

位相特性試験装置
DGR - 3100CVK
取扱説明書

- S O U K O U -

本社、工場 〒529-1206 滋賀県愛知郡秦荘町蚊野215

tel 0749-37-3664 fax 0749-37-3515

東京営業所 〒101-0023 東京都千代田区神田松永町三友ビル3F

tel 03-3258-3731 fax 03-3258-3974

- 警 告 -

- 1．本試験装置は、高電圧（AC1000V）を発生する部分（零相電圧出力端子）、電圧（100V）を発生する部分（補助電源出力端子）が有ります。両端子は、端子カバーを外した場合、露出し感電する恐れが有ります。電圧発生中は、絶対に各出力端子に振れないよう注意してください。
- 2．各端子と試験用リード線の端子の接続部分には電極が露出している部分有ります。試験中、及び試験回路結線時には絶対に振れないようにして下さい。
- 3．試験用リード線の先端は、現場での各継電器の端子に接続する為、ミノムシクリップを使用しています。ミノムシクリップは構造上、電極が露出し電圧発生中に振れると感電する恐れ有ります。各継電器への接続は、試験装置に電源を供給していない状態で行うようにして下さい。
- 4．試験装置の内部には高電圧を発生する部分があり、感電の危険性有ります。パネル面は、開けないようにして下さい。
- 5．試験装置が異常な動作を起こした場合、試験装置の使用を中止し当社にて修理を行なうようにして下さい。

目次

警告（使用上の注意点）	1
目次	2
仕様	3
各部名称	5
試験方法	
方向性地絡継電器	
試験準備	9
動作電流試験	10
動作電圧試験	11
位相特性試験	12
動作時間試験	13
慣性特性試験	15
判定基準	16
試験上の注意事項	17
電圧継電器（不足電圧継電器）	
試験準備	20
動作電圧値，復帰電圧値試験	21
動作時間試験	22
電圧継電器（過電圧継電器）	
試験準備	23
動作電圧値，復帰電圧値試験	24
動作時間試験	25
逆電力継電器	
試験準備	27
動作値試験	28
位相特性試験	29
動作時間試験	30

1.仕様

使用電源 : AC 100V ±10% 50/60Hz

電源容量 : 電源投入状態 約80VA
: 最大出力状態 約450VA

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85
指示計器 : 可動コイル形 1.0級 ミラー付き
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 : 0.5/1.5/5/10A
容量 : 0.5A 最大負荷インピーダンス 12 (連続)
: 1.5A 最大負荷インピーダンス 4 (連続)
: 5A 最大負荷インピーダンス 1.2 (連続)
: 10A 最大負荷インピーダンス 0.6 (30分定格)
指示計器 : 可動コイル形 1.0級 ミラー付き
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 : LEAD 180° ~ 0° ~ LAG 180° (微調整範囲約20°)
指示計器 : 可動コイル形 ±3°ミラー付き

慣性出力 : 0~999ms 分解能1ms (零相電圧,零相電流とも制御)

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 : トグルスイッチにより切り替え,スイッチ操作とは関係なく
1ms以内に切り替わります.

カウンタ

測定範囲 : 0 ~ 199.999 sec 分解能 1ms
 : 200 ~ 1999.99 sec 分解能 10ms
 : 自動桁上げ

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 : $\pm 0.01\% \text{rdg} \pm 1 \text{dgt} \pm t$
 : t : 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 $\pm 1 \text{ms}$

補助電源

出力電圧 : AC100V/DC24/48/110V
容量 : AC100Vは500VA, DC出力は, 50VA
* 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)

使用環境 : 使用温度範囲 0 ~ 40 使用湿度範囲 10 ~ 85%

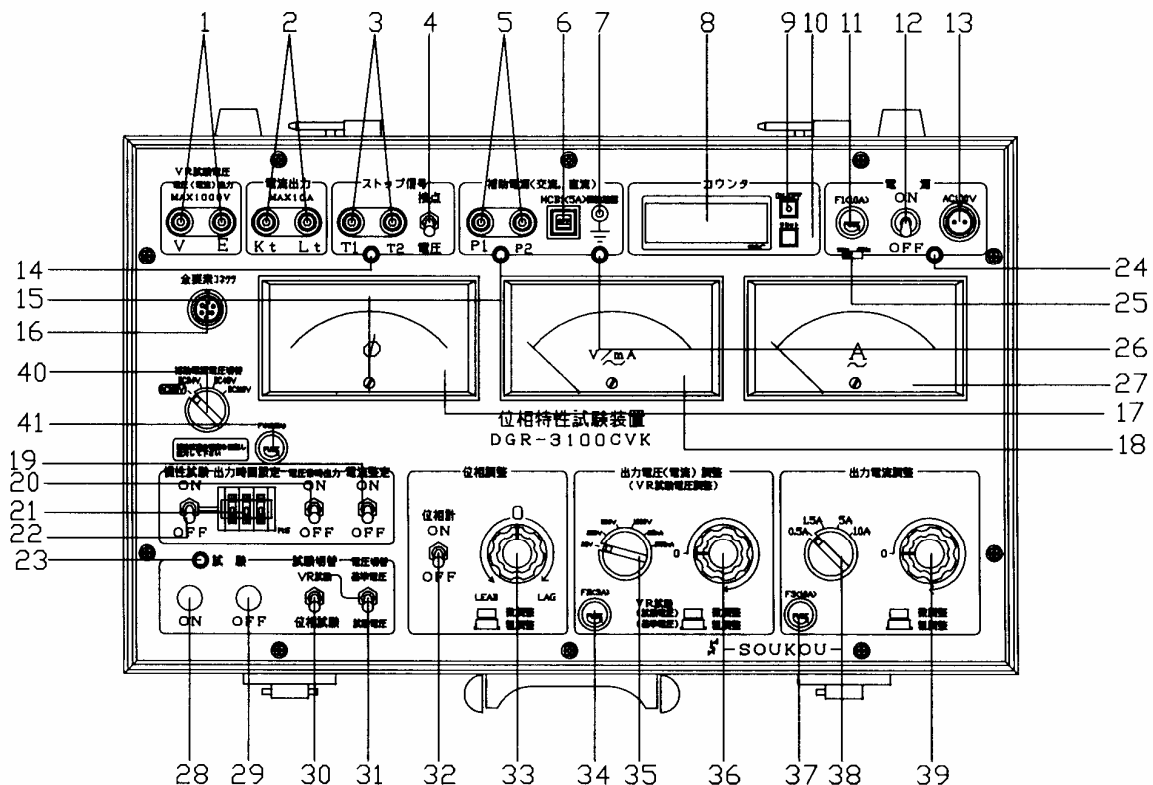
ケース : アルミ

重量 : 約 16 kg

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



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. 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。

5. 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、極性ランプが点灯した状態が、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。

- 6．補助電源スイッチ
補助電源の出力スイッチです．補助電源切替スイッチで電圧を選択後，“ON”にして下さい
- 7．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．
- 8．カウンタ表示部
カウンタの表示部で時限測定時に動作時間を表示します．
- 9．カウンスイッチ
カウンタの動作スイッチで一度押すとON状態になり，もう一度押すとOFF状態になります．ON状態でカウンタ動作状態になります．OFF状態で動作信号確認状態になります．ON状態の時，カウンスイッチ中央のランプが点灯します．
カウンタ　　：カウンタスタート条件でカウンタがカウントします．
動作信号確認：ストップ信号端子の状態を確認します．
　　”接点”の場合，端子間が短絡状態でブザーと確認用ランプが点灯します．
　　”電圧”の場合，端子間に電圧入力状態でブザーと確認用ランプが点灯します．
- 10．カウンタリセットスイッチ
時限測定後又は，測定中のカウンタを初期状態にするスイッチです．
- 11．電源ヒューズ（5 A）
メインヒューズで5 Aのタイプを使用します．
- 12．電源スイッチ
試験器のメインスイッチです．
- 13．電源コネクタ
電源供給用コネクタでAC100Vを入力します．
- 14．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，印加状態の時点灯します．
- 15．補助電源ランプ
補助電源の出力ランプです．電圧が出力している時点灯します．
- 16．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まとまっている場合に，このコネクタのみで接続します．
電流出力は，5 Aまでしか出力しないようにして下さい．

17．位相計

電圧出力と電流出力の位相差を指示します．

18．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．

19．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．

20．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．

21．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． ” ON ” で出力時間設定スイッチで設定した時間が試験 ON 状態で出力します．

22．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．

23．試験ランプ

試験状態の確認用ランプです．

24．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．

25．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．

* 補助電源出力の AC 100 V は電源周波数のままです．

26．極性ランプ

試験器の動作電源が商用電源の時，補助電源出力の極性確認用ランプです．

AC 100 V 出力で極性ランプが点灯した場合，P 1 端子が被接地側，P 2 端子が接地側になります．

27．電流計

零相電流端子の出力電流を指示します．

28．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．

29．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．

- 3 0 . 試験切替スイッチ
位相試験 - V R 試験の切替スイッチです .
- 3 1 . 電圧切替スイッチ
V R 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) 調整つまみの粗調整つまみで , 調整した電圧が出力します .
試験電圧 : 零相電圧 (電流) 調整つまみの微調整つまみで , 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 .
- 3 2 . 位相計スイッチ
位相計の動作スイッチです . " O N " 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 .
* " O F F " でも , 位相調整つまみで調整した位相差は関係しますので , 注意して下さい .
- 3 3 . 位相調整つまみ
零相電圧 (電流) 出力と零相電流出力の位相調整つまみです . 上段が微調整 , 下段が粗調整になります .
- 3 4 . 零相電圧 (電流) ヒューズ (3 A)
零相電圧 (電流) のヒューズで 3 A を使用します .
- 3 5 . 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) に応じたレンジに選択します .
- 3 6 . 零相電圧 (電流) 調整つまみ
零相電圧 (電流) 出力の調整つまみです . 上段が微調整 , 下段が粗調整になります .
又 , V R 試験の電圧調整つまみになり , 上段が試験電圧 , 下段が基準電圧になります .
- 3 7 . 零相電流ヒューズ (1 0 A)
零相電流のヒューズで 1 0 A を使用します .
- 3 8 . 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に選択します .
- 3 8 . 零相電流調整つまみ
零相電流出力の調整つまみです . 上段が微調整 , 下段が粗調整になります .
- 4 0 . 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 .
- 4 1 . 直流補助電源ヒューズ (0.5 A)
補助電源の直流出力のヒューズで 0.5 A を使用します .

3 . 試験方法

3 - 1 方向性地絡継電器

* 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

(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

位相調整つまみ 0

零相電圧 (電流) 切替スイッチ 2 5 V

零相電圧 (電流) 調整つまみ 0

零相電流切替スイッチ 0 . 5 A

零相電流調整つまみ 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 .

(2) 動作電流値試験

J I S 規格では、零相電圧を整定値の 1 5 0 % 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 " O N " 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 " O N " 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 O N スwitch を押します。(試験ランプ点灯)
- 4 . 零相電圧を整定値の 1 5 0 % の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。
 $3 8 1 0 \text{ V} \times 5 \% \times 1 5 0 \% = 2 8 5 \text{ V}$
J I S 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した。1 相のみに零相電圧を印加する場合は、基準となる電圧 3 8 1 0 V を 1 1 4 3 1 V 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 3 8 1 0 V 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 " 5 0 0 V " に設定します。
- 5 . 零相電圧 (電流) 調整つまみを回し、2 8 5 V に調整します。
(電圧 (電流) 計 " 2 8 5 V " 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 . 2 A なので、零相電流切替スイッチを " 0 . 5 A " に設定します。
- 7 . 零相電流調整つまみを回し、0 . 1 A 程度流します。
- 8 . 位相計スイッチを " O N " にします。
- 9 . 位相調整つまみを回し、位相計指示を継電器の最高感度角 (進み 0 °) に調整します。
- 1 0 . 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。
- 1 1 . 零相電圧 (電流) 調整つまみを " 0 " にします。
- 1 2 . 零相電流調整つまみを " 0 " にします。
- 1 3 . 試験 O F F スwitch を押します。(試験ランプ消灯)
- 1 4 . 補助電源スイッチを " O F F " にします。(補助電源ランプ消灯)
- 1 5 . 電源スイッチを " O F F " にします。(電源ランプ消灯)

(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。
 $0.2\text{ A} \times 150\% = 0.3\text{ A}$
*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"0.5 A"に設定します。
5. 零相電流調整つまみを回し、0.3 Aに調整します。(電流計"0.3 A"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"250 V"に設定します。
7. 零相電圧(電流)調整つまみを回し、50 V程度印加します。
8. 位相計スイッチを"ON"にします。
9. 位相調整つまみを回し、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)調整つまみを"0"にします。
12. 零相電流調整つまみを"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)

(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. 位相調整つまみ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(k t, l t)に流します。
零相電流切替スイッチを"5A"に設定します。
6. 零相電流つまみを回し,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)調整つまみを回し,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,徐々に位相調整つまみ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れば,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,徐々に位相調整つまみ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)調整つまみを"0"にします。
14. 零相電流調整つまみを"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)

(5) 動作時間試験

J I S 規格では、零相電圧を整定値の 1 5 0 % 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 1 3 0 % , 4 0 0 % 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 " O N " 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 " O N " 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 " O N " にします。
- 4 . 試験 O N スwitch を押します。(試験ランプ点灯)
- 5 . 零相電流を整定値の 1 3 0 % の電流を零相変流器に流します。
 $0 . 2 A \times 1 3 0 \% = 0 . 2 6 A$
* 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 . 5 A " に設定します。
- 6 . 零相電流つまみを回し、0 . 2 6 A に調整します。(電流計 " 0 . 2 6 A " 指示)
- 7 . 零相電圧を整定値の 1 5 0 % の電圧を零相電圧検出用コンデンサに印加します。
 $3 8 1 0 V \times 5 \% \times 1 5 0 \% = 2 8 5 V$
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 " 5 0 0 V " に設定します。
- 8 . 零相電圧 (電流) 調整つまみを回し、2 8 5 V に調整します。
(電圧 (電流) 計 " 2 8 5 V " 指示)
- 9 . 位相計スイッチを " O N " にします。
- 1 0 . 位相調整つまみを回し、位相計指示を継電器の最高感度角 (進み 0 °) に調整します。
- 1 1 . 試験 O F F スwitch を押します。(試験ランプ消灯)
- 1 2 . カウンタスイッチ押し、O N 状態にします。(カウンタスイッチ点灯)
- 1 3 . 電流整定スイッチを " O F F " にします。
- 1 4 . 試験 O N スwitch 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)
- 1 5 . 継電器が動作し、カウンタが停止します。この時の値が 1 3 0 % の時の動作時間です。
(試験ランプ消灯 , 各要素停止)
- 1 6 . 1 3 0 % と同様に零相電流を整定値が 4 0 0 % の時の時限を測定します。
- 1 7 . 電流整定スイッチを " O N " にします。
- 1 8 . 零相電流調整つまみを " 0 " にします。
- 1 9 . 零相電流を整定値の 4 0 0 % の電流を零相変流器に流します。
 $0 . 2 A \times 4 0 0 \% = 0 . 8 A$
* 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 . 5 A " に設定します。
- 2 0 . 零相電流つまみを回し、0 . 8 A に調整します。(電流計 " 0 . 8 A " 指示)
- 2 1 . 試験 O F F スwitch を押します。(試験ランプ消灯)
- 2 2 . カウンタリセットスイッチを押します。(カウンタ表示 " 0 . 0 0 0)
- 2 3 . 電流整定スイッチを " O F F " にします。
- 2 4 . 試験 O N スwitch 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)
- 2 5 . 継電器が動作し、カウンタが停止します。この時の値が 4 0 0 % の時の動作時間です。
(試験ランプ消灯 , 各要素停止)
- 2 6 . 零相電圧 (電流) 調整つまみを " 0 " にします。
- 2 7 . 零相電流調整つまみを " 0 " にします。
- 2 8 . 試験 O F F スwitch を押します。(試験ランプ消灯)
- 2 9 . 補助電源スイッチを " O F F " にします。(補助電源ランプ消灯)

30 . 電源スイッチを ” O F F ” にします . (電源ランプ消灯)

(6) 慣性特性試験

J I S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(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。
6. 零相電流つまみを回し、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)調整つまみを回し、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. 位相調整つまみを回し、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)調整つまみを"0"にします。
18. 零相電流調整つまみを"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

J I S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。

(7) 判定基準

- 1 . 動作電流試験 : 整定値に対し $\pm 10\%$
- 2 . 動作電圧試験 : 整定値に対し $\pm 25\%$ 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 $0.1 \sim 0.3$ 秒
電流整定値 400% に対し $0.1 \sim 0.2$ 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

(8) 試験上の注意事項

1 . 継電器の制御電源の接続

他電源での試験を行う時、継電器へ制御電源の接続は、継電器の P 1 , P 2 を外して接続するようにして下さい .

2 . 連動試験の場合

試験内容は、単体試験と同じですが活線状態の動作時間測定時には負荷をできるだけ接続していない状態で行うようにして下さい . 負荷が接続されていると動作時間に誤差を生じる原因になります .

3 . 活線状態での試験

活線状態で試験を行う時は、各動作値を測定する場合は試験器の特性を理解し行うようにして下さい .

活線状態の試験では各試験要素を印加しなくても負荷の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、仮に零相動作電流を測定した場合動作電流値が多くなったり、反対に少なくなったりする場合、又は変化したりする場合があります .

原因としては、試験前から常時流れている零相電流に試験器の電流が同相ならばたされ、反相ならばひかれます . 又、試験器の電源が、発電機、安定化電源等から供給している場合、又は試験装置に安定化電源回路を搭載している場合は、受電している電源の位相とは同期していない為、動作値が変化する場合があります .

4 . P A S , P G S の試験 (自己診断機能について)

一般的に継電器の各動作電流値、単体の動作時間を測定する場合、継電器が動作しないように開閉器のトリップ信号 V a , V c 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で、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 . P A S , P G S の試験 (動作電源について)

最近の制御装置用動作電源の P T は、容量の少ないタイプもあるため、制御装置から電源を供給させる場合は、P T の容量と試験装置の容量を十分確認した後接続するようにして下さい .

本装置は、電源投入状態で約 8 0 V A 程度の電源を使用し、最大出力時は、約 4 5 0 V A 程度の電源使用します .

6 . S O G の試験方法に付いて

S O G 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 .

制御装置に電源を供給する場合は、既設のP1,P2を外して下さい。

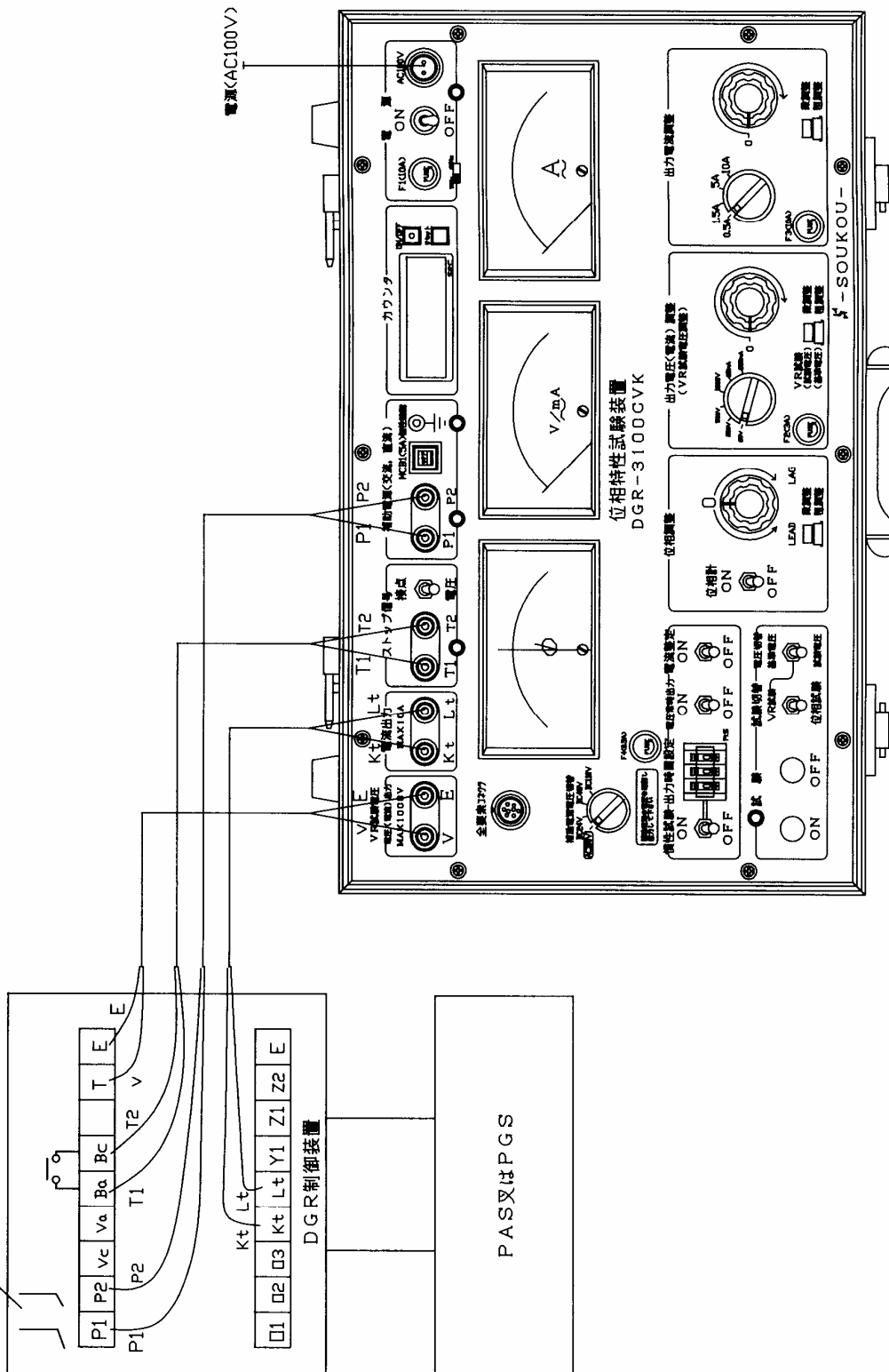


図1：柱上のDGR試験回路図（停電状態，継電器単体）

3 - 2 不足電圧継電器

* 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	: 70 V
時間整定タップ	: 1秒
定格電圧	: 110 V

試験方法は、継電器単体試験、試験用電源は他電源方式

(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
位相調整つまみ	..... 0
零相電圧 (電流) 切替スイッチ	..... 25 V
零相電圧 (電流) 調整つまみ	..... 0
零相電流切替スイッチ	..... 0 . 5 A
零相電流調整つまみ	..... 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。

(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 1 1 0 V なので，零相電圧 (電流) 切替スイッチを ” 2 5 0 V ” に設定します。
- 4．零相電圧 (電流) 調整つまみを回し， ” 1 1 0 V ” に調整します。
(電圧計 ” 1 1 0 V ” 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)

(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 7 0 % 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) つまみ (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) 調整つまみ (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) 調整つまみを " 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)

3 - 3 過電圧継電器

* 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

(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
位相調整つまみ	0
零相電圧(電流)切替スイッチ	25V
零相電圧(電流)調整つまみ	0
零相電流切替スイッチ	0.5A
零相電流調整つまみ	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。

(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 1 1 0 V なので，零相電圧 (電流) 切替スイッチを ” 2 5 0 V ” に設定します。
- 4．零相電圧 (電流) 調整つまみを回し， ” 1 1 0 V ” に調整します。
(電圧計 ” 1 1 0 V ” 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。
- 5．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。
- 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)

(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 1 2 0 % の電圧を印加します .
 $1 2 0 \text{ V} \times 1 2 0 \% = 1 4 4 \text{ V}$ 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 ” 2 5 0 V ” に設定します .
- 5 . 零相電圧 (電流) つまみ (微調) を回し , 1 4 4 V に調整します .
(電圧計 ” 1 4 4 V ” 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) 調整つまみ (粗調) を ” 0 ” にします .
(電圧 (電流) 計 ” 0 V ” 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)
- 1 0 . 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)
- 1 1 . 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)
- 1 2 . 零相電圧 (電流) 調整つまみを ” 0 ” にします .
- 1 3 . 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。

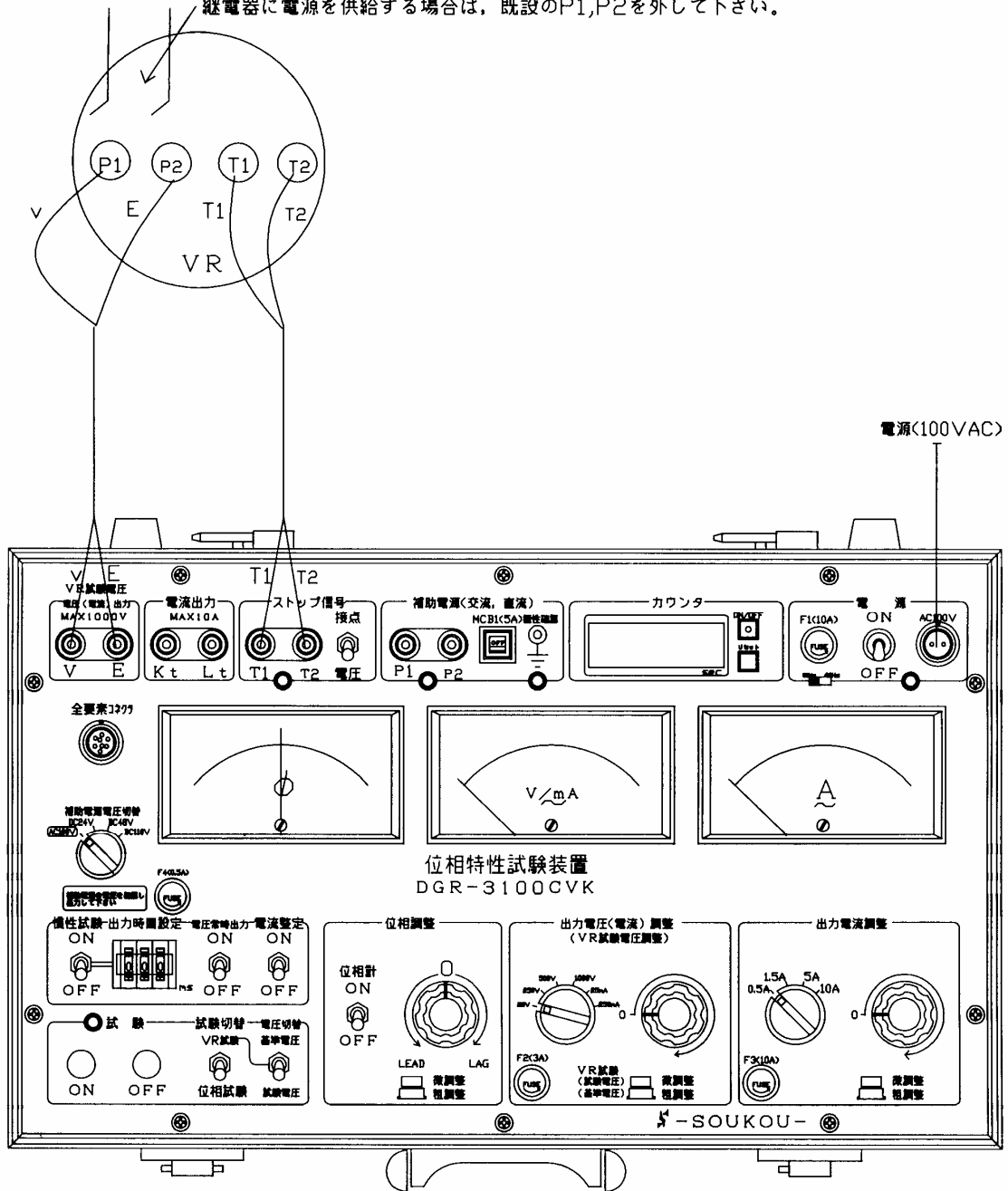


図3：VR試験回路図（停電状態，継電器単体）

3 - 4 逆電力継電器

* 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 : AC 110 V

電流整定タップ : 4.5 A

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

(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

位相調整つまみ 0

零相電圧 (電流) 切替スイッチ . . 25 V

零相電圧 (電流) 調整つまみ . . . 0

零相電流切替スイッチ 0.5 A

零相電流調整つまみ 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。

(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。

単相入力による逆電力継電器の試験は、 $3/2$ 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witchを押します。(試験ランプ点灯)
4. 電圧入力に定格電圧の 110 V を印加します。
5. 零相電圧 (電流) 切替スイッチを " 250 V " に設定します。
6. 零相電圧 (電流) 調整つまみを回し, 110 V に調整します。
(電圧 (電流) 計 " 110 V " 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。
$$110\text{ V} \times 4.5\text{ A} \times 3 \times 10\% / 100 = 85.74\text{ W}$$
動作値は整定タップの 95% なので
$$85.74\text{ W} \times 95\% / 100 = 81.45\text{ W}$$
電圧は, 一定なので
$$81.45\text{ W} \div (110\text{ V} \times 3) = 427.50\text{ mA}$$
単相試験の場合は, $3/2$ 倍の電流を流すため
$$427.50\text{ mA} \times 3/2 = 370.23\text{ mA}$$
の電流値になります。
零相電流切替スイッチを " 0.5 A " に設定します。
8. 零相電流調整つまみを回し, 0.2 A 程度流します。
9. 位相計スイッチを " ON " にします。
10. 位相調整つまみを回し, 位相計指示を同相 (180°) 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) 調整つまみを " 0 " にします。
14. 零相電流調整つまみを " 0 " にします。
15. 試験 OFF スwitch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) 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)調整つまみを回し, 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150°の

きの動作電流値は下記のようになります。

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

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

$$81.45W \div (110V \times 3) = 427.50mA$$

単相試験の場合は, 3/2倍の電流を流すため

$$427.50mA \times 3/2 = 370.23mA$$

進み, 遅れ30°の電流値は,

$$370.23mA \times 1/\cos 150^\circ = 427.50mA$$

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. 零相電流調整つまみを回し, 0.3A程度流します。
9. 位相計スイッチを"ON"にします。
10. 位相調整つまみを回し, 位相計指示を進み150°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150°のときの"動作電流値"です。
13. 零相電流調整つまみを回し, 0.3A程度流します。
14. 位相調整つまみを回し, 位相計指示を遅れ150°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150°のときの"動作電流値"です。
16. 零相電圧(電流)調整つまみを"0"にします。
17. 零相電流調整つまみを"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)

(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)調整つまみを回し, 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。
$$110V \times 4.5A \times 3 \times 10\% / 100 = 85.74W$$
電圧は, 一定なので
$$85.74W \div (110V \times 3) = 450mA$$
単相試験の場合は, 3/2倍の電流を流すため
$$450mA \times 3/2 = 389.70mA$$
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. 零相電流調整つまみを回し, 389.70mA流します。
11. 位相計スイッチを"ON"にします。
12. 位相調整つまみを回し, 位相計指示を同相(180°)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)調整つまみを"0"にします。
21. 零相電流調整つまみを"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。

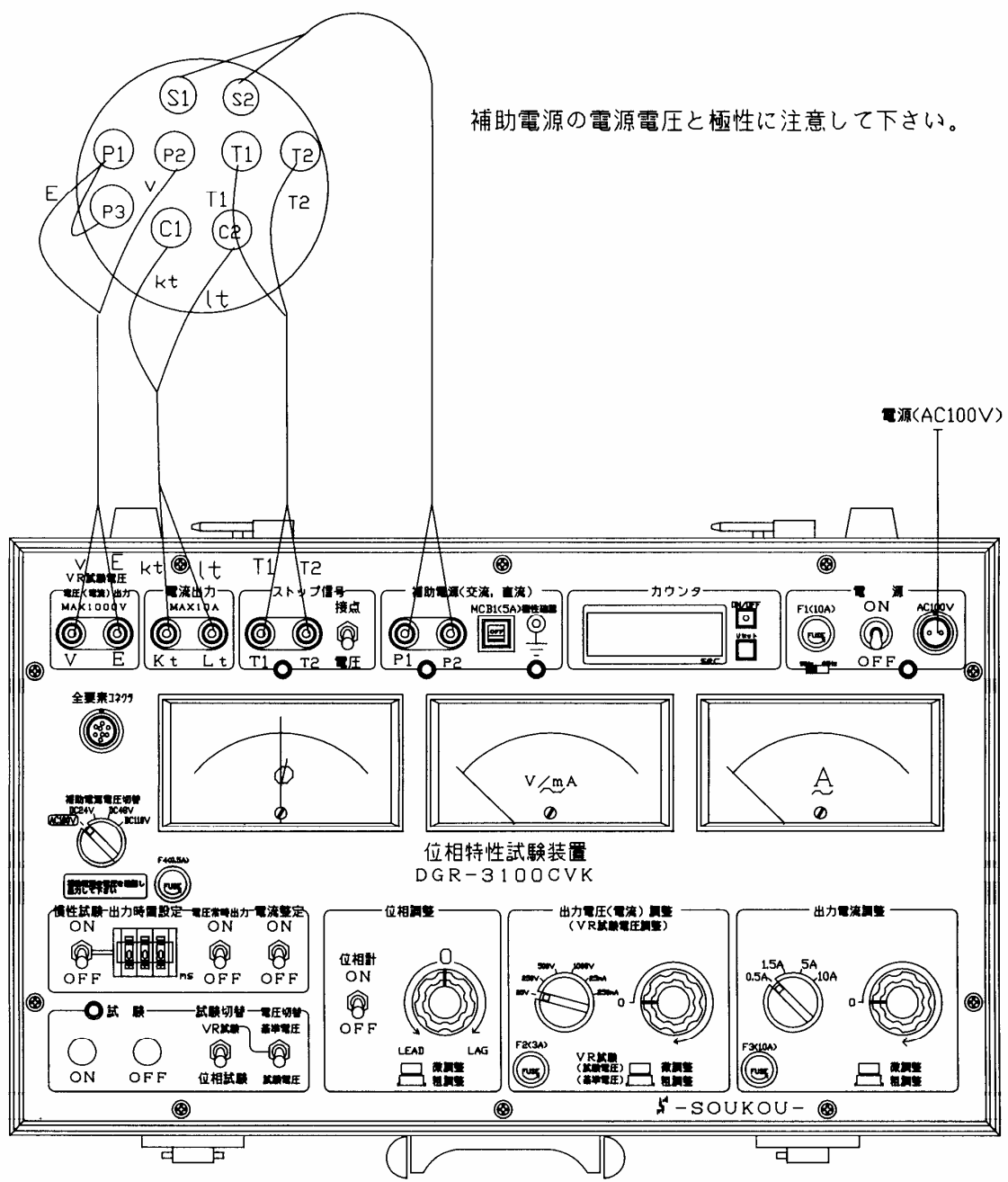


図4：逆電力継電器試験回路図