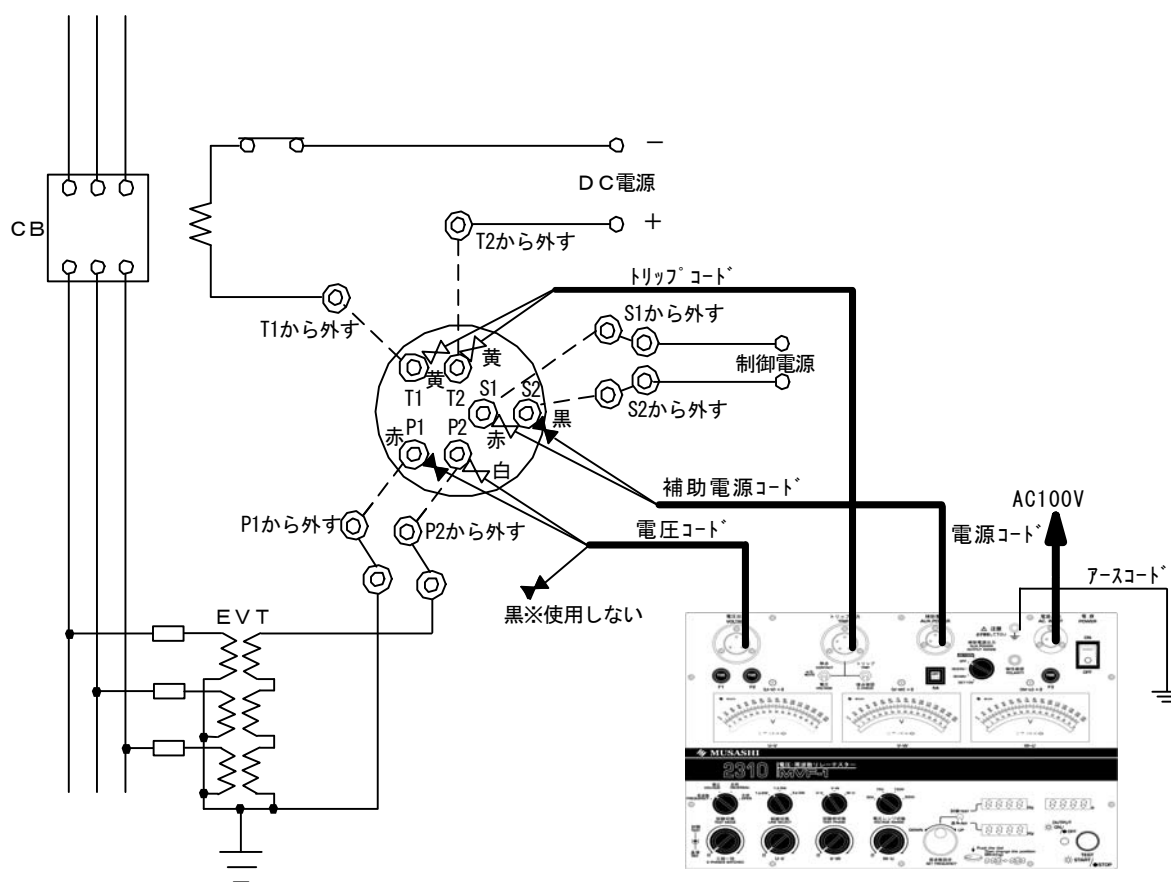


図 1 4 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）の動作試験

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下さい。
- ・ 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が「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前提に記述されています。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述と異なる活線作業となります。
- ・ 活線でのCB連動試験では、トリップコードを絶対に高圧CB接点に接続しないでください。CB連動動作での所内停電で試験器の電源が喪失することで継電器とCBの連動時間計測を行います。トリップコードは、絶対に使用しないでください。
- ・ 活線連動試験においてCB引き外し電源は、所内の電源を受けて動作させています。試験器の補助電源は原則として使用しません。

3.6.2 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）の動作値試験（設備停電での試験）

継電器の確認

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	動作時間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。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。（継電器に電源が印加されます。）
5	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧値に適した電圧レンジに切換えます。
6	基準電圧三相一括調整つまみを MAX にし、基準電圧 U—V 調整つまみを調整し整定タップ電圧付近まで電圧を上昇させます。
7	OUTPUT（電圧出力）スイッチを ON（点灯）にします。
8	基準電圧 U—V 調整つまみで電圧を徐々に上げます。
9	継電器が動作する電圧値を読み取ります。この時の値が動作電圧値です。継電器が動作すると本器のブザーが「ピー」と鳴ります。
10	OUTPUT（電圧出力）スイッチを OFF（消灯）にします。
11	全てのつまみを零にします。
12	補助電源スイッチを OFF にします。
13	電源スイッチを OFF にします。
14	継電器を復帰します。

[参考]

JEC-2511 電圧継電器 動作値誤差

区分	許容誤差 %	
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% + $\frac{\text{定格値}}{\text{公称動作値}} \times 0.16\%$

3.6.3 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）

継電器の確認

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。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。（継電器に電源が印加されます。）
5	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
6	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧に適したレンジに切換え、基準電圧U-V調整ツマミを0位置として電圧計が0Vであることを確認します。
7	START/STOPスイッチを押して試験電圧U-V調整ツマミで電圧を試験電圧にします。
8	START/STOPスイッチを押して、LEDを消灯します。
9	OUTPUT(電圧出力)スイッチをON(点灯)にします。
10	START/STOPスイッチを押します。LEDが点灯します。
11	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。 この値が動作時間です。
12	OUTPUT(電圧出力)スイッチをOFF(消灯)にします。
13	全てのツマミを零にします。
14	補助電源スイッチをOFFにします。
15	電源スイッチをOFFにします。
16	継電器を復帰します。

JEC-2511 では試験電圧値は、動作整定値に対して150%です。

JEC-2511 では試験印加電圧は、0Vから動作整定値に対して150%の電圧を急変します。

[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)	
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

3.6.4 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）

継電器の確認

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	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。（継電器に電源が印加されます。）
5	トリップ/接点確認切換スイッチを接点確認にします。
6	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧値に適した電圧レンジに切換えます。
7	基準電圧三相一括調整つまみを MAX にし、基準電圧 U—V 調整つまみを調整し整定タップ電圧付近まで電圧を上昇させます。
8	OUTPUT (電圧出力) スwitch を ON (点灯) にします。
9	基準電圧 U—V 調整つまみで電圧を徐々に上げます。
10	継電器が動作する電圧値を読み取ります。この時の値が動作電圧値です。継電器が動作すると本器のブザーが「ピー」と鳴ります。 以上ここまでは、3.5.2 地絡過電圧継電器の動作値誤差試験と同じです。
11	その動作値より 10%ほど基準電圧 U—V 調整つまみを上げたままにします。
12	基準電圧 U—V 調整つまみを反時計方向にゆっくりと回し、継電器が動作する電圧値を U—V 電圧計から読み取ります。この値が継電器の復帰電圧になります。継電器が復帰すると、本器のブザー音が停止します。
13	OUTPUT (電圧出力) スwitch を OFF (消灯) にします。
14	全てのつまみを零にします。
15	補助電源スイッチを OFF にします。
16	電源スイッチを OFF にします。
17	継電器を復帰します。

[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 (%)	
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。

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

各スイッチおよびツマミを以下のように設定してください。

はじめに

	名称	位置		名称	位置
1	電源スイッチ	OFF	8	基準・試験電圧各相ツマミ	O
2	補助電源スイッチ	OFF	9	基準・試験周波数切換スイッチ	試験
3	試験切換スイッチ	電圧	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
4	結線切換スイッチ	1Φ2W	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
5	試験相切換スイッチ	U-V	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	OFF
6	電圧レンジ切換スイッチ	30V	13	START/STOP スイッチ	OFF
7	基準・試験三相一括ツマミ	MAX			

コネクタの接続

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	補助電源出力コネクタ	補助電源コード

継電器の確認

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	継電器裏面の P1 および P2 端子の接続を外します。	
2	継電器裏面の S1 および S2 端子の接続を外します。	
3	継電器裏面の T1 および T2 端子が接続されていることを確認します。	
4	継電器に下記のコードを接続します。	
	継電器の P1 端子	電圧コードの赤クリップ(U)
	継電器の P2 端子	電圧コードの白クリップ(V)
	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	CB に総合端子コードを接続します。	
	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
6	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が「OFF」の状態で行ってください。

結線図

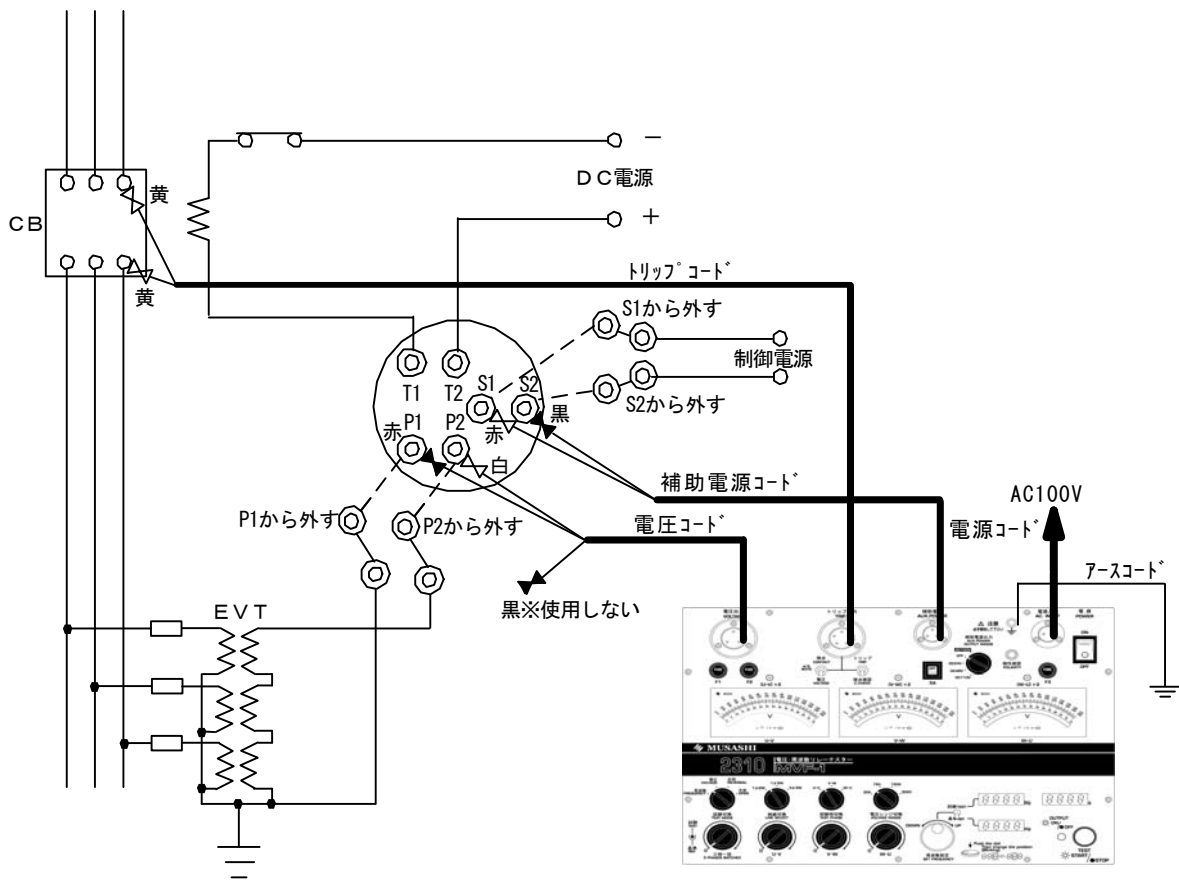


図 15 地絡過電圧継電器（EVTタイプ）とCBの連動試験

⚠ 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下さい。
- ・ 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が「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前提に記述されています。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述と異なる活線作業となります。
- ・ 活線でのCB連動試験では、トリップコードを絶対に高圧CB接点に接続しないでください。CB連動動作での所内停電で試験器の電源が喪失することで継電器とCBの連動時間計測を行います。トリップコードは、絶対に使用しないでください。
- ・ 活線連動試験においてCB引き外し電源は、所内の電源を受けて動作させています。試験器の補助電源は原則として使用しません。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	補助電源出力切換スイッチを定格制御電圧に合わせます。
4	補助電源スイッチを ON にします。(継電器に電源が印加されます。)
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	トリップ/接点確認切換スイッチをトリップにします。
7	電圧レンジ切換スイッチを試験電圧に適したレンジに切換え、基準電圧 U-V 調整ツマミを 0 位置として電圧計が 0V であることを確認します。
8	START/STOP スイッチを押して試験電圧 U-V 調整ツマミで電圧を試験電圧にします。
9	START/STOP スイッチを押して、LED を消灯します。 CB を投入します。
10	OUTPUT (電圧出力) スイッチを ON (点灯) にします。
11	START/STOP スイッチを押します。LED が点灯します。
12	リレーが動作し動作時間表示器(カウンター)に時間を表示します。 この値が「継電器の動作時間+CB の動作時間」です。
13	OUTPUT (電圧出力) スイッチを OFF (消灯) にします。
14	全てのツマミを零にします。
15	補助電源スイッチを OFF にします。
16	電源スイッチを OFF にします。
17	継電器および CB を復帰します。

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。

 警告

- ・ CB 連動試験が終了しましたら、既設配線から外した P 1, P 2 の配線接続を必ず復元します。
P 1, P 2 配線が外れた状態では継電器が不動作となり大変危険です。

3.7 逆相電圧継電器試験

逆相電圧継電器は、多相(おもに三相)回路の相回転が逆方向になったとき動作する継電器です。

多くの電動機設備、たとえばエレベータ、運搬機、巻上機、起重機などを運転する電動機では、その回転方向は定まっていますが供給電源の位相が逆転すると、不慮の逆回転を生じる危険があります。実際問題として、多相回路方式の位相の逆転はまれであります線路の修理、取替えなどのときに起こりやすい2線の反接続に起因して発生することがあります。

ここでは、C P-D形(逆相電圧継電器)の試験方法について記載します。

C P-D形逆相継電器は、回路の相回転が逆方向になったときに動作する他に、1相の断線による欠相状態も検出ができ、また、相回転が正方向であっても不足電圧となったときにも動作する誘導円板形継電器で、多くの電動機、発電機、送電線などの保護に用いられています。

C P-D形 継電器形式表(三菱電機製)

形名	形番	定格電圧 V	最大連続 許容電圧 V	整定範囲 V	周波数 Hz	コイル 抵抗 Ω	消費VA 外部抵抗 共(VA)	付属外部 抵抗 R Ω	外形
C P-D	P D 5 6 6	1 1 0	1 3 0	7 0 ~ 1 1 0	5 0	平 均 2 0	4 5 以下	2 0 0 × 3 本	D-B ケース
					6 0				
	P D 5 6 7	2 2 0	2 6 0	1 4 0 ~ 2 0 0	5 0		8 5 以下	4 5 0 × 3 本	
					6 0				

3.7.1 試験準備

試験の初期設定は各設定・調整ツマミは0位置・最小位置にします。次に各スイッチを以下の様に設定してください。

初期設定

手順	名称	位置	手順	名称	位置
1	主電源スイッチ	O F F	9	基準試験周波数切換スイッチ	試験
2	補助電源スイッチ	O F F	10	トリップ/接点確認切換スイッチ	接点確認
3	補助電源出力切換スイッチ	O F F	11	接点/電圧切換スイッチ	接点
4	試験切換スイッチ	電圧	12	OUTPUT(電圧出力)スイッチ	O F F
5	結線切換スイッチ	3 Φ 3 W	13	START/STOP スイッチ	O F F
6	試験相切換スイッチ	U-V	14	電圧レンジ切換スイッチ	3 0 V
7	基準・試験三相一括ツマミ	M A X			
8	基準・試験電圧各相ツマミ	0			

本器の操作

手順	操作	
1	下記のコードを接続します。	
	電圧出力コネクタ	電圧コード
	トリップ入力コネクタ	トリップコード
	電源コネクタ	電源コード
	接地端子	アースコード

継電器の操作と結線

手順	操作	
1	継電器裏面のP1(5番U), P2(6番V), P3(7番W)端子の接続を外します。(図16×印参照)	
2	継電器に下記のコードを接続します。	
	継電器の5番端子	補助電源コードの赤(U)クリップ
	継電器の6番端子	補助電源コードの白(V)クリップ
	継電器の7番端子	補助電源コードの黒(W)クリップ
	継電器の2番端子	トリップコードの黄(T1)クリップ
	継電器の3番端子	トリップコードの黄(T2)クリップ
3	継電器のカバーを外します。	

結線図

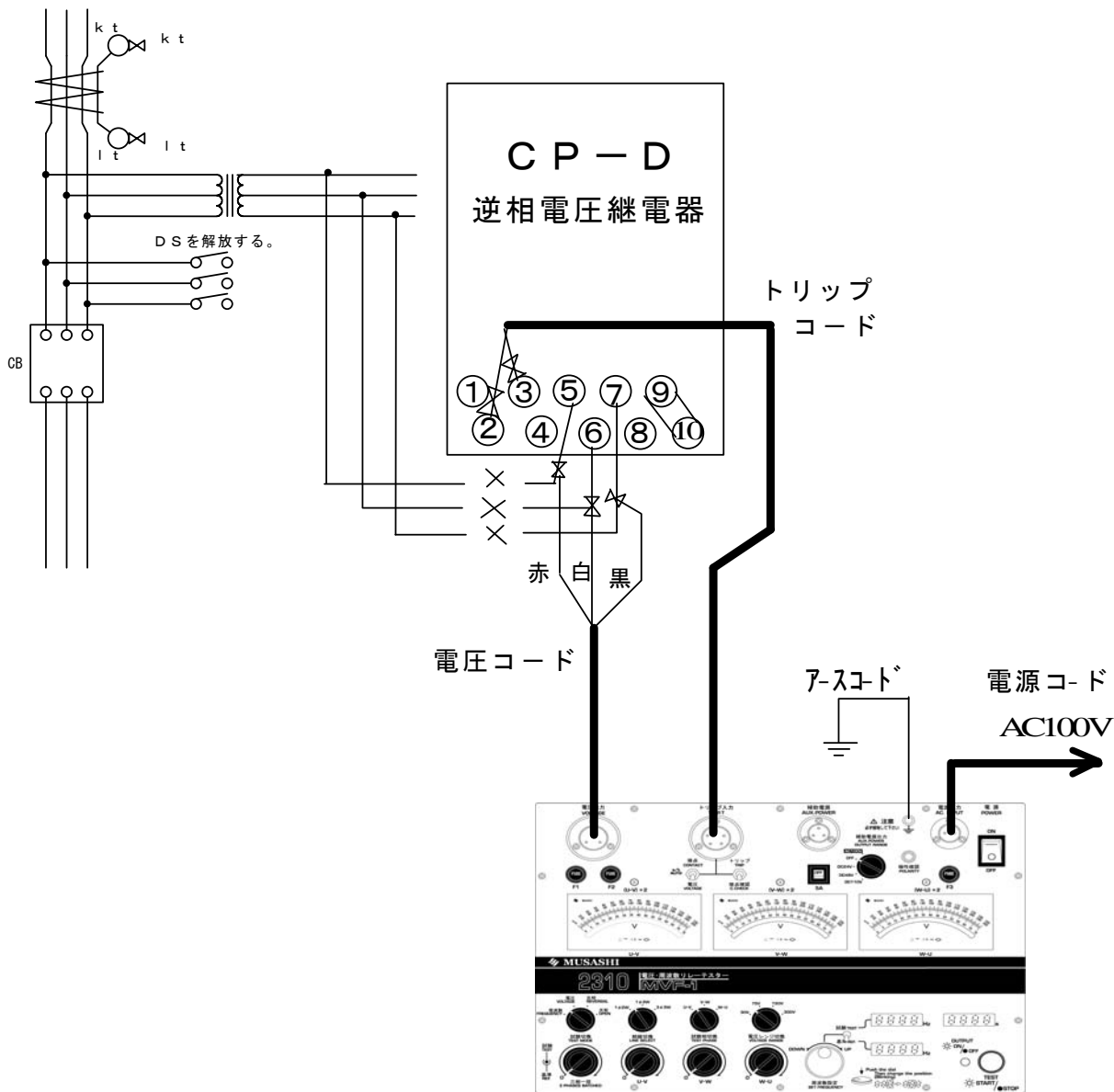


図 16 逆相電圧継電器試験の共通配線

警告 **×印の結線は必ず接続を外してください。**

●P1、P2、P3 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1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。必ず接続を外してください。

3.7.2 逆相継電器の反相試験

継電器の確認

手順	操作
1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。

初期設定

本器の初期設定は 3.7.1 の初期設定と同様に設定します。

継電器の試験

手順	操作
1	電源スイッチを ON にします。
2	試験周波数を定格周波数にします。
3	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
4	基準電圧三相一括調整ツマミを MAX に上げておきます。
5	各相間電圧調整器基準ツマミ(下段)の U-V 相電圧・V-W 相電圧・W-U 相電圧調整器で定格電圧(110V)にします。ここでは三相ですので U-V 相電圧計と V-W 相電圧計と W-U 相電圧計ともに定格電圧(110V)に設定します。
6	試験切換スイッチを反相に選択します。
7	試験結線、試験器の設定が間違いないことを確認します。
8	OUTPUT(電圧出力)スイッチを ON(点灯)にします。
9	START/STOP スwitch を押すと LED が点灯し、試験を開始します。 試験相切換スイッチで選択された相が反転します。 例 U-V 相が V-U 相に反転します。 ここではメーターの指示値に変化はありませんが、試験器の出力は相の方向が反転しています。
10	リレーが動作してブザーが鳴ります。正常動作の確認ができます。
11	START/STOP スwitch を押して OFF(消灯)にします。 (動作時間試験時はトリップ動作後に自動で消灯します。)
12	OUTPUT(電圧出力)スイッチを OFF(消灯)にします。
13	試験データを筆記記録します。
14	各相間電圧調整ツマミを全て零にします。
15	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

動作時間試験

動作時間試験の場合は、7 項でトリップ/接点確認切換スイッチをトリップ側にすることで、同様の設定で試験が出来ます。カウンターに動作時間が表示されます。

NOTE :

- 手動復帰形の継電器の場合は、一つの試験項目毎に、継電器の復帰が必要です。

結線図

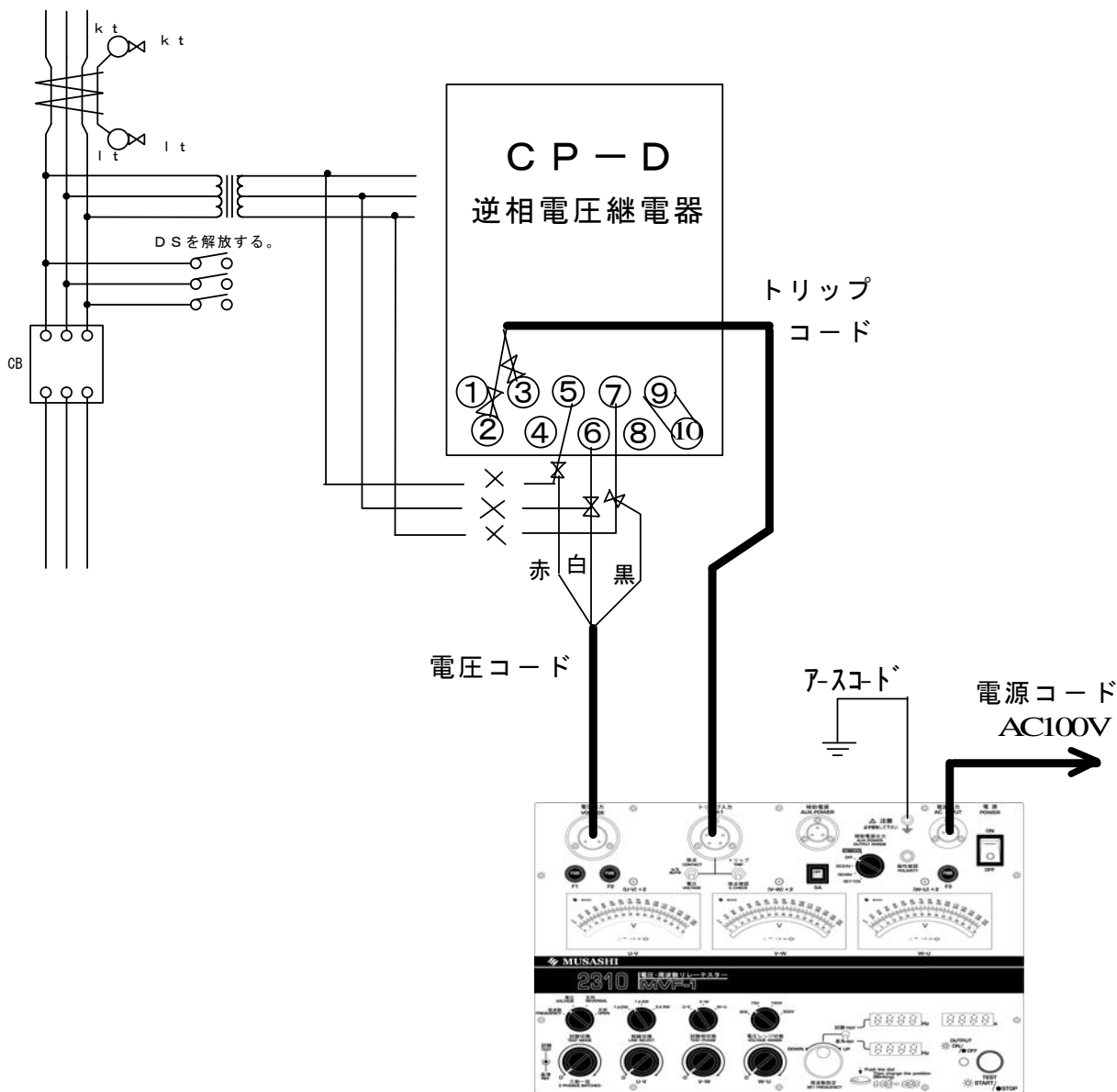


図 17 逆相電圧継電器の反相試験

警告

×印の結線は必ず接続を外してください。

●P1、P2、P3 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1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。必ず接続を外してください。

3.7.3 逆相継電器の欠相試験

継電器の確認	手順	操作
	1	継電器の整定値(電圧整定・時間整定)を確認します。必要に応じて記録します。 試験終了後の復元時に、試験前の整定値に戻す時に必要となります。

初期設定 本器の初期設定は 3.7.1 の初期設定と同様に設定します。

継電器の試験	手順	操作
	1	電源スイッチを ON にします。
	2	試験周波数を定格周波数にします。
	3	電圧レンジ切換スイッチを 150V にします。
	4	基準電圧三相一括調整ツマミを MAX に上げておきます。
	5	各相間電圧調整器基準ツマミ(下段)の U-V 相電圧・V-W 相電圧・W-U 相電圧調整器で定格電圧(110V)にします。ここでは三相ですので U-V 相電圧計と V-W 相電圧計と W-U 相電圧計ともに定格電圧(110V)に設定します。
	6	試験切換スイッチを欠相に選択します。
	7	試験相切換スイッチを試験する相に合わせます。
	8	試験結線、試験器の設定が間違いないことを確認します。
	9	OUTPUT(電圧出力)スイッチを ON(点灯)にします。
	10	START/STOP スwitchを押すと LED が点灯し、試験を開始します。 試験相切換スイッチで選択された相が欠相します。 選択された相がオープン (0) になります。
	11	リレーが動作しブザーが鳴ります。
	12	START/STOP スwitchを押します。LED が消灯します。 (動作時間試験時はトリップ動作後に自動で消灯します。)
	13	OUTPUT(電圧出力)スイッチを OFF(消灯)にします。
	14	試験データを筆記記録します。
	15	各相間電圧調整ツマミを全て零にします。
	16	電源スイッチを OFF にします。試験を終了します。

動作時間試験 動作時間試験の場合は、8 項でトリップ/接点確認切換スイッチをトリップ側にすることで、同様の設定で試験が出来ます。カウンターに動作時間が表示されます。

NOTE :

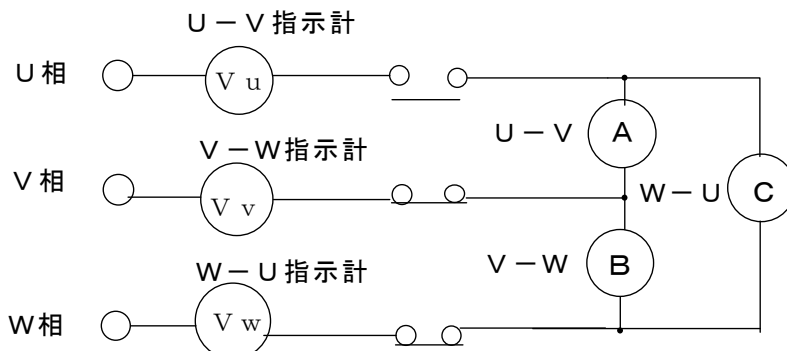
- 手動復帰形の継電器の場合は、一つの試験項目毎に、継電器の復帰が必要です。

3.5.4 逆相継電器の欠相試験におけるオープンゼロ (0) の考え方

NOTE :

- 本器の 3 φ 3W の欠相試験の出力は、各相がオープンとなるようになっています。U-V、V-W、W-U の出力は試験器からの出力を各相単位にオープンにしています。従って、3 φ 3W の負荷接続時(リレー接続時)には、下図のような負荷回路ですので、試験器の出力は零ですが、メータ指示値は実際の U-V、V-W、W-U の出力電圧が分圧されたものとなり A、B、C の負荷インピーダンスにより、負荷側では零になっておりません。

例 U 相がオープンの場合



結線図

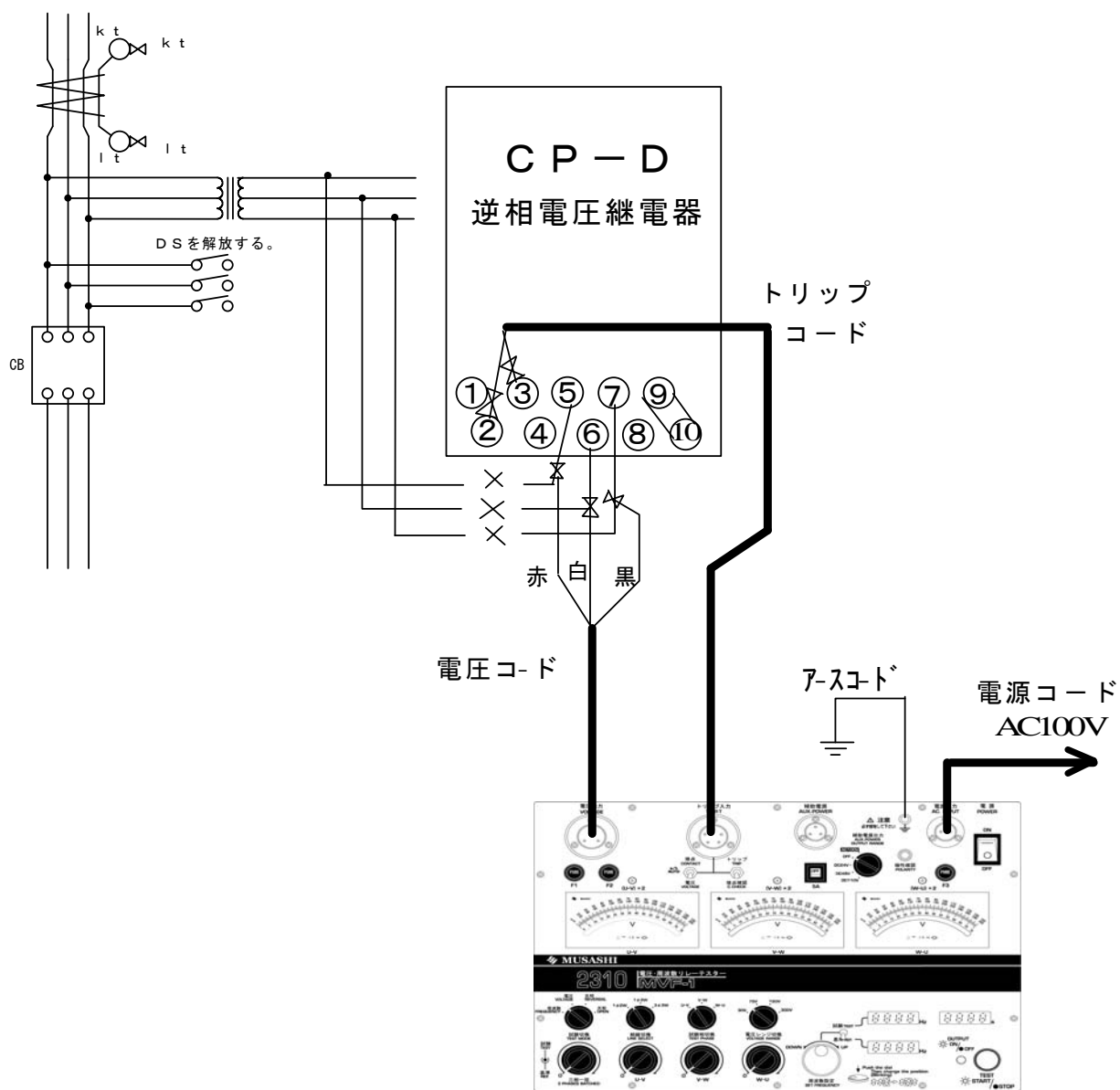


図18 逆相電圧継電器の欠相試験

⚠ 警告

×印の結線は必ず接続を外してください。

- P1、P2、P3 端子への接続線を外さずに電圧を印加しますと、1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。必ず接続を外してください。

第 4 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	<p data-bbox="405 389 1455 456">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。</p> <p data-bbox="405 463 1455 497">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。</p> <p data-bbox="405 504 1455 533">試験コードを点検し、亀裂、つぶし、断線が無い か調べます。</p>
メーターカバー のクリーニング について	<p data-bbox="405 539 1455 607">本製品のメーターカバーには、帯電防止剤を塗布して いますので、清掃の際には乾いた布等で強く擦ら ないでください。</p> <p data-bbox="405 613 1455 680">静電気により帯電した場合は、市販の帯電防止 剤または、中性洗剤を柔らかい布等に少量含ませ 軽く拭いてください。</p> <p data-bbox="405 687 1455 719">有機溶剤を含む洗剤は絶対に使用しないで ください。変形・変色の恐れがあります。</p>

第5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

MVF-1の試験成績書、校正証明書、トレーサビリティは、有償にて発行いたします。お買い上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いたします。

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、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いたします。

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校正ご依頼製品には、「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年間といたします。（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いたします。</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、保証期間終了後でも高精度、高品質でご使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。 （「修理・検査済」シールを貼ります。）</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。 （「総合試験合格」シールを貼ります）</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>