



## 取扱説明書

# 系統連系用 地絡過電圧継電器・ 逆電力継電器

形式 QHA-VR1

## 1 はじめに

このたびは富士系統連系用地絡過電圧継電器・逆電力継電器（以下保護継電器）をお買上げいただきましてありがとうございます。お届けされた商品が定格、仕様を含めご要求のものと同じかどうかご確認ください。

- 万一商品が破損していたり、付属品が同梱されていなかったりその他不具合がございましたら、最寄りの弊社営業までご連絡ください。お取扱いにつきましては、本取扱説明書をよくお読みになった上、ご使用されますようお願いいたします。
- 本取扱説明書は最終ご使用家までお届けいただくとともに、ご使用中は必ず保管ください。もし本取扱説明書を紛失した場合、最寄りの弊社営業にご請求ください。（有料）
- 本品は本書の他にカタログおよび Web サイトにてご注意事項を記載しておりますので、併せてご確認ください。
- 出荷時の試験成績書を製品毎に添付しておりますので、取り外しの上保管してください。試験成績書の追加ご請求の場合は有料となります。
- 本書に記載された内容は予告なしに変更することがありますので予めご了承ください。

### ⚠ 注意

#### 一般事項

- ご使用前に取扱説明書をよく読んで安全にお使いください。

## 2 安全上のご注意

- 本器の取扱いは、安全にご使用いただくために、十分な知識と技能を有する人が行ってください。
- ご使用前に必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。  
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
- この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」「注意」として区分してあります。

### ⚠ 警告

：回避しないと、死亡または重傷を招くおそれがある危険な状況を示す。

### ⚠ 注意

：回避しないと、軽傷または中程度の傷害を招くおそれがある危険な状況および物的損害が発生するおそれがある場合を示す。

なお、**⚠ 注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。以下に重要警告表示を一覧します。

### ⚠ 警告

- 感電のおそれあり。高圧充電部には近寄らないでください。
- 感電のおそれあり。回路を点検するときは、遮断器類を「切」にした後、安全処置として必ず、次のことを守ってください。
  - ・ 検電器により無電圧であることを確認すること。

### ⚠ 注意

- 誤動作、故障のおそれあり。電源、変成器は適切な容量、定格負担のものを使用してください。
- 感電、火災、誤動作、故障のおそれあり。高温、多湿、結露、じんあい、腐食性ガス、油、有機溶剤、大きい振動・衝撃のある環境で保管および使用はしないでください。
- 誤動作、故障のおそれあり。損傷、変形等異常がある場合は使用しないでください。
- 製品の破損、故障のおそれあり。製品を落下、転倒などで衝撃を与えないでください。
- 火災、誤動作、故障のおそれあり。定格を超えた仕様で使用しないでください。
- 火災、誤動作、故障のおそれあり。取付けおよび配線は取扱説明書にしたがって行ってください。
- 感電、火災のおそれあり。端子台には付属のカバーを取付けて使用してください。
- 感電、火災、けがのおそれあり。改造はしないでください。
- 感電、けがのおそれあり。保守・点検は資格を有する人が行ってください。
- 変形、変色のおそれあり。シンナーやベンジン等の有機溶剤を使用しないでください。清掃は乾いたきれいな布で行ってください。
- 廃棄する場合は、産業廃棄物として処分してください。

### 3 仕様および性能

表1 仕様

形式		QHA-VR1		
引外し方式		電圧引外し		
定格制御電圧		AC/DC110V		
制御電圧変動範囲		AC85~126.5V, DC75~143V		
リレーロックD/I入力電圧		AC/DC110V (AC85~126.5V, DC75~143V)		
定格周波数		50-60Hz (切替式)		
整定	共通	周波数	50Hz (SW1 : OFF) / 60Hz (SW1 : ON)	
	地絡過電圧 OVGR	動作電圧	2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12-15-20-25-30%-ロック (L)	
		動作時間	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5 (s)	
		復帰方式	自動 (SW2 : OFF) / 手動 (SW2 : ON)	
		リレーロック解除時間	瞬時 (0.1s以下) (SW4 : OFF) / 遅延 (1s) (SW4 : ON)	
	逆電力 RPR	動作電力	0.2-0.4-0.6-0.8-1-1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10%-ロック (L)	
		動作時間	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5 (s)	
		復帰方式	自動 (SW3 : OFF) / 手動 (SW3 : ON)	
		リレーロック解除時間	瞬時 (0.1s以下) (SW5 : OFF) / 遅延 (1s) (SW5 : ON)	
表示	運転表示		LED表示 (運転時, 緑色点灯)	
	動作表示		LED表示 (動作時, 赤色点灯) × 2 (OVGR, RPR用各1)	
	リレーロックD/I入力表示		LED表示 (リレーロックD/I入力時, 黄色点灯) × 2 (OVGR, RPR用各1)	
	数値/文字表示 (LED赤色点灯 表示)	V <sub>0</sub> 電圧計測値	0, 1.0~9.9%, および10~40%, オーバー時「--」が点灯	
		電力要素の極性	n. d : 構内受電方向, r. d : 逆潮流方向	
		経過時間	始動表示 [00], その後, 10-20-30-40-50-60-70-80-90 (%)	
		OVGR動作電圧整定値	2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12-15-20-25-30%-ロック (L)	
		OVGR動作時間整定値	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5 (s)	
		RPR動作電力整定値	0.2-0.4-0.6-0.8-1-1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10%-ロック (L)	
		RPR動作時間整定値	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5 (s)	
		周波数整定値	50-60 (Hz)	
		復帰方式	0 : 自動, 1 : 手動	
		リレーロック解除時間	0 : 瞬時 (0.1s以下), 1 : 遅延 (1s)	
		OVGR強制動作	OVGR強制動作の選択状態であることを表示 (OP)	
		RPR強制動作	RPR強制動作の選択状態であることを表示 (OP)	
		自己診断確認	CH : 自己診断可, go : 正常時, エラーコード表示 : 異常時 (エラーコードはP13参照)	
	消灯		表示消灯	
	復帰方式		出力接点	自動復帰 : 復帰特性値以下で自動復帰, 手動復帰 : 復帰レバー操作にて復帰
			動作表示	手動復帰 : 復帰レバー操作にて復帰
	出力接点		動作接点 : OVGR要素 1 a, RPR要素 1 a 装置異常警報用接点 1 b (常時励磁式, 内部異常時/停電時出力ON)	
接点 容量	動作接点		閉路 : DC100V・15A (L/R=0ms) DC220V・10A (L/R=0ms)	
	装置異常警報用接点 (a <sub>1</sub> , a <sub>2</sub> )		開路 : DC100V・0.2A (L/R=7ms) AC220V・2.2A (cos φ=0.4)	
消費VA		定常時	AC110V 2VA, DC110V 1W	
		動作時	AC110V 4VA, DC110V 3W	
定格負担	電流入力回路		1VA 以下 (定格電流時)	
	電圧入力回路		1VA 以下 (定格電圧時)	
停電補償動作時間		5s		
質量		1kg		
準拠規格		JEC-2511 電圧継電器, JEC-2500 電力用保護継電器		
保護用 入力	零相基準入力装置 (ZVT)		形式 : ZPD-2 (形式 : ZPD-1 (生産中止品) も適用可)	
	変流器 (CT) 二次定格電流		5A	
	変圧器 (VT) 二次定格電圧		110V	

表 2 性能

OVGR	動作特性	ZVT (形式 ZPD-2) 組合せ：±25%
	動作時間特性	整定値の±5% (ただし、許容誤差の下限値は±50ms)
	復帰特性	ZVT (形式 ZPD-2) 組合せ：100-6ε%以上 ※
	復帰時間特性	出力リレー接点：200ms±50ms ただし、出力リレーは手動/自動復帰とも1秒以上は出力を継続
RPR	動作特性	整定値±10% (ただし、許容誤差の下限値は±1W)
	動作時間特性	整定値の±5% (ただし、許容誤差の下限値は±50ms)
	復帰特性	動作値×90%以上
	復帰時間特性	出力リレー接点：200ms±50ms ただし、出力リレーは手動/自動復帰とも最小1秒間は出力を継続
制御電源電圧特性	制御電源電圧範囲において、定格制御電圧時の値に対し、 動作電圧は±5%、動作時間は±5%	
温度特性	-20℃～+60℃において、20℃における値に対し、 動作電圧は±10%、動作時間は±10%	
湿度の影響	周囲温度40℃、周囲湿度90%以上 (ただし、結露なき状態) において、20℃の値に対し、 動作電圧は±5%、動作時間は±5%	
周波数特性	周波数変動範囲は定格周波数の±5%において、定格周波数における値に対し、 動作電圧は±5%、動作時間は±5%	
ひずみ波電圧特性	第3調波：電圧歪率90%重畳、第5調波：電圧歪率90%重畳、第7調波：電圧歪率90%重畳にて、 各々、動作電圧/復帰電圧を測定する。基本波のみの値に対し、第N調波を含有したときの値 (基本 波成分) を測定する。動作電圧、復帰電圧とも、基本波のみの値に対し±10%	
耐振動	振動数 10Hz 複振幅：前後・左右5mm、上下2.5mm 各30秒 振動数 16.7Hz 複振幅：前後・左右・上下0.4mm 各600秒	
耐衝撃	最大加速度 300m/s <sup>2</sup> 前後・左右・上下 各2回	
絶縁抵抗	電気回路一括対地間	10MΩ以上 DC500V メガー
	電気回路相互間	10MΩ以上 DC500V メガー
	接点極間	10MΩ以上 DC500V メガー
耐電圧	電気回路一括対地間	AC2000V 1分間
	電気回路相互間	AC2000V 1分間
	接点極間	AC1000V 1分間

※  $\varepsilon = [2.3 + \{ (\text{定格制御電圧}) / (\text{動作電圧整定値}) \} \times 0.16] \%$

JEC-2511 電圧継電器「表9 復帰値 地絡過電圧継電器 5V級」に準拠

## 4 標準使用状態

- (1) 周囲温度：-20℃～+50℃ ただし、結露・氷結しない状態 (最高使用温度：+60℃、1日に数時間程度)
- (2) 相対湿度：30%～80%
- (3) 標高：2000m以下
- (4) 異常な振動、衝撃または傾斜を受けない状態
- (5) 爆発性の粉じん、可燃性の粉じん、もしくはこれら以外の粉じんが過度のもの、可燃性のガス、腐食性のガス、引火性の蒸気、塩水の飛まつまたは水滴にさらされない場所
- (6) 保存温度：-20℃～+70℃

# 5 構造

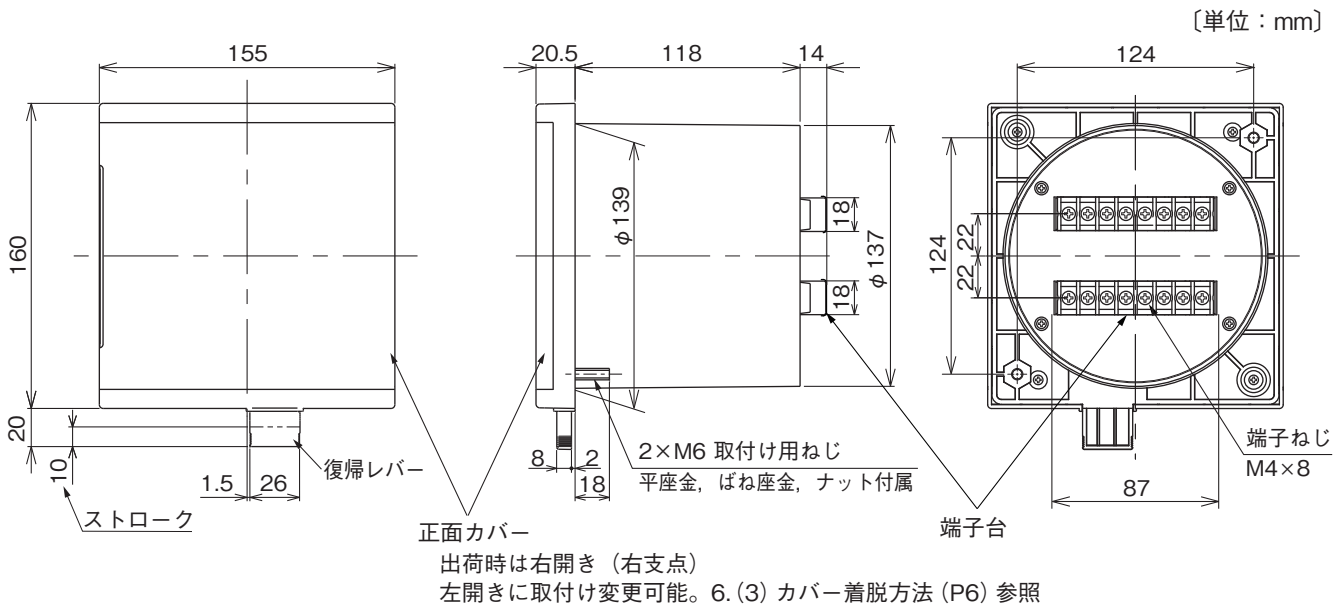


図1 外形図 (QHA-VR1)

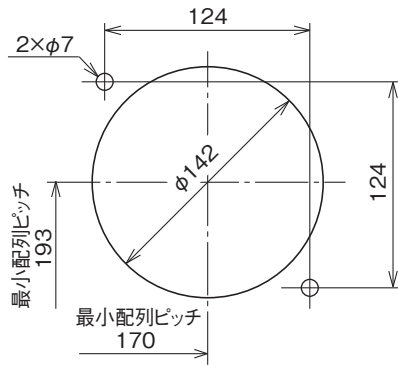


図2 取付穴加工寸法図  
(パネルの表面から見た図)

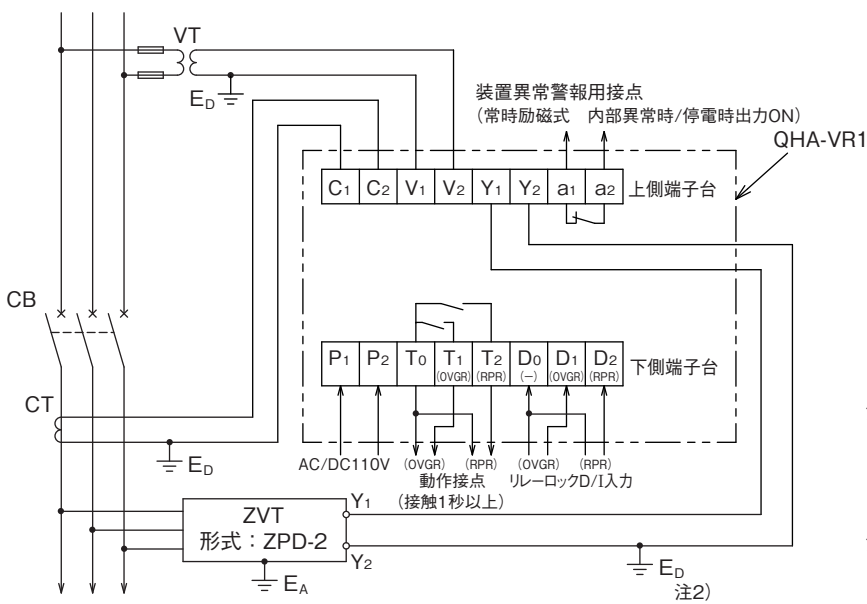


図3 外部接続例

注1) 系統の保護の制御方法や入力機器の種類により、図と異なる場合がありますので、系統の制御方法や使用機器を確認の上、接続してください。

注2) 7.(5) 参照

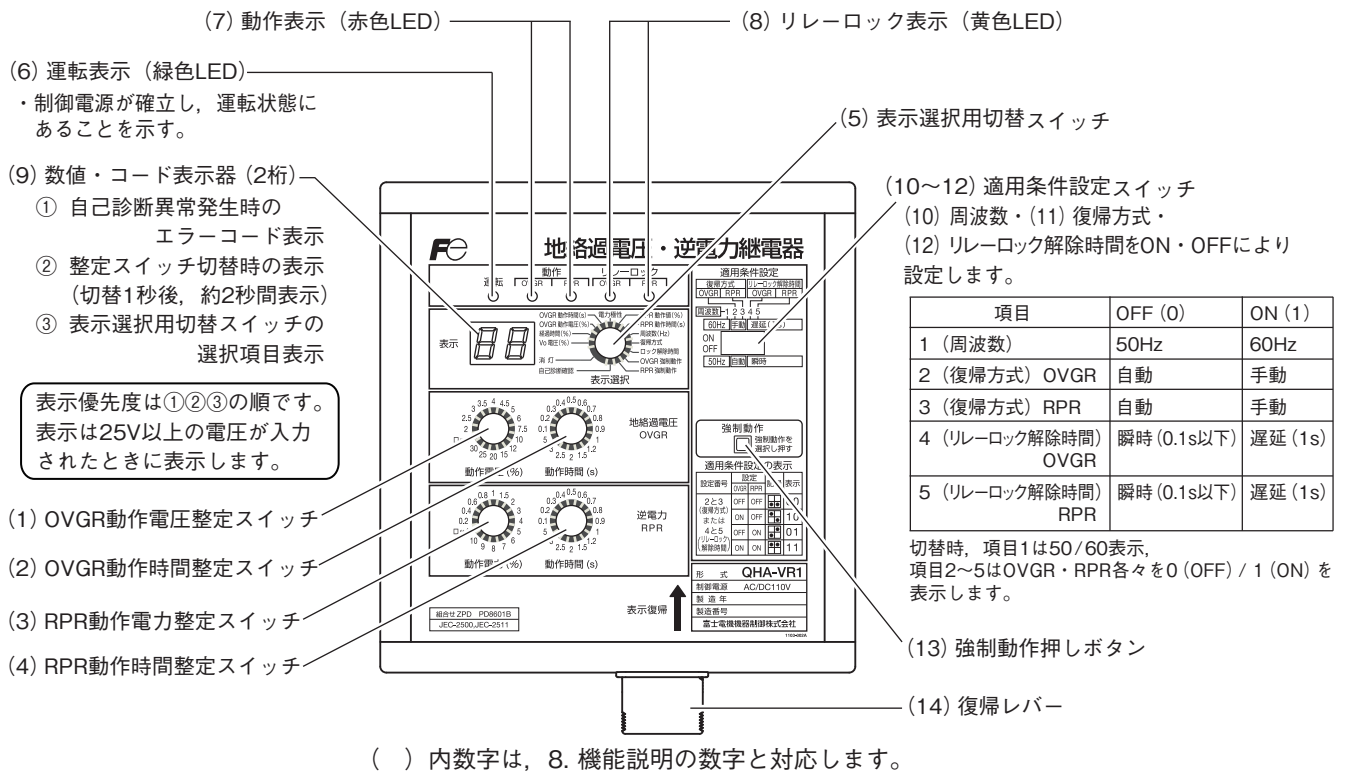


図4 正面図

表3 整定スイッチ操作時の数値・コード表示器 (2桁) の表示項目

項目	内容	表示内容															
V <sub>0</sub> 電圧計測値 (%)	V <sub>0</sub> 電圧計測値は完全地絡時零相電圧3810V (100%) に対するパーセントにて表示	0, 1.0~9.9%, および10~40%, 40%を超えた場合は「—」															
経過時間 (%)	OVGRまたはRPRが動作したとき、始動 (00点灯) から動作経過パーセントを (10→90%) で順次表示 100%相当で接点出力し消灯	00→10→20→・・・→90→ (接点出力)															
OVGR動作電圧整定値 (%)	動作電圧整定SWの整定読み込み電圧%を表示	整定値															
OVGR動作時間整定値 (s)	動作時間整定SWの整定読み込み時間を表示	整定値															
電力極性	構内受電方向か逆潮流方向かを表示	構内受電方向 : n. d 逆潮流方向 : r. d															
RPR動作電力整定値 (%)	動作電圧整定SWの整定読み込み電力%を表示	整定値															
RPR動作時間整定値 (s)	動作時間整定SWの整定読み込み時間を表示	整定値															
周波数整定値 (Hz)	周波数整定SWの整定読み込み周波数を表示	整定値															
復帰方式	自動復帰/手動復帰 (OFF/ON) (デフォルト : OFF)	OVGRとRPRの各整定は、OFF : 0/ON : 1となり、各要素の組合せにて下表のように、復帰選択、リレーロック解除時間個々に選択した項目を表示します。															
リレーロック解除時間	瞬時 (0.1s以下) / 遅延 (1s) (OFF/ON) (デフォルト : OFF)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>OVGR</th> <th>RPR</th> <th>表示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	OVGR	RPR	表示	OFF	OFF	00	ON	OFF	10	OFF	ON	01	ON	ON	11
OVGR	RPR	表示															
OFF	OFF	00															
ON	OFF	10															
OFF	ON	01															
ON	ON	11															
OVGR強制動作	強制動作可能であることを表示	表示「OP」															
RPR強制動作	強制動作可能であることを表示	表示「OP」															
自己診断確認	切替スイッチにて整定すると「CH」を表示 この状態で強制動作押しボタンを押すと自己診断を実施し、結果を表示	整定後 : 「CH」 診断後 : 正常時「go」2秒表示 異常時はエラーコード (表7参照) 表示															
消灯	数値・コード表示器を消灯	消灯															
整定スイッチ操作時の表示機能	運転状態で、動作電圧整定スイッチ/動作電力整定スイッチ/動作時間整定スイッチ、および、周波数・復帰方式・リレーロック解除時間設定スイッチの操作を行った場合、表示選択用切替スイッチの選択位置に関わらず (消灯の場合も含む)、変更1秒後に新たな整定読み取り値を約2秒点灯し、整定値が変更されたことを確認できます。																

## 6 取扱い

(1) 各整定スイッチおよび切替スイッチ（ロータリスイッチ）は、ノッチ式になっていますので、ノッチの停止位置にて整定してください。（途中位置の白線付近で整定すると整定が不定となります。）

また、スイッチが壊れるのでダイヤルを引き抜かないでください。

(2) カバー開閉方法

- カバーを開ける時はカバーに表示してある矢印側の側面中央部に手を掛けて引いて開けてください。
- カバーを閉める時はカバーに表示してある矢印側の上下角部 2 か所（図 5 ●部）を押し、確実に閉めてください。

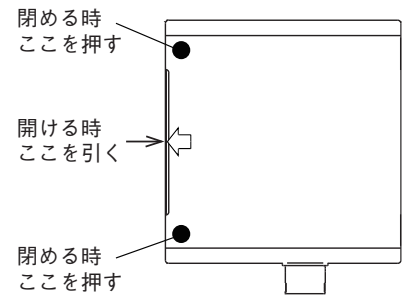


図 5 開閉方法（右開きの場合）

(3) カバー着脱方法

- カバーの取外し

図 6 のようにカバーを開き、カバーの中央根元部を両手の親指で押し曲げて外します。

- カバーの取付け

カバーの下側の突起を保護継電器ケースの穴に入れます。

その後にカバー上側の突起も下側と同様にケースの穴に入れて取付けます。

注意：運転中にカバーを着脱する場合は、各切替スイッチに誤って触れて、整定値を変更しないようにご注意ください。

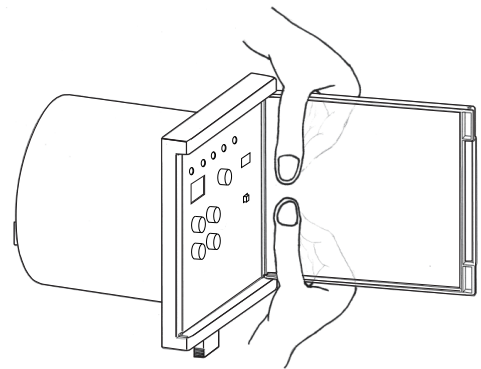


図 6 カバー着脱方法

## 7 取付け、配線上のご注意

- (1) 本体の固定は六角ナット M6 にて締付トルク  $5.8 \pm 0.7\text{N} \cdot \text{m}$  で締付け固定してください。
- (2) 端子台のねじ M4 は締付トルク  $1.2 \pm 0.21\text{N} \cdot \text{m}$  で締付けてください。
- (3) 零相基準入力装置 (ZVT) 入力端子  $Y_1, Y_2$ , 変流器入力端子  $C_1, C_2$ , 変圧器入力端子  $V_1, V_2$ , リレーロック D/I 入力端子  $D_0, D_1, D_2$  は極性がありますので、極性に注意して図 11. 配線図例 (12 ~ 14 ページ参照) に従い、記号どおりに間違いなく配線してください。ただし、制御電源が直流の場合、 $P_1, P_2$  端子の極性はありません。
- (4) 必ず、弊社製 ZVT (形式 ZPD-2) (表 4 参照) と組合せてご使用ください。ZVT 1 台に対し本継電器および QHA 形 DGR を合計 3 台まで接続可能です。
- (5) 地絡方向継電器 (形式 QHA-DG3 または QHA-DG5) と組合わせて ZPD-2 を共用する場合は、地絡方向継電器用 ZCT の二次側または ZPD-2 の二次側のどちらか一方を接地してください。  
地絡方向継電器用 ZCT の二次側を接地する場合は、ZPD-2 の二次側の接地 ( $E_D$ ) は不要です。  
ZPD-2 を本保護継電器のみと接続して使用する場合は、図 11 に示すように ZPD-2 の二次側を接地 ( $E_D$ ) してください。
- (6) ZVT の一次側の接続は高圧電線  $14 \sim 38\text{mm}^2$  を使用してください。
- (7) ZVT の 2 次側と本継電器間の配線は他の制御線、電力線とは別の電線で 10m 以内としてください。この場合は  $1.25 \sim 2\text{mm}^2$  の IV 線相当が使用可能ですが、燃る等の誤動作防止処置を施してください。10m を超える場合は、 $0.75\text{mm}^2$  以上の 2 芯シールド線を使用してください。また、誘導による誤動作を避けるため、大電流が流れる導体近くには配線しないでください。
- (8) ZVT の試験端子 T, E は、盤側に専用端子を設け、 $V_0$  試験用にしておくと定期試験時に便利です。
- (9) 他社の ZVT とは、互換性がありませんので使用しないでください。

表4 零相基準入力装置

形式	ZPD-2 ※
構造	屋内エポキシ樹脂ポスト碍子形
定格電圧 [kV]	6.6
静電容量 [pF]	250×3相
耐電圧	AC22kV/1分間, 雷インパルス60kV

※ZPD-1 (生産中止品) も適用可

- (10) AC 制御電源における停電補償として電源 (コンデンサ) を内蔵しており、動作整定時間まで確実に動作するようにしております。なお、無停電電源装置 (UPS) での電源供給でのご使用も可能です。
- (11) 取付け、配線終了後の確認のため、強制動作押しボタンを押して保護継電器の動作確認試験を実施してください。この場合、OVGR, RPR 各保護要素の動作確認を行うようにしてください。

## 8 機能説明

太陽光発電を主とした高圧での系統連系系統での地絡事故時に地絡電圧を検出して保護するため、および、商用受電側からの電力とは逆に発電装置側からの電力供給となっている逆潮流を検出し単独運転を防止するために使用します。ただし、OVGRは他系統との区別が困難なため、時限をもたせて変電所のOVGRと協調を図る必要があります。なお、適用条件を満たせば、一般の高圧受配電設備への適用も可能です。

各整定値の操作は、正面カバーを開いて行ってください。復帰レバーは正面カバーを閉じたままでも操作できます。

### (1) OVGR 動作電圧整定スイッチ

系統電圧6.6kVに於いて完全地絡時に発生する零相電圧を100%としたとき、その電圧に対する割合(%)にて整定します。2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12-15-20-25-30%の動作値、および、ロックの16点切替になっています。ロックの場合は動作ロックとなります。適用条件設定スイッチの復帰方式を自動的に設定している状態にて、一次側が正常に戻れば自動復帰します。ただし、動作表示は手動復帰です。

### (2) OVGR 動作時間整定スイッチ

OVGRが動作し、接点出力するまでの時間整定を行います。0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5sの16点切替になっています。

### (3) RPR 動作電力整定スイッチ

系統電圧6.6kVに於いて商用電力の受電方向とは逆からの電力が発生しているとき、その電圧に対する割合(%)にて整定します。VT二次定格電圧AC110V、CT二次定格電流5Aの最大感度位相角印加状態における定格電力を100%とし、それに対する逆電力の割合にて整定します。0.2-0.4-0.6-0.8-1-1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10%の動作値、および、ロックの16点切替になっています。ロックの場合は動作ロックとなります。一次側が正常に戻れば自動復帰します。ただし、動作表示は手動復帰です。

### (4) RPR 動作時間整定スイッチ

RPRが動作し、接点出力するまでの時間整定を行います。0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.2-1.5-2-2.5-3-5sの16点切替になっています。

### (5) 表示選択用切替スイッチ

「数値・コード表示器(2桁)」に表示する項目を選択します。選択項目は表3を参照ください。

(6) 運転表示は、制御電源に電圧が印加されたとき機能を診断し、自己診断に異常がなく、正常運転中に点灯表示します。外部AC制御電源がなくなると、内蔵している電源(コンデンサ)により数秒間点滅した後点灯し、その後消灯します。点滅、点灯中は保護動作中です。

(7) 動作表示は、保護継電器が動作し接点出力した時に点灯し自己保持します。復帰レバー操作で消灯します。

(8) リレーロック表示は、リレーロックD/Iが入力中に点灯します。OVGR、RPR各リレーロックD/I端子に定格電圧を印加することにより、各々の動作をロックすることができます。

(9) 数値・コード表示器(2桁)は運転状態に於いて、表示選択用切替スイッチにて選択した項目、整定スイッチにて切替えた場合の整定値、または、エラーコードを表示します。表示優先度は①②③の順です。

- ① 自己診断異常発生時のエラーコード表示(表7エラーコード参照)
- ② 整定スイッチ切替時の表示(切替して1秒後、約2秒間表示)
- ③ 表示選択用切替スイッチの選択項目表示(表3参照)

(10) 周波数は、使用する回路の周波数に合わせ、50Hz、60Hzのどちらかを選定してください。

(11) 復帰方式は、使用条件に応じて自動、手動のどちらかを選定してください。

OVGR、RPR各々の復帰方式を設定することができます。

自動復帰：入力信号が整定値以下に戻れば動作接点は自動復帰します(復帰時間：約200ms)。ただし、動作表示は手動復帰です。

手動復帰：入力信号が整定値以下に戻っても動作接点、動作表示は動作状態を保持します。復帰レバーを押し上げて操作、または制御電源消失にて動作接点は復帰します。

自動復帰、手動復帰とも動作表示(赤色LED)は、保護継電器動作で点灯します。制御電源が無くなれば消灯しますが、復電した場合、再度点灯します。運転状態で復帰レバーを押し上げて戻すことにより動作表示(赤色LED)は消灯します。

(12) リレーロック解除時間は、使用条件に応じて瞬時(0.1s以下)、遅延(1s)のどちらかを選定してください。

OVGR、RPR各々のリレーロック解除時間を設定することができます。系統連系開始時等の電圧波形動揺等に起因する不要動作が懸念される場合、接続している開閉器の補助接点52b等と組合せ遅延1sに設定してください。

### (13) 強制動作押しボタン

点検時に保護継電器を動作させて動作確認を行うための押しボタンスイッチです。表示選択用切替スイッチにて“OVGR 強制動作”または“RPR 強制動作”を選択し、整定した動作時間以上強制動作押しボタンを押すことにより、保護継電器が強制動作します。遮断器と接続した状態で、この操作を行うと遮断器がトリップしますからご注意願います。

ただし、下記の場合は強制動作押しボタンを押しても動作しません。

- 動作電圧整定スイッチを“ロック”に整定した場合
- 強制動作を選択した保護要素と同じリレーロック D/I の入力がある場合
- 表示選択用切替スイッチで“OVGR 強制動作”または“RPR 強制動作”を選択していない場合
- 制御電源の電圧入力がないまたは電圧が低い場合

なお、強制動作押しボタンを押したとき、装置異常警報用接点は動作しません。

### (14) 復帰レバー

復帰レバーを上げると動作表示が復帰（消灯）します。

復帰レバーを上げた状態（動作ロック）にすると保護継電器は動作しません。

### (15) 出力接点の動作説明

- 動作接点  
運転時は開路しており、動作すると閉路します。
- 装置異常警報用接点  
運転時は開路しており、保護継電器の内部異常時（エラーコード表示）または制御電源が消失すると閉路します。停電状態から電源確立した場合、約 0.5 秒で開路します。

## 9 試験方法

試験用電源の周波数は、±3Hz 以内、波形歪み率は±5% 以内としてください。

### 9.1 地絡過電圧要素 (OVGR)

#### (1) 零相電圧 ( $V_0$ ) 印加方法

OVGR の動作特性試験を行う場合は、ZVT と組合せた状態で ZVT に電圧を印加して実施してください。

高圧側の三相を一括印加 (a) と試験端子 T に印加 (b) の試験電圧印加方法がありますので、どちらか選択し試験してください。

(a) 図 7 のように ZPD-2 の高圧側の三相を一括して  $V_0$  を印加する場合、 $V_0$  の動作電圧値は表 5 のようになります。

(b) 図 8 のように ZPD-2 の試験端子 T に  $V_0$  を印加する場合、 $V_0$  の動作電圧値は表 5 の時と同等になります。

T 端子には 1500V 以上の電圧は印加しないでください。

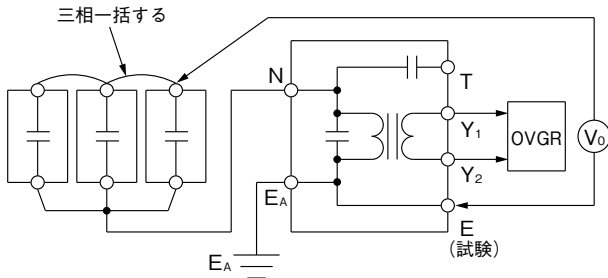


図 7 高圧側三相一括の零相電圧印加方法

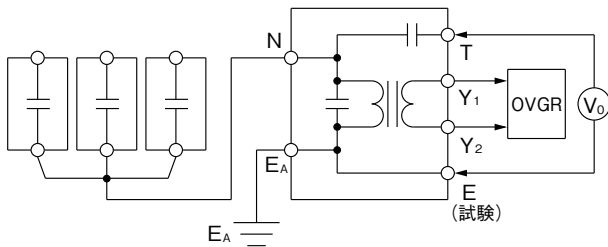


図 8 試験端子に零相電圧を印加する方法

表5  $V_0$ 電圧整定値と動作電圧値

$V_0$ 電圧整定値	動作電圧値
2%	76V±25%
2.5%	95V±25%
3%	114V±25%
3.5%	133V±25%
4%	152V±25%
4.5%	171V±25%
5%	190V±25%
6%	228V±25%
7.5%	285V±25%
10%	381V±25%
12%	457V±25%
15%	571V±25%
20%	762V±25%
25%	952V±25%
30%	1143V±25%

#### (2) 特性試験

##### (a) 強制動作試験

8. (13) 強制動作押しボタンを参照し、保護継電器の動作確認試験を実施してください。

##### (b) 動作値試験

9.1 (1) の (a), (b) どちらかの接続に於いて、 $V_0$  の印加電圧を変化させ、出力接点が ON する動作電圧値を測定します。

動作時間 = 0.1 s に整定し試験してください。

##### (c) 動作時間試験

9.1 (1) の (a), (b) どちらかの接続に於いて、 $V_0$  の印加電圧を 0V → 整定値 × 200% に急変させ、出力接点が ON するまでの時間を測定します。

動作電圧 = 2% に整定し試験してください。

##### (d) 復帰時間試験

9.1 (1) の (a), (b) どちらかの接続に於いて、 $V_0$  の印加電圧を整定値 × 200% → 0V に急変させ、出力接点が OFF するまでの時間を測定します。

動作電圧 = 2% に整定し試験してください。

##### (e) リレーロック試験

(イ) OVGR 用 D/I 入力端子に定格電圧を印加し、 $V_0$  整定値に対する動作値の電圧を印加し、保護継電器の不動作を確認します。

(ロ) OVGR 用 D/I 入力端子に定格電圧印加、および、 $V_0$  整定値に対する動作値の電圧を印加した状態で、OVGR 用 D/I 入力端子への電圧印加をなくした時点から、リレーロック解除（出力接点が ON）するまでの時間を測定します。

動作電圧、動作時間の整定は最小値で行ってください。

#### (3) 試験が終了したら、試験用配線を外して、使用する状態としてください。

特に三相を一括印加の場合の巨り線の外し忘れにご注意願います。

## 9.2 逆電力要素 (RPR)

### (1) 試験入力方法

図 9 RPR 試験回路例を参照し接続してください。  
 入力電圧 (Va) 110V, 入力電流 (Ia) 5A  
 とします。

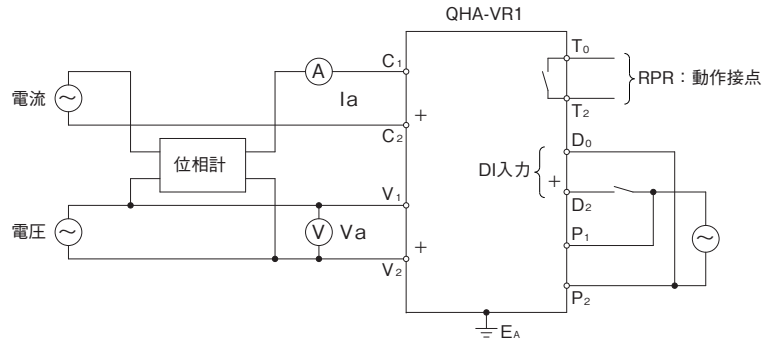


図 9 RPR 試験回路例

### (2) 特性試験

#### (a) 強制動作試験

8. (13) 強制動作押しボタンを参照し, 保護継電器の動作確認試験を実施してください。

#### (b) 動作値試験

Va=110V を印加した状態で, 電流 Ia を変化させ, 出力接点が ON する動作電力値を測定します。  
 動作時間 = 0.1s, リレーロック解除時間 = 瞬時に整定し試験してください。

#### (c) 動作時間試験

Va=110V を印加した状態で, 電流 Ia を 0A → 整定値 × 200% (20mA) に急変させ, 出力接点が ON するまでの時間を測定します。動作電力 = 0.2% に整定し試験してください。

#### (d) 復帰時間試験

Va=110V を印加した状態で, 電流 Ia を 整定値 × 200% (20mA) → 0A に急変させ, 出力接点が OFF するまでの時間を測定します。動作電力 = 0.2% に整定し試験してください。

#### (e) リレーロック試験

(イ) RPR 用 D/I 入力端子に定格電圧を印加し, 整定値に対する動作値の電力を印加した場合, 継電器の不動作を確認します。  
 (ロ) RPR 用 D/I 入力端子に定格電圧印加, および, 整定値に対する動作値の電力を印加した状態で, RPR 用 D/I 入力端子への電圧印加をなくした時点から, リレーロック解除 (出力接点が ON) するまでの時間を測定します。  
 動作電力, 動作時間の整定は最小値で行ってください。

#### (f) 位相特性試験

Va=110V, Ia= 整定値 × 200% を入力した状態で, 電流の位相を連続的に変化させたときの動作 ( $\phi_1$ ), 不動作限界位相 ( $\phi_2$ ) を確認し, その結果から, 最大感度位相角を計算します。

最大感度位相角  $\phi_m$  計算式:  $\phi_m = (|\phi_1| - |\phi_2|) / 2 + 180^\circ$

動作時間 = 0.1s, リレーロック解除時間 = 瞬時に整定し試験してください。

動作不動作限界位相角	$\phi_1 = 150^\circ \pm 10^\circ$
	$\phi_2 = -90^\circ \pm 10^\circ$
最大感度位相角	$\phi_m = 210^\circ \pm 5^\circ$

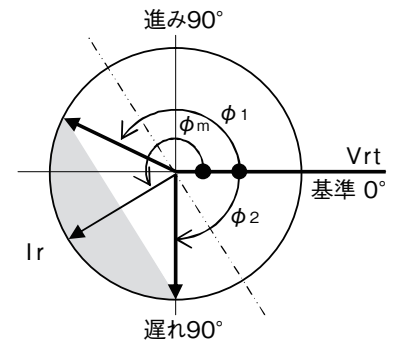


図 10 最大感度位相角の計算方法

## 10 保守・点検

### 10.1 点検

次の項目を点検してください。

- (1) 制御電源印加状態で運転表示（緑色 LED）が点灯しているか確認してください。
- (2) 数値・コード表示器にエラーコード（E□, A□）が表示されていないか確認してください。
- (3) 端子のゆるみがないか確認してください。
- (4) 保護継電器のケースを清掃し、破損や割れ等の外観異常がないか確認してください。
- (5) 接続している零相基準入力装置（ZVT）、変圧器（VT）、変流器（CT）を清掃し、外観異常がないか確認してください。

### 10.2 試験

次の場合には試験を行うことをお勧めします。

- (1) 保護継電器受入れ時
- (2) 受配電設備を運転開始する時
- (3) 定期点検時（通常は 1 年に 1 回）

#### 10.2.1 試験上の注意

- (1) 感電のおそれがありますので、高圧充電部には近寄らないでください。
- (2) 感電のおそれがありますので、回路を点検するときは、遮断器類を「切」にした後、安全処置として必ず、検電器により無電圧であることを確認してからおこなってください。

#### 10.2.2 試験

試験項目例を表 6 に示します。

表6 試験項目

No.	項目	判定基準	
1	動作特性	OVGR	ZVT組合せ：整定値±25%以内
		RPR	整定値±10%以内
2	動作時間特性	OVGR	整定値の±5%（ただし、許容誤差の下限値は±50ms）
		RPR	
3	絶縁抵抗	電気回路一括対地間	5MΩ以上 DC500V メガー
		電気回路相互間	2.5MΩ以上 DC500V メガー
		接点極間	2.5MΩ以上 DC500V メガー

## 11 更新推奨時期

保護継電器の更新推奨時期は製造後 15 年としておりますので、15 年を目処に計画的に更新をお勧めします。

更新推奨時期については、（一社）日本電機工業会発行「JEM TR-156 保護継電器の保守点検指針」に記載されています。

この更新推奨時期は、4. 標準使用状態 に示します環境のもと年平均周囲温度 40℃で使用されていた場合で、通常の保守・点検を行い経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

なお、更新推奨時期は保証寿命ではありませんので、ご理解願います。更新時は本体ごと交換してください。

## 12 廃棄方法

産業廃棄物として処分してください。

## 13 エラーコード

内部回路が異常となった場合、誤トリップ出力の防止を図るとともに、故障時の早期対応のための自己診断を定期的を実施し、異常が発生した時は速やかに異常表示と装置異常警報用接点により出力を行います。

以下に自己診断内容と異常時の動作を示します。

表7 エラーコード

異常時の表示	診断部位	診断内容	異常時の動作
E0	メモリ二重化一致チェック	運転上の重要データ（アナログ回路補正データ他）を二重化書き込みし、一致しているか判断しています。一致の場合は正常であり運転を継続し、不一致で異常検出します。	内部の接点出力リレーが動作ロックとなり、装置異常警報用接点が閉路します。不一致が解消されると自動復帰します。
E2	基準電圧チェック AD精度チェック	既知の基準電圧をAD変換し、規定値内であるかどうか診断しています。AD変換精度チェックも同時に行っています。	内部の接点出力リレーが動作ロックとなり、装置異常警報用接点が閉路します。規定値以内となると自動復帰します。
E3	零相電圧 $V_0$ 信号の増幅回路チェック	零相電圧 $V_0$ 信号増幅回路のデータチェックにより回路が故障していないか診断しています。	内部の接点出力リレーが動作ロックとなり、装置異常警報用接点が閉路します。異常が解消されると自動復帰します。
E4	動作接点出力回路	二重化トランジスタTr1, Tr2の常時OFF状態を監視しています。	異常表示および装置異常警報用接点が閉路し運転継続。異常が解消されると自動復帰します。
E5		定期ON点検による誤不動作故障がないかどうか診断しています。	
A2	停電補償内蔵コンデンサ容量チェック (停電動作保証)	停電（制御電源電圧OFF）検出時、その後の動作可能時間が規定時間以上（約6秒以上）であったことを不揮発メモリに記録します。異常時は再電源投入時に表示します。	異常表示し運転継続。異常が解消されると自動復帰します。
A3	AC電源周波数チェック	制御電源がACのとき、周波数整定値と制御電源の周波数が一致しているか判断しています。不一致で異常検出します。	異常表示し運転継続。周波数整定誤りの場合、設定変更により復帰します。

エラーコードを表示している場合は、弊社営業または特約店までご連絡ください。

## 14 異常の原因とその処置

保護継電器に異常が認められた場合、表8により確認してください。原因不明および対策不能の場合、弊社営業または特約店までご連絡ください。

表8 異常の原因とその処置

異常内容	原因	対策
運転表示が点灯していない	制御電圧が小さい (AC85V以下 DC75V以下)	制御電源電圧を確認し、電圧変動範囲内の電圧となるようにする。
エラーコードが表示されている	内部異常 (表7 エラーコード参照)	ご連絡ください。

## 15 アフターサービス

### 15.1 故障時の連絡

万一異常があった場合は、下記の事項をまとめ、弊社営業または特約店までご連絡ください。

- ① 形式
- ② 製造番号
- ③ 製造年
- ④ 故障発生日
- ⑤ 故障内容（できるだけ詳しく）
- ⑥ その他ご要求事項

# 15 配線図例

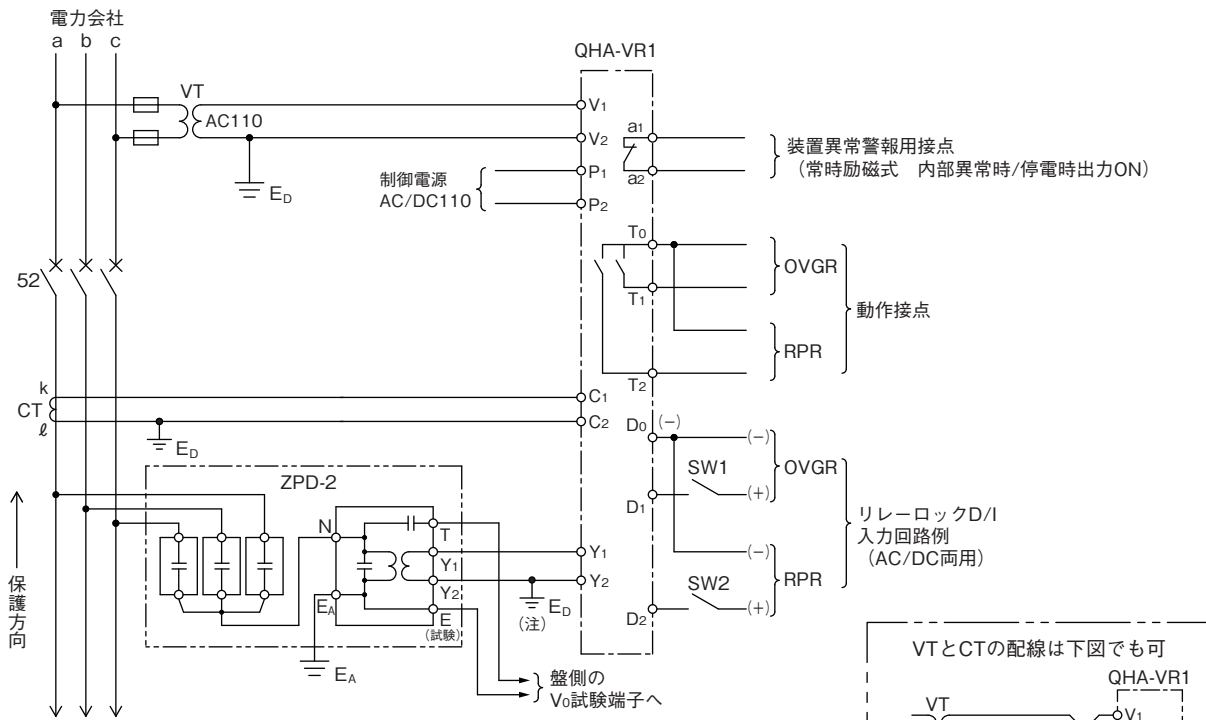


図11-1 配線図例 逆電力要素：a相検出，単相VT

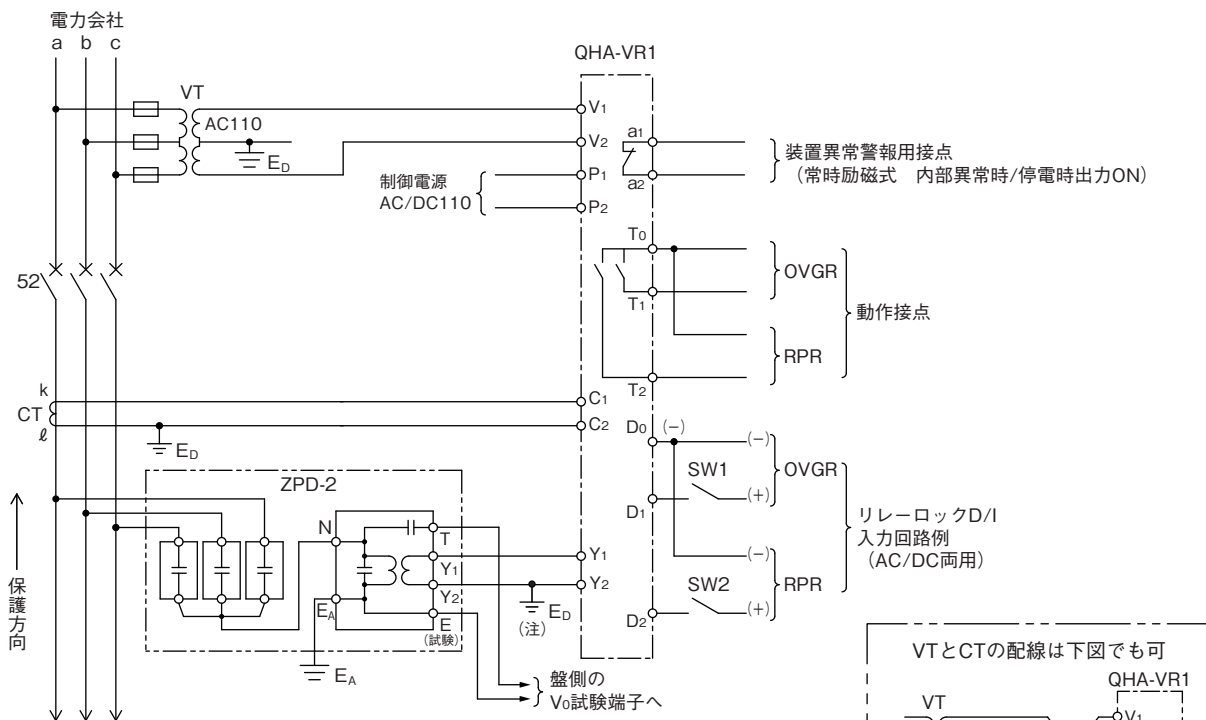
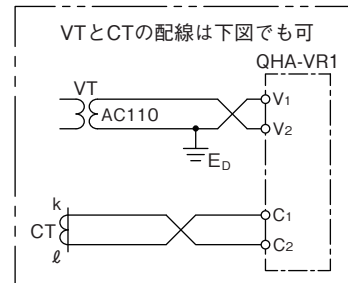
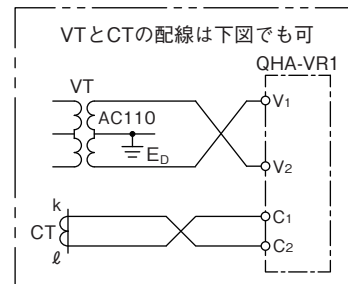


図11-2 配線図例 逆電力要素：a相検出，三相VT



(注) 地絡方向継電器と合わせてZPD-2を共用する場合は、地絡方向継電器用ZCTの二次側、または、ZPD-2の二次側のどちらか一方を接地してください。(7.(5)参照)

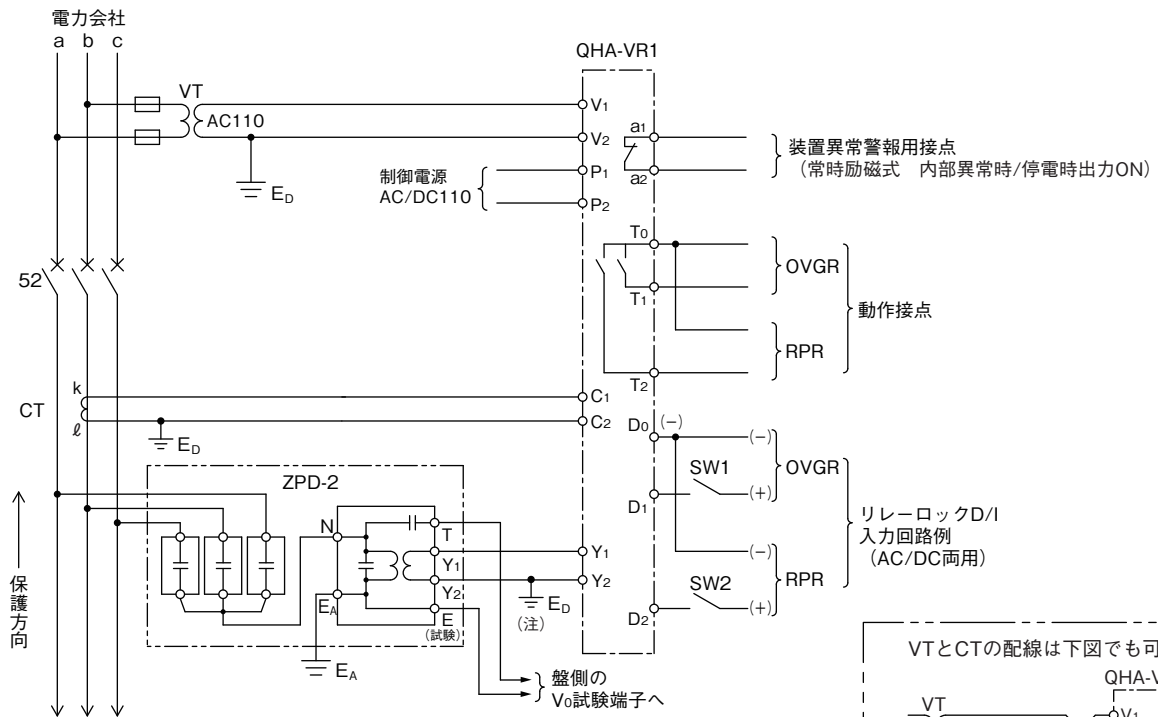


図11-3 配線図例 逆電力要素：b相検出，単相VT

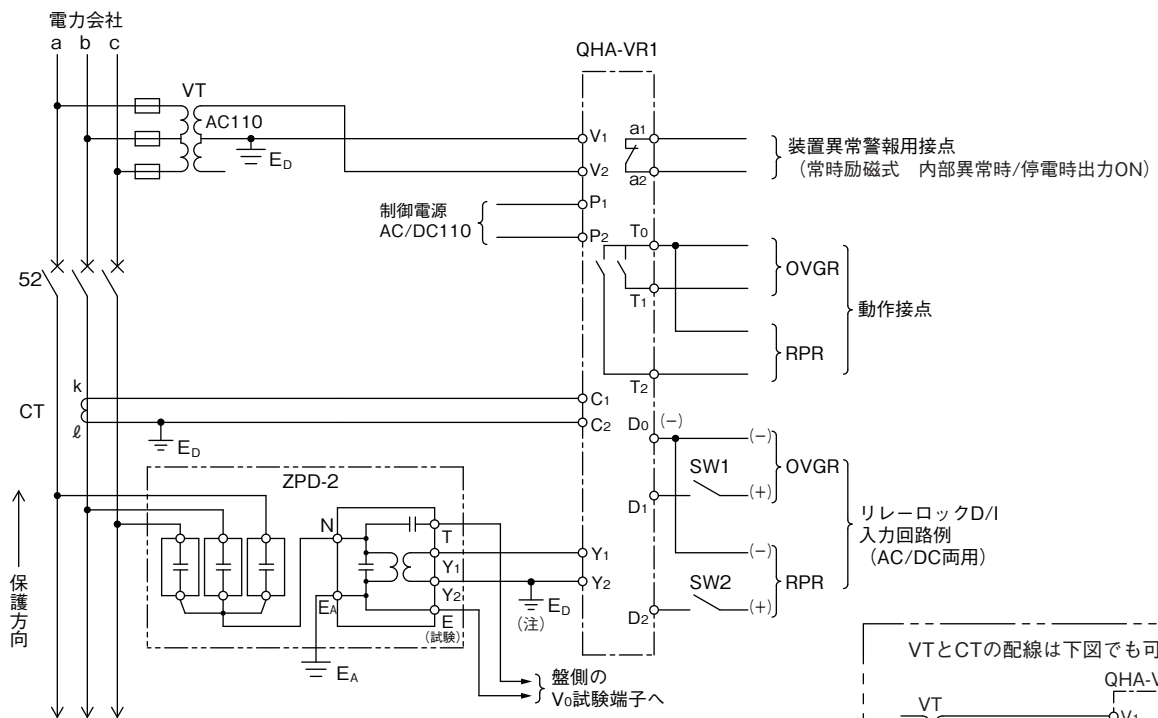
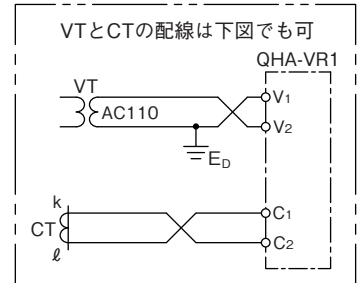
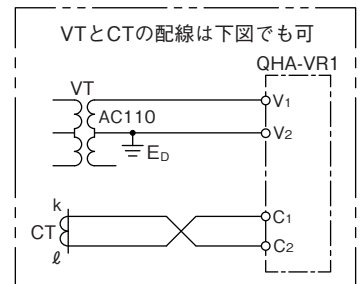


図11-4 配線図例 逆電力要素：b相検出，三相VT



(注) 地絡方向継電器と組合わせてZPD-2を共用する場合は、地絡方向継電器用ZCTの二次側、または、ZPD-2の二次側のどちらか一方を接地してください。(7.(5)参照)

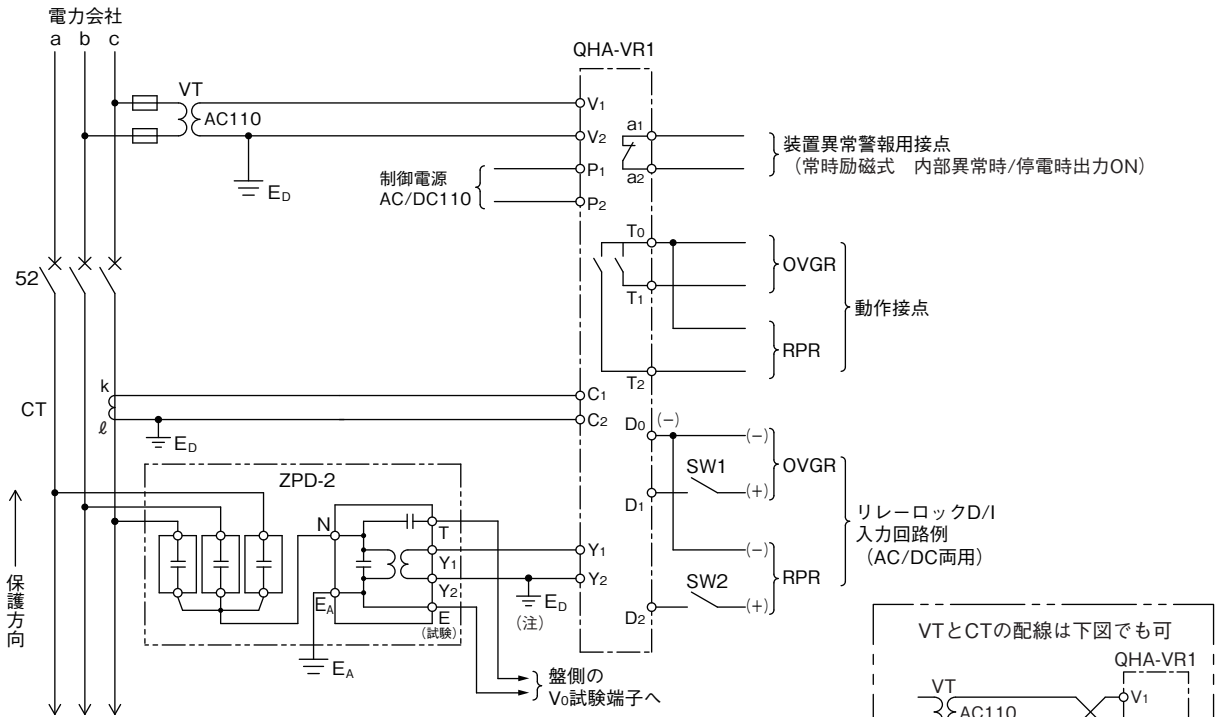


図11-5 配線図例 逆電力要素：c相検出，単相VT

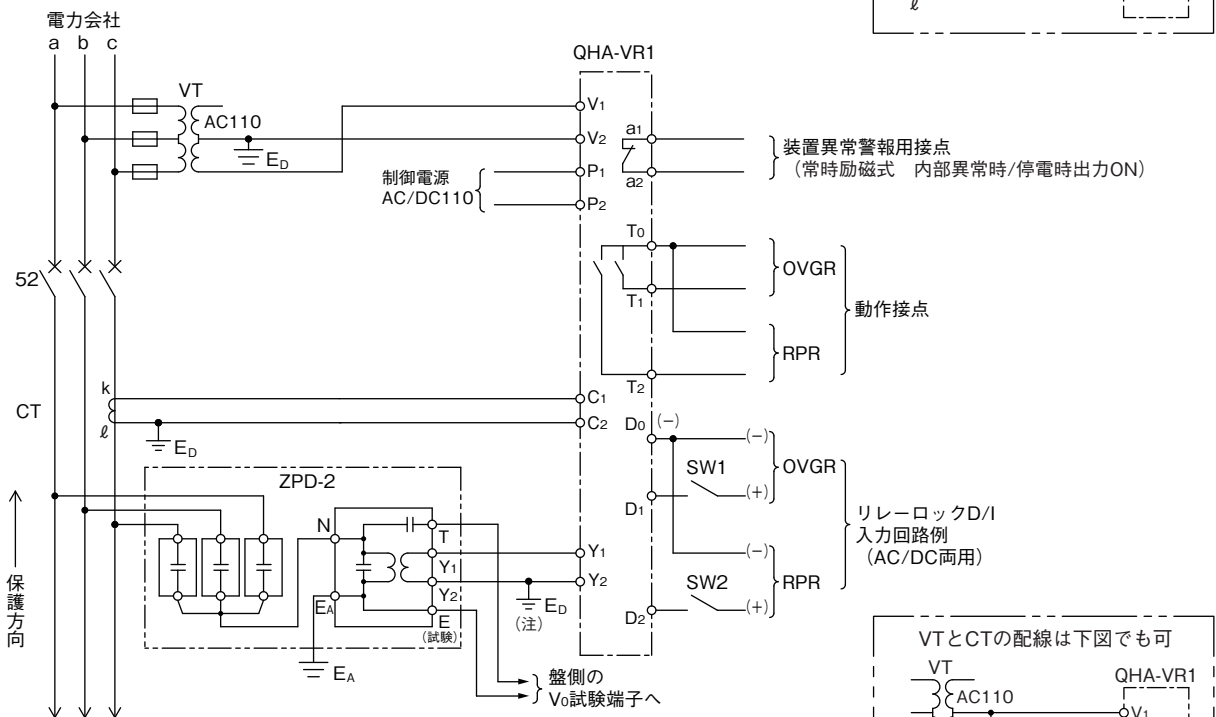
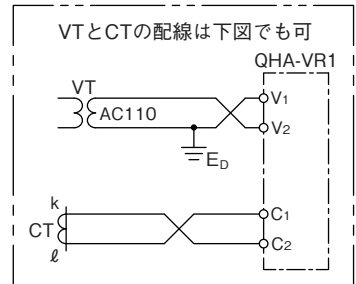
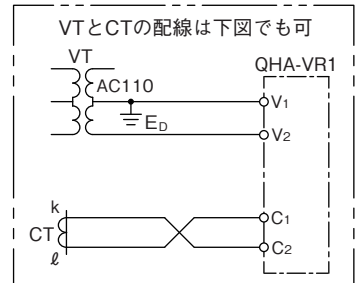


図11-6 配線図例 逆電力要素：c相検出，三相VT



(注) 地絡方向継電器と組合わせてZPD-2を共用する場合は、地絡方向継電器用ZCTの二次側、または、ZPD-2の二次側のどちらか一方を接地してください。(7.(5)参照)