

位相特性試験装置
DGR-3050CVK
DGR-3100CVK

取扱説明書
[電源同期機能付き]
[第5版]

ご使用前に取扱説明書をよくお読みいただき、
ご理解された上で正しくお使い下さい。
又、ご使用时、直ぐご覧になれる所へ大切に
保存して下さい。



本社、工場 〒529-1206 滋賀県愛知郡愛荘町蚊野 215
TEL 0749-37-3664 FAX 0749-37-3515
東京営業所 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 3-4-5 第1東ビル5階
TEL 03-5809-1941 FAX 03-5809-1956
営業的なお問合せ : sell-info@soukou.co.jp
技術的なお問合せ : tec-info@soukou.co.jp
URL : <http://www.soukou.co.jp>

目次

安全にご使用いただくために	2
1. 仕様	4
2. 各部名称	6
3. 方向性地絡継電器試験方法	
3-1：試験準備	11
3-2：動作電流試験	12
3-3：動作電圧試験	13
3-4：位相特性試験	14
3-5：動作時間試験	15
3-6：慣性特性試験	17
3-7：判定基準	18
3-8：試験上の注意事項	19
4. 電圧継電器（不足電圧継電器）試験方法	
4-1：試験準備	22
4-2：動作電圧値、復帰電圧値試験	23
4-3：動作時間試験	24
5. 電圧継電器（過電圧継電器）試験方法	
5-1：試験準備	25
5-2：動作電圧値、復帰電圧値試験	26
5-3：動作時間試験	27
6. 逆電力継電器試験方法	
6-1：試験準備	29
6-2：動作値試験	30
6-3：位相特性試験	31
6-4：動作時間試験	32
外形図	34

安全にお使いいただくために

安全にご使用して頂く為、試験装置を使用になる前に、次の事項を必ずお読み下さい。
仕様に記されている以外で使用しないで下さい。
試験装置のサービスは、当社専門のサービス員のみが行えます。
詳しくは、(株)双興電機製作所にお問い合わせ下さい。

人体保護における注意事項

感電について

人体や生命に危険が及ぶ恐れがありますので、各測定コードを接続する場合は、必ず無電圧状態を確認して接続して下さい。

電氣的な過負荷

感電または、発火の恐れがありますので、入力回路には指定された範囲外の電圧を加えないで下さい。

パネルの取り外し

試験装置内部には電圧を印加、発生する箇所がありますので、パネルを取り外さないで下さい。

機器が濡れた状態

感電の恐れがありますので、機器が濡れた状態では使用しないで下さい。

ガス中での使用

発火の恐れがありますので、爆発性のガスがある場所では使用しないで下さい。

機器保護における注意事項

電 源

指定された範囲外の電圧を印加しないで下さい。

電氣的な過負荷

測定入力には指定された範囲外の電圧、電流を加えないで下さい。

振 動

機械的振動が直接伝わる場所での使用、保存はしないで下さい。

環 境

直射日光や高温多湿、結露するような環境下での使用、保存はしないで下さい。

防水、防塵

本器は防水、防塵になっていません。ほこりの多い場所や、水のかかる場所での使用、保存はしないで下さい。

故障と思われる場合

故障と思われる場合は、(株)双興電機製作所または、販売店までご連絡下さい。

警告

この製品は、高圧電力設備の試験、点検をするための機器で、一般ユーザーを対象とした試験装置ではありません。電力設備の点検、保守業務に携わる知識を十分にもった方が操作を行う事を前提に設計されています。

その為、作業性、操作性を優先されている部分がありますので、感電事故等が無いように、十分に安全性に配慮して下さい。

免責事項

- ◎本製品は、高圧電力設備の試験、点検をする装置です。試験装置の取扱いに関する。専門的電気知識及び技能を持たない作業者の誤操作による感電事故、被試験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。
本装置に関連する作業、操作を行う方は、労働安全衛生法 第六章 労働者の就業に当たっての措置安全衛生教育 第五十九条、第六十条、第六十条の二に定められた安全衛生教育を実施して下さい。
- ◎本製品は、高圧電力設備の試験、点検をする装置で、高圧電力設備全体の電気特性を改善したり劣化を抑える装置ではありません。
被試験物に万一発生した各種の事故（電氣的破壊、物理的破壊、人身、火災、災害、環境破壊）などによる損害については弊社では一切責任を負いかねます。
- ◎本製品の操作によって発生した事故での怪我、損害について弊社は一切責任を負いません。
また、操作による設備、建物等の損傷についても弊社は一切責任を負いません。
- ◎本製品の使用、使用不能によって生ずる業務上の損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- ◎本製品の点検、整備の不備による動作不具合及び、取扱説明書以外の使い方によって生じた損害に関して、弊社は一切責任を負いません。
- ◎本製品に接続する測定器等による誤動作及び、測定器の破損に関して、弊社は一切責任を負いません。

取扱説明書は、弊社ホームページより最新版をダウンロードして頂けます。

URL：<http://www.soukou.co.jp>

QRコード（取扱説明書のページ）



1. 仕様

使用電源 : AC100V ±10V 50/60Hz

電源容量 : 電源投入状態 約80VA
: 最大出力状態 約450VA

出力周波数 : 50Hz/60Hz/電源同期

零相電圧出力 (電流)

レンジ : 25/250/500/1000V 25/250mA
容量 : 50VA 30分定格 (25Vレンジは、5VA)
: 電流出力 最大負荷インピーダンス約85Ω
指示計器 : 可動コイル形 1.0級 ミラー付
出力安定度 : 各レンジ±1%
周波数安定度 : ±0.1% (出力周波数は、内部にて設定)
総合歪み率 : 1%以下
過電流保護 : 定格容量の約110%で減衰

零相電流出力

レンジ : 0.5/1.5/5A (3050CVK)
: 0.5/1.5/5/10A (3100CVK)
容量 : 0.5A 最大負荷インピーダンス 12Ω (連続)
: 1.5A 最大負荷インピーダンス 4Ω (連続)
: 5A 最大負荷インピーダンス 1.2Ω (連続)
: 10A 最大負荷インピーダンス 0.6Ω (30分定格)
(3100CVK)
指示計器 : 可動コイル型 1.0級 ミラー付
出力安定度 : 各レンジ±1%
周波数安定度 : ±0.1% (出力周波数は、内部にて設定)
総合歪み率 : 1%以下

位相

調整範囲 : LEAD175° ~0~LAG175° (微調整範囲 約±20°)
指示計器 : 可動コイル型 ±3° ミラー付

慣性出力

設定範囲 : 0~999ms 分解能1ms (零相電圧、零相電流とも制御)
設定精度 : ±1ms

試験出力 : 零相電圧は、ゼロクロス出力 (零相電流は、位相調整によって変わります。)

VR試験

電圧出力方法 : 零相電圧出力回路を使用し、微調整つまみが試験電圧
粗調整つまみが基準電圧を調整します。

電圧切替時間 : 1ms以内

カウンタ

測定範囲 : 0~999.999sec 分解能1ms
(自動桁上げ) : 1000.00~9999.99sec 分解能10ms
: 10000.0~99999.9sec 分解能100ms
ストップ信号 : 接点 a接点、b接点自動検出
: 電圧 直流、交流とも10~220V 印加、除去
: 自己電源 (継電器が動作したと同時に試験器の電源がなくなり、
カウンタが停止する事です。) 表示時間約5分間

測定精度 : $\pm 0.01\% \text{rdg} \pm 1 \text{dgt} \pm 5 \text{ms} \pm \Delta t$
: Δt : 接点、DC 電圧 $\pm 1 \text{ms}$
: AC 電圧 5~10V $\pm 5 \text{ms}$
10~20V $\pm 2.5 \text{ms}$
20V 以上 $\pm 1 \text{ms}$
自己電源 $\pm 3 \text{ms}$

*自己電源による停止の場合は、電源供給負荷状態 (回転機器等による逆起電力、コンデンサの残留電圧等) によって変わります。
自己電源の精度は、カウンタの電源供給が完全に遮断してからの精度です。

補助電源

出力電圧 : AC100V/DC24/48/110V
容量 : AC100Vは500VA、DC出力は30W
*AC100Vは入力電源に対して絶縁しておりません。
その為、商用電源の使用時は極性確認を行ってください。
*DC出力は、入力電源に対して絶縁しております。

外形寸法 : 300 (D) × 500 (W) × 200 (H) (突起物を除く)
ケース : アルミ
重量 : 約16kg (付属品は含まず)

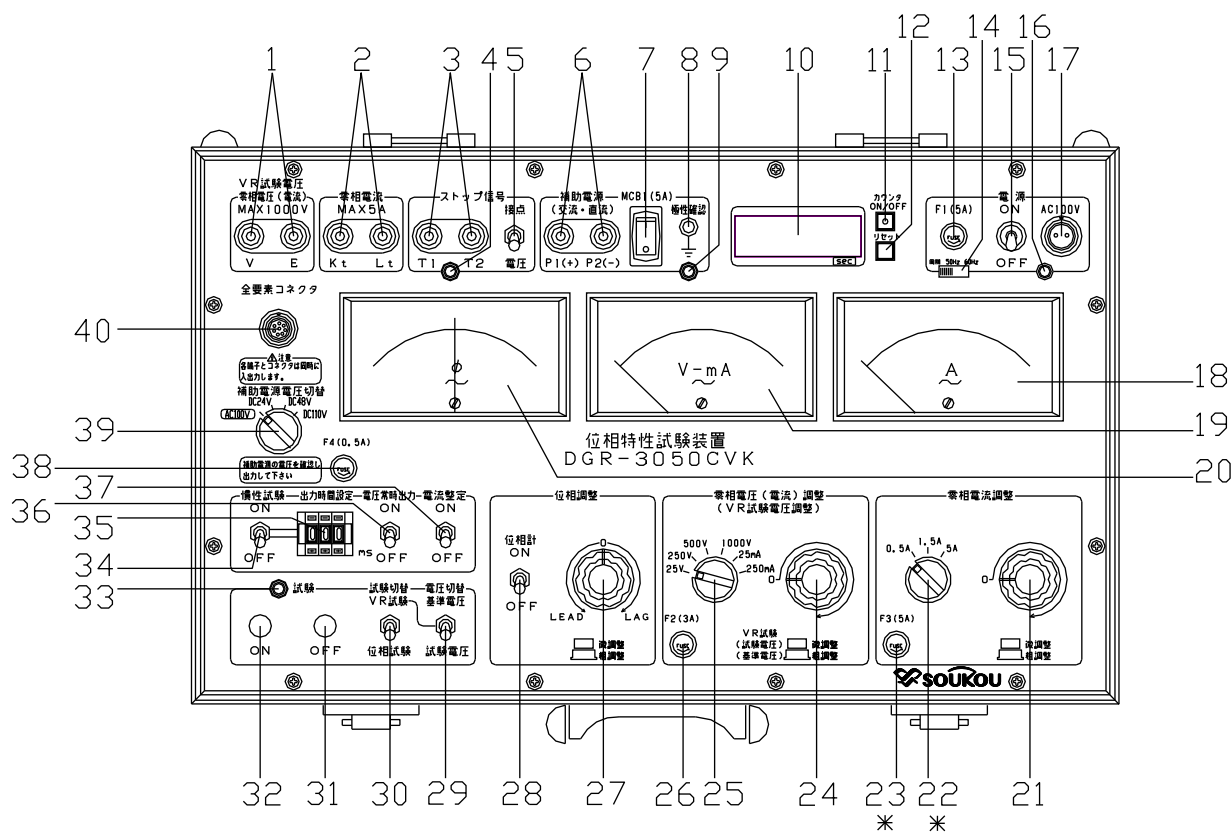
使用環境

温度範囲 : 0~40℃
湿度範囲 : 85%以下 (但し、結露しない事)

付属品

取扱説明書	1部
測定コード	1式
電源コード	1本
零相電圧コード	1本
零相電流コード	1本
補助電源コード	1本
時限コード	1本
時限補助コード	2本
電源補助コンセント	1本
全要素コード	1本
極性確認コード	1本
ケースカバー	1枚
測定コード収納袋	1枚

2. 各部名称 (図はDGR-3050CVK)



注：*は、一部DGR-3100CVKと数値が違います。

1. 零相電圧(電流)端子

位相試験の電圧要素出力端子です。各継電器の電圧要素入力端子に接続します。
又、電流-電流タイプのDGRを試験する場合の電流要素の出力端子になります。
VR試験の電圧出力端子です。

2. 零相電流端子

位相試験の電流要素出力端子です。各継電器の電流要素入力端子に接続します。

3. ストップ信号端子

時限測定時のカウンタ停止信号入力端子です。継電器又は遮断器の動作信号出力部に接続します。

4. 動作ランプ

動作信号確認用ランプです。ストップ信号端子の状態を確認し、“接点”の場合は、短絡状態、“電圧”の場合は、印加状態時に点灯します。

5. ストップ信号切替スイッチ

ストップ信号入力端子の入力信号設定スイッチです。入力するストップ信号を設定します。無電圧接点の場合は“接点”に設定し、有電圧の場合は“電圧”に設定します。

6. 補助電源端子

継電器の動作電源出力端子です。

AC100V/DC24/48/110Vの切替で出力します。

継電器に接続する時は、補助電源切替スイッチで出力電圧を設定してから接続して下さい。AC100V出力で入力電源が商用電源の場合は、極性ランプが点灯状態で、P1端子が被接地側、P2端子が接地側になります。

DC出力の場合は、P1が+、P2が-になります。

7. 補助電源スイッチ

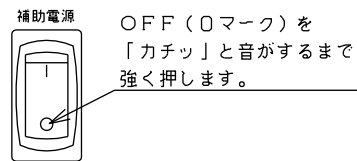
補助電源出力端子の電圧を制御するスイッチです。過電流遮断機能を備えており交流補助電流出力5Aで遮断します。補助電源出力時にスイッチのランプが点灯します。

*AC100Vは、電源入力回路とは絶縁されていません。

注意：過電流動作した場合、内部で接点が開放状態になります。

(操作スイッチは、動作しません。)

リセット方法：OFF (Oマーク) を「カチッ」と音がするまで強く押します。



8. 極性端子

補助電源端子の極性確認用端子です。試験器の動作電源が商用電源の場合、この端子を接地します。

9. 極性ランプ

極性確認用ランプです。商用電源を使用し点灯している場合、P1端子が被接地側、P2端子が接地側になります。

*極性確認ランプの点灯は電源ランプより暗く点灯しますが、不良ではありません。

10. カウンタ表示部

動作時間を表示します。

11. カウンタスイッチ

カウンタの動作スイッチです。

O N：スイッチ中央のランプが点灯している状態で、スタート信号によりカウンタが測定を開始します。

OFF：スタート信号でカウンタは測定を行いませんが、ストップ信号端子の入力信号状態を知らせるストップ信号確認状態になります。

ストップ信号切替スイッチが“接点”の場合は、ストップ信号端子が閉路状態、“電圧”の場合は、電圧印加状態で動作ランプ、内蔵ブザーが動作します。

12. カウンタリセットスイッチ

カウンタの復帰スイッチです。動作時間測定後、又は、測定中に初期状態に戻したいときに押します。

*時限測定後、続けて次の時限を取る場合、カウンタリセットスイッチを押してカウンタの表示を“0”にしなくても、試験ONスイッチを押すことで自動的に表示が“0”になり、カウントします。(オートリセット機能)

13. 電源ヒューズ (5A)

メインヒューズで5Aのタイプを使用します。

14. 周波数スイッチ

出力周波数の設定スイッチです。出力させる周波数に設定して下さい。

50Hz、60Hzは内部発振による周波数で電源周波数に関係なく出力します。

同期は、電源周波数に同期した周波数になります。

*補助電源出力のAC100Vは電源周波数のままです。

15. 電源スイッチ

試験器のメインスイッチです。“ON”で装置内に電源を供給します。

16. 電源ランプ

電源供給の確認用ランプです。電源スイッチ“ON”状態でランプが点灯します。

17. 電源コネクタ

電源供給用コネクタで“AC100V”を入力します。

18. 電流計

零相電流端子の出力電流を指示します。

19. 電圧(電流)計

零相電圧(電流)端子の出力電圧(電流)を指示します。

20. 位相計

電圧出力と電流出力の位相差を指示します。

21. 零相電流調整ツマミ

零相電流出力の調整ツマミです。上段が微調整、下段が粗調整になります。

22. 零相電流切替スイッチ

零相電流のレンジ切替スイッチで、出力したい電流に応じたレンジを選択します。

*AC0.5/1.5/5A(3050CVK)

*AC0.5/1.5/5/10A(3100CVK)

23. 零相電流ヒューズ

*零相電流のヒューズで5A(3050CVK)を使用します。

*零相電流のヒューズで10A(3100CVK)を使用します。

24. 零相電圧(電流)調整ツマミ

零相電圧(電流)出力の調整ツマミです。上段が微調整、下段が粗調整になります。

又、VR試験の電圧調整ツマミになり、上段が試験電圧、下段が基準電圧になります。

25. 零相電圧(電流)切替スイッチ

零相電圧(電流)のレンジ切替スイッチで、出力したい電圧(電流)に応じたレンジを選択します。

26. 零相電圧(電流)ヒューズ(3A)

零相電圧(電流)のヒューズで3Aを使用します。

27. 位相調整ツマミ

零相電圧（電流）出力と零相電流出力の位相調整ツマミです。
上段が微調整、下段が粗調整になります。

28. 位相計スイッチ

位相計の動作スイッチです。“ON”で位相計が動作し、電圧（電流）出力と電流出力の位相差を指示します。

* “OFF”でも、位相調整ツマミで調整した位相差は関係しますので、注意して下さい。

29. 電圧切替スイッチ

VR試験の基準電圧－試験電圧切替スイッチです。

基準電圧：零相電圧（電流）調整ツマミの粗調整ツマミで、調整した電圧が出力します。

試験電圧：零相電圧（電流）調整ツマミの微調整ツマミで、調整した電圧が出力します。

カウンタのカウント開始は“基準電圧”→“試験電圧”で開始します。

30. 試験切替スイッチ

位相試験－VR試験の切替スイッチです。

31. 試験OFFスイッチ

試験終了スイッチです。各要素の出力を停止します。
時限測定でカウンタが停止した時、同じ状態になります。

32. 試験ONスイッチ

試験開始スイッチです。“ON”で各要素が出力し、カウンタがスタートします。

33. 試験ランプ

試験状態の確認用ランプです。

34. 出力時間設定スイッチ

慣性試験の出力時間設定スイッチです。設定した時間だけ電圧、電流が出力します。

35. 慣性スイッチ

慣性試験を行う時の、出力制御スイッチです。試験ONスイッチで、出力時間設定スイッチの設定した時間が出力します。

36. 電圧常時出力スイッチ

零相電圧（電流）出力の常時出力スイッチです。“ON”で試験状態に関係なく出力します。位相特性試験の時限測定時に、電圧要素は常時印加し、電流のみ突印加にて測定する場合に使用します。

37. 電流整定スイッチ

零相電流出力の整定スイッチです。時限測定時に“ON”で電流を外部に出力せず、出力電流を調整できます。

38. 直流補助電源ヒューズ (0. 5A)

補助電源の直流出力のヒューズで0. 5Aを使用します。

39. 補助電源切替スイッチ

補助電電源の電源電圧を選択します。

出力電圧を選択してから継電器に接続して下さい。

40. 全要素コネクタ

各入出力端子と並列に接続されている一括コネクタです。試験端子が一箇所にとまっている場合に、このコネクタのみで接続します。

3. 方向性地絡継電器試験方法

* 継電器の設定例は、下記のような設定とします。

零相電流整定タップ：0.2 A

零相電圧整定タップ：5%

時間整定タップ：0.2秒

最高感度角：進み0°

試験方法は、継電器単体試験、試験用電源は他電源方式

3-1：試験準備

1. 各スイッチを下記のように設定して下さい。

電源スイッチ・・・・・・・・OFF

補助電源スイッチ・・・・・・・・OFF

ストップ信号切替スイッチ・・・・電圧

慣性スイッチ・・・・・・・・OFF

常時電圧出力スイッチ・・・・・・・・OFF

電流整定スイッチ・・・・・・・・OFF

試験切替スイッチ・・・・・・・・位相試験

電圧切替スイッチ・・・・・・・・試験電圧

位相計スイッチ・・・・・・・・OFF

位相調整ツマミ・・・・・・・・0

零相電圧（電流）切替スイッチ・・25V

零相電圧（電流）調整ツマミ・・・・0

零相電流切替スイッチ・・・・・・・・0.5A

零相電流調整ツマミ・・・・・・・・0

補助電源切替スイッチ・・・・・・・・継電器の制御電源

周波数スイッチ・・・・・・・・出力する周波数

2. 試験回路（図1、2）を構成します。

（商用電源を試験器の電源として使用する場合、極性端子を接地して極性ランプが点灯する側に電源の極性を合わします。）

3. ストップ信号切替スイッチを継電器動作信号に応じて設定します。

3-2：動作電流値試験

JIS規格では、零相電圧を整定値の150%にし、位相角を最高感度角に調整し、0から徐々に電流を流し継電器が動作する値を測定すると規定しています。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。（補助電源ランプ点灯）
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 零相電圧を整定値の150%の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。

$$3810V \times 5\% \times 150\% = 285V$$

JIS規格で零相電圧は3相一括で印加するようになっています。

1相のみに零相電圧を印加する場合は、基準となる電圧3810Vを11431Vにして計算します。

一般的には、テスト端子用コンデンサも各相に入っている電圧検出用コンデンサの静電容量の3倍のコンデンサが入っているため、基準となる電圧は3810Vになります。

屋外用（柱状の開閉器に付属）の場合は、直接検出用コンデンサに印加するのはできない為、制御装置のテスト端子のみの印加になります。

零相電圧（電流）切替スイッチを“500V”に設定します。

5. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“285V”に調整します。（電圧（電流）計“285V”指示）
6. 零相電流を徐々に継電器へ流します。継電器の電流整定タップは0.2Aなので、零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。
7. 零相電流調整ツマミを回し、0.1A程度流します。
8. 位相計スイッチを“ON”にします。
9. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を継電器の最高感度角（進み0°）に調整します。
10. 継電器の動作ターゲットを見ながら、電流を徐々に増加させるとある電流値で継電器の動作ターゲットが動作します。この電流値が“動作電流値”です。
又、ストップ信号端子に継電器の動作信号が入力され、動作ランプと動作ブザーが動作する為、継電器が動作を継電器のターゲットをたえず確認せずに試験が行えます。
11. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
12. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
13. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
14. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
15. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

3-3：動作電圧値試験

JIS規格では、零相電流を整定値の150%にし、位相角を最高感度角に調整し、0から徐々に電圧を印加し継電器が動作する値を測定すると規定しています。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。（補助電源ランプ点灯）
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 零相電流を整定値の150%の電流を零相変流器に流します。
0. 2A×150%=0.3A
*通常は、零相変流器の試験用端子（Kt、Lt）に流します。
零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。
5. 零相電流調整ツマミを回し、“0.3A”に調整します。（電流計“0.3A”指示）
6. 零相電圧を徐々に継電器へ印加します。継電器の電圧整定タップは5%なので、零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
7. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、50V程度印加します。
8. 位相計スイッチを“ON”にします。
9. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を継電器の最高感度角（進み0°）に調整します。
10. 継電器の動作ターゲットを見ながら、電圧を徐々に増加させるとある電圧値で継電器の動作ターゲットが動作します。この電圧値が“動作電圧値”です。
又、ストップ信号端子に継電器の動作信号が入力され、動作ランプと動作ブザーが動作する為、継電器が動作を継電器のターゲットをたえず確認せずに試験が行えます。
11. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
12. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
13. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
14. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
15. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

3-4：位相特性試験

JIS規格では、零相電流を整定値の1000%、零相電圧を整定値の150%にし、位相角を不動作領域から動作領域へ移相していき継電器が動作する値を測定すると規定しています。測定は、進み、遅れの2点を測定します。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。（補助電源ランプ点灯）
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 位相調整ツマミを進み方向いっぱいに戻します。
5. 零相電流を整定値の1000%の電流を零相変流器に流します。
 $0.2A \times 1000\% = 2A$
*通常は、零相変流器の試験用端子（Kt、Lt）に流します。
零相電流切替スイッチを“5A”に設定します。
6. 零相電流ツマミを回し、“2A”に調整します。（電流計“2A”指示）
7. 零相電圧を整定値の150%の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。
 $3810V \times 5\% \times 150\% = 285V$
屋外用（柱状の開閉器に付属）の場合は、直接検出用コンデンサに印加するのはできない為、制御装置のテスト端子のみの印加になります。
零相電圧（電流）切替スイッチを“500V”に設定します。
8. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“285V”に調整します。
（電圧（電流）計“285V”指示）
9. 位相スイッチを“ON”にします。
10. 継電器の動作ターゲットを見ながら、徐々に位相調整ツマミを遅れ方向へ回すとある位相角で継電器の動作ターゲットが動作します。この位相角が“**進みの位相角**”です。
又、ストップ信号端子に継電器の動作信号が入力され、動作ランプと動作ブザーが動作する為、継電器が動作を継電器のターゲットをたえず確認せずに試験が行えます。
11. 進みの位相角の測定ができましたら、そのまま遅れの不動作領域まで位相を調整します。
遅れの不動作領域まで調整が終了しましたら、継電器の動作ターゲットをリセットします。
12. 継電器の動作ターゲットを見ながら、徐々に位相調整ツマミを進み方向へ回すとある位相角で継電器の動作ターゲットが動作します。この位相角が“**遅れの位相角**”です。
13. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
14. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
15. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
16. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
17. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

3-5：動作時間試験

JIS規格では、零相電圧を整定値の150%にし、位相角を最高感度角に調整します。零相電流を整定値の130%、400%の動作時間を測定すると規定しています。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。（補助電源ランプ点灯）
3. 電流整定スイッチを“ON”にします。
4. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
5. 零相電流を整定値の130%の電流を零相変流器に流します。
 $0.2A \times 130\% = 0.26A$
*通常は、零相変流器の試験用端子（K_t、L_t）に流します。
零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。
6. 零相電流ツマミを回し、“0.26A”に調整します。（電流計“0.26A”指示）
7. 零相電圧を整定値の150%の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。
 $3810V \times 5\% \times 150\% = 285V$
屋外用（柱状の開閉器に付属）の場合は、直接検出用コンデンサに印加するのはできない為、制御装置のテスト端子のみの印加になります。
零相電圧（電流）切替スイッチを“500V”に設定します。
8. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“285V”に調整します。
（電圧（電流）計“285V”指示）
9. 位相計スイッチを“ON”にします。
10. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を継電器の最高感度角（進み0°）に調整します。
11. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
12. “カウンタスイッチ”押し、“ON”状態にします。（カウンタスイッチ点灯）
13. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
14. 試験“ON”スイッチを押します。
（試験ランプ点灯、各試験要素出力、カウント開始）
15. 継電器が動作し、カウンタが停止します。この時の値が130%の時の動作時間です。
（試験ランプ消灯、各要素停止）
16. 130%と同様に零相電流を整定値が400%の時の時限を測定します。
17. 電流整定スイッチを“ON”にします。
18. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
19. 零相電流を整定値の400%の電流を零相変流器に流します。
 $0.2A \times 400\% = 0.8A$
*通常は、零相変流器の試験用端子（K_t、L_t）に流します。
零相電流切替スイッチを“1.5A”に設定します。
20. 零相電流ツマミを回し、“0.8A”に調整します。（電流計“0.8A”指示）
21. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
22. カウンタ“リセットスイッチ”を押します。（カウンタ表示“0.000”）
23. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
24. 試験“ON”スイッチを押します。
（試験ランプ点灯、各試験要素出力、カウント開始）
25. 継電器が動作し、カウンタが停止します。
この時の値が400%の時の動作時間です。（試験ランプ消灯、各要素停止）
26. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
27. 零相電流調整ツマミを“0”にします。

28. 試験“OFF”スイッチを押します。(試験ランプ消灯)
29. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
30. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

3-6：慣性特性試験

JIS規格では、零相電圧を整定値の150%、零相電流を整定値の400%にし、位相角を最高感度角に調整します。この状態で、50ms間電圧と電流を継電器に加え継電器が動作しない事を確認します。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。（補助電源ランプ点灯）
3. 電流整定スイッチを“ON”にします。
4. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
5. 零相電流を整定値の400%の電流を零相変流器に流します。
 $0.2A \times 400\% = 0.8A$
*通常は、零相変流器の試験用端子(Kt、Lt)に流します。
零相電流切替スイッチを“1.5A”に設定します。
6. 零相電流ツマミを回し、“0.8A”に調整します。（電流計“0.8A”指示）
7. 零相電圧を整定値の150%の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。
 $3810V \times 5\% \times 150\% = 285V$
屋外用（柱状の開閉器に付属）の場合は、直接検出用コンデンサに印加するのはできない為、制御装置のテスト端子のみの印加になります。
零相電圧（電流）切替スイッチを“500V”に設定します。
8. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“285V”に調整します。
（電圧（電流）計“285V”指示）
9. 位相計スイッチを“ON”にします。
10. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を継電器の最高感度角（進み0°）に調整します。
11. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
12. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
13. 慣性スイッチを“ON”にします。
14. 出力時間設定スイッチを“50ms”に設定します。
15. 試験“ON”スイッチを押します（試験ランプ点灯、各要素50ms出力）
16. 継電器が動作しない事（1秒間程度）を確認します。
17. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
18. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
19. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
20. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
21. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

最小慣性動作時間測定について

JIS規格では、50msのみですが、出力時間を増やしていき最小の慣性動作時間を測定していくと毎年の継電器の特性変化が把握できます。

慣性試験機能は、最小慣性動作時間を測定できるように1ms単位で設定できるようになっています。

3-7：判定基準

1. 動作電流試験 : 整定値に対し±10%
2. 動作電圧試験 : 整定値に対し±25%以内
3. 位相特性試験 : 製造者が明示する範囲
4. 動作時間試験 : 電流整定値130%に対し0.1~0.3秒
電流整定値400%に対し0.1~0.2秒
*動作時間が整定できるタイプは、最小時間の場合
*負荷開閉器との連動試験の場合
: 電流整定値の80%に対しては、不動作
: 電流整定値130%に対し0.4秒以内
電流整定値400%に対し0.3秒以内
5. 慣性特性試験 : 試験条件の出力を50ms出力した時に、動作しない事

3-8：試験上の注意事項

1. 継電器の制御電源の接続

他電源の試験で継電器へ制御電源を供給する時は、必ず継電器のP1、P2を外して接続して下さい。外さずに供給すると、高圧回路に高圧が発生します。

2. 連動試験の場合

活線状態の動作時間測定時は、負荷をできるだけ接続していない状態で行います。負荷が接続されていると残留電荷の影響により、動作時間が遅くなります。

3. 活線状態での試験

活線状態での試験時は、試験器の特性を理解し行って下さい。

活線状態では各試験要素を印加しなくても受電状況によって零相電流、零相電圧が発生しています。そのため、動作電流値が高くなったり、反対に少なくなったり、又は変化したりする場合があります。

4. PAS、PGSの試験（自己診断機能について）

PAS、PGSを動作させない場合は、トリップ信号Va、Vcを外して行います。

そして、連動の動作時間を測定する時にトリップ信号の配線を復帰し、時間を測定します。しかし、自己診断機能が付いている継電器は、トリップ配線の断線確認の機能が付いているものがあります。この時は、トリップ信号の配線を外す事によってアラームが動作しますので注意して下さい。

5. PAS、PGSの試験（動作電源について）

VT内蔵タイプは、絶対に制御電源（P1、P2）から試験装置に電源を供給しないで下さい。過負荷によってレアショートになり、波及事故を起こします。

6. SOGの試験方法について

SOGは一般的に継電器の試験用スイッチのみで試験を行います。しかし、開閉器の機種によっては、継電器に模擬過電流を流し、過電流ロック状態を動作させる事ができるものもあります。

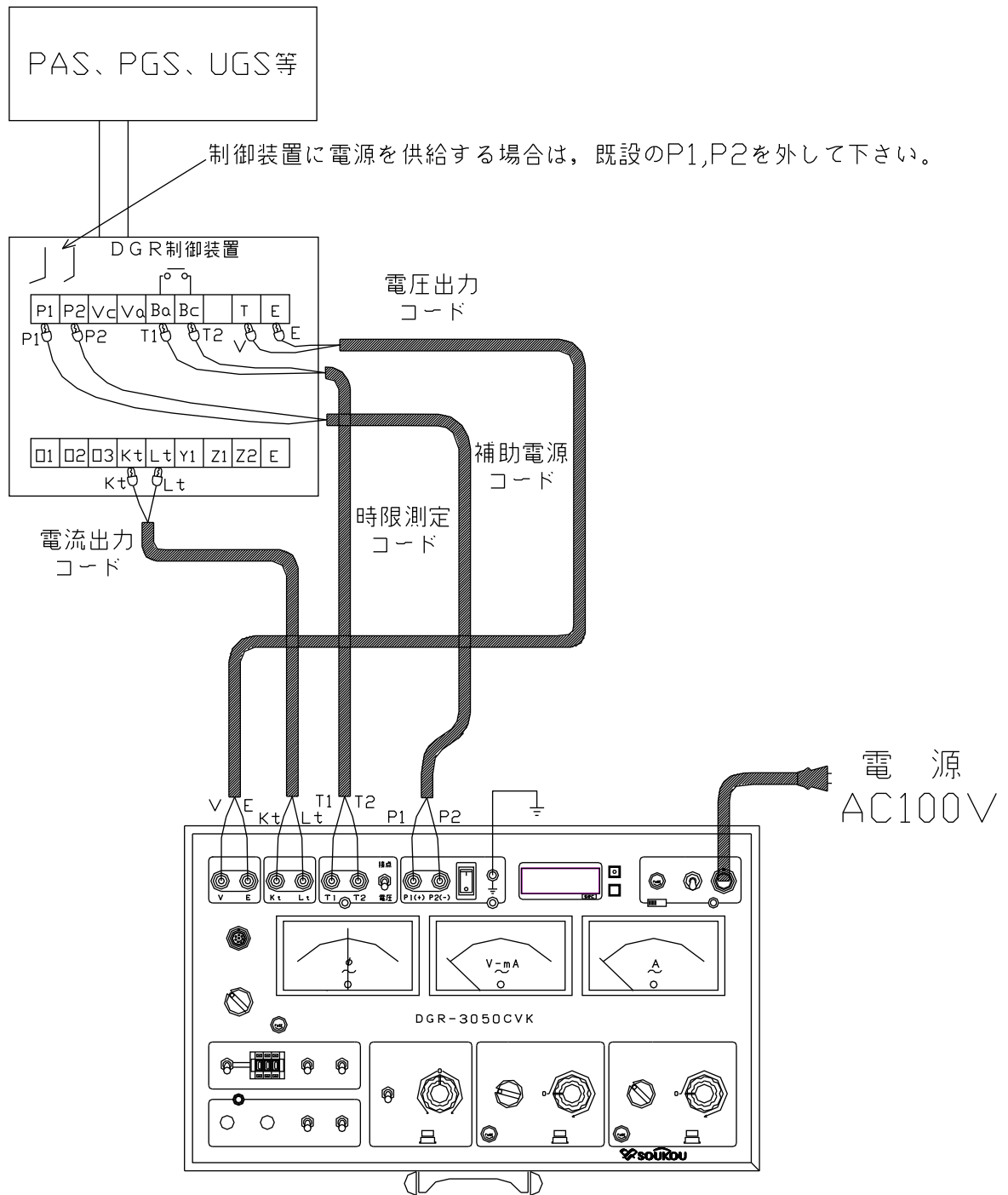


図1：柱上のDGR試験回路（停電状態、継電器単体）
 * 3100CVK共通

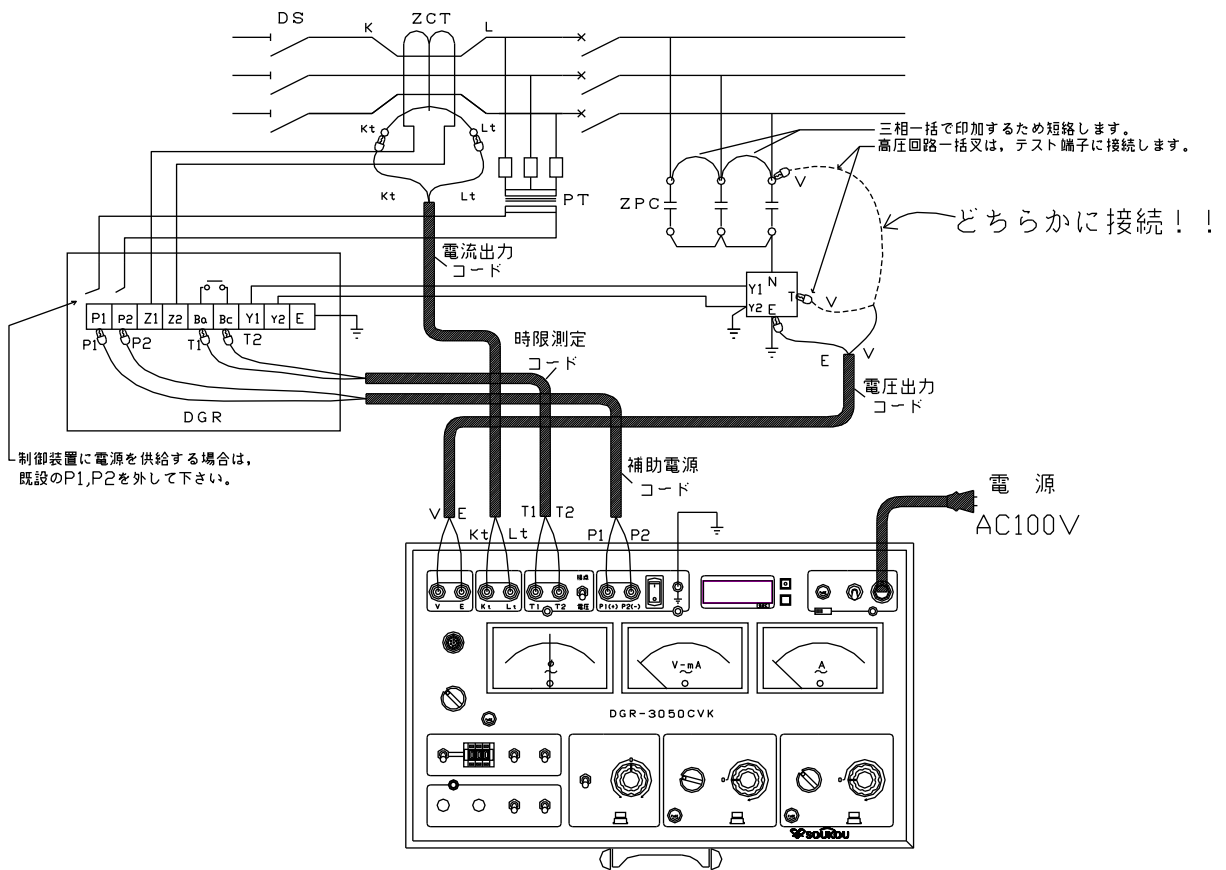


図2：電気室内のDGR試験回路図（停電状態、継電器単体）
* 3100CVK共通

4. 電圧継電器（不足電圧継電器）試験方法

* 継電器の設定例は、下記のような設定とします。

継電器機種	: 不足電圧継電器
区分	: 静止形
電圧整定タップ	: 70V
時間整定タップ	: 1秒
定格電圧	: 110V

試験方法は、継電器単体試験、試験用電源は他電源方式

4-1. 試験準備

1. 各スイッチを下記のように設定して下さい。

電源スイッチ	..... OFF
補助電源スイッチ	..... OFF
ストップ信号切替スイッチ	..... 電圧
慣性スイッチ	..... OFF
常時電圧出力スイッチ	..... OFF
電流整定スイッチ	..... OFF
試験切替スイッチ	..... VR試験
電圧切替スイッチ	..... 試験電圧
位相計スイッチ	..... OFF
位相調整ツマミ	..... 0
零相電圧（電流）切替スイッチ	..... 25V
零相電圧（電流）調整ツマミ	..... 0
零相電流切替スイッチ	..... 0.5A
零相電流調整ツマミ	..... 0
周波数スイッチ	..... 出力する周波数

2. 試験回路（図3）を構成します。

3. ストップ信号切替スイッチを継電器動作信号に応じて設定します。

4-2：動作電圧値、復帰電圧値試験

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
3. 電圧を徐々に継電器へ印加します。継電器の整定タップは110Vなので、零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
4. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“110V”に調整します。（電圧計“110V”指示）
5. 継電器の動作ターゲットを見ながら、電圧を徐々に減少させるとある電圧値で継電器の動作ターゲットが動作します。この電圧値が“動作電圧値”です。
又、ストップ信号端子に継電器の動作信号が入力され、動作ランプと動作ブザーが動作するため、継電器が動作を継電器のターゲットをたえず確認せずに試験が行えます。
5. 動作値確認後、電圧を徐々に増加させるとある電圧値で継電器が動作状態から復帰状態になります。この電圧値が“復帰電圧値”です。
6. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
7. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

4-3：動作時間試験

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 電圧切替スイッチを“試験電圧”にして下さい。
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 継電器に整定値の70%の電圧を印加します。
 $70V \times 70\% = 49V$ 継電器に基準電圧を印加します。
零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
5. 零相電圧（電流）ツマミ（微調）を回し、“49V”に調整します。
（電圧計“110V”指示）
6. 電圧切替スイッチを“基準電圧”にして下さい。
7. 零相電圧（電流）調整ツマミ（粗調）を回し、“110V”に調整します。
（電圧（電流）計“110V”指示）
8. 継電器の復帰を確認後、動作ターゲットを復帰します。
9. “カウンタスイッチ”押し、“ON”状態にします。（カウンタスイッチ点灯）
10. 電圧切替スイッチを“試験電圧”にして下さい。
（基準電圧⇒試験電圧、カウンタスタート）
11. 継電器が動作し、カウンタが停止します。この時の値が動作時間です。
（試験ランプ消灯、各要素停止）
12. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
13. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

5. 電圧継電器（過電圧継電器）試験方法

*継電器の設定例は、下記のような設定とします。

継電器機種	: 過電圧継電器
区分	: 静止形
電圧整定タップ	: 120V
時間整定タップ	: 1秒
定格電圧	: 110V

試験方法は、継電器単体試験、試験用電源は他電源方式

5-1：試験準備

1. 各スイッチを下記のように設定して下さい。

電源スイッチ	.....OFF
補助電源スイッチ	.....OFF
ストップ信号切替スイッチ	.....電圧
慣性スイッチ	.....OFF
常時電圧出力スイッチ	.....OFF
電流整定スイッチ	.....OFF
試験切替スイッチ	.....VR試験
電圧切替スイッチ	.....試験電圧
位相計スイッチ	.....OFF
位相調整ツマミ	.....0
零相電圧（電流）切替スイッチ	.....25V
零相電圧（電流）調整ツマミ	.....0
零相電流切替スイッチ	.....0.5A
零相電流調整ツマミ	.....0
周波数スイッチ	.....出力する周波数

2. 試験回路（図3）を構成します。

3. ストップ信号切替スイッチを継電器動作信号に応じて設定します。

5-2：動作電圧値、復帰電圧値試験

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
3. 電圧を徐々に継電器へ印加します。継電器の整定タップは110Vなので、零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
4. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“110V”に調整します。（電圧計“110V”指示）
5. 継電器の動作ターゲットを見ながら、電圧を徐々に増加させるとある電圧値で継電器の動作ターゲットが動作します。この電圧値が“動作電圧値”です。
又、ストップ信号端子に継電器の動作信号が入力され、動作ランプと動作ブザーが動作するため、継電器が動作を、継電器のターゲットをたえず確認せずに試験が行えます。
6. 動作値確認後、電圧を徐々に減少させるとある電圧値で継電器が動作状態から復帰状態になります。この電圧値が“復帰電圧値”です。
7. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
8. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

5-3：動作時間試験

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 電圧切替スイッチを“試験電圧”にして下さい。
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 継電器に整定値の120%の電圧を印加します。
 $120V \times 120\% = 144V$ 継電器に基準電圧を印加します。
零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
5. 零相電圧（電流）ツマミ（微調）を回し、“144V”に調整します。
（電圧計“144V”指示）
6. 電圧切替スイッチを“基準電圧”にして下さい。
7. 零相電圧（電流）調整ツマミ（粗調）を“0”にします。
（電圧（電流）計“0V”指示）
8. 継電器の復帰を確認後、動作ターゲットを復帰します。
9. “カウンタスイッチ”を押し、“ON”状態にします。（カウンタスイッチ点灯）
10. 電圧切替スイッチを“試験電圧”にして下さい。
（基準電圧⇒試験電圧、カウンタスタート）
11. 継電器が動作し、カウンタが停止します。
この時の値が動作時間です。（試験ランプ消灯、各要素停止）
12. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
13. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

継電器に電源を供給する場合は、既設のP1,P2を外して下さい。

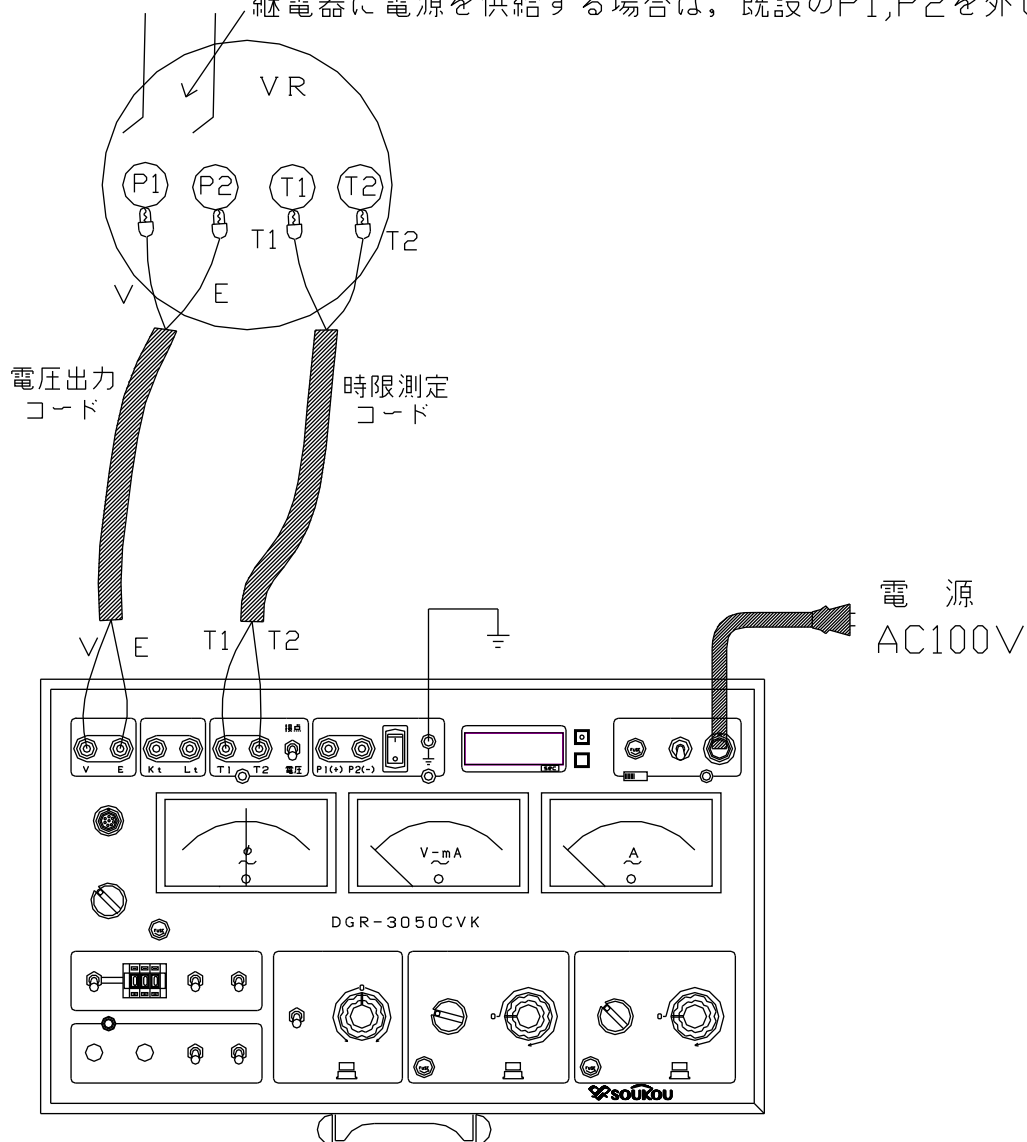


図3：VR試験回路図（停電状態、継電器単体）
* 3100CVK共通

6. 逆電力継電器試験方法

*継電器の設定例は、下記のような設定とします。

電圧整定タップ : AC110V

電流整定タップ : 4.5A

電力整定タップ : 10%

時間整定タップ : 0.5秒

試験方法は、継電器単体試験、試験用電源は他電源方式

6-1: 試験準備

1. 各スイッチを下記のように設定して下さい。

電源スイッチ・・・・・・・・OFF

補助電源スイッチ・・・・・・・・OFF

常時電圧出力スイッチ・・・・・・・・OFF

電流整定スイッチ・・・・・・・・OFF

位相計スイッチ・・・・・・・・OFF

位相調整ツマミ・・・・・・・・0

零相電圧（電流）切替スイッチ・・25V

零相電圧（電流）調整ツマミ・・0

零相電流切替スイッチ・・・・・・・・0.5A

零相電流調整ツマミ・・・・・・・・0

補助電源切替スイッチ・・・・・・・・継電器の制御電源

周波数スイッチ・・・・・・・・出力する周波数

2. 試験回路（図4）を構成します。

（商用電源を試験器の電源として使用する場合、極性端子を接地して極性ランプが点灯する側に電源の極性を合致します。）

3. ストップ信号切替スイッチを継電器動作信号に応じて設定します。

6-2：動作値試験

逆電力継電器の場合、電圧、電流、力率のどの要素が変化しても動作します。しかし、一般的な試験方法は、電流出力のみを変化させ試験を行います。

单相入力による逆電力継電器の試験は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流し試験を行います。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして継電器に動作電源を供給します。
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 電圧入力に定格電圧の“110V”を印加します。
5. 零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
6. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“110V”に調整します。
（電圧（電流）計“110V”指示）
7. 電流を徐々に継電器へ流します。継電器の整定タップは10%なので、動作電流は下記のようになります。
$$110V \times 4.5A \times \sqrt{3} \times 10\% / 100 = 85.74W$$
動作値は整定タップの95%なので、
$$85.74W \times 95\% / 100 = 81.45W$$
電圧は、一定なので、
$$81.45W \div (110V \times \sqrt{3}) = 427.50mA$$
单相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため、
$$427.50mA \times \sqrt{3}/2 = 370.23mA$$
の電流値になります。
零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。
8. 零相電流調整ツマミを回し、0.2A程度流します。
9. 位相計スイッチを“ON”にします。
10. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を同相（0°）に調整します。
11. 継電器の制御電源を供給します。
12. 継電器の検出ランプを見ながら、電流を徐々に減少させるとある電流値で継電器の検出ランプが点灯します。この電流値が“動作電流値”です。
13. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
14. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
15. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
16. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
17. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

* 位相に関しては、継電器によって試験方法が異なる場合がありますので、メーカーの試験例を参考にして下さい。

6-3：位相特性試験

位相特性の測定は、電圧は一定で力率を進み、遅れで位相角 ϕ を決め動作電流値を測定します。

例として進み、遅れ各 30° の場合の測定を説明します。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、カウンタ表示）
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。
3. 試験“ON”スイッチを押します。（試験ランプ点灯）
4. 電圧入力に定格電圧の“110V”を印加します。
5. 零相電圧（電流）切替スイッチを“250V”に設定します。
6. 零相電圧（電流）調整ツマミを回し、“110V”に調整します。（電圧（電流）計“110V”指示）
7. 電流を徐々に継電器へ流します。継電器の整定タップは10%で、進み、遅れ 30° のときの動作電流は下記ようになります。
$$110V \times 4.5A \times \sqrt{3} \times 10\% / 100 = 85.74W$$
動作値は整定タップの95%なので、
$$85.74W \times 95\% / 100 = 81.45W$$
電圧は、一定なので、
$$81.45W \div (110V \times \sqrt{3}) = 427.50mA$$
単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため、
$$427.50mA \times \sqrt{3}/2 = 370.23mA$$
進み、遅れ 30° の電流値は、
$$370.23mA \div \cos 30^\circ = 427.50mA$$
の電流値になります。
零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。
8. 零相電流調整ツマミを回し、0.3A程度流します。
9. 位相計スイッチを“ON”にします。
10. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を進み“ 30° ”に調整します。
11. 継電器の制御電源を供給します。
12. 継電器の検出ランプを見ながら、電流を徐々に減少させるとある電流値で継電器の検出ランプが点灯します。この電流値が進み 30° のときの“動作電流値”です。
13. 零相電流調整ツマミを回し、0.3A程度流します。
14. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を遅れ“ 30° ”に調整します。
15. 継電器の検出ランプを見ながら、電流を徐々に減少させるとある電流値で継電器の検出ランプが点灯します。この電流値が遅れ 30° のときの“動作電流値”です。
16. 零相電圧（電流）調整ツマミを“0”にします。
17. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
18. 試験“OFF”スイッチを押します。（試験ランプ消灯）
19. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
20. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

* 位相に関しては、継電器によって試験方法が異なる場合がありますので、メーカーの試験例を参考にしてください。

6-4：動作時間試験

動作時間の測定は、電圧、力率は、一定で電流を、0から整定値各% (100/200/300/400/500%) に急変させたときの動作時間を測定します。

1. 電源スイッチを“ON”にして下さい。(電源ランプ点灯、カウンタ表示)
2. 補助電源切替スイッチの電圧を確認し、補助電源スイッチを“ON”にして、継電器に動作電源を供給します。
3. 試験“ON”スイッチを押します。(試験ランプ点灯)
4. 電圧常時出力スイッチを“ON”にします。
5. 電圧(定格電圧110V)を印加します。
6. 零相電圧(電流)切替スイッチを“250V”に設定します。
7. 零相電圧(電流)調整ツマミを回し、“110V”に調整します。
(電圧(電流)計“110V”指示)
8. 試験電流を整定します。継電器の整定タップは10%なので、試験電流は下記のようになります。

$$110V \times 4.5A \times \sqrt{3} \times 10\% / 100 = 85.74W$$

電圧は、一定なので、

$$85.74W \div (110V \times \sqrt{3}) = 450mA$$

単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため、

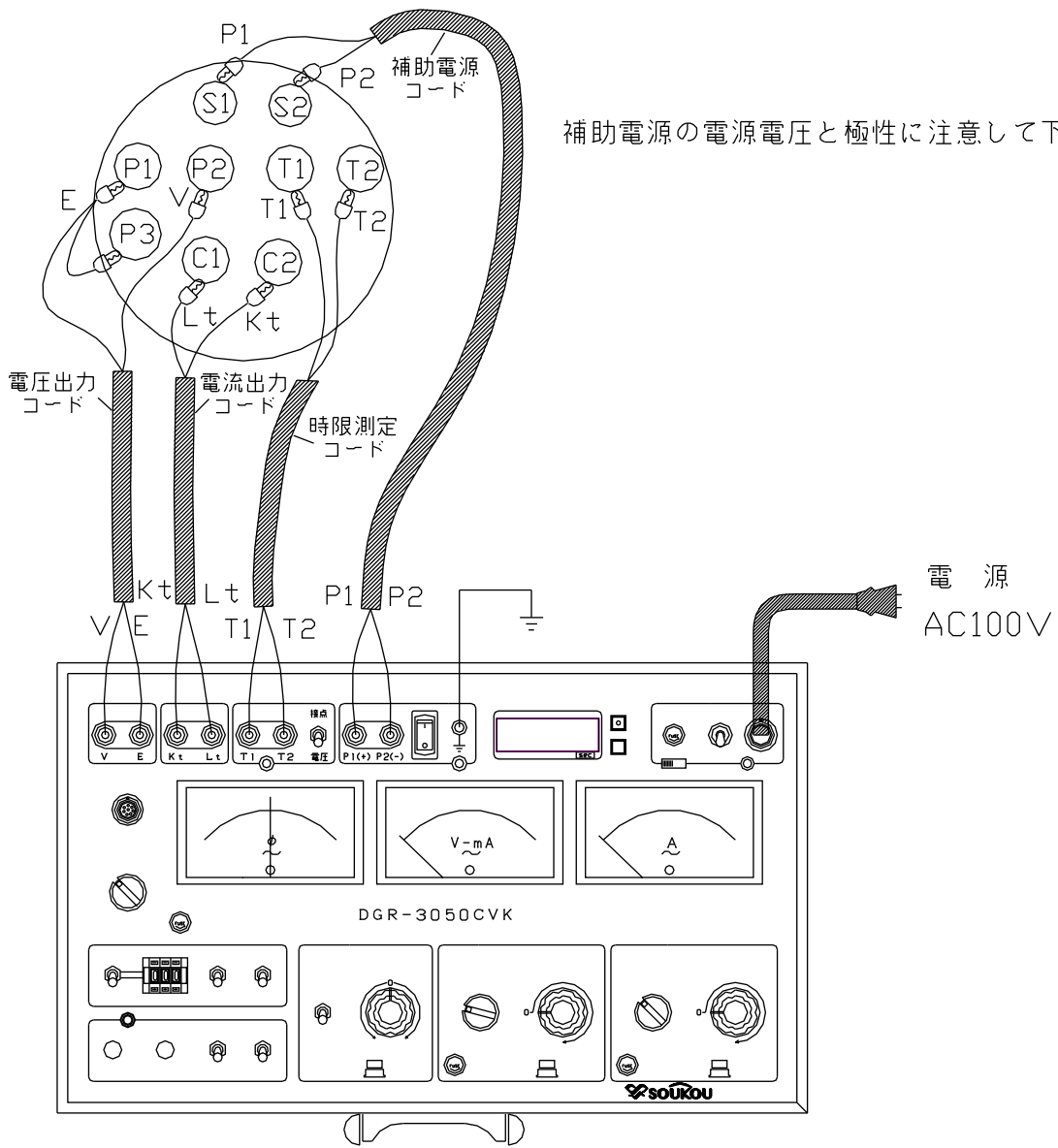
$$450mA \times \sqrt{3} / 2 = 389.70mA$$

の電流値になります。

零相電流切替スイッチを“0.5A”に設定します。

9. 電流整定スイッチを“ON”にします。
10. 零相電流調整ツマミを回し、“389.70mA”流します。
11. 位相計スイッチを“ON”にします。
12. 位相調整ツマミを回し、位相計指示を同相(0°)に調整します。
13. 継電器の制御電源を供給します。
14. 試験“OFF”スイッチを押します。(試験ランプ消灯)
15. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
16. カウンタスイッチを“ON”状態にします。(カウンタスイッチランプ点灯)
17. ストップ信号切替スイッチを継電器の動作信号に応じた設定にします。
18. 試験“ON”スイッチを押します。(試験ランプ点灯、カウント開始)
19. 継電器動作信号が試験装置に入力されカウンタが停止します。(各出力停止)
20. 零相電圧(電流)調整ツマミを“0”にします。
21. 零相電流調整ツマミを“0”にします。
22. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
23. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)
24. 同様に各%の試験を行います。

* 位相に関しては、継電器によって試験方法が異なる場合がありますので、メーカーの試験例を参考にして下さい。



補助電源の電源電圧と極性に注意して下さい。

図4：逆電力継電器試験回路図
 * 3100CVK共通

