

位相特性試験装置 DGR-5000KD

取扱説明書 (第4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、ご使用時にすぐにご覧になれる所に、大切に
保存して下さい。

—SOUKOU—

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 〒101-0023 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

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 | 3 |
| 1. 仕様 | 4 |
| 2. 各部名称 | 8 |
| 3. 方向性地絡継電器（DGR）の試験方法 | |
| 3-1：試験準備 | 12 |
| 3-2：最小動作電流値の測定 | 16 |
| 3-3：最小動作電圧値の測定 | 18 |
| 3-4：位相特性の測定 | 20 |
| 3-5：動作時間の測定 | 22 |
| 3-6：慣性特性の測定 | 24 |
| 4. 地絡過電流継電器（GR・OCGR）の試験方法 | |
| 4-1：試験準備 | 26 |
| 4-2：最小動作電流値の測定 | 30 |
| 4-3：動作時間の測定 | 31 |
| 4-4：慣性特性の測定 | 33 |
| 5. 地絡過電圧継電器（OVGR）の試験方法 | |
| 5-1：試験準備 | 34 |
| 5-2：最小動作電圧値（復帰電圧値）の測定 | 36 |
| 5-3：動作時間の測定 | 38 |
| 6. 漏電火災警報器（LGR）の試験方法 | |
| 6-1：試験準備 | 40 |
| 6-2：最小動作電流値の測定 | 42 |
| 7. 電圧継電器（OVR・UVR）の試験方法 | |
| 7-1：試験準備 | 43 |
| 7-2：動作電圧値・復帰電圧値の測定 | 45 |
| 7-3：動作時間・復帰時間の測定 | 47 |
| 8. 逆電力継電器（RPR）の試験方法 | |
| 8-1：試験準備 | 48 |
| 8-2：動作値の測定 | 50 |
| 8-3：位相特性の測定 | 52 |
| 8-4：動作時間の測定 | 54 |
| 9. 不足電力継電器（UPR）の試験方法 | |
| 9-1：試験準備 | 56 |
| 9-2：動作値の測定 | 58 |
| 9-3：位相特性の測定 | 60 |
| 9-4：動作時間の測定 | 62 |

| | |
|-----------------------|----|
| 10. 短絡方向継電器（DSR）の試験方法 | |
| 10-1：試験準備 | 64 |
| 10-2：動作電流値の測定 | 66 |
| 10-3：動作電圧値の測定 | 68 |
| 10-4：位相特性の測定 | 69 |
| 10-5：動作時間の測定 | 70 |
| 外形図 | 71 |

安全にご使用いただくために

安全にご使用いただくため、試験装置をご使用になる前に、次の事項を必ずお読み下さい。
また、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、全要素コードを接続する場合は、必ず指定の試験用端子又は、各継電器の測定要素を接続する端子であることを確認して接続して下さい。 又、活線状態（受電状態）で試験を行う場合は、感電に十分気をつけて行って下さい。 |
| 電氣的な過負荷 | 感電又は、発火の恐れがありますので、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。 |
| 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。 |
| 適切なヒューズの使用 | 発火等の恐れがありますので、指定された定格以外のヒューズは使用しないで下さい。 |
| 機器が濡れた状態での使用 | 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。 |
| 適切なヒューズの使用 | 指定された定格以外のヒューズは使用しないで下さい。 |
| 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、防塵となっていません。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、必ず(株)双興電機製作所又は、販売店までご連絡下さい。 |

1. 仕様

(1) 試験可能継電器

：方向性地絡継電器 (DGR) EVTタイプ含む
：地絡過電流継電器 (GR, OCGR)
：地絡過電圧継電器 (OVGR)
：漏電火災警報器 (LGR)
：電圧継電器 (OVR, UVR)
：逆電力継電器 (RPR)
：不足電力継電器 (UPR)
：短絡方向継電器 (DSR)

(2) 使用電源 : AC100V ±10% 50/60Hz

(3) 電圧出力

レンジ : 30/300/600/1200V/100mA
容量 : 40VA 30分定格
表示計器 : 4桁1/2 LCD表示
サプリア速度 : 6.25回/秒 (50Hz), 7.5回/秒 (60Hz)
精度 : ±0.5%rdg ±10dgt (各レンジ10%以上)
(30V, 100mAレンジは±0.5%rdg ±50dgt)
分解能 : 0.01/0.1/0.1/1V/0.1mA
出力周波数 : 50/60Hz/電源同期

(4) 電流出力

レンジ : 30/300mA/1/3/5A
容量 : 5A 最大負荷インピーダンス 1.2Ω 30分定格
表示計器 : 4桁1/2 LCD表示
精度 : ±0.5%rdg ±10dgt (各レンジ10%以上)
(30mAレンジは±0.5%rdg ±50dgt)
サプリア速度 : 6.25回/秒 (50Hz), 7.5回/秒 (60Hz)
分解能 : 0.01/0.1mA/0.001/0.001/0.001A
出力周波数 : 50/60Hz/電源同期

(5) 位相

調整範囲 : LEAD180° ~0~LAG180°
表示計器 : LCD表示 分解能1度
サプリア速度 : 5回/秒
精度 : ±3度

(6) カウンタ

測定範囲 : 0~199.999sec 分解能1ms
: 200~1999.99sec 分解能10ms (自動桁上げ)
測定精度 : 0.01%rdg ±1dgt ±5ms Δt
接点,DC電圧 ±1ms, 自己電源 ±3ms
AC電圧(5~10V) ±5ms, (10~20V) ±2.5ms
AC電圧(20V以上) ±1ms

ストップ信号：接点 a 接点, b 接点自動検出
：電圧 AC, DCとも5~220V 印加, 除去 (AC除去は20V以上)
：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3分間

(7) データホールド

機能 : 電圧計, 電流計, 位相計のデータホールド
ホールド条件 : 試験 ON からのストップ信号 (接点, 電圧) の状態変化
：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1分間

(8) 慣性出力 : 50ms 固定

(9) 切替機能 : 電圧(電流), 電流各出力を基準要素と試験要素で切り替わります。
切替時間 : 1ms 以内

(10) 補助電源

出力電圧 : AC100V 500VA
DC24/48/110V 30W
*AC100Vは入力電源に対して絶縁しておりません。
商用電源の使用時は, 極性確認を行って下さい。

(11) 外形寸法 : 358 (W) × 233 (D) × 280 (H) (突起物を除く)

(12) 重量 : 10.5kg

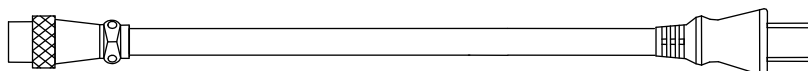
(13) 使用環境 : 温度 0~40℃ 湿度 85%以下 (但し結露が無いこと)

(14) 付属品

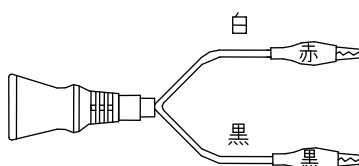
① 試験用リード線

・電源コード (0.75sq×2芯 3m) 1本

灰コード

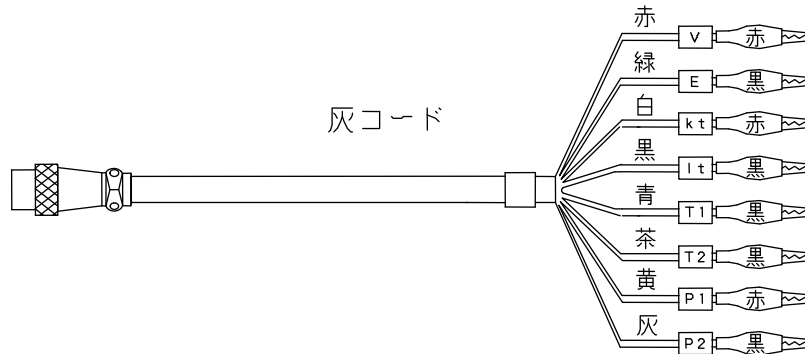


・電源補助コード (0.75sq×2芯 20cm) 1本



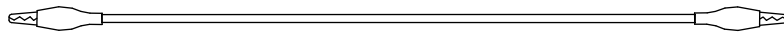
・全要素コード (0. 3sq×8芯 5m) 1本

- | | |
|------------|------------|
| 1ピソ.....V | 5ピソ.....P1 |
| 2ピソ.....E | 6ピソ.....P2 |
| 3ピソ.....kt | 7ピソ.....T1 |
| 4ピソ.....lt | 8ピソ.....T2 |

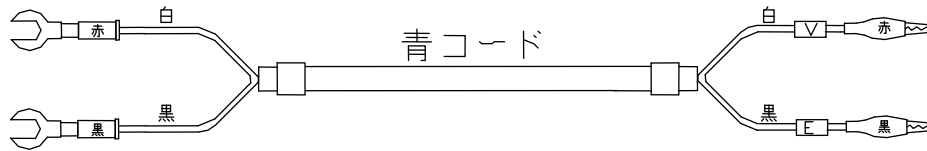


・極性確認用コード (1. 25sq×1芯 5m) 1本

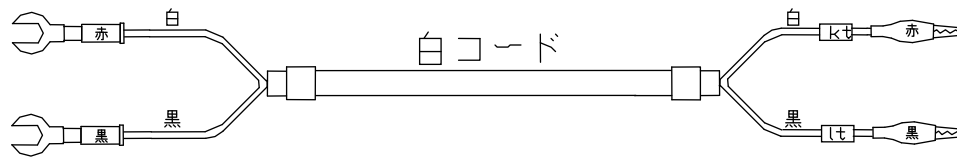
緑コード



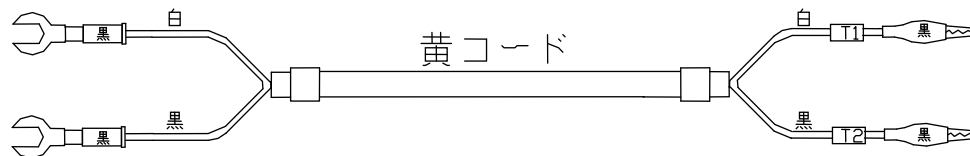
・電圧出力コード (1. 25sq×2芯 5m) 1本



・電流出力コード (1. 25sq×2芯 5m) 1本

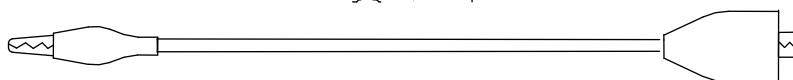


・ストップ信号コード (1. 25sq×2芯 5m) 1本

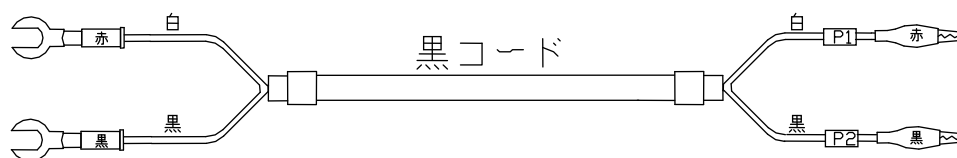


- ・ 時限補助コード (1.25sq×単芯 1m) 2本

黄コード



- ・ 補助電源コード (1.25sq×2芯 5m) 1本

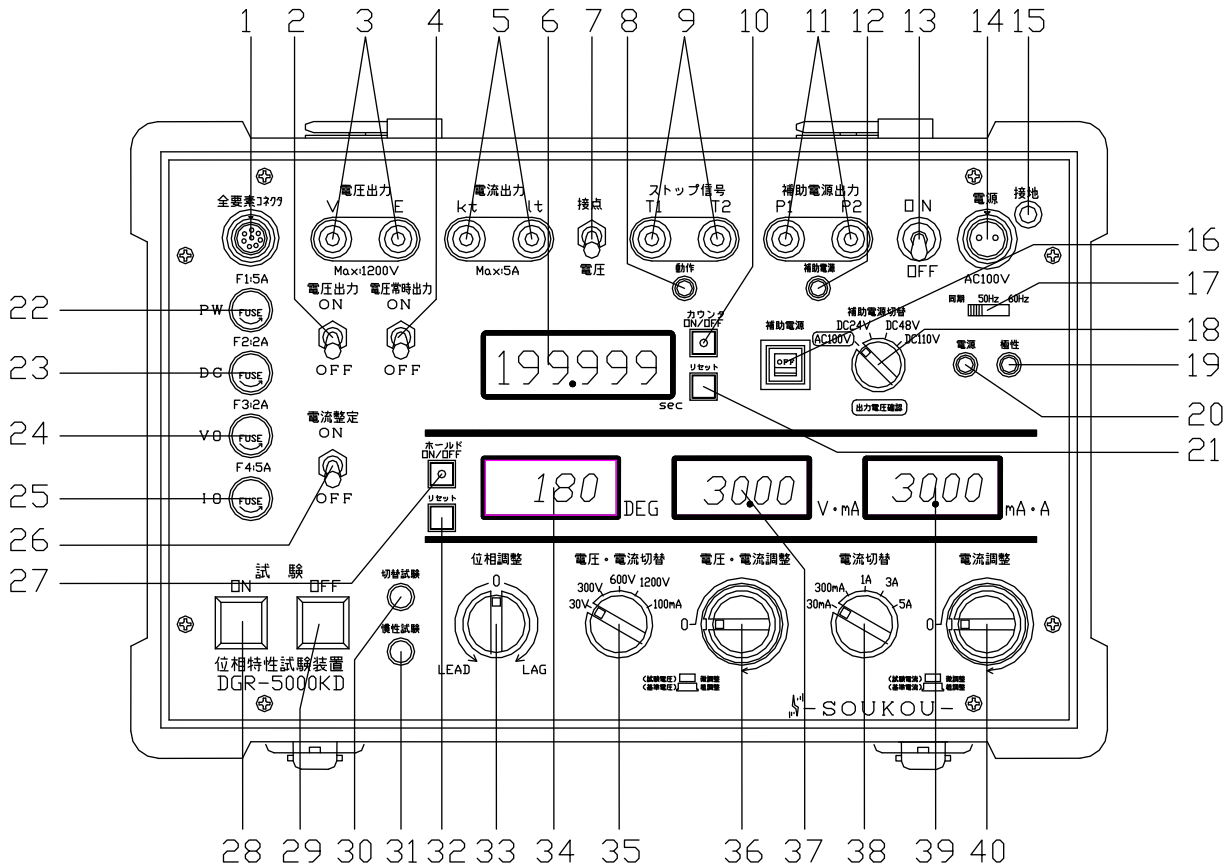


- ・ 試験用コード収納袋 1枚

- ② 予備ヒューズ (5A, 2A) 各4本

- ③ 取扱説明書 (本書) 1部

2. 各部名称



1. 全要素コネクタ

試験用コネクタで、電圧出力、電流出力、ストップ信号、補助電源出力の要素が一つに集合したコネクタです。

コネクタの各ピンと各端子は並列に接続されています。

2. 電圧出力スイッチ

電圧出力の制御スイッチです。“ON”にて出力します。

“OFF”の場合でも、内部で発生している為、電圧計は発生電圧を表示します。

3. 電圧出力端子

電圧が出力します。(最大 1200V 出力)

全要素コネクタのピンと並列に接続されています。

4. 電圧常時出力スイッチ

試験状態に関係なく、常時電圧を出力するスイッチです。

電力継電器等の動作時間測定で、電圧だけ印加した状態にし、電流のみ突印加して時間を計測する場合に使用します。

5. 電流出力端子

電流が出力します。(最大 5 A 出力)

全要素コネクタのピンと並列に接続されています。

6. カウンタ表示部

動作時間を表示します。

7. ストップ信号切替スイッチ

ストップ信号端子及び全要素コードのT1、T2間に入力する信号を切り替えるスイッチです。

接点：無電圧接点信号のa接点又は、b接点の信号を入力する場合。

オープンコレクタの信号を入力する場合は、T1が(+)側、T2が(-)側になります。

電圧：直流、交流共10～220Vの電圧を入力する場合。

8. 動作ランプ

カウンタがストップ信号確認状態になっている場合、“接点”は閉路状態、“電圧”は印加状態の時に点灯します。

9. ストップ信号端子

カウンタのストップ信号入力端子で、継電器又は遮断器の動作信号を入力します。全要素コネクタのピンと並列に接続されています。

10. カウンタスイッチ

カウンタの動作スイッチです。

○ N：スイッチのランプが点灯している状態で、試験ONスイッチを押す事によりカウンタが測定を開始します。

○ OFF：カウントを行わず、全要素コードのT1、T2間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、全要素コードのT1、T2間が閉路状態、“電圧”の場合は、電圧印加状態で動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

11. 補助電源出力端子

補助電源の出力です。(DC24,48,110,AC100V 出力)

全要素コネクタのピンと並列に接続されています。

12. 補助電源ランプ

補助電源出力の時に点灯します。

13. 電源スイッチ

本装置のメインスイッチです。“ON”で装置に電源を供給します。

14. 電源コネクタ

本装置の動作電源入力用のコネクタで、AC100Vの電源を供給します。

15. 極性確認用端子

補助電源の極性確認用端子です。極性確認を行う場合に接地します。

16. 補助電源スイッチ

補助電源の出力スイッチで“ON”で補助電源切替スイッチで選択した電圧を出力します。

*AC100Vは、電源入力回路とは絶縁されていません。

17. 周波数切替スイッチ

電圧出力及び電流出力の周波数切替スイッチです。

同期は、電源周波数と同じ周波数で、同期された状態で出力します。

50/60Hzは、電源周波数とは関係なく内部発振回路の周波数で出力します。

18. 補助電源切替スイッチ

補助電源出力の設定スイッチです。

切替操作は、継電器に異常電圧を印加防止の為、電源スイッチ“OFF”状態で行って下さい。

19. 極性確認ランプ

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、補助電源出力(AC100V)のP2側が接地側になります。

*極性確認ランプはあまり明るく点灯しませんが、不良ではありません。

20. 電源ランプ

本装置に電源を供給し、電源スイッチが“ON”状態の時に点灯します。

21. 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時に押します。

22. 電源ヒューズ (5A)

電源入力回路の保護ヒューズです。

23. 直流補助電源ヒューズ (2A)

直流補助電源回路の保護ヒューズです。

24. 電圧出力ヒューズ (2A)

電圧出力回路の保護ヒューズです。

25. 電流出力ヒューズ (2A)

電流出力回路の保護ヒューズです。

26. 電流整定スイッチ

電流出力を整定する場合に“ON”にします。

27. ホールドスイッチ

ホールド機能を動作させます。

最小動作電流測定、最小動作電圧測定、位相特性測定の時に、ストップ信号入力時、自己電源（電源除去）時に各メータをホールドします。

注意

ホールド機能の切替えは試験OFF状態の時に行ってください。試験ON状態の場合、ホールドスイッチが利かない事があります。

28. 試験ONスイッチ

試験開始スイッチです。切替試験スイッチの状態で作動が異なります。

切替試験スイッチがOFF状態の時は、試験ONにて電圧出力、電流出力が出力状態となります。

切替試験スイッチがON状態の時は、試験OFF状態では、電圧出力、電流出力は基準調整ツマミで調整した電圧、電流が出力状態となり、試験ONで試験調整ツマミで調整した電圧、電流が出力します。

カウンタの動作は、カウンタスイッチが“ON”状態の時にカウンタが測定を開始します。

29. 試験OFFスイッチ

試験終了スイッチです。切替試験スイッチの状態で作動が異なります。

切替試験スイッチがOFF状態の時は、試験OFFにて電圧出力、電流出力が停止状態となります。

切替試験スイッチがON状態の時は、試験OFF状態では、電圧出力、電流出力は基準調整ツマミで調整した電圧、電流が出力状態となります。

30. 切替試験スイッチ

電圧、電流出力動作を切り替えるスイッチです。ONで点灯します。

切替試験スイッチがOFF状態の時は、試験ONにて電圧出力、電流出力が出力状態となります。

切替試験スイッチがON状態の時は、試験OFF状態では、電圧出力、電流出力は基準調整ツマミで調整した電圧、電流が出力状態となり、試験ONで試験調整ツマミで調整した電圧、電流が出力します。

31. **慣性試験スイッチ**
慣性出力のスイッチです。ONで点灯します。
電流出力、電圧出力を50msの間出力します。
32. **ホールドリセットスイッチ**
各メータの表示がホールドしているのをリセットします。
33. **位相調整ツマミ**
位相を調整するツマミです。
34. **位相計**
電圧出力に対する電流出力の位相差を表示します。
35. **電圧（電流）切替スイッチ**
電圧（電流）出力のレンジ切替スイッチです。
電流出力は、で DGR の電流—電流検出タイプの試験等で使用します。
36. **電圧（電流）調整ツマミ**
電圧（電流）出力を調整するツマミです。
切替試験OFFの時は、上段が微調整、下段が粗調整になります。
切替試験ONの時は、上段が試験電圧、下段が基準電圧になります。
37. **電圧(電流)計**
出力電圧（電流）を表示します。
38. **電流切替スイッチ**
電流出力のレンジ切替スイッチです。
39. **電流計**
出力電流を表示します。
40. **電流調整ツマミ**
電流出力を調整するツマミです。
切替試験OFFの時は、上段が微調整、下段が粗調整になります。
切替試験ONの時は、上段が試験電圧、下段が基準電圧になります。

3. 方向性地絡継電器（DGR）の試験方法

方向性地絡継電器の試験は、最小動作電流、最小動作電圧、位相特性、動作時間、慣性特性の測定があります。

3-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ，ツマミ等を下記の位置にして下さい。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

電源同期について

受電状態で試験を行う場合は、零相電圧、零相電流の影響を受けます。
各要素の影響が大きい程、測定値のバラツキが大きくなります。
周波数切替スイッチを同期に設定すると、電源周波数に同期した出力が発生する為、測定値の変動が抑えられます。
なお、測定値の変動を抑えても動作値が正確に測定できる事ではありません。

危険

スイッチ，ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源を準備します。方向性地絡継電器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
自己電源でVT内蔵タイプの開閉器の試験を行う場合、試験装置の電源を継電器の電源端子（P1,P2）より絶対に供給しないで下さい。

注意

VT内蔵の場合、電源トランスの容量が数十VAしかなく、試験装置に供給した場合、VTが焼損し波及事故を起こす恐れがあります。

3. 試験回路を構成します。(図1, 2, 3)
継電器の試験端子に, 電流出力クリップ(k_t,l_t)と電圧出力クリップ(V,E)の接続をします。
零相電流: 試験用端子(k_t,l_t)に接続します。
零相電圧: 試験用端子(T,E)に接続します。

4. 時限測定用の動作信号の接続を確認します。単体試験の場合は, 継電器の警報接点(a, c又はa1, a2等, 端子の名称は各メカによって異なります)に接続します。
ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。

開閉器を動作させずに試験を行う場合は, トリップコイル(V_a,V_d)の配線を外します。
この時, 継電器に断線確認(自己診断機能)が付いている場合は, 継電器が異常表示しますが試験には問題ありません。

- *トリップコイルの配線を外した場合は, 試験終了後に配線の復帰を忘れないようにして下さい。
- *トリップコイルの動作電圧を, カウンタのストップ信号として検出する場合, 断線確認機能付きは, 検出電圧が常時出力している為, ストップ信号として検出できません。

5. 継電器の電源を確認します。

停電状態: 継電器に配線している電源入力(P1,P2)を外し, 継電器の端子に補助電源クリップ(P1,P2)を接続します。
補助電源切替スイッチで, 供給する制御電源を設定します。

****危険****

継電器の電源入力(P1,P2)は必ず外して下さい。外さず並列に接続し電源供給した場合, P Tの1次側に高電圧が発生し, 感電の恐れがあります。

受電状態: 継電器には電源が供給されているので, 試験装置より電源を供給する必要はありません。

6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源(AC100V)を入力します。
商用電源を使用する場合, 極性確認用端子を接地します。
極性ランプが点灯する方へ, 電源コードのプラグを差し替えます。
*極性ランプが点灯している時は, 補助電源コードのP2が接地側になります。
*極性確認ランプは, 明るく点灯しませんが不良ではありません。

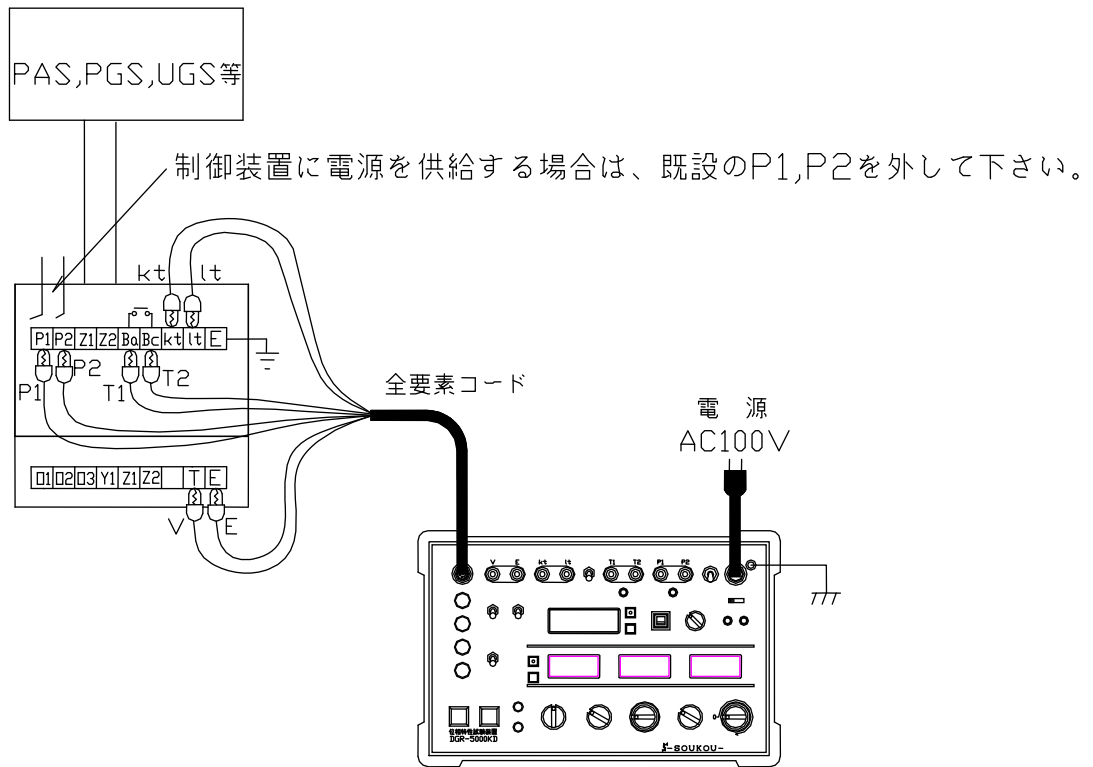


図1：試験回路図—PAS,PGS等の単体試験（停電状態）

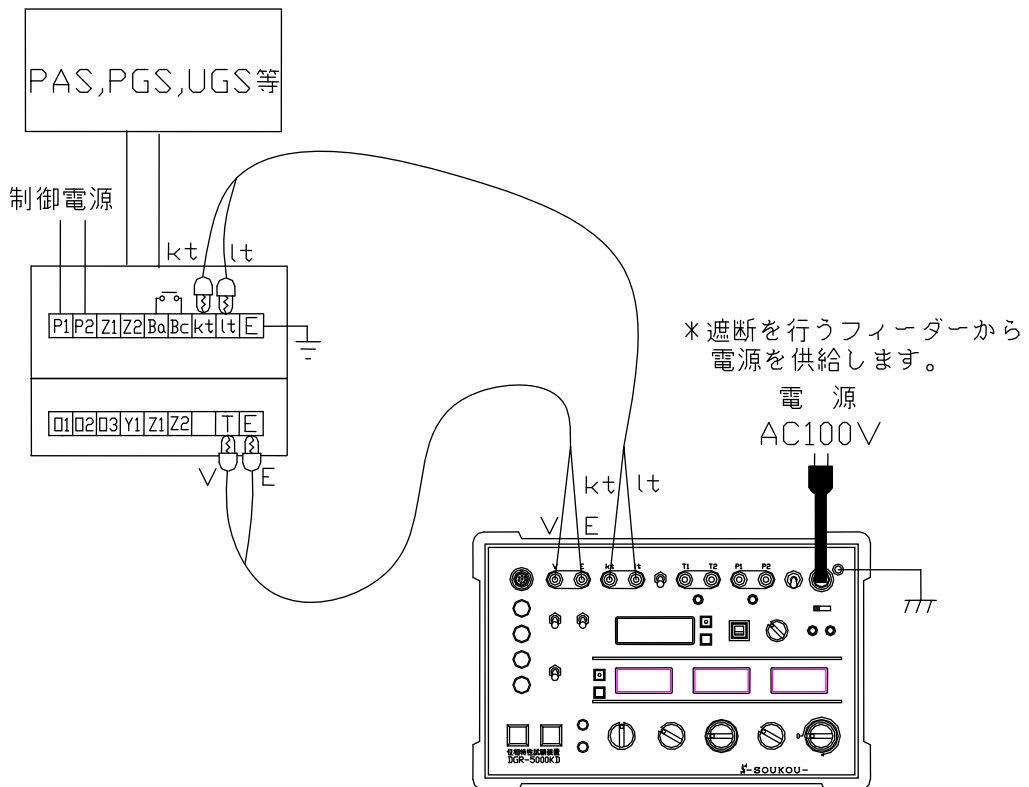


図2：試験回路図—PAS,PGS等の連動試験（受電状態）

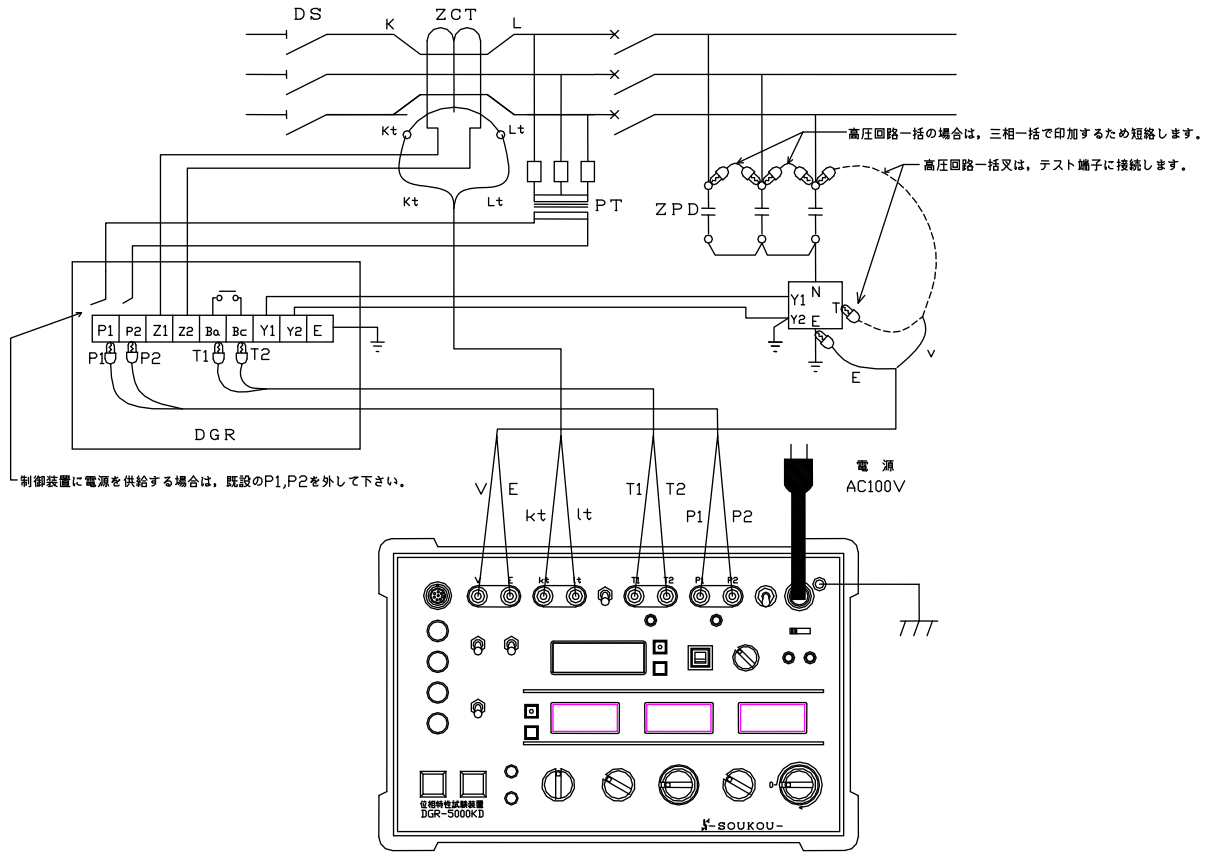


図3：試験回路図—電気室等のDGRの単体試験（停電状態）

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電流タップ（最小）：0.2A 電圧タップ：5% タイムレバー：0.2秒

3-2：最小動作電流値の測定

最小動作電流は、継電器が動作する最小の電流値のことです。

JIS規格では、試験電圧は整定タップの150%の電圧を印加して、電流を流し継電器が動作する最小の電流を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
3. 零相電圧の試験電圧を確認します。
テスト端子の電圧は、3相一括の検出電圧と1相の検出電圧があります。
（JIS規格になってからの製品は、3相一括です。）
3相一括の場合、完全地絡電圧は3810Vになり、1相の場合は11430Vを基準に計算します。
*メカによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。（10分の1など）
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

3相一括の場合

$$3810V \times 5\% = 190V$$

となり、190Vが動作電圧になります。

最小動作電流値を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。

$$190V \times 150\% = 285V$$

となり、285Vの試験電圧となります。

1相の場合

$$11430V \times 5\% = 570V$$

となり、570Vが動作電圧になります。

最小動作電流値を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。

$$570V \times 150\% = 855V$$

となり、855Vの試験電圧となります。

4. 電圧（電流）切替スイッチを“300V”にします。（3相一括の場合）
5. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
（ホールドスイッチのランプが点灯）
6. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
7. 試験ONスイッチを押します。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）

8. 電圧（電流）計の表示を確認しながら、電圧（電流）調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整します。
9. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
10. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して100mA程度に調整します。
11. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°又は継電器の最高感度角に調整します。
12. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すと0.2A付近で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**最小動作電流値**です。

****注意****

電流調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

- * 継電器のタイムレバーが“1秒”など長い場合は、動作時間が遅れる為、動作値に誤差を生じます。測定時には、タイムレバーを極力短い時間に設定する事をお勧めします。
また、動作検出ランプが装備している継電器は、ランプの点灯で動作の確認ができます。
- * カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。
ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。
接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態
電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

13. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
14. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
（各メータの表示をリセット）
15. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
16. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
17. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
18. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

3-3：最小動作電圧値の測定

最小動作電圧は、継電器が動作する最小の電圧値のことです。

JIS規格では、試験電流は整定タップの150%の電流を流して、電圧を印加し継電器が動作する最小の電圧を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 零相電流の試験電流を確認します。

最小動作電圧値を測定する場合は、電流整定タップの150%の電流を流します。

$$0.2A \times 150\% = 0.3A$$

となり、0.3Aの試験電流となります。

4. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
5. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
7. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回し300mAに調整します。
8. 零相電圧の動作電圧を確認します。

3相一括の場合

$$3810V \times 5\% = 190V$$

となり、190Vが動作電圧になります。

一相の場合

$$11430V \times 5\% = 570V$$

となり、570Vが動作電圧になります。

*メーカーによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。(10分の1など)
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

9. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
10. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
11. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して100V程度に調整します。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°又は継電器の最高感度角に調整します。

13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回すと190V付近で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**最小動作電圧**です。

****注意****

電圧(電流)調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*継電器のタイムレバーが“1秒”など長い場合は、動作時間が遅れる為、動作値に誤差を生じます。測定時には、タイムレバーを極力短い時間に設定する事をお勧めします。

また、動作検出ランプが装備している継電器は、ランプの点灯で動作の確認ができます。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

14. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯)
15. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
16. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
17. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
18. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
19. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

3-4：位相特性の測定

位相特性測定はJIS規格では、最小電流整定タップの1000%の試験電流と、電圧整定タップの150%の試験電圧を印加します。

位相角を不動作領域から動作領域へ移相させていき、継電器が動作する値を測定します。測定は進み側と遅れ側の2点を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

※注意※

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 零相電流の試験電流を確認します。

位相特性を測定する場合は、最小電流整定タップの1000%の電流を流します。

$$0.2\text{A} \times 1000\% = 2\text{A}$$

となり、2Aの試験電流になります。

4. 電流切替スイッチを“3A”にします。
5. 零相電圧の動作電圧を確認します。

3相一括の場合

$$3810\text{V} \times 5\% = 190\text{V}$$

となり、190Vが動作電圧になります。

一相の場合

$$11430\text{V} \times 5\% = 570\text{V}$$

となり、570Vが動作電圧になります。

*メーカーによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。(10分の1など)
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

6. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
7. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
8. 位相調整ツマミを“LEAD”方向いっぱいに戻して下さい。
9. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
10. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
11. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回し2Aに調整します。
12. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整します。

13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に位相調整ツマミを“LAG”方向に回すとある位相角で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**進み(LEAD)位相角**の値です。

****注意****

位相調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、ゆっくり回して下さい。

*継電器のタイムレバーが“1秒”など長い場合は、動作時間が遅れる為、動作値に誤差を生じます。測定時には、タイムレバーを極力短い時間に設定する事をお勧めします。

また、動作検出ランプが装備している継電器は、ランプの点灯で動作の確認ができます。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

14. 進み位相角の値を記録すれば、位相調整ツマミを“LAG”方向いっぱいに戻します。
15. ホールドリセットスイッチを押し、各メータの表示をリセットします。
16. 継電器の動作ターゲットをリセットします。
17. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に位相調整ツマミを“LEAD”方向に回すとある位相角で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が**遅れ(LAG)位相角**の値です。
18. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯)
19. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
20. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
21. 電圧出力スイッチを“OFF”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)

3-5：動作時間の測定

動作時間測定はJIS規格では、最小電流整定タップの130と400%の試験電流の動作時間を測定します。試験電圧は、整定タップの150%の電圧を印加します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 零相電流の試験電流を確認します。(130%の場合)
最小電流整定タップが0.2Aなので
 $0.2A \times 130\% = 0.26A$
となり、0.26Aの試験電流になります。
4. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
5. 零相電圧の動作電圧を確認します。

3相一括の場合

$3810V \times 5\% = 190V$
となり、190Vが動作電圧になります。

一相の場合

$11430V \times 5\% = 570V$
となり、570Vが動作電圧になります。

*メーカーによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。(10分の1など)
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

6. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
7. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
8. 電流整定スイッチを“ON”にします。
9. 試験スイッチを押して下さい。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
10. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して260mAに調整します。
11. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整します。*整定時でも、試験電圧は出力します。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°又は継電器の最高感度角に調整します。
13. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 電圧, 電流出力停止)
14. 電流整定スイッチを“OFF”にします。

15. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。

【継電器単体試験】

警報接点の場合：継電器の動作接点は無電圧接点なので，“接点”に設定します。

トリップ端子の場合：継電器が動作すると電圧が発生するので，“電圧”に設定します。

【連動試験（受電状態）】

試験を行うフィーダーの電源を試験装置の電源として供給できる場合は、ストップ信号の結線は行いません。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。（自己電源）

****注意****

- ・自己電源ストップの場合、電源スイッチを“ON”直後に動作時間の測定を行うとカウンタ表示のバックアップ用コンデンサの充電が完全ではないために、カウンタの表示が数秒程度で消えてしまうことがありますので、電源スイッチを“ON”した後1分程度待ってから、測定をするようにして下さい。
- ・自己電源ストップの場合、電源の供給負荷状態（回転機器等による逆起電力、コンデンサの残留電圧等）によって動作時間が変わります。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。

16. カウンタスイッチを押します。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）

17. 試験ONスイッチを押します。

（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯，試験電圧，電流出力
カウンタスタート）

18. 継電器が動作すれば動作信号を検出し、カウンタが停止して試験状態がOFFになります。

（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，試験電圧，電流出力停止）

19. 動作時間を記録すれば、カウンタリセットスイッチを押します。

20. 8～19. の手順で同様に400%（0.8A）の試験電流で測定します。

21. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。

22. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。

23. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）

24. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

3-6：慣性特性の測定

慣性特性測定はJIS規格では、最小電流整定タップの400%の試験電流と、電圧整定タップの150%の試験電圧を50ms間印加して、継電器が動作しないことを確認します。

1. 電源スイッチを“ON”にします。（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
3. 零相電流の試験電流を確認します。
最小電流整定タップが0.2Aなので
 $0.2A \times 400\% = 0.8A$
となり、0.8Aの試験電流になります。
4. 電流切替スイッチを“1A”にします。
5. 零相電圧の動作電圧を確認します。

3相一括の場合

$3810V \times 5\% = 190V$
となり、190Vが動作電圧になります。

一相の場合

$11430V \times 5\% = 570V$
となり、570Vが動作電圧になります。

*メーカーによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。（10分の1など）
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

6. 電圧（電流）切替スイッチを“300V”にします。（3相一括の場合）
7. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
8. 電流整定スイッチを“ON”にします。
9. 試験スイッチを押して下さい。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）
10. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して800mAに調整します。
11. 電圧（電流）計の表示を確認しながら、電圧（電流）調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整します。*整定時でも、試験電圧は出力します。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°又は継電器の最高感度角に調整します。
13. 試験OFFスイッチを押します。
（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，電圧，電流出力停止）
14. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
15. 慣性試験スイッチを押します。（慣性試験スイッチ点灯）

16. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチが一瞬点灯後に試験OFFスイッチ点灯, 50ms間電圧, 電流出力)
17. 1秒間程度, 継電器が動作していないことを確認します。
18. 測定が終了すれば, 慣性試験スイッチを押します。(慣性試験スイッチ消灯)
19. 電流調整つまみと電圧(電流)調整つまみを“0”に戻します。
20. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
21. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
22. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

4. 地絡過電流継電器 (GR・OCGR) の試験方法

地絡継電器の試験は、最小動作電流、動作時間、慣性特性の測定があります。

4-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0 (中央) |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

電源同期について

受電状態で試験を行う場合は、零相電圧、零相電流の影響を受けます。
各要素の影響が大きい程、測定値のバラツキが大きくなります。
周波数切替スイッチを同期に設定すると、電源周波数に同期した出力が発生する為、
測定値の変動が抑えられます。
なお、測定値の変動を抑えても動作値が正確に測定できる事ではありません。

危険

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源を準備します。地絡継電器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
自己電源でVT内蔵タイプの開閉器の試験を行う場合、試験装置の電源を継電器の電源端子(P1,P2)より絶対に供給しないで下さい。

注意

VT内蔵の場合、電源トランスの容量が数十VAしかなく、試験装置に供給した場合、VTが焼損し波及事故を起こす恐れがあります。

3. 試験回路を構成します。(図4, 5, 6)

継電器の試験端子に、電流出力クリップ(kt,lt)の接続をします。

4. 時限測定用の動作信号の接続を確認します。単体試験の場合は、継電器の警報接点(a, c又はa1, a2等、端子の名称は各メカによって異なります)に接続します。ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。

開閉器を動作させずに試験を行う場合は、トリップコイル(Va,Vc)の配線を外します。この時、継電器に断線確認(自己診断機能)が付いている場合は、継電器が異常表示しますが試験には問題ありません。

*トリップコイルの配線を外した場合は、試験終了後に配線の復帰を忘れないようにして下さい。

*トリップコイルの動作電圧を、カウンタのストップ信号として検出する場合、断線確認機能付きは、検出電圧が常時出力している為、ストップ信号として検出できません。

5. 継電器の電源を確認します。

停電状態：継電器に配線している電源入力(P1,P2)を外し、継電器の端子に補助電源クリップ(P1,P2)を接続します。

補助電源切替スイッチで、供給する制御電源を設定します。

****危険****

継電器の電源入力(P1,P2)は必ず外して下さい。外さず並列に接続し電源供給した場合、PTの1次側に高電圧が発生し、感電の恐れがあります。

受電状態：継電器には電源が供給されているので、試験装置より電源を供給する必要はありません。

6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源(AC100V)を入力します。

商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。

極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。

*極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。

*極性確認ランプは、明るく点灯しませんが不良ではありません。

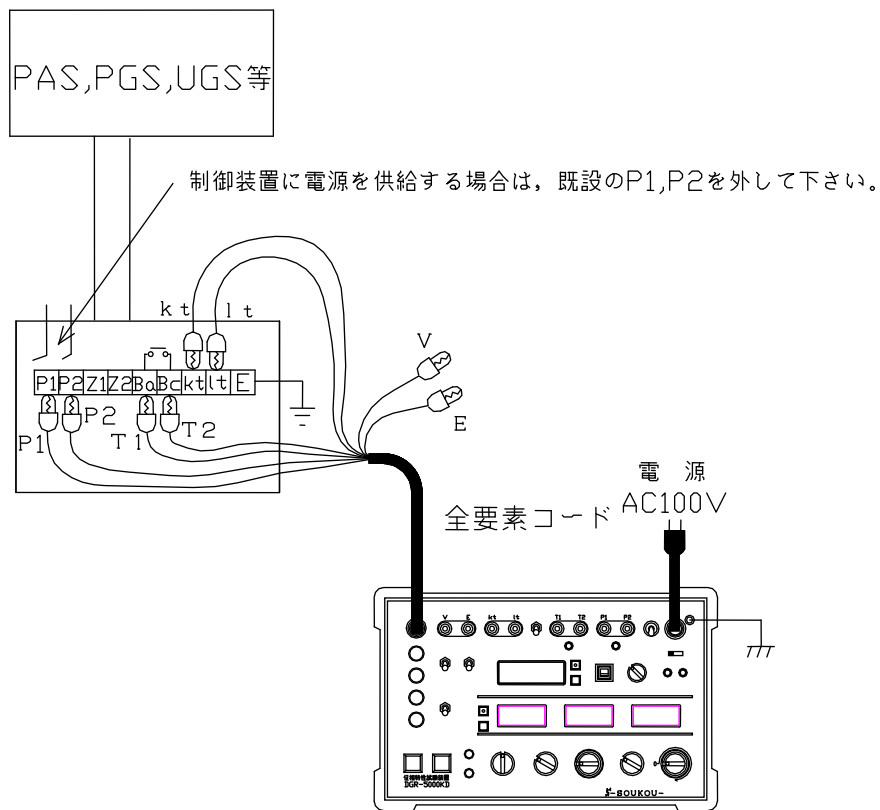


図4：試験回路図—PAS, PGS等の単体試験（停電状態）

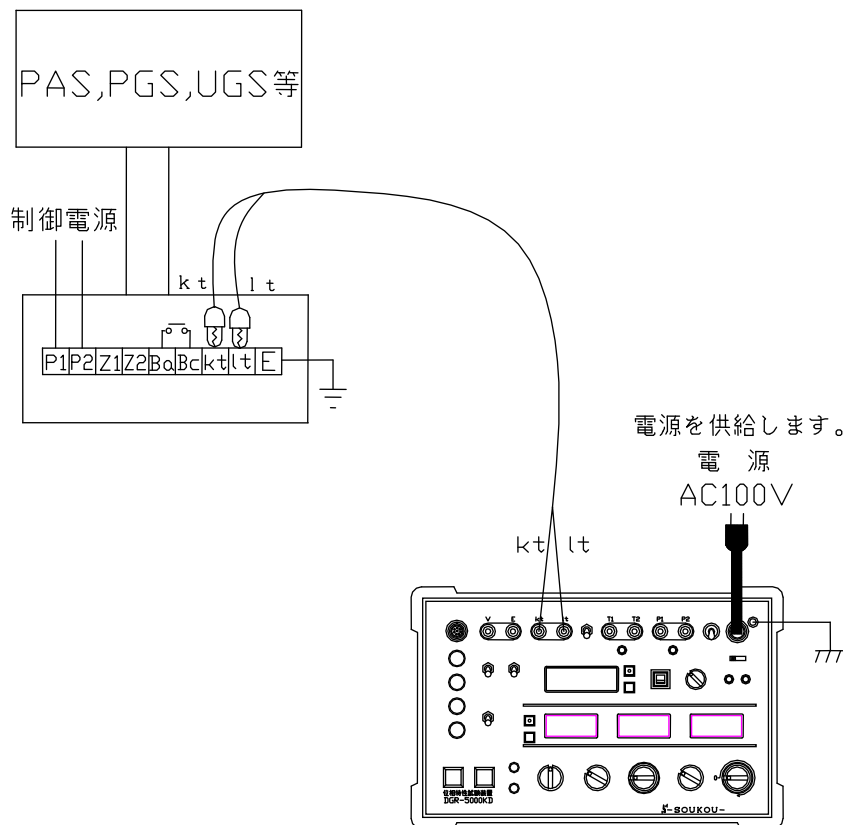


図5：試験回路図—PAS, PGS等の連動試験（受電状態）

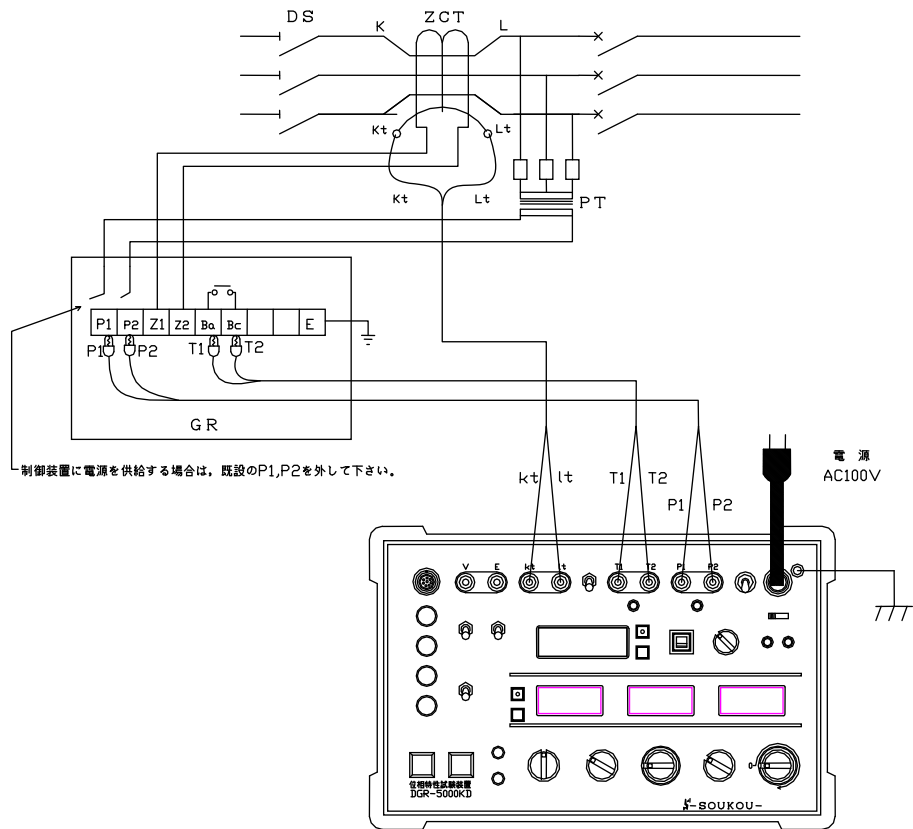


図6：試験回路図一電気室等のGRの単体試験（停電状態）

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電流タップ（最小）：0.2A タイムレバー：0.2秒

4-2：最小動作電流値の測定

最小動作電流は、継電器が動作する最小の電流値のことをいいます。

JIS規格では、最小電流整定タップに対し、電流を流し継電器が動作する最小の電流を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
3. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
4. 試験ONスイッチを押します。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）
5. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すと0.2A付近で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**最小動作電流値**です。

****注意****

電流調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*継電器のタイムレバーが“1秒”など長い場合は、動作時間が遅れる為、動作値に誤差を生じます。測定時には、タイムレバーを極力短い時間に設定する事をお勧めします。

また、動作検出ランプが装備している継電器は、ランプの点灯で動作の確認ができます。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

6. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
7. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
（各メータの表示をリセット）
8. 電流調整ツマミを“0”に戻します。
9. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
10. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

4-3：動作時間の測定

動作時間測定はJIS規格では、最小電流整定タップの、130と400%の試験電流の動作時間を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 零相電流の試験電流を確認します。(130%の場合)
最小電流整定タップが0.2Aなので
 $0.2A \times 130\% = 0.26A$
となり、0.26Aの試験電流になります。
4. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
5. 電流整定スイッチを“ON”にします。
6. 試験スイッチを押して下さい。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
7. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して260mAに調整します。
8. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，電流出力停止)
9. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
10. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。
【継電器単体試験】
警報接点の場合：継電器の動作接点は無電圧接点なので，“接点”に設定します。
トリップ端子の場合：継電器が動作すると電圧が発生するので，“電圧”に設定します。

【連動試験（受電状態）】

試験を行うフィーダーの電源を試験装置の電源として供給できる場合は、ストップ信号の結線は行いません。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。
(自己電源)

****注意****

- ・自己電源ストップの場合、電源スイッチを“ON”直後に動作時間の測定を行うとカウンタ表示のバックアップ用コンデンサの充電が完全ではないために、カウンタの表示が数秒程度で消えてしまうことがありますので、電源スイッチを“ON”した後1分程度待ってから、測定をするようにして下さい。
- ・自己電源ストップの場合、電源の供給負荷状態（回転機器等による逆起電力，コンデンサの残留電圧等）によって動作時間が変わります。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。

11. カウンタスイッチを押します。(ON状態の場合, スwitchのランプが点灯)
12. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯, 試験電流出力, カウンタスタート)
13. 継電器が動作すれば動作信号を検出し, カウンタが停止して試験状態がOFFになります。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力停止)
14. 動作時間を記録すれば, カウンタリセットスイッチを押します。
15. 3. ~14. の手順で同様に400% (0.8A) の試験電流で測定します。
16. 電流調整ツマミを“0”に戻します。
17. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
18. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

4-4：慣性特性の測定

慣性特性測定はJIS規格では、最小電流整定タップに対し400%の試験電流を50ms間印加して、継電器が動作しないことを確認します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 零相電流の試験電流を確認します。
最小電流整定タップが0.2Aなので
 $0.2A \times 400\% = 0.8A$
となり、0.8Aの試験電流になります。
4. 電流切替スイッチを“1A”にします。
5. 電流整定スイッチを“ON”にします。
6. 試験スイッチを押して下さい。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
7. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して800mAに調整します。
8. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 電流出力停止)
9. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
10. 慣性試験スイッチを押します。(慣性試験スイッチ点灯)
11. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチが一瞬点灯後に試験OFFスイッチ点灯, 50ms間電流出力)
12. 1秒間程度、継電器が動作していないことを確認します。
13. 測定が終了すれば、慣性試験スイッチを押します。(慣性試験スイッチ消灯)
14. 電流調整ツマミを“0”に戻します。
15. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
16. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

5. 地絡過電圧継電器（OVGR）の試験方法

地絡過電圧継電器の試験は、最小動作電圧、動作時間の測定があります。

5-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

電源同期について

受電状態で試験を行う場合は、零相電圧の影響を受けます。
各要素の影響が大きい程、測定値のバラツキが大きくなります。
周波数切替スイッチを同期に設定すると、電源周波数に同期した出力が発生する為、
測定値の変動が抑えられます。
なお、測定値の変動を抑えても動作値が正確に測定できる事ではありません。

危険

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源を準備します。地絡過電圧継電器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
3. 試験回路を構成します。（図7）
継電器の試験端子に、電圧出力クリップ(V,E)の接続をします。
零相電圧：試験用端子(T,E)に接続します。
4. 時限測定用の動作信号の接続を確認します。単体試験の場合は、継電器の警報接点（a, c又はa1, a2等、端子の名称は各メーカーによって異なります）に接続します。
ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。

5. 継電器の電源を確認します。

停電状態：継電器に配線している電源入力(P1,P2)を外し，継電器の端子に補助電源クリップ(P1,P2)を接続します。
補助電源切替スイッチで，供給する制御電源を設定します。

****危険****

継電器の電源入力 (P1,P2) は必ず外して下さい。外さず並列に接続し電源供給した場合、PTの1次側に高電圧が発生し，感電の恐れがあります。

受電状態：継電器には電源が供給されているので，試験装置より電源を供給する必要はありません。

6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源 (AC100V) を入力します。

商用電源を使用する場合，極性確認用端子を接地します。

極性ランプが点灯する方へ，電源コードのプラグを差し替えます。

*極性ランプが点灯している時は，補助電源コードのP2が接地側になります。

*極性確認ランプは，明るく点灯しませんが不良ではありません。

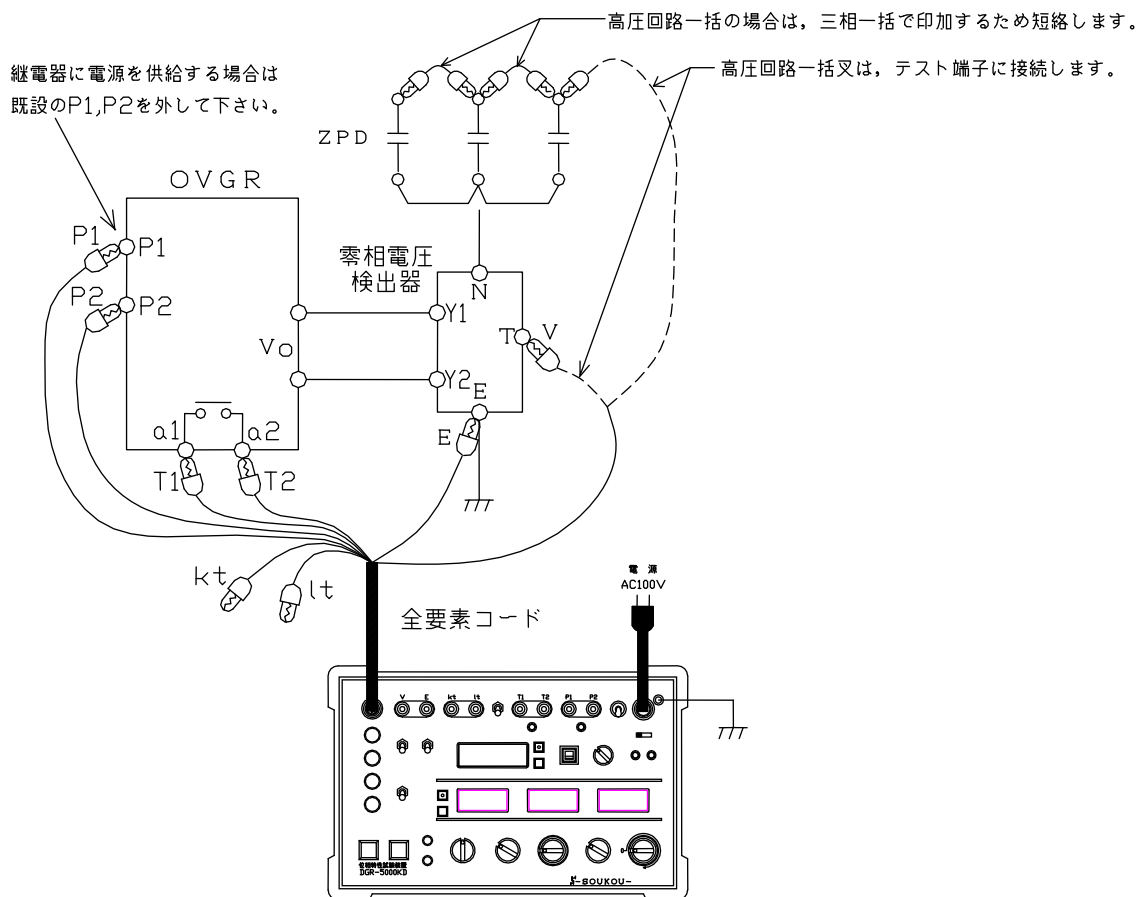


図7：OVGRの試験回路図

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電圧タップ：5% タイムレバー：0.2秒

5-2：最小動作電圧値（復帰電圧値）の測定

最小動作電圧は、継電器が動作する最小の電圧値のことです。

電圧を印加し継電器が動作する最小の電圧を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
3. 零相電圧の試験電圧を確認します。
テスト端子の電圧は、3相一括の検出電圧と1相の検出電圧があります。
（JIS規格になってからの製品は、3相一括です。）
3相一括の場合、完全地絡電圧は3810Vになり、1相の場合は11430Vを基準に計算します。
*メカによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。（10分の1など）
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

3相一括の場合

$$3810V \times 5\% = 190V$$

となり、190Vが動作電圧になります。

1相の場合

$$11430V \times 5\% = 570V$$

となり、570Vが動作電圧になります。

4. 電圧（電流）切替スイッチを“300V”にします。（3相一括の場合）
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
（ホールドスイッチのランプが点灯）
7. 試験ONスイッチを押します。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）
8. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電圧（電流）調整ツマミを“増”方向に回すと190V付近で継電器が動作します。

ホールドスイッチが“ON”の場合は、各メータの値がホールドされます。
この値が、**最小動作電圧**です。

****注意****

電圧（電流）調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

* 継電器のタイムレバーが“1秒”など長い場合は、動作時間が遅れる為、動作値に誤差を生じます。測定時には、タイムレバーを極力短い時間に設定する事をお勧めします。

また、動作検出ランプが装備している継電器は、ランプの点灯で動作の確認ができます。

* カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

9. 最小動作電圧値を記録後、ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。（各メータの表示をリセット）
10. 継電器の動作状態を確認しながら、徐々に電圧調整ツマミを“0”方向に回すと継電器が復帰動作し、ホールドスイッチが“ON”の場合は、各メータの値がホールドします。この時の電圧計の値が、**復帰電圧値**です。
11. 復帰電圧値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合は、ホールドリセットスイッチを押し、各メータの表示をリセットします。
12. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
13. 電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
14. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
15. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
16. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

5-3：動作時間の測定

動作時間測定はJEC規格では、整定タップに対し150%の試験電圧を印加して測定するようになっています。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)

3. 零相電圧の動作電圧を確認します。

3相一括の場合

$$3810V \times 5\% = 190V$$

となり、190Vが動作電圧になります。

動作時間を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。

$$190V \times 150\% = 285V$$

となり、285Vの試験電圧となります。

一相の場合

$$11430V \times 5\% = 570V$$

となり、570Vが動作電圧になります。

動作時間を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。

$$570V \times 150\% = 855V$$

となり、855Vの試験電圧となります。

*メーカーによってはテスト端子の電圧が異なる場合もあります。(10分の1など)
試験を行う事前に継電器のテスト端子の電圧を調べてから行う様にして下さい。

4. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
5. 試験スイッチを押して下さい。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
6. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整します。*整定時でも、試験電圧は出力します。
7. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，電圧，電流出力停止)
8. 電圧出力スイッチを“ON”にします。

9. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。

【継電器単体試験】

警報接点の場合：継電器の動作接点は無電圧接点なので，“接点”に設定します。

トリップ端子の場合：継電器が動作すると電圧が発生するので，“電圧”に設定します。

【連動試験（受電状態）】

試験を行うフィーダーの電源を試験装置の電源として供給できる場合は、ストップ信号の結線は行いません。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。（自己電源）

****注意****

- ・自己電源ストップの場合、電源スイッチを“ON”直後に動作時間の測定を行うとカウンタ表示のバックアップ用コンデンサの充電が完全ではないために、カウンタの表示が数秒程度で消えてしまうことがありますので、電源スイッチを“ON”した後1分程度待ってから、測定をするようにして下さい。
- ・自己電源ストップの場合、電源の供給負荷状態（回転機器等による逆起電力、コンデンサの残留電圧等）によって動作時間が変わります。カウンタの停止は、試験装置の電源が無くなった状態で停止します。

10. カウンタスイッチを押します。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）

11. 試験ONスイッチを押します。

（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯，試験電圧，電流出力
カウンタスタート）

12. 継電器が動作すれば動作信号を検出し、カウンタが停止して試験状態がOFFになります。

（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，試験電圧，電流出力停止）

13. 動作時間を記録すれば、カウンタリセットスイッチを押します。

14. 電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。

15. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。

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）

6. 漏電火災警報器（LGR）の試験方法

漏電火災警報器の試験は、最小動作電流の測定があります。

6-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

****危険****

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源を準備します。地絡継電器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
3. 試験回路を構成します。（図8）
測定を行う漏電火災警報器の零相変流器（ZCT）に、電流出力コードを貫通させクリップ（kt,lt）同士を接続します。
4. 時限測定用の動作信号の接続を確認します。
漏電火災警報器の警報接点に接続します。
5. ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。
6. 漏電火災警報器の電源を確認します。
停電状態：漏電火災警報器に配線している電源入力（P1,P2）を外し、漏電火災警報器の端子に補助電源クリップ（P1,P2）を接続します。

****危険****

漏電火災警報器の電源入力 (P1,P2)は必ず外して下さい。外さず並列に接続し電源供給した場合、PTの1次側に高電圧が発生し、感電の恐れがあります。

受電状態：継電器には電源が供給されているので、試験装置より電源を供給する必要はありません。

6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源 (AC100V) を入力します。
 商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。
 極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。
 *極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。
 *極性確認ランプは、明るく点灯しません不良ではありません。

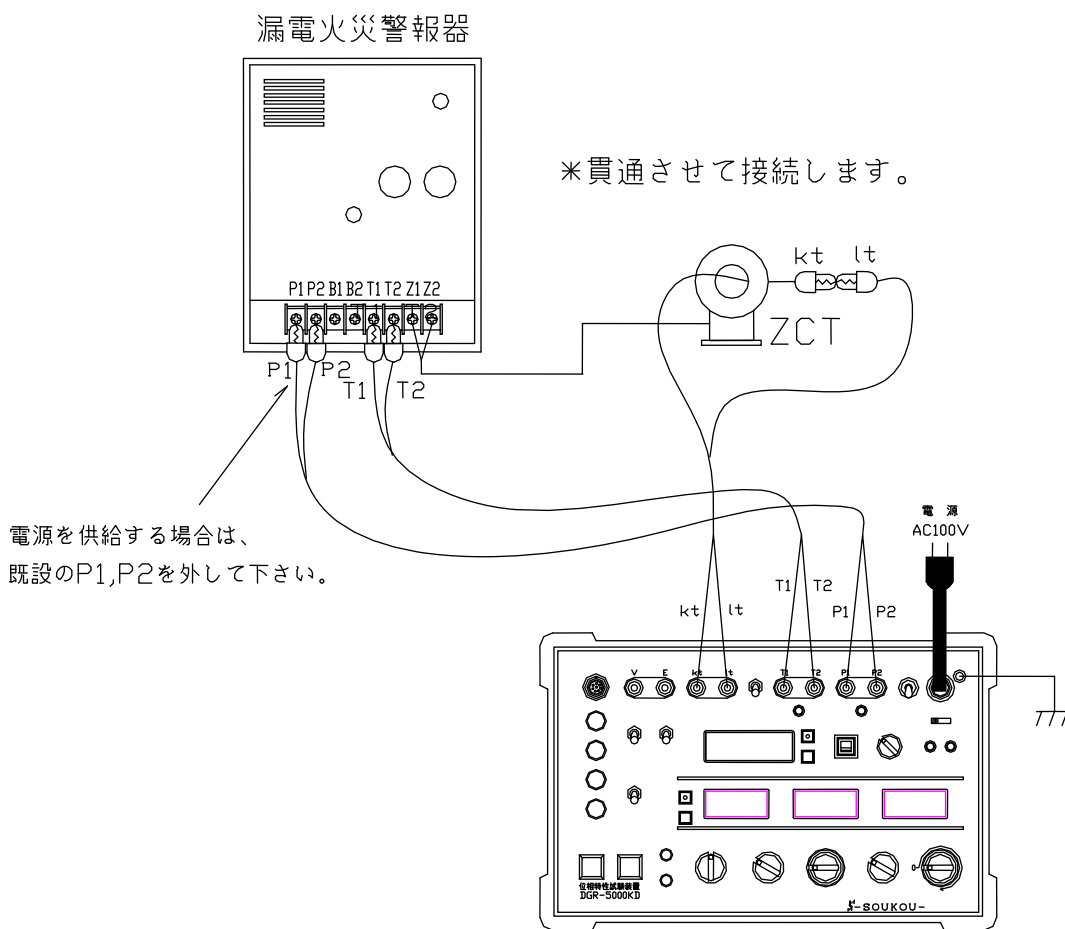


図8：漏電火災警報器の試験回路図

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電流タップ（最小）：0.2A

6-2：最小動作電流値の測定

最小動作電流は、漏電火災警報器が動作する最小の電流値のことをいいます。

動作値は整定値の42～100%で動作する様になっています。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 停電状態で試験を行う場合は、継電器に動作電源を供給します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
3. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
4. 試験ONスイッチを押します。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）
5. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すと0.1～0.2A付近で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**最小動作電流値**です。

注意

電流調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチが“OFF”でストップ信号切替スイッチが“接点”の状態では、漏電火災警報器の動作確認ができません。

6. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
7. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
（各メータの表示をリセット）
8. 電流調整ツマミを“0”に戻します。
9. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
10. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

7. 電圧継電器（OVR・UVR）の試験方法

電圧継電器の試験は、最小動作電圧、復帰電圧、動作時間、復帰時間の測定を行います。

7-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

****危険****

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源を準備します。電圧継電器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
3. 試験回路を構成します。（図9）
既存の配線（P1,P2）は外します。
テストターミナルから印加する場合は、負荷容量に注意して下さい。
4. 動作電源が別に必要な継電器（コージェネレーション継電器等）は、電源を確認します。
補助電源切替スイッチを設定します。
5. ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。
6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源（AC100V）を入力します。
商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。
極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。
*極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。
*極性確認ランプは、明るく点灯しませんが不良ではありません。

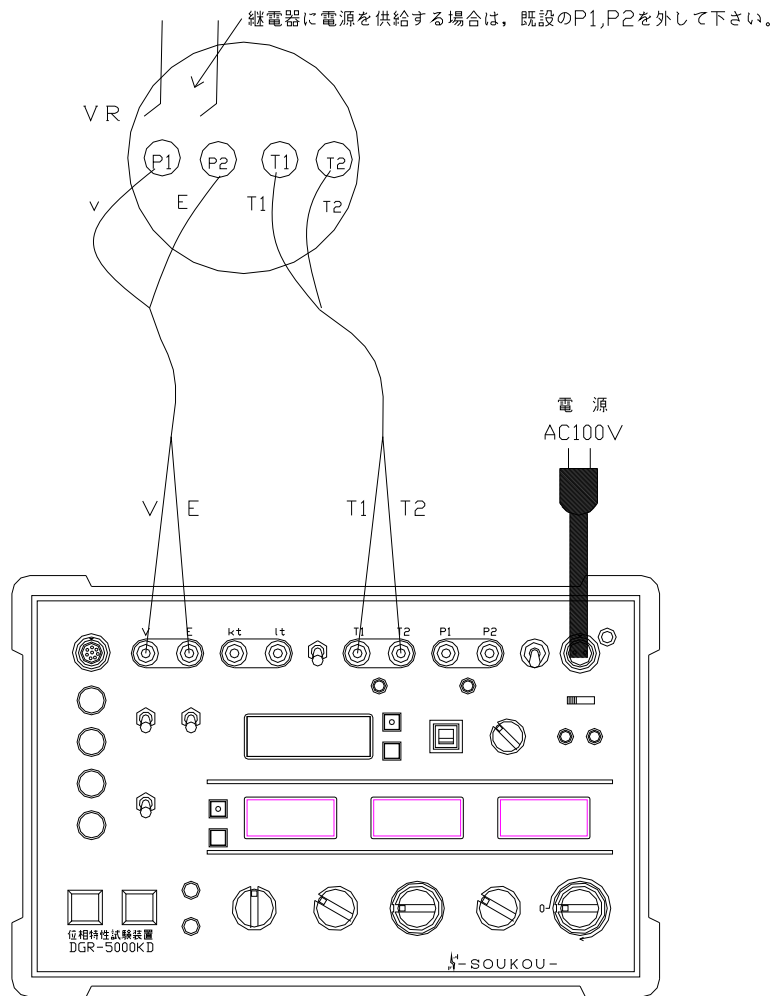


図9：OVR,UVRの試験回路図

7-2：動作電圧値・復帰電圧値の測定

動作電圧値は、継電器が動作する最小の電圧値のことで、復帰電圧値は継電器が動作状態から通常状態に戻る最小の電圧値のことで、

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 動作値測定の為、継電器の動作時間を最小に設定します。
4. 電圧(電流)切替スイッチを試験電圧に応じたレンジに設定します。
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
6. 電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回し。定格電圧に調整します。
7. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
8. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電圧(電流)調整ツマミを動作電圧の方向に回すとある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、動作電圧値です。

注意

電圧(電流)調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

9. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
10. 継電器の動作状態から、徐々に電圧(電流)調整ツマミを定格電圧の方向に回すとある値で継電器が復帰します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、復帰電圧値です。
11. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯)
12. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
13. 電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。

14. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
15. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
16. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）
17. 継電器の動作時間を整定値に戻します。

7-3：動作時間・復帰時間の測定

動作時間は、継電器が動作する動作する時間のことで、復帰時間は継電器が動作状態から通常状態に戻る復帰時間のことです。

動作時間測定はJEC規格では、次の条件で試験を行います。

過電圧継電器（OVR）の場合……試験電圧＝継電器の整定電圧×120%

不足電圧継電器（UVR）の場合……試験電圧＝継電器の整定電圧× 70%

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
（電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯）

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器の動作時間を確認します。（動作値測定で操作を行った為）
3. 切替試験スイッチを押します。（切替試験スイッチ点灯）
4. 電圧（電流）切替スイッチを試験電圧に応じたレンジに設定します。
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 電圧（電流）調整ツマミ“基準電圧”を“増”方向に回し、定格電圧に調整します。
* 過電圧継電器の動作時間測定は、0Vからの急変と定格電圧からの急変がありますので、継電器の試験条件を確認してください。
7. 試験ONスイッチを押します。（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯）
8. 電圧（電流）調整ツマミ“試験電圧”を“増”方向に回し、試験電圧に調整します。
9. 試験OFFスイッチを押します。
（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，基準電圧出力）
10. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。（補助電源ランプ点灯）
11. カウンタスイッチを押します。（カウンタスイッチ中央のランプ点灯）
12. 試験ONスイッチを押します。
（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯，試験電圧出力，カウンタスタート）
13. 継電器が動作すれば動作信号を検出し、カウンタが停止して試験状態がOFFになります。
この値が、**動作時間**です。動作時間を記録します。
（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，基準電圧出力）
14. 試験ONスイッチを押します。
（試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯，試験電圧出力）
15. カウンタリセットスイッチを押します。（カウンタリセット状態）
16. 試験OFFスイッチを押します。
（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯，基準電圧出力，カウンタスタート）
17. 継電器が復帰すれば動作信号を検出し、カウンタが停止します。
この値が、**復帰時間**です。復帰時間を記録します。
18. カウンタリセットスイッチを押します。
19. 電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
20. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
21. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
22. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

8. 逆電力継電器（RPR）の試験方法

逆電力継電器の試験は、動作値、位相特性、動作時間の測定があります。

8-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

****危険****

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源（500VA程度）を準備します。
3. 試験回路を構成します。（図10）
継電器単体で行う場合は、配線外します。
テストターミナルから印加する場合は、負荷容量に注意して下さい。
4. 動作電源が別に必要な継電器（コリエレーショソ継電器等）は、電源を確認します。
補助電源切替スイッチを設定します。
5. ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。
6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源（AC100V）を入力します。
商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。
極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。
*極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。
*極性確認ランプは、明るく点灯しませんが不良ではありません。

補助電源の電源電圧と極性に注意して下さい。
 * 端子名称と極性は、特に注意して下さい。

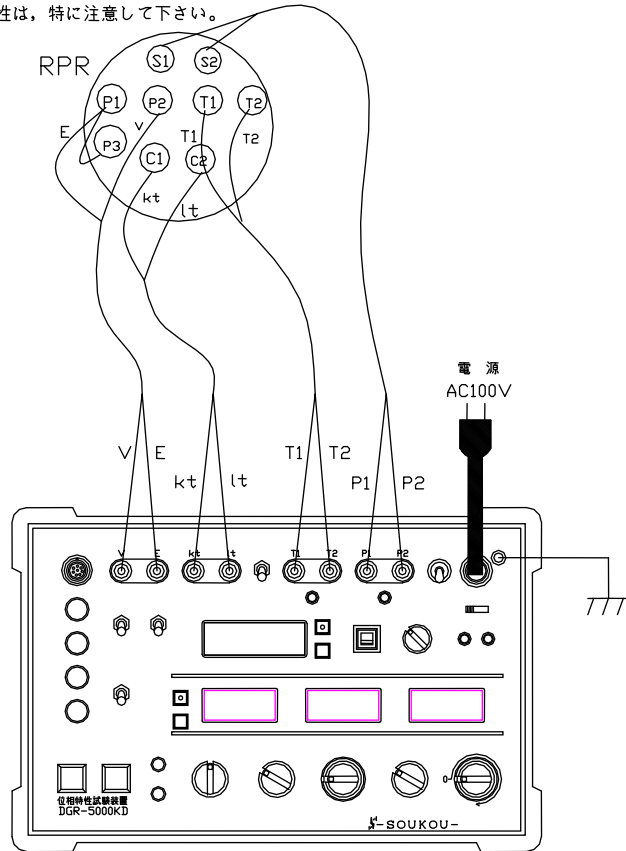


図 10 : RPRの試験回路図

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電圧タップ：AC110V 電流タップ：4.5A 電力タップ：10%

タイムレバー：0.5秒

8-2：動作値の測定

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、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流し試験を行います

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。

(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
4. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
7. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
8. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
9. 継電器の動作電流を計算します。
整定タップは10%なので、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、定格電圧なので
$$81.45W \div (110V \times \sqrt{3}) = 427.50mA$$

単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため
$$427.50mA \times \sqrt{3}/2 = 370.23mA$$

の電流値になります。
10. 電流切替スイッチを“1A”にします。
11. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して0.2A程度に調整します。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し180°に調整します。
13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すと0.37A程度で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、動作電流値です。

****注意****

電流調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。
ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。
接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態
電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

14. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯)
15. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
16. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
17. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
18. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
19. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

8-3：位相特性の測定

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150°の場合の測定を説明します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
4. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
7. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
8. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
9. 出力電流を計算します。継電器の整定タップは10%で、進み、遅れ150°のときの動作電流は、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
$$81.45W \div (110V \times \sqrt{3}) = 427.50mA$$
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150°の電流値は、
$$370.23mA \times 1/\cos 150^\circ = 427.50mA$$
の電流値になります。
10. 電流切替スイッチを“1A”にします。
11. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して0.2A程度に調整します。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し150°(進み)に調整します。
13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すとある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、進み150°の時の動作電流値です。
14. 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。
15. ホールドリセットスイッチを押し、各メータの表示をリセットします。

16. 継電器の動作ターゲットをリセットします。
17. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“減”方向に回して0. 2 A程度に調整します。
18. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し -150° （遅れ）に調整します。
19. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すとある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、遅れ 150° の時の動作電流値です。
20. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
21. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
（各メータの表示をリセット）
22. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
23. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
24. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
25. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

8-4：動作時間の測定

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. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
4. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
5. メーカーの試験条件で電圧要素を常時印加する場合は、電圧常時出力スイッチを“ON”にします。
6. 電流整定スイッチを“ON”にします。
7. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
8. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
9. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
10. 試験電流(100%)を計算します。
整定タップは10%なので、動作電流は下記ようになります。
$$110V \times 4.5A \times \sqrt{3} \times (10\%/100) \times 100\% = 85.74W$$

電圧は、定格電圧なので
$$85.74W \div (110V \times \sqrt{3}) = 450mA$$

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。
11. 電流切替スイッチを“1A”にします。
12. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して0.389A程度に調整します。
13. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し180°に調整します。
14. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 電圧, 電流出力停止)
15. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
16. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。
17. カウンタスイッチを押します。(ON状態の場合, スwitchのランプが点灯)
18. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力カウンタスタート)
19. 継電器が動作すれば動作信号を検出し、カウンタが停止して試験状態がOFFになります。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力停止)
20. 動作時間を記録すれば、カウンタリセットスイッチを押します。

21. 6～20. の手順で同様に200～500%の試験電流で測定します。
22. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
23. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
24. 電圧常時出力スイッチを“OFF”にします。（ONにしていた場合）
25. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
26. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

9. 不足電力継電器（UPR）の試験方法

不足電力継電器の試験は、動作値、位相特性、動作時間の測定があります。

9-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

****危険****

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源（500VA程度）を準備します。
3. 試験回路を構成します。（図11）
継電器単体で行う場合は、配線外します。
テストターミナルから印加する場合は、負荷容量に注意して下さい。
4. 動作電源が別に必要な継電器（コージェネレータ用継電器等）は、電源を確認します。
補助電源切替スイッチを設定します。
5. ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。
6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源（AC100V）を入力します。
商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。
極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。
*極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。
*極性確認ランプは、明るく点灯しませんが不良ではありません。

補助電源の電源電圧と極性に注意して下さい。
 ＊端子名称と極性は、特に注意して下さい。

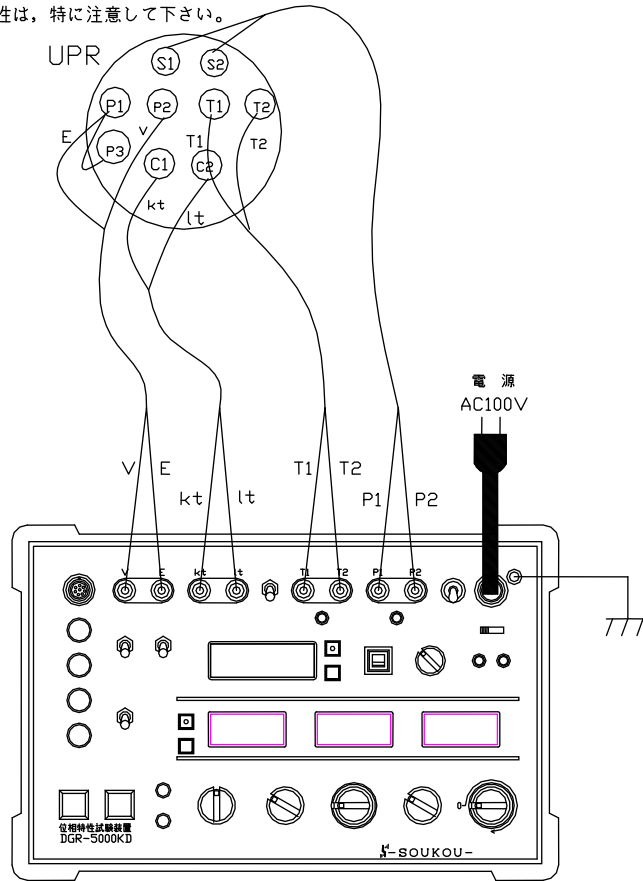


図 11 : UPRの試験回路図

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電圧タップ：AC110V 電流タップ：5A 不足電力タップ：5%

タイムレバー：0.5秒

9-2：動作値の測定

不足電力継電器の場合、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。

単相入力による不足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. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。

(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
4. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
5. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
6. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
7. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
8. 継電器の動作電流を計算します。
$$110V \times 5A \times \sqrt{3} \times 5\% / 100 = 47.6W$$
動作値は整定タップの105%なので
$$47.6W \times 105\% / 100 = 50.0W$$
電圧は、一定なので
$$50.0W \div (110V \times \sqrt{3}) = 260mA$$
単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため
$$260mA \times \sqrt{3}/2 = 227mA$$
の電流値になります。
9. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
10. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して300mA程度に調整します。
11. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°に調整します。
12. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“減”方向に回すと227mA程度で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、動作電流値です。

****注意****

電流調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。
ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。
接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態
電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

14. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯)
15. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
16. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
17. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
18. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
19. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

9-3：位相特性の測定

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. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
4. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
5. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
6. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
7. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
8. 出力電流を計算します。継電器の整定タップは5%で、進み、遅れ30°のときの動作電流は、下記ようになります。
$$110V \times 5A \times \sqrt{3} \times 5\% / 100 = 47.6W$$
動作値は整定タップの105%なので
$$47.6W \times 105\% / 100 = 50.0W$$
電圧は、一定なので
$$50.0W \div (110V \times \sqrt{3}) = 260mA$$
単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため
$$260mA \times \sqrt{3} / 2 = 227mA$$
進み、遅れ30°の電流値は、
$$227mA \times 1 / \cos 30^\circ = 262mA$$
の電流値になります。
9. 電流切替スイッチを“300mA”にします。
10. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して300mA程度に調整します。
11. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し30°(進み)に調整します。
12. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“減”方向に回すとある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、進み30°の時の動作電流値です。
14. 進みの位相角の測定ができれば、そのまま遅れの30°に位相を調整します。
15. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して300mA程度に調整します。

16. 継電器の動作ターゲットをリセットします。
17. ホールドリセットスイッチを押し、各メータの表示をリセットします。
18. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“減”方向に回すとある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、遅れ30°の時の動作電流値です。
19. 試験OFFスイッチを押します。（試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯）
20. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
（各メータの表示をリセット）
21. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
22. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
23. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
24. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

9-4：動作時間の測定

動作時間の測定は、電圧、力率は、一定で電流を整定値の150%から95%に急変させたときの動作時間を測定します

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 切替試験スイッチを押します。(切替試験スイッチ点灯)
4. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 電流整定スイッチを“ON”にします。
7. 継電器に定格電圧110Vを印加します。
8. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミ“基準電圧”を“増”方向に回して110Vに調整します。
9. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
10. 電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミ“試験電圧”を“増”方向に回して110Vに調整します。
11. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 基準電圧)
12. 基準電流(150%)を計算します。
 $110V \times 5A \times \sqrt{3} \times 5\% / 100 = 47.6W$
動作値は整定タップの105%なので
 $47.6W \times 105\% / 100 = 50.0W$
電圧は、一定なので
 $50.0W \div (110V \times \sqrt{3}) = 260mA$
単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため
 $260mA \times \sqrt{3}/2 = 227mA$
基準電流は整定タップの150%なので
 $217mA \times 150\% / 100 = 325mA$
の電流値になります。
13. 電流切替スイッチを“1A”にします。
14. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミ“基準電流”を“増”方向に回して0.325Aに調整します。
15. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し0°に調整します。
16. 試験電流(95%)を計算します。
 $110V \times 5A \times \sqrt{3} \times 5\% / 100 = 47.6W$
動作値は整定タップの105%なので
 $47.6W \times 105\% / 100 = 50.0W$

電圧は、一定なので

$$50.0W \div (110V \times \sqrt{3}) = 260mA$$

単相試験の場合は、 $\sqrt{3}/2$ 倍の電流を流すため

$$260mA \times \sqrt{3}/2 = 227mA$$

試験電流は整定タップの150%なので

$$217mA \times 95\% / 100 = 206mA$$

の電流値になります。

17. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
18. 電流計の表示を確認しながら, 電流調整ツマミ“試験電流”を“増”方向に回して0.206Aに調整します。
19. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 基準電圧, 電流出力)
20. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
21. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。
22. カウンタスイッチを押します。(ON状態の場合, スwitchのランプが点灯)
23. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力
カウンタスタート)
24. 継電器が動作すれば動作信号を検出し, カウンタが停止して試験状態がOFFになります。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力停止)
25. 動作時間を記録すれば, カウンタリセットスイッチを押します。
26. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
27. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
28. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
29. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

10. 短絡方向継電器（DSR）の試験方法

短絡方向継電器の試験は、動作電流値、動作電圧値、位相特性、動作時間の測定があります。

10-1：試験準備

1. 試験装置のスイッチ、ツマミ等を下記の位置にしてください。
この位置が測定前の定位置となります。

| | |
|--------------|----------------|
| 電源スイッチ | OFF |
| 補助電源スイッチ | OFF |
| 補助電源切替スイッチ | 継電器に供給する制御電源電圧 |
| ストップ信号切替スイッチ | 電圧 |
| 切替試験スイッチ | OFF |
| 慣性試験スイッチ | OFF |
| 電流整定スイッチ | OFF |
| 電圧常時出力スイッチ | OFF |
| 電圧出力スイッチ | OFF |
| 電流調整ツマミ | 0 |
| 電圧（電流）調整ツマミ | 0 |
| 位相調整ツマミ | 0（中央） |
| 電流切替スイッチ | 30mA |
| 電圧（電流）切替スイッチ | 30V |
| 周波数切替スイッチ | 希望する周波数 |

****危険****

スイッチ、ツマミ等が定位置になっていない状態で電源を供給すると、出力部から電圧が出力する場合があります。又、場合によっては装置が故障する恐れがあるため、必ず定位置にするようにして下さい。

2. 試験装置の電源（500VA程度）を準備します。
3. 試験回路を構成します。（図13）
継電器単体で行う場合は、配線外します。
4. 動作電源が別に必要な継電器（コ-ジ エレ-ション継電器等）は、電源を確認します。
補助電源切替スイッチを設定します。
5. ストップ信号切替スイッチを検出する信号に応じて設定します。
6. 試験装置の電源コネクタに試験用電源（AC100V）を入力します。
商用電源を使用する場合、極性確認用端子を接地します。
極性ランプが点灯する方へ、電源コードのプラグを差し替えます。
*極性ランプが点灯している時は、補助電源コードのP2が接地側になります。
*極性確認ランプは、明るく点灯しませんが不良ではありません。

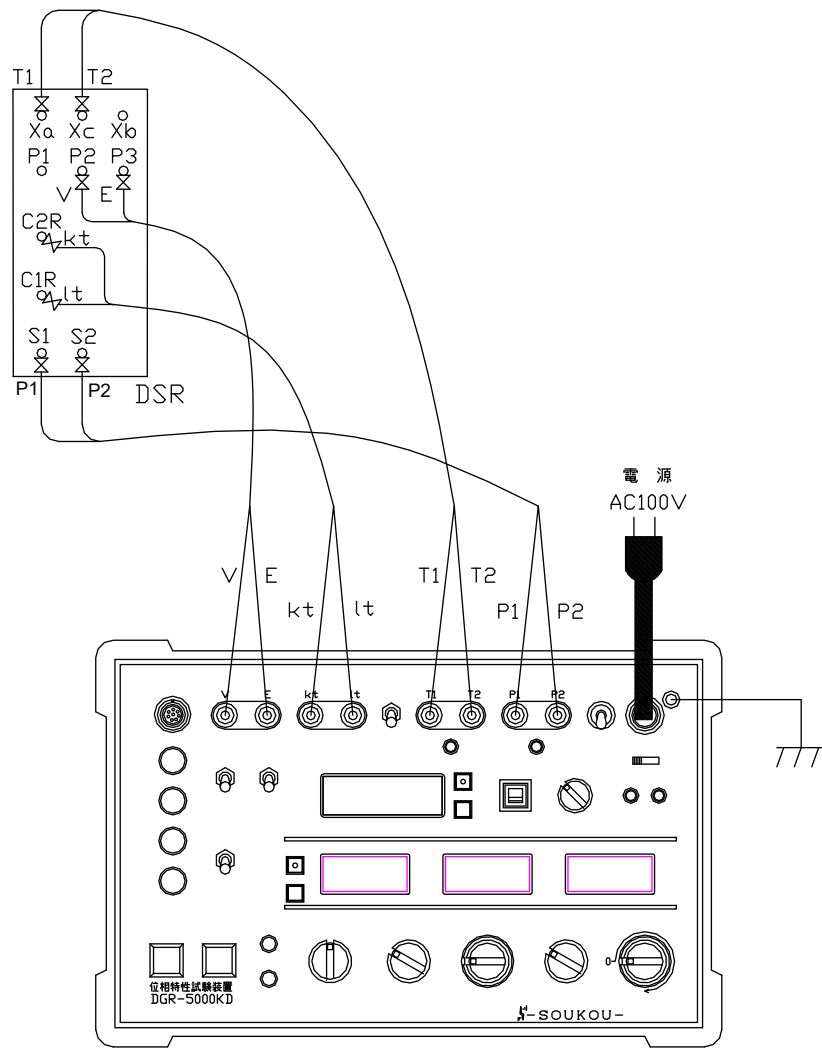


図 10 : DSRの試験回路図(K2ZCの例)

*試験方法を説明する上で、実際に例をあげて行っていきます。

電流タップ：2A，不動作電圧タップ：80V

10-2：動作電流値の測定

電圧入力を2V以上，不動作電圧整定値以下の電圧を印加し，位相を進み180°で動作電流を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い，電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯，試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は，回路動作が不安定なため，約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は，補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を，制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は，ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
4. 電圧を印加します。不動作整定タップが80Vなので2V以上80V以下の電圧を印加します。
ここでは，整定値の70% (56V) とします。
電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
5. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯，試験OFFスイッチ消灯)
7. 継電器に電圧56Vを印加します。
電圧(電流)計の表示を確認しながら，電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して56Vに調整します。
8. 電流切替スイッチを“3A”にします。
9. 電流計の表示を確認しながら，電流調整ツマミを“増”方向に回して1A程度に調整します。
10. 位相計の表示を確認しながら，位相調整ツマミを回し180°に調整します。
11. 継電器の動作ターゲットを確認しながら，電流調整ツマミを“増”方向に回すと2A程度で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には，各メータの値がホールドされます。
この値が，動作電流値です。

注意

電流調整ツマミを速く回し過ぎると，測定サンプリングが間に合わず，正確な測定が出来ません。動作値付近では，微調整ツマミを回して，ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合，継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時，動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

14. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯，試験ONスイッチ消灯)

15. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
16. 電流調整ツマミと電圧（電流）調整ツマミを“0”に戻します。
17. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
18. 補助電源スイッチを“OFF”にします。（補助電源ランプ消灯）
19. 電源スイッチを“OFF”にします。（電源ランプ消灯）

10-3：動作電圧値の測定

電流を整定値以上流し、位相を進み180°で、定格電圧より下げていき動作電圧を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
4. 電流を整定値の130%程度の電流を流します。
 $2A \times 130\% = 2.6A$
電流切替スイッチを“3A”に設定します。
5. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
6. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して2.6Aに調整します。
7. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
8. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
9. 継電器に電圧110Vを印加します。
電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して110Vに調整します。
10. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し180°に調整します。
11. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、電圧(電流)ツマミを“減”方向に回すとある電圧値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、動作電圧値です。

****注意****

電圧調整ツマミを速く回し過ぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ません。動作値付近では、微調整ツマミを回して、ゆっくり回して下さい。

*カウンタスイッチ“OFF”の場合、継電器の接点の状態が確認できます。

ストップ信号切替スイッチが以下の条件の時、動作ランプと内蔵ブザーが動作します。

接点：時限測定クリップ(T1,T2)が短絡状態

電圧：時限測定クリップ(T1,T2)に電圧印加状態

12. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯)
13. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
14. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
15. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
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)

10-4：位相特性の測定

不動作電圧整定値の70%の電圧を印加し、電流整定値の130%の電流を流し動作位相範囲を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

****注意****

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 継電器の動作時にメータホールドをさせる場合は、ホールドスイッチを“ON”にします。
(ホールドスイッチのランプが点灯)
4. 位相調整ツマミを中央(0°付近)に合わします。
5. 電流を整定値の130%程度の電流を流します。
 $2A \times 130\% = 2.6A$
電流切替スイッチを“3A”に設定します。
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
7. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して2.6Aに調整します。
8. 電圧を整定値の70%の電圧を印加します。
 $80V \times 70\% = 56V$
電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
9. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
10. 継電器に電圧56Vを印加します。
電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して56Vに調整します。
11. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、位相調整ツマミを遅れ方向に調整していくと、ある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**遅れの位相角**です。
12. 遅れの位相角の測定ができれば、位相調整ツマミを中央(0°付近)に合わします。
13. 継電器の動作ターゲットをリセットします。
14. ホールドリセットスイッチを押し、各メータの表示をリセットします。
15. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、位相調整ツマミを進み方向に調整していくと、ある値で継電器が動作します。
ホールドスイッチが“ON”の場合には、各メータの値がホールドされます。
この値が、**進みの位相角**です。
16. 試験OFFスイッチを押します。(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯)
17. ホールド機能を使用した場合は、動作値を記録して、ホールドリセットスイッチを押します。
(各メータの表示をリセット)
18. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
19. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
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)

10-5：動作時間の測定

動作時間の測定は、不動作電圧整定値の70%の電圧、電流整定値の130%の電流で位相を進み180°の状態を印加し動作する時間を測定します。

1. 試験準備のスイッチ操作を行い、電源スイッチを“ON”にします。
(電源ランプ点灯, 試験OFFスイッチ点灯)

注意

電源スイッチを“ON”にした直後は、回路動作が不安定なため、約30秒待ってから測定を行うようにして下さい。

2. 継電器に動作電源を供給する場合は、補助電源します。
補助電源切替スイッチの設定を、制御電源の電圧に合っているか確認します。
補助電源スイッチを“ON”にします。(補助電源ランプ点灯)
3. 電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
4. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
5. 電流整定スイッチを“ON”にします。
6. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
7. 電流を整定値の130%程度の電流を流します。
 $2A \times 130\% = 2.6A$
電流切替スイッチを“3A”に設定します。
8. 試験ONスイッチを押します。(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯)
9. 電流計の表示を確認しながら、電流調整ツマミを“増”方向に回して2.6Aに調整します。
10. 電圧を整定値の70%の電圧を印加します。
 $80V \times 70\% = 56V$
電圧(電流)切替スイッチを“300V”にします。(3相一括の場合)
11. 電圧出力スイッチを“ON”にします。
12. 継電器に電圧56Vを印加します。
電圧(電流)計の表示を確認しながら、電圧(電流)調整ツマミを“増”方向に回して56Vに調整します。
13. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し180°に調整します。
14. 試験OFFスイッチを押します。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 電圧, 電流出力停止)
15. 電流整定スイッチを“OFF”にします。
16. 継電器の動作信号の設定を行います。ストップ信号切替スイッチを設定します。
17. カウンタスイッチを押します。(ON状態の場合, スwitchのランプが点灯)
18. 試験ONスイッチを押します。
(試験ONスイッチ点灯, 試験OFFスイッチ消灯, 電圧, 電流出力, カウンタスタート)
19. 継電器が動作すれば動作信号を検出し、カウンタが停止して試験状態がOFFになります。
(試験OFFスイッチ点灯, 試験ONスイッチ消灯, 試験電圧, 電流出力停止)
20. 動作時間を記録すれば、カウンタリセットスイッチを押します。
21. 電流調整ツマミと電圧(電流)調整ツマミを“0”に戻します。
22. 電圧出力スイッチを“OFF”にします。
23. 電圧常時出力スイッチを“OFF”にします。
24. 補助電源スイッチを“OFF”にします。(補助電源ランプ消灯)
26. 電源スイッチを“OFF”にします。(電源ランプ消灯)

1 1. 外形図

