

# SHG-Mシリーズ 地絡方向継電器

(瞬時動作機能付)

J I S C 4609-1990準拠品

SHG-M11形 (受電用)

SHG-M21形 (分岐用)

## 取扱説明書



## 目 次

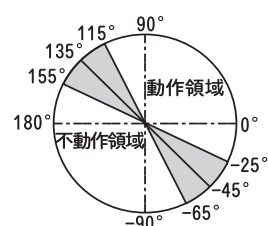
仕 様	定 格	
	構 造	2
	性 能	
配電線用零相変流器（互換性形）仕様		
零相基準入力装置 ZPD-2 形 / ZPD-23 形		3
内部接続図		
動作説明		
操作部		4
継電器の取り扱い		
試験		5
〈参考〉 DGR テスタを用意できない場合		
試験時のトラブルについて		6
整定		
使用例		
外部接続図		7
取付、配線上の注意		8
外形寸法図	地絡方向継電器 SHG-M11/SHG-M21	
	零相変流器 ZHM-13B/ZHB-13/ZHK-13	9
	セパレータ	
	零相基準入力装置 ZPD-2/ZPD-23	
	零相変流器 ZB-115T/ZB-160T/ZB-250T	10
	分割形零相変流器 ZC-45T/ZC-65T	
〈参考〉 ケーブルの静電容量一覧表		

※ SHG-M10（受電用）、SHG-M20（分岐用）との互換性について  
従来機種 SHG-M10・M20 とは互換性があります。  
整定値に注意してご使用ください。

定 格		
定格制御電圧	AC110V	
定格周波数	50/60Hz（機能設定スイッチによる切替）	
定格消費VA	6VA以下	
構 造		
取 付 方 式	屋内埋込形	
復 帰 方 式	自動－手動復帰（機能設定スイッチによる切替）	
引 外 し 方 式	電圧・電流いずれも可能	
零相電圧整定値	完全地絡零相電圧3810Vの 2.5 - 5.0 - 7.5 - 10.0 - 12.5 [%] [95 - 190 - 285 - 381 - 476 [v] ] ※SHG-M21には無し	
零相電流整定値	0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 [A]	
動作時間整定値	瞬時 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 [秒]	
出 力 接 点	電圧引外し方式	2c AC 110V 7.5A cosθ=0.4 DC 125V 0.4A L/R=7ms
	電流引外し方式	閉路のみ 10A
	警 報 接 点	1a AC 110V 1.5A cosθ=0.4 DC 125V 0.1A L/R=7ms
表 示	運 転 表 示	緑色
	Ioレベル表示	赤色
	Voレベル表示	赤色
	動 作 表 示	磁気反転表示器（外部マグネット復帰）
ケ ー ス 材 質	ABS樹脂(黒色)	

性 能				
電 圧 値	整定値に対して±25%			
電 流 値	整定値に対して±10%			
動 作 時 間	整定値に対して Vo=150% Io=130% 入力時 ±30ms Vo=150% Io=400% 入力時 0～-40ms (但し、瞬時整定時は50～100ms)			
動 作 位 相 角	機能設定スイッチにより 非接地系／PC接地系を選択		<div>図－1</div> <div>非接地系</div>	
		遅れ		進み
	非接地系	45°±20°		135°±20°
	PC接地系	70°±15°		110°±15°
使用制御電圧範囲	AC 90V ～ 120V			
使用温度範囲	-20℃～+60℃			
	電気回路相互間(入力相互間除く) および電気回路と外箱間	接 点 回 路 端 子 間		
絶 縁 抵 抗	DC 500V 10MΩ以上		DC 500V 10MΩ以上	
耐 電 圧	AC 2000V 1分間		AC 1000V 1分間	

図－1



非接地系

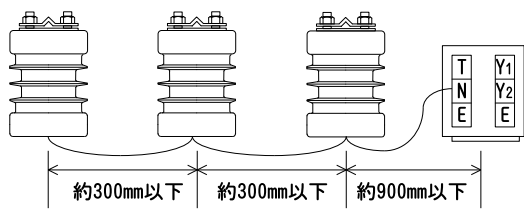
配電線用零相変流器(互換性形)仕様

表－1

機 種 (高圧用)		定格電流 A	貫通 穴径 φ	セパレータ 貫 通 穴 径 φ	貫通電線mm <sup>2</sup>			ケース色	重量 k g
					KIP電線 3本	6KV CVTケーブル 3心	6KV CVケーブル 3心		
貫 通 形	ZHM-13B ※	1 0 0	5 6	1 9 . 5 × 3	6 0	6 0	6 0	黒 エボキシ	0 . 5 5
		2 0 0							
	ZHB-13	3 0 0	6 5	2 1 × 3	1 0 0	1 0 0	1 0 0	黒 フェノール	0 . 8 0
		4 0 0		2 5 × 3					
	ZHK-13	6 0 0	9 0	2 8 . 5 × 3	2 0 0	3 2 5	3 2 5	黒フェノール	3 . 0 0
	ZB-115T	1 2 0 0	1 1 5	—	—	6 0 × 3	6 0 × 3	灰エボキシ	4 . 8 0
	ZB-160T	2 0 0 0	1 6 0	—	—	1 5 0 × 3	2 0 0 × 3	灰エボキシ	1 0 . 0
分割 形	ZB-250T	3 0 0 0	2 5 0	—	—	6 0 0 × 3	3 5 0 × 6	灰エボキシ	2 8 . 5
	ZC-45T	1 0 0	4 5	—	—	3 8	3 8	黒フェノール	0 . 8 9
	ZC-65T	2 0 0	6 5	—	—	6 0	1 0 0	黒フェノール	1 . 1 5

零相基準入力装置 ZPD-2 形 / ZPD-23 形

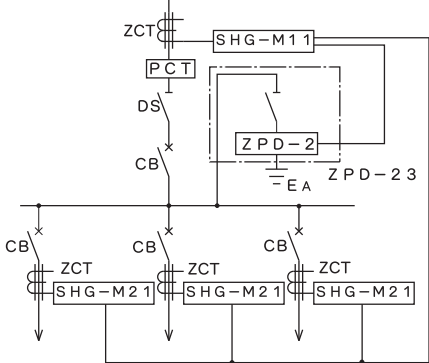
図－2 ZPD-2



表－2 仕様

形 式	ZPD-2
構 造	屋内エポキシ樹脂ポスト碍子形
定 格 電 圧	7.2 kV
静 電 容 量	250 pF × 3
絶 縁 階 級	6号A AC22kV / 1分間
曲げ耐荷重	360 kg f
重 量	2.4 kg (一式)

図－3 使用例

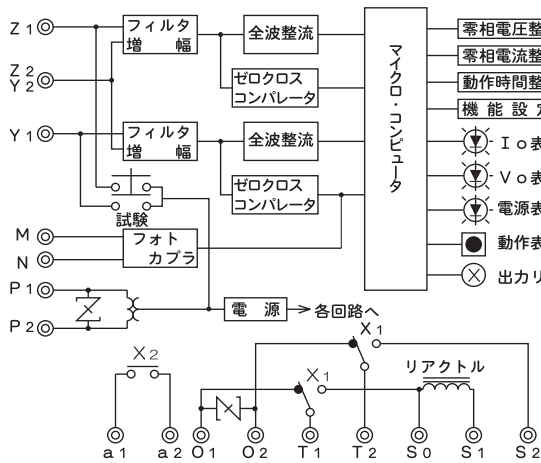


表－3 ●JSC4606屋内用高圧用遮断器の規格に準拠

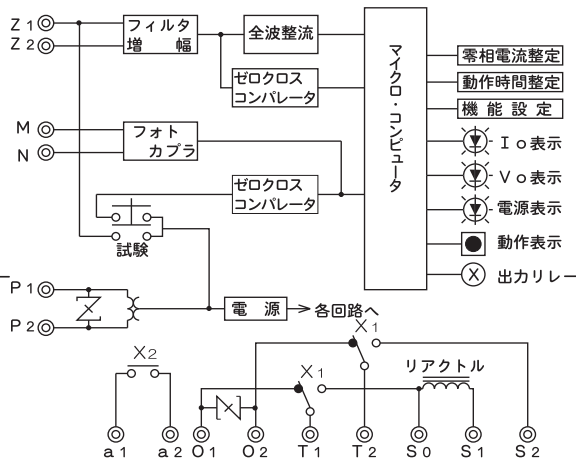
形 式	ZPD-23
適 用	屋 内 用
極 ・ 投 数	三極単投連動式
操 作	フック棒
定 格 電 圧	7.2 kV
定格短時間電流	2 kA以上
絶 縁 階 級	6号A
無電圧開閉性能	100回以上
重 量	8.4 kg (一式)

内部接続図

図－4 SHG-M11 形



図－5 SHG-M21 形



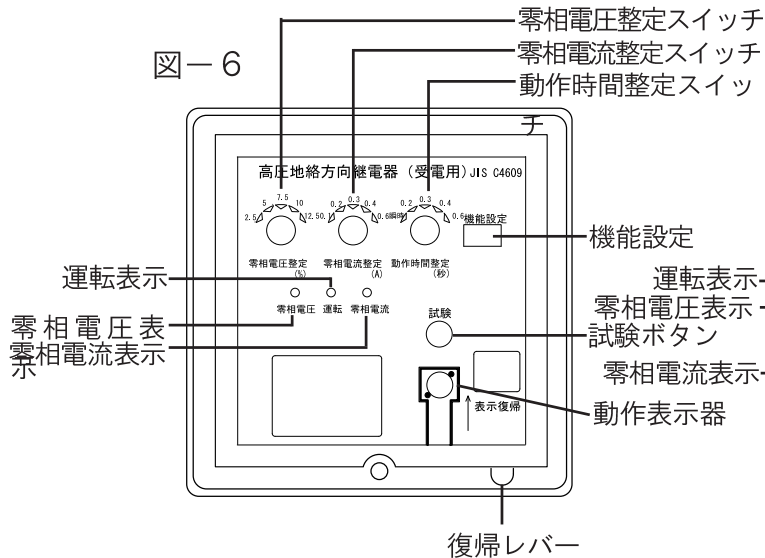
## 動作説明

地絡事故が発生すると零相電流  $I_0$  は ZCT で検出され、 零相電圧  $V_0$  は ZPD-2 で検出されます。 各々の検出信号はフィルタ増幅回路で高調波成分が除かれ、 レベル検出と波形整形に分かれます。

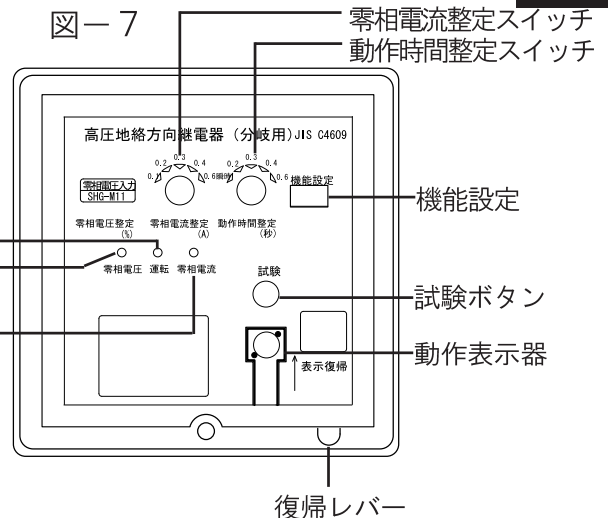
信号レベルが動作値に達していればレベル表示が点灯して位相判別します。 地絡事故点が保護範囲内である時は判別出力があり、 範囲外の時は出力がありません。 位相判別出力は動作時間、 整定回路を経て遮断用継電器 X1 および動作表示器と警報用継電器 X2 が動作します。

尚、 分岐用継電器 SHG-M21 は  $V_0$  の動作整定はありません。 受電用継電器 SHG-M11 の M 端子より位相判別信号を受信して動作します。

4



SHG-M11 形



SHG-M21 形

## 継電器の取扱い

試験押しボタンや各整定値の操作は前蓋を外して行ってください。 復帰レバーは蓋をしたままでも操作できます。

### 1. 機能設定スイッチ

試験前に定格周波数、 復帰方式、 位相特性を設定してください。 工場出荷時は 50Hz、 自動復帰、 非接地系に設定してあります。

### 2. 試験ボタン (赤)

定期的に試験ボタンを押して、 継電器の動作及びしゃ断器のトリップを確認してください。 動作時間を遅くしてある場合はその時間分だけ長く押ししてください。

### 3. 復帰レバー (黒)

継電器が動作した後、「自動復帰」の場合は事故が消滅すれば動作表示だけ残して復帰しますので、 復帰レバーを押し上げて表示器を復帰させます。「手動復帰」の場合は事故が消滅しても接点は動作保持していますので、 復帰レバーを押し上げて接点と動作表示を一括して復帰させてください。 尚、 接点保持は制御電源がなくなれば復帰します。

### 4. 地絡動作表示 (橙)

本継電器が動作すると、 動作表示器の表示が「黒」から「橙」に変わります。

### 5. 零相電圧整定スイッチ

切替スイッチは、 25-5-7.5-10-12.5%の5点切替になっています。 零相電圧( $V_0$ )の整定値は完全地絡零相電圧 3810V を 100% とし % 表記しています。 仮に 5% 整定の場合は  $3810 \times 5\% = 190V$  になります。 零相電圧整定は一般的に 5% で使用しますが、 設備稼働中に零相電圧表示が時々点灯するようであれば、 電力会社と協議の上  $V_0$  感度を 7.5 ~ 12.5% に整定し直して下さい。

### 6. 零相電圧表示 (赤)

零相電圧( $V_0$ )の動作状態を表示するもので、 整定値以上の  $V_0$  入力が発生すると点灯します。 この表示は、 構内の事故だけではなく配電系統全体に関係しますので、 対地電圧の不平衡、 電源側の地絡事故時にも点灯します。

## 7. 零相電流整定スイッチ

零相電流切替スイッチは、0.1-0.2-0.3-0.4-0.6(A)の5点切替になっています。一般的に零相電流(Io)は0.2Aで使用しますが、構内に分岐回路が多く、67F(DGR)や51G(GR)が設置されている場合は、他の高圧地絡継電器と協調を取る必要があります。

## 8. 零相電流表示(赤)

零相電流(Io)の動作状態を表示するもので、整定値以上の零相電流が入力されると零相電流表示(赤)が点灯し、零相電流入力が整定値以下になると自動的に消灯します。また、零相電流表示が点灯していても、構内に事故が発生しているとは限りません。高圧ケーブルにZCTを貫通した場合、ケーブルヘッドにおける2点接地施工の誤りでも点灯します。8ページを参照し、正しい施工に変えて下さい。

## 9. 動作時間整定スイッチ

整定スイッチは、瞬時-0.2-0.3-0.4-0.6(秒)の5点切替になっています。一般的には0.2秒で使用しますが、電源側にDGRがあつて協調を取る場合には瞬時整定をご使用下さい。

## 試験

# 5



### 試験上の注意

- 試験電源の周波数は±3Hz以内、歪み率は±5%以内としてください。
- 取付、配線終了後、試験押しボタンにより継電器と遮断器の動作試験をして下さい。
- 零相電圧印加方法
  - ZPD-2の高圧側を三相一括してVoを印加する場合、Voの動作は表-4のようになります。通常は5%整定のみ行って下さい。
  - ZPD-2の試験端子TにVoを印加する場合もVoの値は表-4の時と同等になります。T端子には1500V以上は印加しないで下さい。通常は、5%整定に対してのみ行って下さい。

図-8 三相一括試験

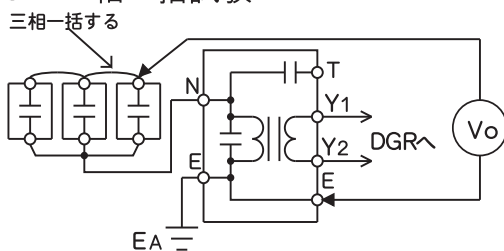


図-9 T端子試験

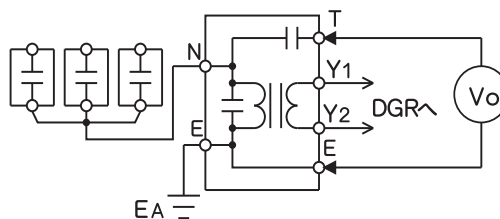


表-4

Vo 整定値	動作値
2. 5%	95V ± 2.5%
5. 0%	190V ± 2.5%
7. 5%	285V ± 2.5%
10. 0%	381V ± 2.5%
12. 5%	476V ± 2.5%

注) ZPD-13の場合は三相一括試験で行ってください。

## 4. SHG-M11形の試験

- Voの整定は5%とします。
- Vo動作値をLEDの点灯により測定して整定値5%の1.5倍(285V)を印加しておきます。
- Io動作値はVoと逆位相条件でIo動作LEDの点灯及び、表示器・遮断器の動作により測定します。
- 位相特性は、通常Io整定値0.2A、Vo整定値×1.5倍の電圧印加状態でIoを1A流した状態で位相角を変化させて測定します。
- Vo専用試験端子を使用して試験する場合は、三相一括のわたり線を外して下さい。

## 5. SHG-M21形の試験

- Vo試験は、SHG-M11形で測定したので、整定値×1.5倍の電圧印加状態でLEDの点灯を確認してください。
- Io動作値および位相特性試験は、SHG-M11形と同様に行ってください。

図-10

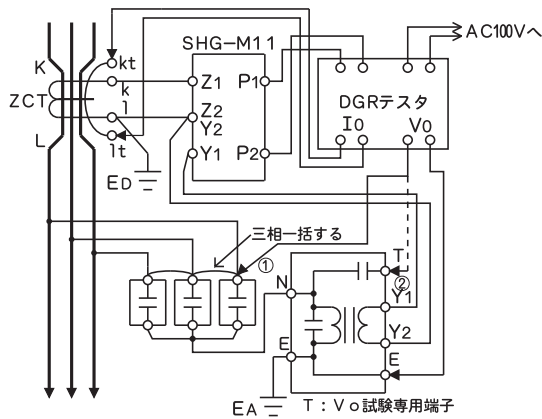
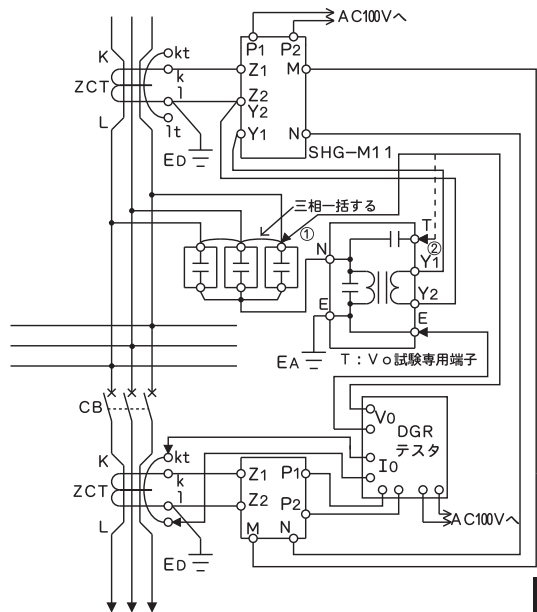


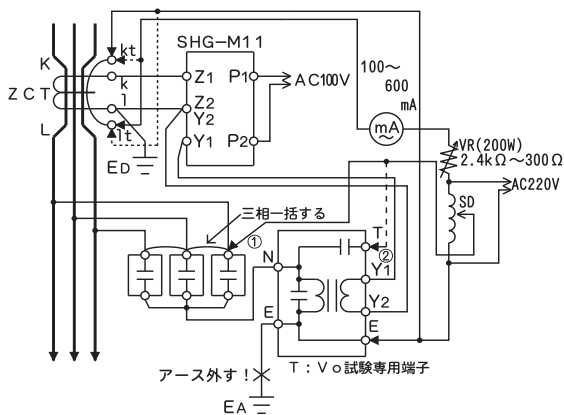
図-11



## 参 考

6

図-12



## DGR テスタを用意出来ない場合

1. ZPD-2 の高圧側を三相一括します。
2. AC220V の試験電源から、スライダック (SD) による  $V_0$  動作値を LED の点灯により測定して SD の出力を最大にしておきます。
3.  $b$  を可変抵抗または水抵抗により徐々に増加し動作値を測定します。
4. ZCT 試験端子の接続を図の点線のように反対にして動作しないことを確認します。
5. 試験端子でも同様に行えます。

## 試験時のトラブルについて

試験時に正常に継電器が動作しない場合は下記項目をご確認下さい。

1. ZCT 試験端子 kt と lt が盤面で反対になっている場合。
2. 発電機が試験電源の時、周波数が定格値の  $\pm 3\%$  を超えている場合。
3. ZCT および ZPD-2 の二次配線が静電誘導を受けている場合。
  - CB 遮断状態で誘導電圧が最小整定値 (0.1A 2.5%) において 1mV 以下であれば差し支えありません。(継電器への動作入力電圧は、 $I_0 \cdot V_0$  とともに最小整定値の時では約 10mV になっています。また、整定値と動作入力電圧の関係は比例しています。電圧はデジタルテスタで測定できます。)
  - 二次側配線の誘導でないことを確認し、影響を受けない  $V_0$  整定に変えて下さい。ただし、通常は 10% 以上としないでください。
4. 高圧側を活線状態で行う時、R・S・T 各相の対地電圧不平衡による残留  $V_0$  があり、ZPD-2 の動作値が変化する場合。

## 整 定

継電器の整定は表 6 のようになります。標準外の時は電力会社による適切な指導を必要とする場合があります。瞬時動作時間整定は上位との協調に有効です。

表-6

整定項目	標準整定値	標準外整定値
零相電流	0.2A	0.1・0.3・0.4・0.6 [A] 分岐回路または下位と協調の必要がある場合
零相電圧	5%	7.5・10.0・12.5 [%] 残留電圧が発生して、 $V_0$ 動作点灯または試験電圧が変動している場合
動作時間	0.2sec	瞬時・0.3・0.4・0.6 [sec] 上位または下位との協調の必要がある場合



## 使用例

受電点のみ設置

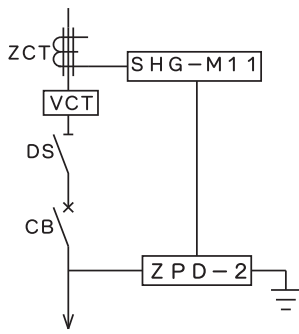


図-13

受電点および分岐点に設置

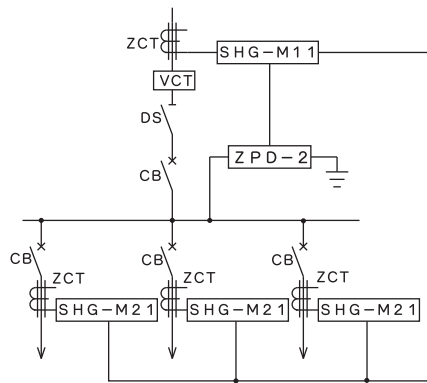


図-14-1

分岐点のみ設置

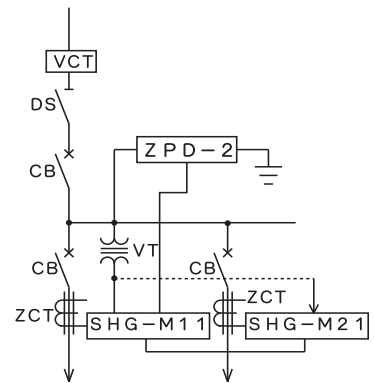


図-14-2

## 外部接続図

図-15-1 電流引外し

図-15-2 電流引外し  
泰和 TOC-MA10 組合せ

図-15-3 電流引外し  
三菱 MOC-EIT-R 組合せ

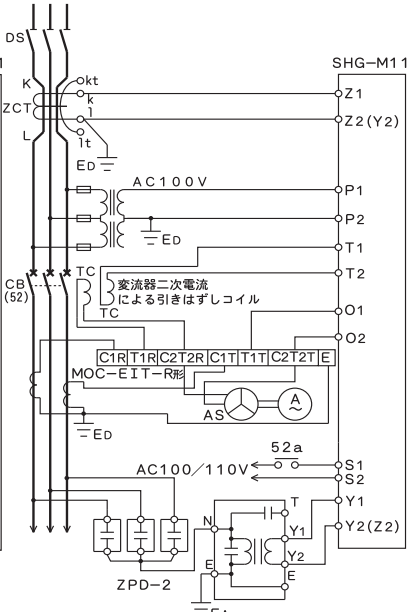
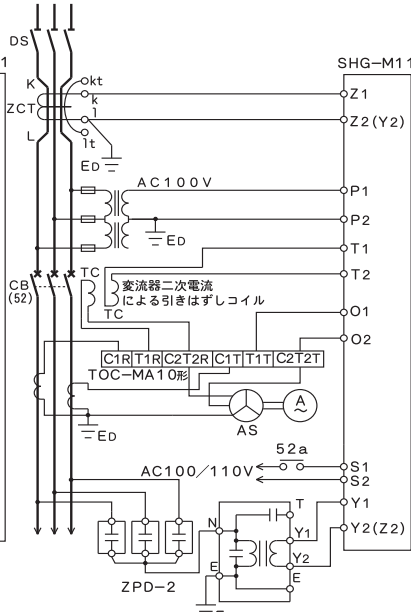
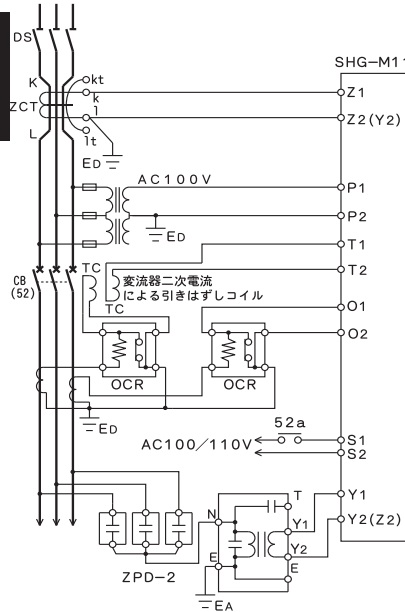
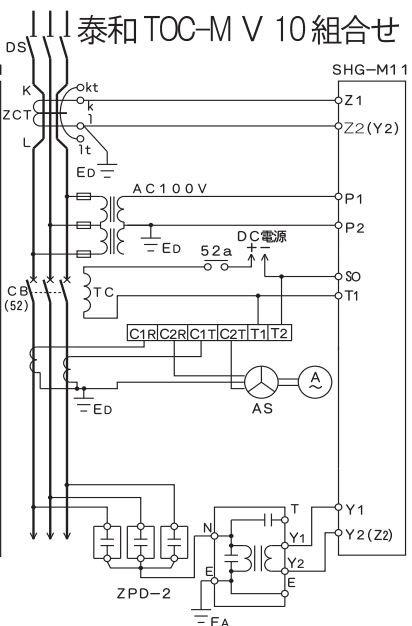
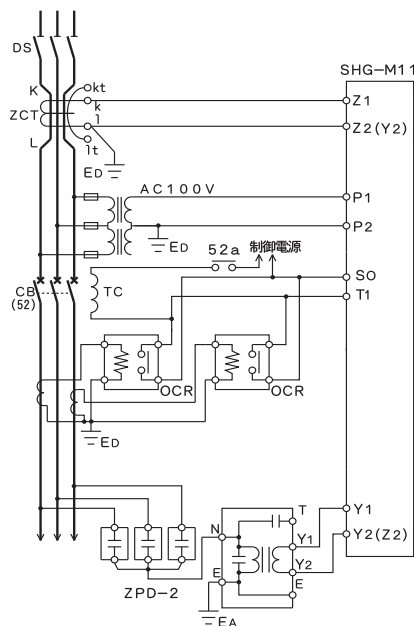
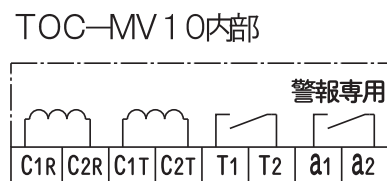
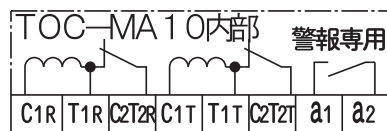


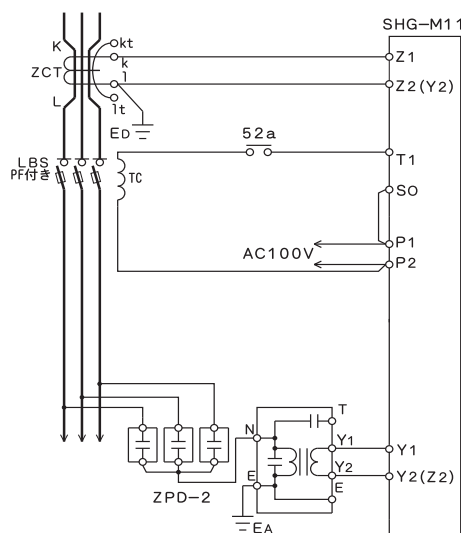
図-16-1 電圧引外し

図-16-2 電圧引外し  
泰和 TOC-MV10 組合せ

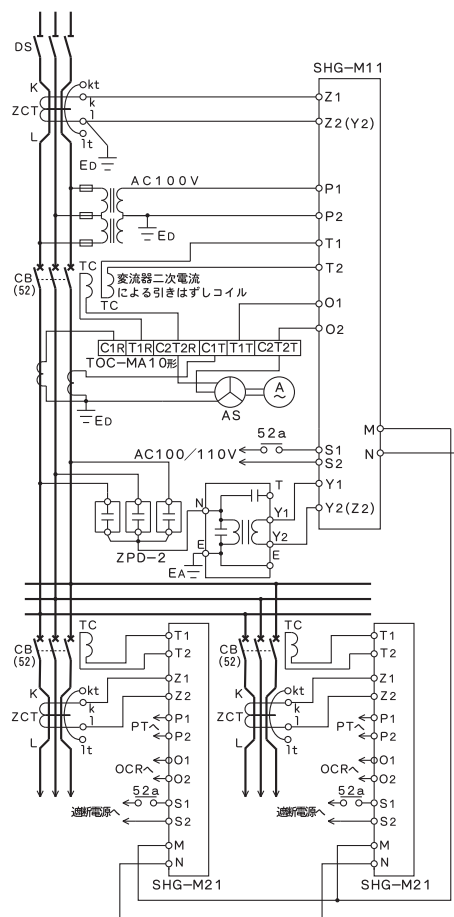




図－１７ 加電圧引外し



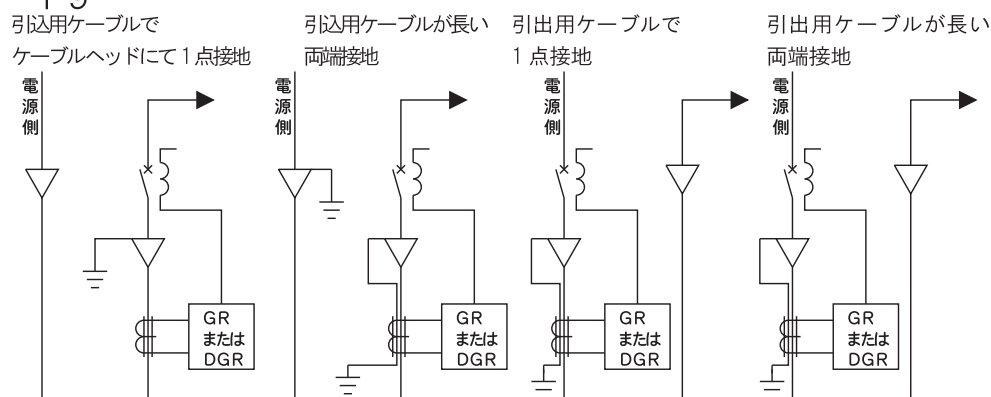
図－１８ 受電点および分岐点に設置する場合  
(SHG-M11 形を受電点に SHG-M21 を分岐点に設置)



## 取付、配線上の注意

1. この継電器は方向性を有しているので、外部接続図(7 ページ参照)に従い間違いなく配線して下さい。特に、Z1,Z2,Y1,Y2,MN の極性に注意して下さい。
2. 弊社零相基準入力装置(形式 ZPD-2)および零相変流器と組み合わせてご使用下さい。
3. ZCT は、側面記号 K を入力側、L を負荷側として下さい。
4. ZPD-2 は、受電用遮断器の二次側高圧母線に取り付けます。
5. ZCT および ZPD の二次側配線長は 10m 以内とし撚って下さい。10m を超える場合はシールド線を使用して下さい。
6. ZPD-2 の試験端子 T は、盤内に試験端子を設けて Vo 試験用にしておく定期点検時に便利です。
7. ZCT のセパレータに電線を貫通させる場合、セパレータ内径と電線に隙間がある時は高圧テープを巻いて下さい。  
なお、曲げ R は電線外径の 6 倍以上です。
8. ZCT に高圧ケーブルを貫通させる場合、ケーブルの遮蔽層接地のとり方は、下図のようにしてください。なお、接地は原則的に 1 か所ですが、ケーブル長が長くなる場合に両端接地をする時には施工を誤ると誤動作の原因となりますから注意して下さい。
9. 他社の ZCT とは互換性がありませんので、使用を避けて下さい。

図－１９



## 外形寸法図

### ■地絡方向継電器 SHG-M11/SHG-M21

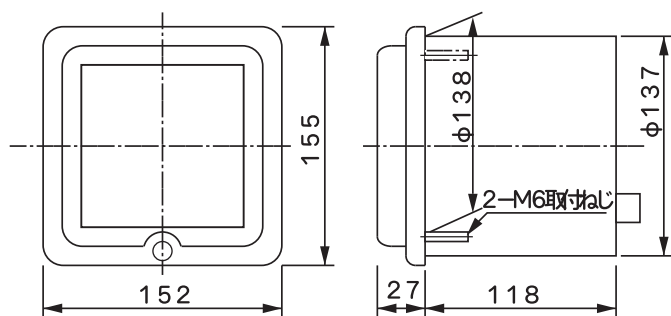
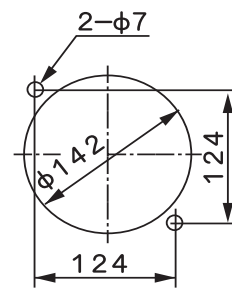


図-20



パネルの表面から見た図  
図-21 パネルカット寸法

### ■零相変流器 ZHM-13B/ZHB-13/ZHK-13

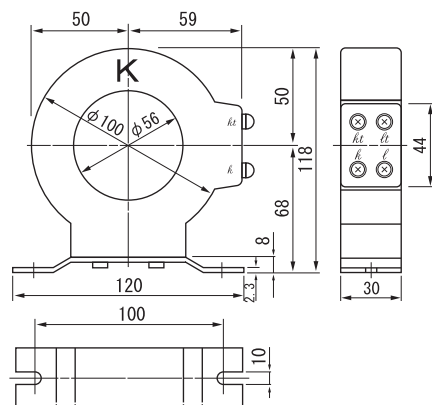


図-22 ZHM-13B

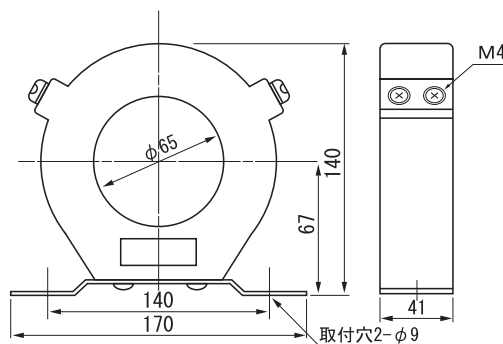


図-23 ZHB-13

9

表-7

機種	電流 (A)	一次電線付属の場合			
ZHM-13B	100	60mm <sup>2</sup>	KIP	U. W. 740mm	V. 640mm
	200				
ZHB-13	300	100mm <sup>2</sup>		U. W. 850mm	V. 750mm
	400	150mm <sup>2</sup>		U. W. 920mm	V. 880mm
ZHK-13	600	200mm <sup>2</sup>		U. W. 920mm	V. 880mm

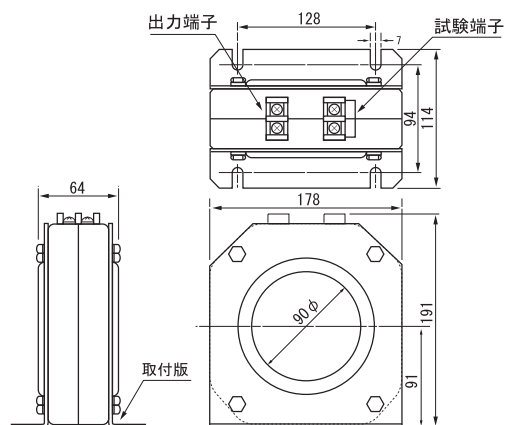


図-24 ZHK-13

### ■セパレータ

図25

100A,200A,600A

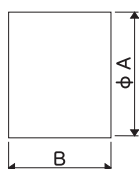
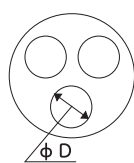


図26

300A,400A

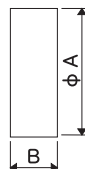
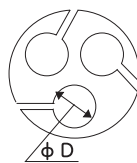


表-8

定格電流 [A]	外形寸法mm			備考
	φ A	B	φ D	
100	55.0	85	19.5	材質 クロロブレンゴム 使用一次電線 KIP
200				
300	64.5	50	21.0	
400			25.0	
600	89.5	125	28.5	

## ■ 零相基準入力装置 ZPD-2

3 個一組 ・ 変成器ボックス 1 個

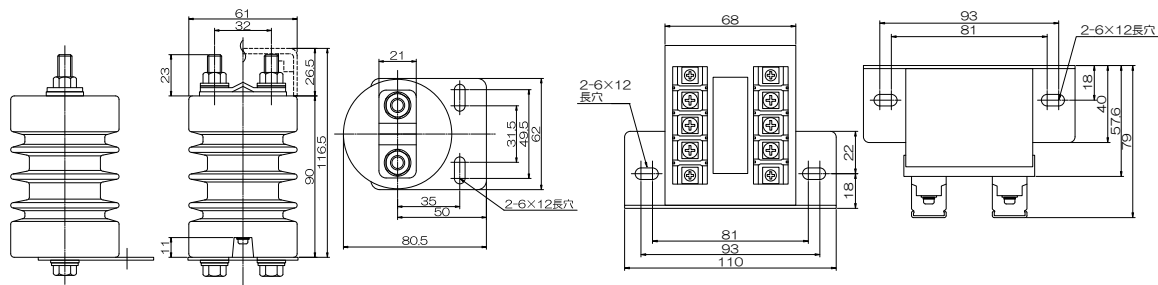


図-27

## ■ 零相基準入力装置 ZPD-23

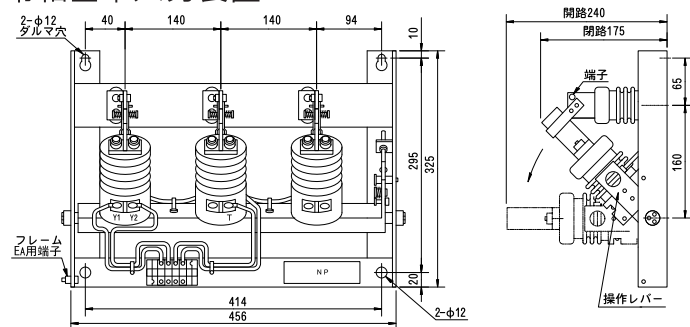
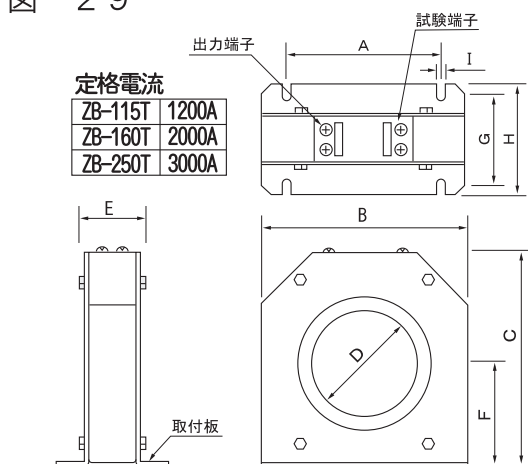


図-28

## ■ 零相変流器

ZB-115T/ZB-160T/ZB-250T

図-29



定格電流

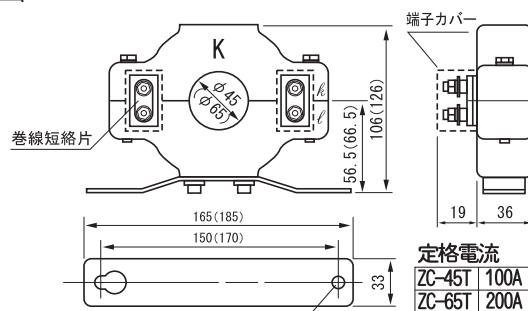
ZB-115T	1200A
ZB-160T	2000A
ZB-250T	3000A

形 式	寸 法 (mm)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
ZB-115T	168	220	232	115	56	112	98	120
ZB-160T	170	270	275	160	70	137	110	128
ZB-250T	320	400	405	250	120	202	160	190

## ■ 分割形零相変流器

ZC-45T/ZC-65T

図-30



ZC-45T	100A
ZC-65T	200A

※分割形には試験端子 kt, lt がありません。  
盤面に電流試験端子を設ける場合には  
図-31 のように配線して下さい。

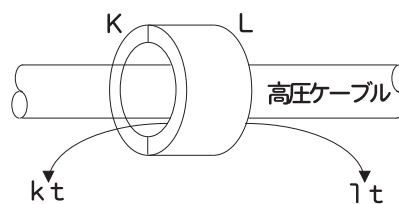


図-31

10

〈参考〉 ケーブルの静電容量一覧表

電 圧	形 状	公称断面積 約[mm <sup>2</sup> ]	架橋ポリエチレンケーブル JIS C3606 - 1981 (CV)	
			仕上外形[mm]	一相当り静電容量 [μ F / k m]
6. 6 K V	3 心一括	8	3 2. 0	0. 2 1
		1 4	3 5. 0	0. 2 5
		2 2	3 8. 0	0. 2 8
		3 8	4 2. 0	0. 3 3
		6 0	4 7. 0	0. 3 9
	シース形	1 0 0	5 4. 0	0. 4 7
		1 5 0	6 2. 0	0. 5 5
		2 0 0	6 9. 0	0. 5 4
		2 5 0	7 4. 0	0. 5 9
	単 心	8	1 6. 5	0. 2 1
		1 4	1 8. 0	0. 2 5
		2 2	1 9. 0	0. 2 8
		3 8	2 1. 0	0. 3 3
		6 0	2 4. 0	0. 3 9
		1 0 0	2 7. 0	0. 4 7
		1 5 0	3 0. 0	0. 5 5
		2 0 0	3 4. 0	0. 5 4
		2 5 0	3 6. 0	0. 5 9
電 圧	形 状	公称断面積 約[mm <sup>2</sup> ]	トリプレックス形 架橋ポリエチレンケーブル JIS C3606 - 1981 (CVT)	
			仕上外形[mm]	一相当り静電容量 [μ F / k m]
6. 6 K V	単心3個 より形	2 2	4 2	0. 2 7
		3 8	4 6	0. 3 2
		6 0	5 0	0. 3 7
		1 0 0	5 7	0. 4 5
		1 5 0	6 5	0. 5 2
		2 0 0	7 2	0. 5 1
		2 5 0	7 6	0. 5 5
		3 2 5	8 5	0. 6 1
		4 0 0	8 9	0. 6 8
		5 0 0	9 8	0. 7 4
		6 0 0	1 0 6	0. 7 1


**泰和電気工業株式会社**  
 TAIWA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD.

本 社 〒105-0013 東京都港区浜松町2-6-8 仲和ビル4階 TEL:03-3432-2521(代) FAX:03-3432-2527  
 浦 和 工 場 〒336-0022 さいたま市南区白幡 2-5-26 TEL:048-861-3131(代) FAX:048-862-1119  
 名古屋出張所 〒455-0002 名古屋市港区東海通り 3-7 TEL:052-661-4100(代) FAX:052-661-4107  
 九州出張所 〒815-0032 福岡市南区塩原 3-2-12 TEL:092-511-0711(代) FAX:092-552-8475  
 札幌出張所 〒002-8008 札幌市北区太平 8 条 7-4-8 TEL:011-772-3424(代) FAX:011-772-3424  
 URL <http://www.taiwadenki.co.jp> E-mail: [webmaster@taiwadenki.co.jp](mailto:webmaster@taiwadenki.co.jp) 2005-10-23MM