

位相特性試験装置 DGR-1000KD

取扱説明書 (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6F
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	2
1. 仕様	3
2. 各部名称	6
3. 方向性地絡継電器の試験方法	
3-1：試験準備	9
3-2：最小動作電流値の測定	12
3-3：最小動作電圧値の測定	14
3-4：位相特性の測定	16
3-5：動作時間の測定	18
3-6：慣性特性の測定	20
4. 地絡継電器の試験方法	
4-1：試験準備	22
4-2：最小動作電流値の測定	25
4-3：動作時間の測定	27
4-4：慣性特性の測定	29
5. 地絡過電圧継電器の試験方法	
5-1：試験準備	30
5-2：最小動作電圧値（復帰電圧値）の測定	32
5-3：動作時間の測定	34
6. 漏電火災警報器の試験方法	
6-1：試験準備	36
6-2：最小動作電流値の測定	38
外形図	39

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び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) 使用電源 : AC100V±10% 50/60Hz
- (2) 電源容量 : 約200VA (補助電源は除く)
- (3) 零相電圧出力
出力範囲 : 0~30V/300V/1000V
出力容量 : 15VA 10分定格
歪み率 : 1.5%以下
- (4) 電圧計
表示計器 : 3桁1/2 LCD表示
サンプリング速度 : 6.25回/秒(50Hz) 7.5回/秒(60Hz)
レンジ : 30V/300V/1000V
分解能 : 0.1V/1V/1V
精度 : ±1%rdg±5dgt
(30Vレンジは±1%rdg±10dgt)
- (5) 零相電流出力
出力範囲 : 0~1A/2.5A
出力容量 : 最大負荷1ℓ² -ダ²1Ω (2A出力時) 10分定格
歪み率 : 1.5%以下
- (6) 電流計
表示計器 : 3桁1/2 LCD表示
サンプリング速度 : 6.25回/秒(50Hz) 7.5回/秒(60Hz)
レンジ : 1A/2.5A
分解能 : 0.001A/0.01A
精度 : ±1%rdg±5dgt
- (7) 位相調整範囲 : LEAD180° ~0~LAG180°
- (8) 位相計
表示計器 : 3桁 LCD表示
サンプリング速度 : 25回/秒(50Hz) 30回/秒(60Hz)
(16回サンプリング移動平均処理)
分解能 : 1°
精度 : ±3°
- (9) 慣性試験出力 : 電圧・電流出力 50ms間の慣性出力
- (10) カウンタ
測定範囲 : 0~199.999sec 分解能 1ms
200.00~1999.99sec 分解能 10ms
(自動桁上げ)

測定精度 : 0.01% r d g ± 1 d g t ± 6 m s
 ストップ信号 : 接点 a接点、b接点自動検出
 電圧 直流：印加、除去共 25V
 交流：印加 20V 除去 50V
 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ことです) *表示時間約5分間

(11) 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 ストップ信号(接点、電圧)の状態変化及び
 自己電源(電源除去)
 *自己電源動作時の保持時間約1分間

(12) 補助電源出力 : AC100V 5A
 入力電源を出力(入力電源とは絶縁されていません)

(13) 外形寸法 : 308 (W) × 193 (D) × 260 (H)

(14) 重量 : 6.7 k g

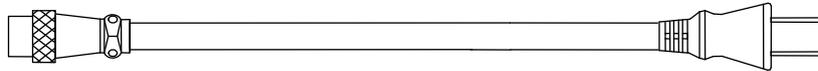
(15) 使用環境 : 温度 0~40℃ 湿度 85%以下(但し結露が無いこと)

(16) 付属品

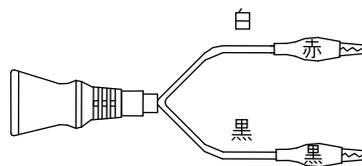
① 試験用リード線

・電源コード(0.75sq×2芯 3m).....1本

灰コード

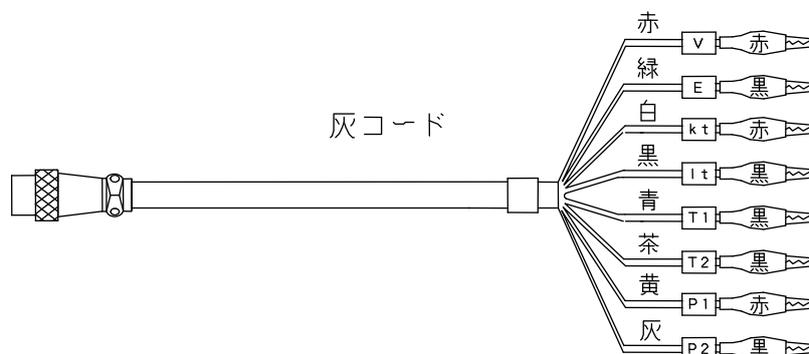


・電源補助コード(0.75sq×2芯 20cm).....1本



・全要素コード (0. 3sq×8芯 5m) 1本

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



・極性確認用コード (1. 25sq×1芯 5m) 1本

緑コード

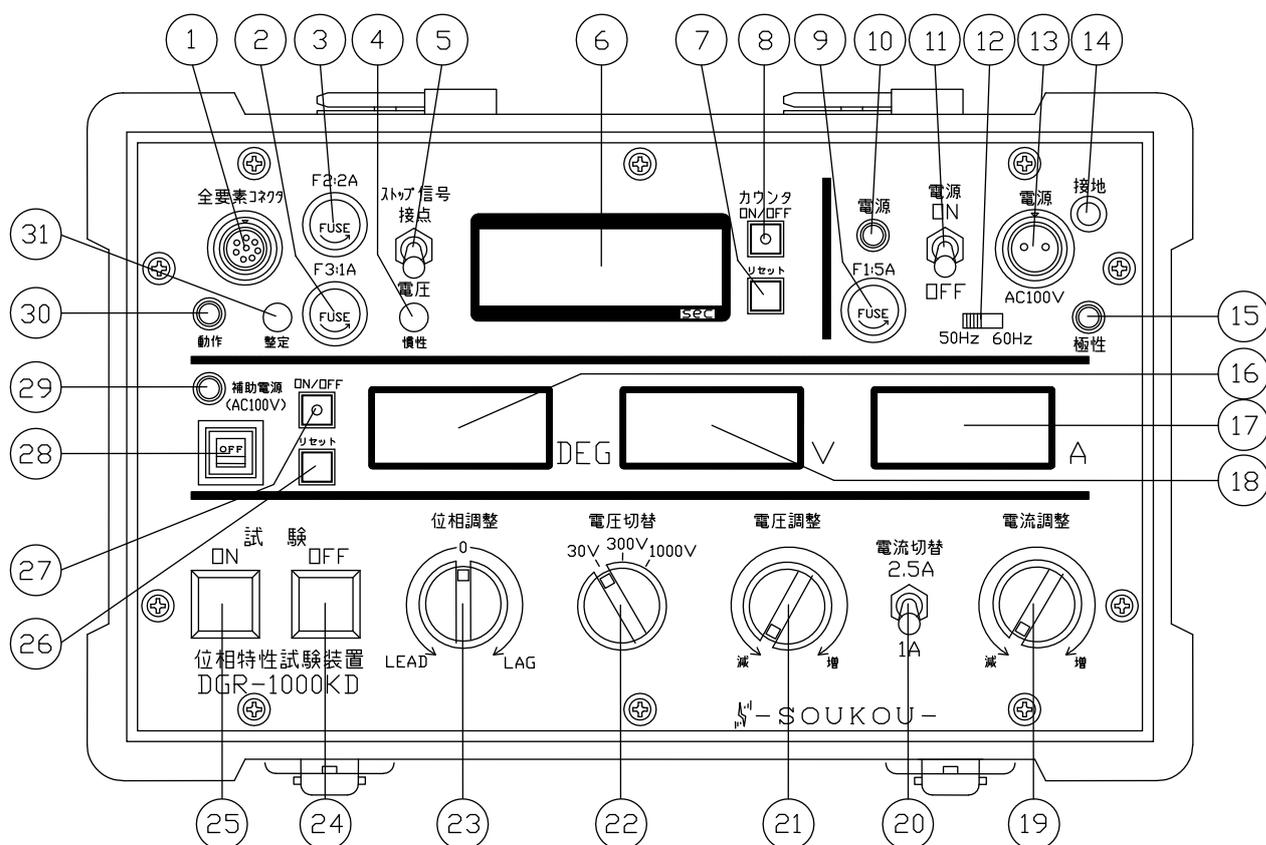


・試験用コード収納袋 1枚

② 予備ヒューズ (5A, 2A, 1A) 各2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まとまったコネクタです。

2. 電圧出力保護ヒューズ (1 A)

電圧出力回路の保護ヒューズです。

3. 電流出力保護ヒューズ (2 A)

電流出力回路の保護ヒューズです。

4. 慣性試験スイッチ

慣性出力する場合に押します。電流出力、電圧出力を50msの間出力します。

慣性機能状態の時にスイッチのランプが点灯します。

5. ストップ信号切替スイッチ

全要素コードのT 1, T 2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、T 1が(+)側、T 2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。

6. カウンタ表示部

動作時間を表示します。

7. 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。

8. 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。

○ F F：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。

9. 電源保護ヒューズ（5A）

電源入力回路の保護ヒューズです。

10. 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。

11. 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。

12. 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。

13. 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。

14. 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。

15. 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。

16. 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。

17. 電流計

出力電流を表示します。

18. 電圧計

出力電圧を表示します。

19. 電流調整ツマミ

電流出力を調整するツマミです。（3回転ボリューム）

20. 電流切替スイッチ

電流出力のレンジ切替スイッチです。

21. 電圧調整ツマミ

電圧出力を調整するツマミです。（3回転ボリューム）

22. 電圧切替スイッチ

電圧出力のレンジ切替スイッチです。

23. 位相調整ツマミ

位相を調整するツマミです。（1回転ボリューム）

24. 試験OFFスイッチ

試験OFF状態となり、電圧出力及び電流出力が出力停止状態となります。

試験OFF状態の時にスイッチのランプが点灯します。

出力を電源同期させる場合には、スイッチを押した状態で電源スイッチを“ON”にします。

25. 試験ONスイッチ

試験ON状態となり、電圧出力及び電流出力が出力状態となります。又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。

試験ON状態の時にスイッチのランプが点灯します。

26. 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。

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、位相特性測定の際に、ストップ信号を入力した時、又自己電源（電源除去）時に各メータの表示をホールドします。

＊＊注意＊＊

ホールド機能の切替えは試験OFF状態の時に行って下さい。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. 補助電源スイッチ

補助電源の出力スイッチで“ON”で電圧（AC100V）を出力します。

継電器及び制御回路に電源を供給する場合に使用します。

*過電流保護機能（5A）が付いています。

*電源入力回路とは絶縁されていません。

29. 補助電源ランプ

補助電源出力の時に点灯します。

30. 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。

31. 電流整定スイッチ

電流出力を整定する場合に押します。

整定状態の時にスイッチのランプが点灯します。

3. 方向性地絡継電器の試験方法

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
ストップ信号切替スイッチ	電圧
慣性試験スイッチ	OFF
電流整定スイッチ	OFF
電流調整ツマミ	減方向へいっぱい
電圧調整ツマミ	減方向へいっぱい
位相調整ツマミ	0
電流切替スイッチ	1 A
電圧切替スイッチ	30 V

****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）

自己電源での試験の場合、開閉器（PAS,PGS,UGS）の方向性地絡継電器でVT内蔵タイプの場合は、試験装置の電源を継電器の電源端子(P1,P2)より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が焼損する恐れがあります。

3. 測定を行う継電器に、電流出力クリップ(kt,lt)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(kt,lt)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違います）に接続します。

受電状態で開閉器を動作させないで試験を行う場合は、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使用する方法で、断線確認機能付きの場合、検出電圧が常時出力しているため、ストップ信号として検出できません。

開閉器との連動試験（受電状態）を行う場合は、時限測定コードの接続は行いません。試験装置の電源を、試験を行う開閉器又は遮断器のフィーダーから電源を供給します。（自己電源）

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。

****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て下さい。

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て下さい。

*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、あまり明るく点灯しませんが、不良ではありません。

****電源同期機能について****

活線状態で試験を行う場合に出力を電源と同期させたい場合は、試験OFFスイッチを押しながら電源スイッチを“ON”にします。通常は非同期となります。

****注意****

・電源同期させる場合は、周波数切替スイッチを必ず電源周波数に合わせてから行って下さい。

・電源同期状態で電源をOFFにした場合、電源同期はリセットされます。再度必要の場合は、同様の方法でセットして下さい。

7. 試験回路を構成します。(図1、2)

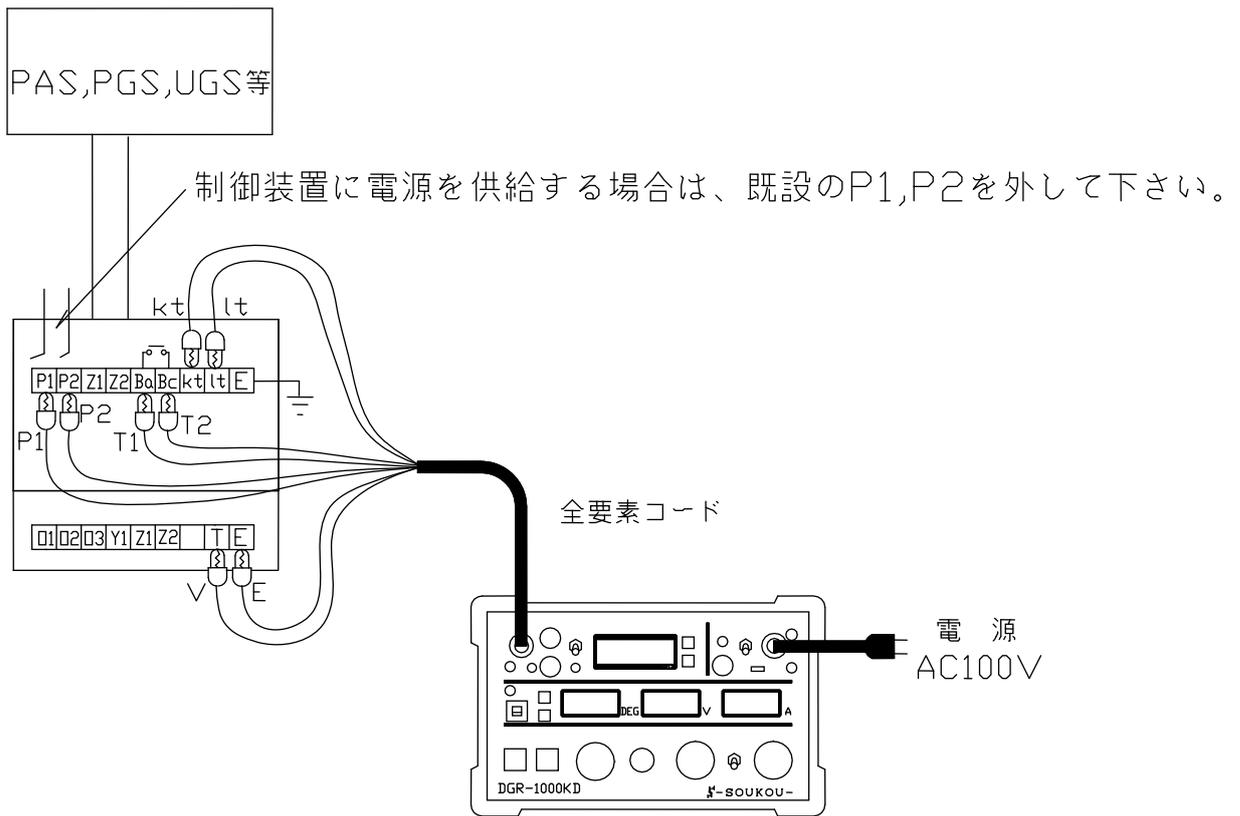


図1：試験回路図—PAS,PGS等の単体試験（停電状態）

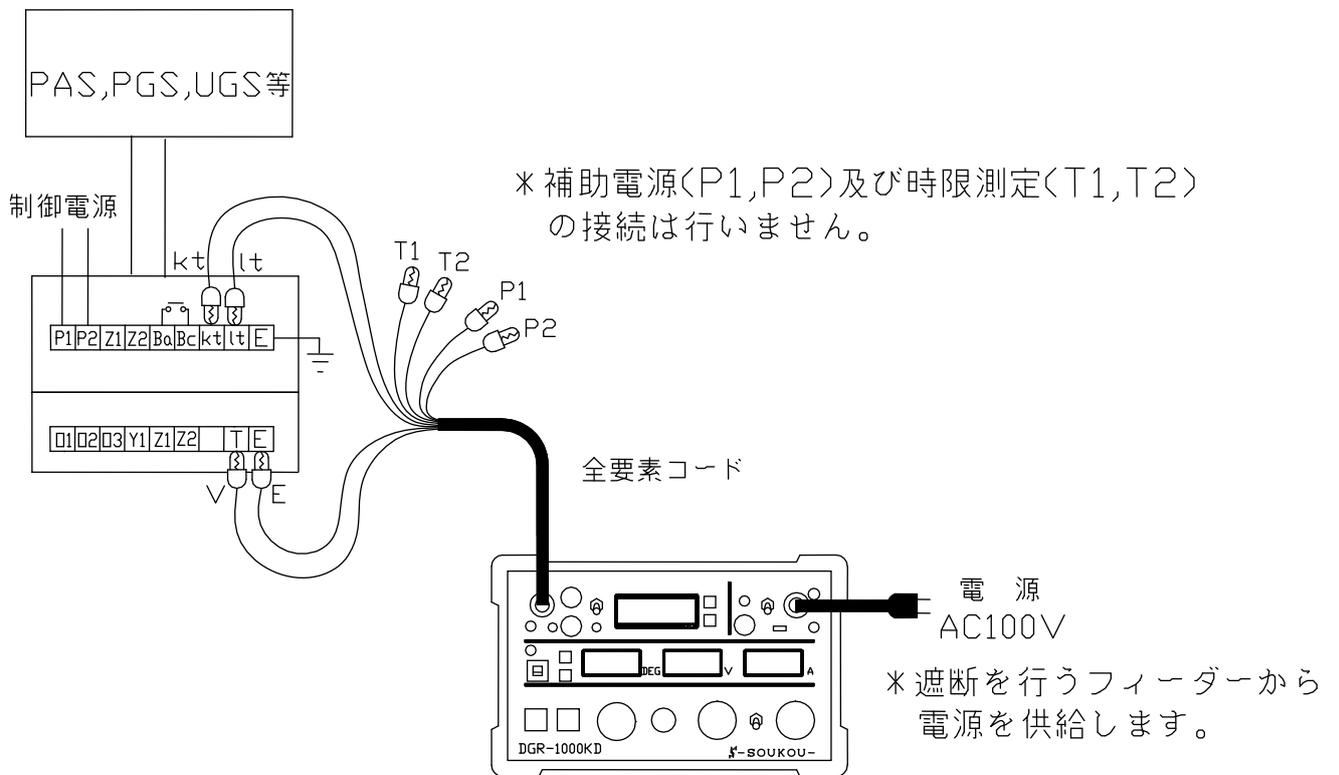


図2：試験回路図—PAS,PGS等の連動試験（受電状態）

*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をいいます。

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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『3-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

****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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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。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。

5. 電圧切替スイッチを“300V”にして下さい。（3相一括の場合）
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”にして下さい。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
7. 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）
8. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整して下さい。

9. 電流切替スイッチを“1 A”にしてください。
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0. 1 A程度に調整してください。
11. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し継電器の最高感度角（又は0°）に調整してください。
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. 2 A付近で継電器が動作し、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。この時の電流計の値が、**最小動作電流値**になります。

****注意****

電流調整ツマミをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

*継電器のタイムレバーが“1秒”などの場合は、電流検出してから動作時間が遅れるため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します。
又、動作検出ランプが装備しているタイプは、このランプの点灯を利用すると動作の確認が容易にできます。

*カウンタスイッチが“OFF”の状態、継電器の動作確認ができます。

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スイッチを押してください。（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
14. 最小動作電流値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合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てください。
15. 電流調整ツマミと電圧調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻してください。
16. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にしてください。（補助電源ランプ消灯）
17. 電源スイッチを“OFF”にしてください。（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をいいます。

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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『3-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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。
 $0.2\text{A} \times 150\% = 0.3\text{A}$
となり、0.3Aの試験電流となります。
5. 電流切替スイッチを“1A”して下さい。
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”して下さい。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
7. 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）
8. 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0.3Aに調整して下さい。
9. 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。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。

10. 電圧切替スイッチを“300V”して下さい。（3相一括の場合）
11. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整ツマミを“増”方向に回して100V程度に調整して下さい。
12. 位相計の表示を確認しながら、位相調整ツマミを回し継電器の最高感度角（又は0°）に調整して下さい。
13. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電圧調整ツマミを“増”方向に回すと190V付近で継電器が動作し、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。この時の電圧計の値が、**最小動作電圧値**になります。

****注意****

電圧調整ツマミをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

* 継電器のタイムレバーが“1秒”などの場合は、電圧検出してから動作時間が遅れるため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します。
又、動作検出ランプが装備しているタイプは、このランプの点灯を利用すると動作の確認が容易にできます。

* カウンタスイッチが“OFF”の状態、継電器の動作確認ができます。

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スイッチを押して下さい。(試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯)
15. 最小動作電圧値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合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て下さい。
16. 電圧調整ツマミと電流調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
17. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。(補助電源ランプ消灯)
18. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。(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に対し1000%の試験電流と、電圧整定タップに対し150%の試験電圧で、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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『3-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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。
 $0.2A \times 1000\% = 2A$
となり、2Aの試験電流になります。
5. 電流切替スイッチを“2.5A”にして下さい。
6. 零相電圧の試験電圧を確認します。

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。
位相特性を測定する場合は、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。
位相特性を測定する場合は、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。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。

7. 電圧切替スイッチを“300V”にして下さい。（3相一括の場合）
8. 位相調整ツマミを“LEAD”方向いっぱい回して下さい。
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”して下さい。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
10. 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）
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2Aに調整して下さい。

12. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整して下さい。
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、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。この時の位相計の値が、**進み(LEAD)位相角**になります。

****注意****

位相調整ツマミをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

- * 継電器のタイムレバーが“1秒”などの場合は、電流検出してから動作時間が遅れるため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します。
又、動作検出ランプが装備しているタイプは、このランプの点灯を利用すると動作の確認が容易にできます。
- * カウンタスイッチが“OFF”の状態、継電器の動作確認ができます。
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、そのまま位相調整ツマミを“LAG”方向いっぱい回して下さい。
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て下さい。
16. 継電器の動作ターゲットをリセットして下さい。
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、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。この時の位相計の値が、**遅れ(LAG)位相角**になります。
18. 試験OFFスイッチを押して下さい。(試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯)
19. 遅れ位相角の値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合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て下さい。
20. 電流調整ツマミと電圧調整ツマミを“減”方向いっぱい戻して下さい。
21. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。(補助電源ランプ消灯)
22. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。(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に対し、130と400%の試験電流により動作時間を測定するようになっております。試験電圧は、整定タップに対し150%の電圧を印加します。

1. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『3-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”にして下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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。
5. 電流切替スイッチを“1A”にして下さい。
6. 零相電圧の試験電圧を確認します。

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。
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。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。

7. 電圧切替スイッチを“300V”にして下さい。（3相一括の場合）
8. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ点灯）
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0.26Aに調整して下さい。
11. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整して下さい。 *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継電器の最高感度角（又は 0° ）に調整して下さい。
13. 試験OFFスイッチを押して下さい。
（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯、試験電圧出力停止）
14. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ消灯）
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以下のように設定して下さい。

【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になっています。そのためストップ信号切替スイッチは、“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します。そのためストップ信号切替スイッチは、“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て下さい。
（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
17. 試験ONスイッチを押して下さい。
（試験ONスイッチ点灯、試験OFFスイッチ消灯、試験電流、試験電圧出力、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、試験電流、試験電圧出力停止）
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て下さい。
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. 各試験電流にて動作時間の測定が終了すれば、電流調整ツマミと電圧調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
22. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
（補助電源ランプ消灯）
23. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（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に対し400%の試験電流と、電圧整定タップに対し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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『3-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 零相電流の試験電流を確認します。
慣性特性を測定する場合は、最小電流整定タップの400%の電流を流します。
 $0.2\text{A} \times 400\% = 0.8\text{A}$
となり、0.8Aの試験電流になります。
5. 電流切替スイッチを“1A”して下さい。
6. 零相電圧の試験電圧を確認します。

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。
慣性特性を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。
 $190\text{V} \times 150\% = 285\text{V}$
となり、285Vの試験電圧になります。

1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。
慣性特性を測定する場合は、電圧整定タップの150%を印加します。
 $570\text{V} \times 150\% = 855\text{V}$
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。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。

7. 電圧切替スイッチを“300V”して下さい。（3相一括の場合）
8. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ点灯）
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0.8Aに調整して下さい。
11. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整ツマミを“増”方向に回して285Vに調整して下さい。 *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継電器の最高感度角（又は 0° ）に調整して下さい。
13. 試験OFFスイッチを押して下さい。
（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯、試験電圧出力停止）
14. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ消灯）
15. 慣性試験スイッチを押して下さい。（慣性試験スイッチ点灯）
16. 試験ONスイッチを押して下さい。
（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、電圧出力）
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. 慣性特性の測定が終了すれば、慣性試験スイッチを押して下さい。（慣性試験スイッチ消灯）
19. 電流調整ツマミと電圧調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
20. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
（補助電源ランプ消灯）
21. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（電源ランプ消灯）

4. 地絡継電器の試験方法

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
ストップ信号切替スイッチ	電圧
慣性試験スイッチ	OFF
電流整定スイッチ	OFF
電流調整ツマミ	減方向へいっぱい
電圧調整ツマミ	減方向へいっぱい
位相調整ツマミ	0
電流切替スイッチ	1 A
電圧切替スイッチ	30V

****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）
自己電源での試験の場合、開閉器（PAS,PGS,UGS）の地絡継電器でVT内蔵タイプの場合は、試験装置の電源を継電器の電源端子(P1,P2)より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が焼損する恐れがあります。

3. 測定を行う継電器の試験用端子(kt,lt)に、電流出カクリップ(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違います）に接続します。
受電状態で開閉器を動作させないで試験を行う場合は、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使用する方法で、断線確認機能付きの場合、検出電圧が常時出力しているため、ストップ信号として検出できません。

開閉器との連動試験（受電状態）を行う場合は、時限測定コードの接続は行いません。
試験装置の電源を、試験を行う開閉器又は遮断器のフィーダーから電源を供給します。
（自己電源）

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。

****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て下さい。

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て下さい。

*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、あまり明るく点灯しませんが、不良ではありません。

****電源同期機能について****

活線状態で試験を行う場合に出力を電源と同期させたい場合は、試験OFFスイッチを押しながら電源スイッチを“ON”にします。通常は非同期となります。

****注意****

・電源同期させる場合は、周波数切替スイッチを必ず電源周波数に合わせてから行って下さい。

・電源同期状態で電源をOFFにした場合、電源同期はリセットされます。
再度必要の場合は、同様の方法でセットして下さい。

7. 試験回路を構成します。(図3、4)

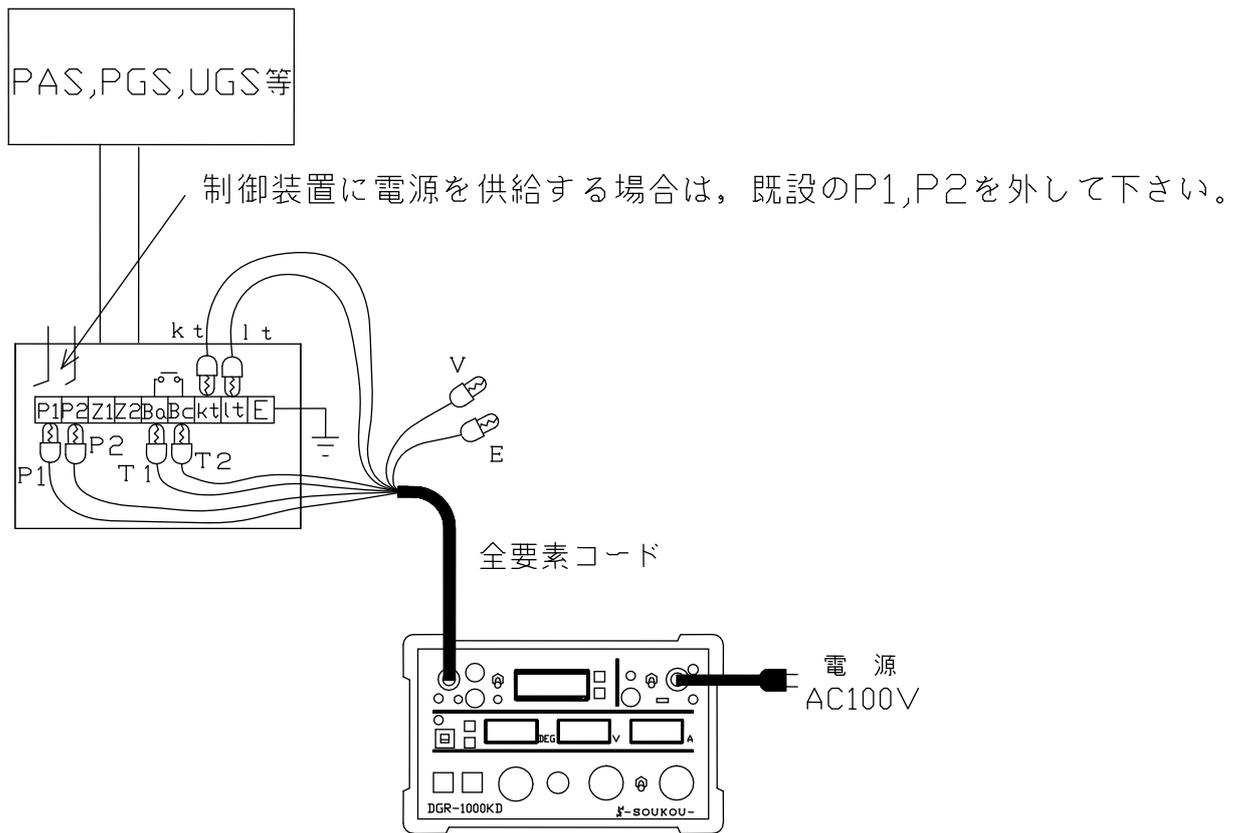


図3：試験回路図－PAS, PGS等の単体試験（停電状態）

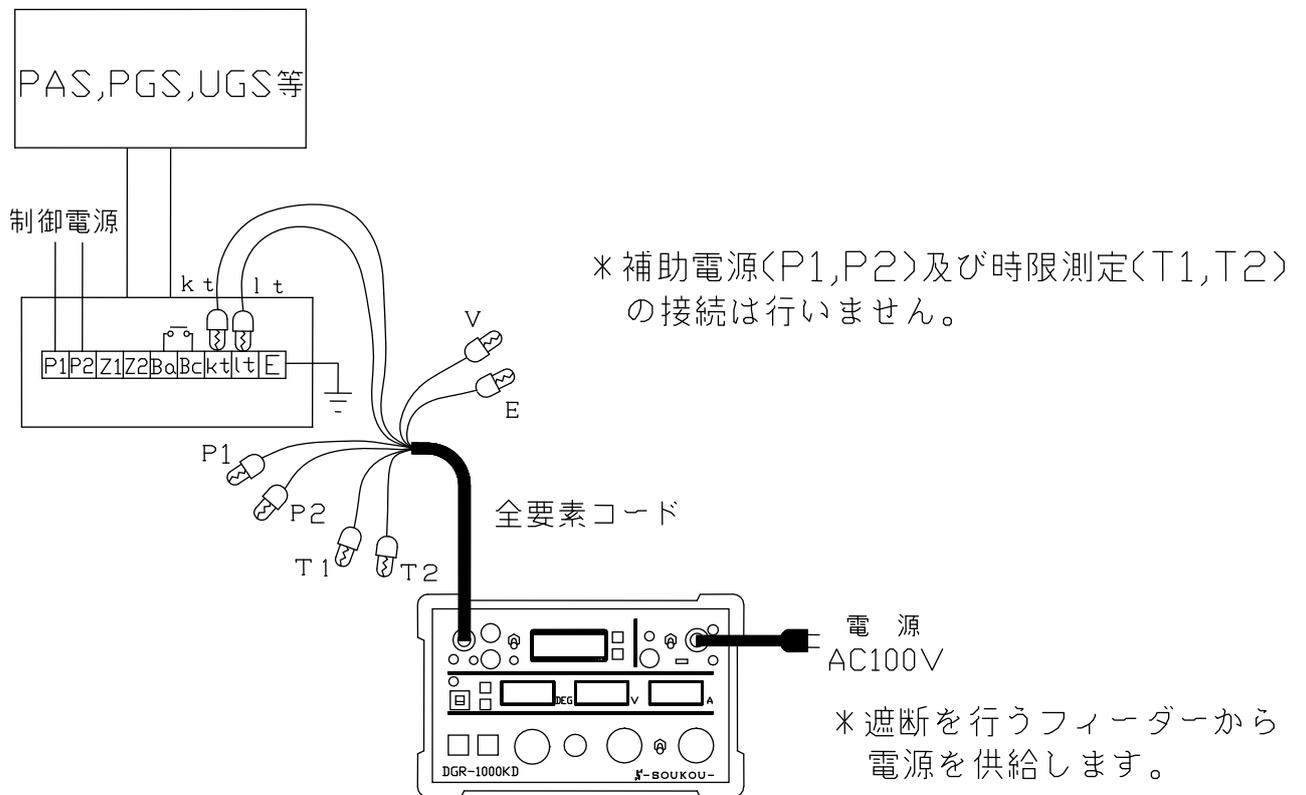


図4：試験回路図－PAS, PGS等の連動試験（受電状態）

*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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にしてください。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『4-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

****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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”にしてください。（補助電源ランプ点灯）
4. 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”にしてください。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
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. 電流切替スイッチを“1A”にしてください。
7. 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、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。この時の電流計の値が、**最小動作電流値**になります。

****注意****

電流調整ツマミをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

*継電器のタイムレバーが“1秒”などの場合は、電流検出してから動作時間が遅れるため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します。
又、動作検出ランプが装備しているタイプは、このランプの点灯を利用すると動作の確認が容易にできます。

*カウンタスイッチが“OFF”の状態では、継電器の動作確認ができません。
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

8. 試験OFFスイッチを押して下さい。（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
9. 最小動作電流値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合ホールドリセットスイッチを押して、各メータの表示をリセットして下さい。
10. 電流調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。

- 1 1. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
(補助電源ランプ消灯)
- 1 2. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。(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に対し、130と400%の試験電流により動作時間を測定するようになっています。

1. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『4-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”にして下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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。
5. 電流切替スイッチを“1A”にして下さい。
6. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ点灯）
7. 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）
8. 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0.26Aに調整して下さい。
9. 試験OFFスイッチを押して下さい。
（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
10. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ消灯）
11. 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以下のように設定して下さい。

【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になっています。そのためストップ信号切替スイッチは、“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します。そのためストップ信号切替スイッチは、“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。

12. カウンタスイッチを押して下さい。
（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
13. 試験ON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、試験電流出力、カウンタスタート）
14. 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、試験電流出力停止）
15. 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て下さい。
16. 6. ~15. の手順で同様に400%（0.8A）の試験電流で測定します。
17. 各試験電流にて動作時間の測定が終了すれば、電流調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
18. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
（補助電源ランプ消灯）
19. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『4-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

****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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 零相電流の試験電流を確認します。
慣性特性を測定する場合は、最小電流整定タップの400%の電流を流します。
 $0.2\text{A} \times 400\% = 0.8\text{A}$
となり、0.8Aの試験電流になります。
5. 電流切替スイッチを“1A”にして下さい。
6. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ点灯）
7. 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）
8. 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0.8Aに調整して下さい。
9. 試験OFFスイッチを押して下さい。
（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
10. 電流整定スイッチを押して下さい。（電流整定スイッチ消灯）
11. 慣性試験スイッチを押して下さい。（慣性試験スイッチ点灯）
12. 試験ONスイッチを押して下さい。
（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）
13. 1秒間程度、継電器が動作していないことを確認します。
14. 慣性特性の測定が終了すれば、慣性試験スイッチを押して下さい。（慣性試験スイッチ消灯）
15. 電流調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
16. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
（補助電源ランプ消灯）
17. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（電源ランプ消灯）

5. 地絡過電圧継電器の試験方法

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
ストップ信号切替スイッチ	電圧
慣性試験スイッチ	OFF
電流整定スイッチ	OFF
電流調整ツマミ	減方向へいっぱい
電圧調整ツマミ	減方向へいっぱい
位相調整ツマミ	0
電流切替スイッチ	1 A
電圧切替スイッチ	30V

****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. 測定を行う継電器の零相電圧入力端子又は、試験用端子(T,E)に、電圧出力クリップ(V,E)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。
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違います）に接続します。
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又はS1, S2等、端子の名称は各メカによって違います）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。

****危険****

継電器の電源入力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て下さい。
 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て下さい。
 *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、あまり明るく点灯しませんが、不良ではありません。

****電源同期機能について****

活線状態で試験を行う場合に出力を電源と同期させたい場合は、試験OFFスイッチを押しながら電源スイッチを“ON”にします。通常は非同期となります。

****注意****

- ・電源同期させる場合は、周波数切替スイッチを必ず電源周波数に合わせてから行って下さい。
- ・電源同期状態で電源をOFFにした場合、電源同期はリセットされます。再度必要の場合は、同様の方法でセットして下さい。

7. 試験回路を構成します。(図5)

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。

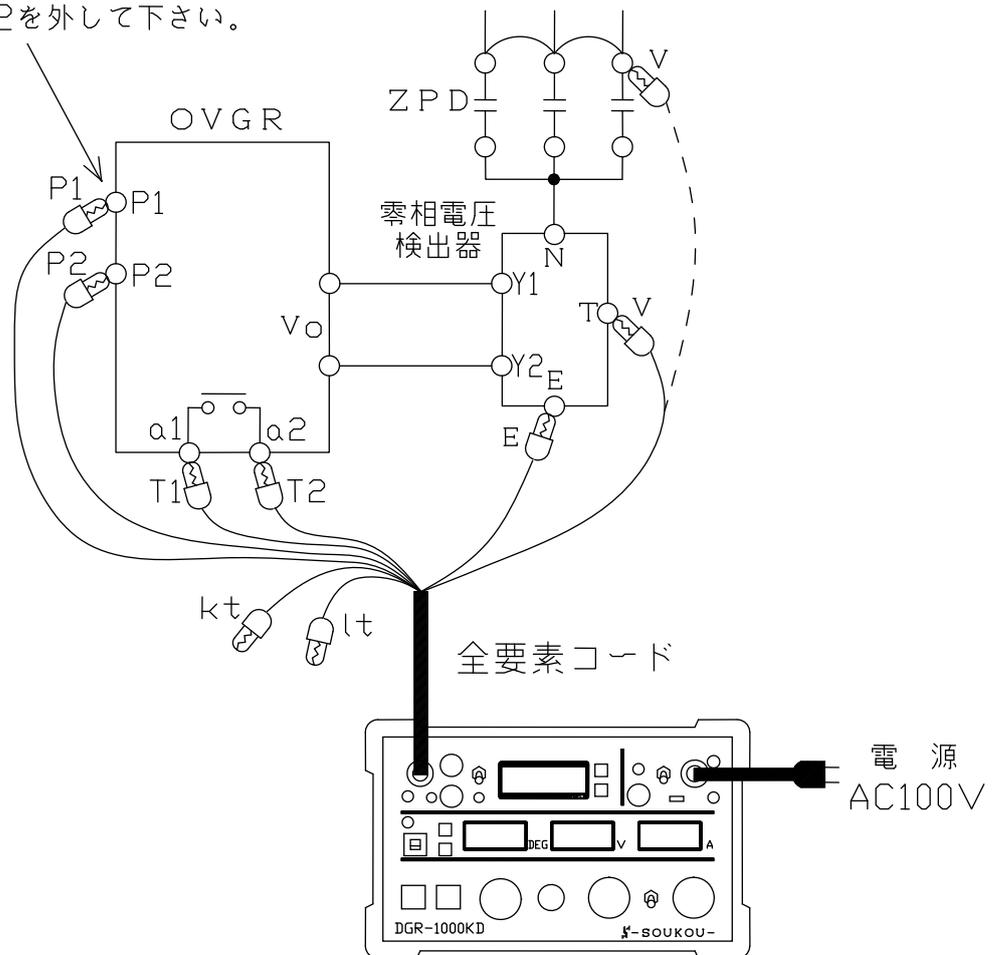


図5：試験回路図

*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をいいます。

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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『5-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”にして下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 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”にして下さい。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
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. 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。

*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。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。

7. 電圧切替スイッチを“300V”にして下さい。
8. 継電器の動作ターゲットを確認しながら、徐々に電圧調整つまみを“増”方向に回すと190V付近で継電器が動作し、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。この時の電圧計の値が、**最小動作電圧値**になります。

注意

電圧調整つまみをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

- *継電器のタイムレバーが“1秒”などの場合は、電圧検出してから動作時間が遅れるため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します。
又、動作検出ランプが装備しているタイプは、このランプの点灯を利用すると動作の確認が容易にできます。
- *カウンタスイッチが“OFF”の状態、継電器の動作確認ができます。
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すれば、ホールド機能を使用している場合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て下さい。
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“減”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”の場合には各メータの値がホールドされます。この時の電圧計の値が、**復帰電圧値**になります。
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て下さい。
12. 試験OFFスイッチを押して下さい。（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
13. 電圧調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
14. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。（補助電源ランプ消灯）
15. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（電源ランプ点灯、試験OFFスイッチ点灯）
*出力を電源同期させたい場合は、『5-1：試験準備 6.』を参照して下さい。

****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。

3. 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。
補助電源スイッチを“ON”して下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 零相電圧の試験電圧を確認します。

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。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。

5. 電圧切替スイッチを“300V”にして下さい。
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. 電圧計の表示を確認しながら、電圧調整つまみを“増”方向に回して285Vに調整して下さい。
8. 試験OFFスイッチを押して下さい。
（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯、試験電圧出力停止）
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以下のように設定して下さい。

【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になっています。そのためストップ信号切替スイッチは、“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します。そのためストップ信号切替スイッチは、“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て下さい。
（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
11. 試験ONスイッチを押して下さい。
（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）
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て下さい。
14. 補助電源出力を継電器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”にして下さい。
（補助電源ランプ消灯）
15. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（電源ランプ消灯）

6. 漏電火災警報器の試験方法

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
ストップ信号切替スイッチ	電圧
慣性試験スイッチ	OFF
電流整定スイッチ	OFF
電流調整ツマミ	減方向へいっぱい
電圧調整ツマミ	減方向へいっぱい
位相調整ツマミ	0
電流切替スイッチ	1 A
電圧切替スイッチ	30V

****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。漏電火災警報器の試験では、電源容量は200VA程度で可能です。（補助電源は除く）
3. 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（a, c又はa1, a2等、端子の名称は各メーカーによって違います）に接続します。
5. 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：漏電火災警報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て下さい。
 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て下さい。
 *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、あまり明るく点灯しませんが、不良ではありません。
7. 以上のような点を注意し、試験回路を構成します。(図6)

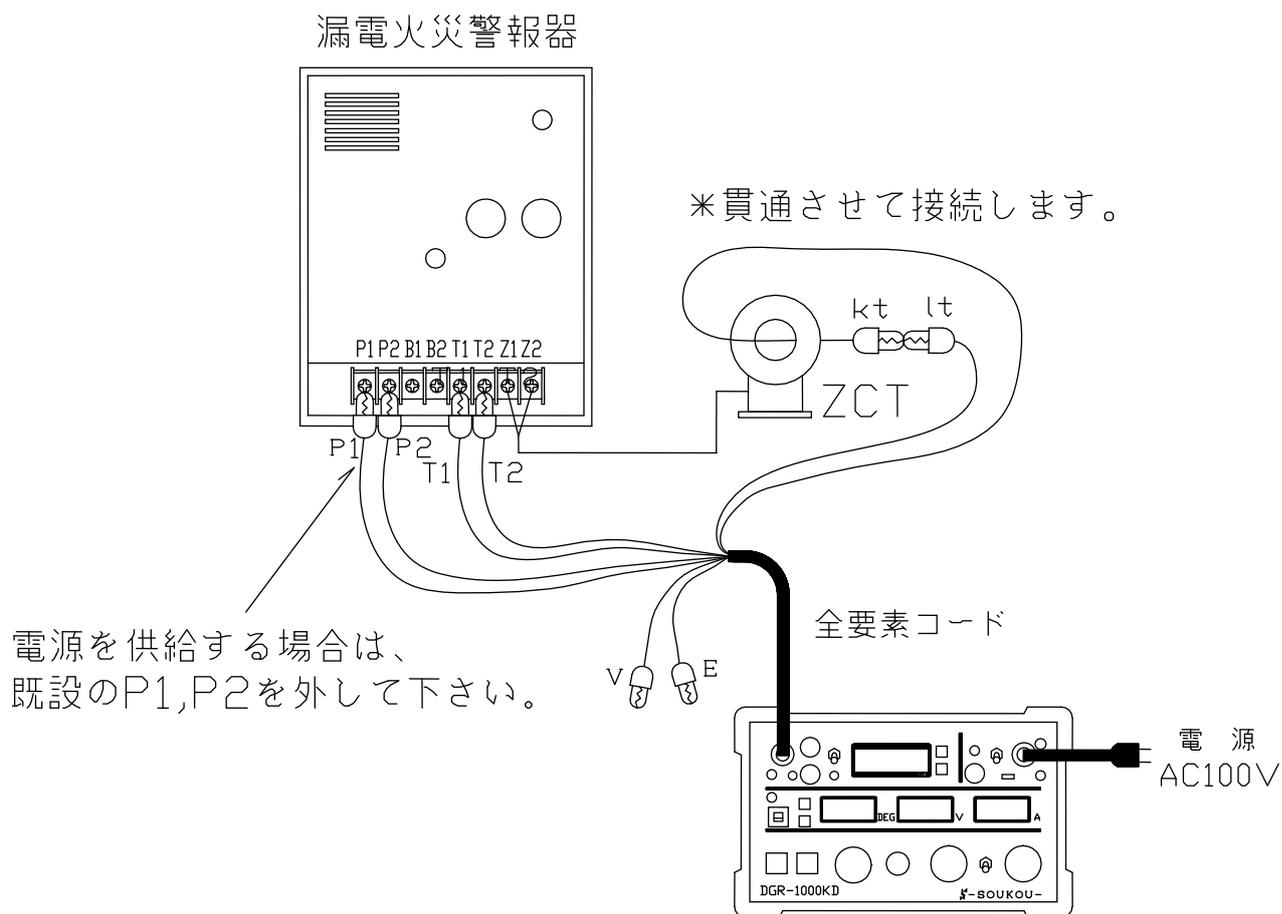


図6：試験回路図一漏電火災警報器の試験

*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. 周波数切替スイッチを、出力させる周波数に合わせて切替えて下さい。
2. 電源スイッチを“ON”にして下さい。（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。

3. 停電状態で試験を行う場合は、漏電火災警報器に動作電源を供給します。
補助電源スイッチを“ON”にして下さい。（補助電源ランプ点灯）
4. 漏電火災警報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
して下さい。（ON状態の場合、スイッチのランプが点灯）
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. 電流切替スイッチを“1A”にして下さい。
7. 漏電火災警報器の動作を確認しながら、徐々に電流調整ツマミを“増”方向に回すと
0.2A付近で漏電火災警報器が動作し、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。この時の電流計の値が、**最小動作電流値**になります。

****注意****

電流調整ツマミをあまり速く回しすぎると、測定サンプリングが間に合わず、正確な測定が出来ない場合があります。

*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、漏電火災警報器の動作確認ができます。

8. 試験OFFスイッチを押して下さい。（試験OFFスイッチ点灯、試験ONスイッチ消灯）
9. 最小動作電流値を記録すれば、ホールド機能を使用している場合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て下さい。
10. 電流調整ツマミを“減”方向いっぱいに戻して下さい。
11. 補助電源出力を漏電火災警報器に供給していた場合は、補助電源スイッチを“OFF”に
して下さい。（補助電源ランプ消灯）
12. 電源スイッチを“OFF”にして下さい。（電源ランプ消灯）

外形図

