

— SHG-M シリーズ —

# 地絡方向継電器

JIS C 4609-1986 適合品

---

**SHG-M10**形(受電用)

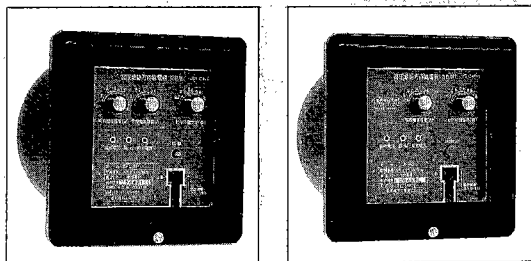
---

**SHG-M20**形(分岐用)

---

**取扱説明書**

---



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

## 目 次

仕 様 定 格 構 造 性 能	2
配電線用零相変流器(互換性型)仕様 零相基準入力装置 ZPD-1形/ZPD-13形 内部接続図	3
動作説明 操作部 継電器の取扱い	4
試 験	5
〈参考〉DGRテストを用意できない場合 試験時のトラブルについて 整 定	6
使用例 外部接続図	7
取付け、配線上の注意	8
外形寸法図 地絡方向継電器 SHG-M10/SHG-M20 零相変流器 ZHM-13/ZHB-13/ZHK-13 セパレータ	9
零相基準入力装置 ZPD-1/ZPD-13 零相変流器 ZB-115/ZB-160/ZB-250 分割形零相変流器 ZC-45T/ZC-65T	10
〈参考〉ケーブルの静電容量一覧表	

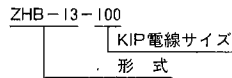
定 格		
定格操作電圧	AC 110V	
定格周波数	50/60Hz	
定格消費VA	10VA以下	
構 造		
取付方式	屋内埋込形	
復帰方式	手動復帰	
引外し方式	電圧、電流いずれも可能	
零相電圧整定値	完全地絡零相電圧3810Vの 5 - 7.5 - 10 - 12.5 - 15 (%) [190 - 285 - 381 - 476 - 571(V)] ※SHG-M20形は無し	
零相電流整定値	0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 (A)	
動作時間整定値	0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 (sec) 動作時間切替スイッチ(秒)	
出力接点	電圧引外し接点	2c AC 110V 7.5A 力率0.4 DC 125V 0.4A L/R=7ms
	電流引外し接点	閉路のみ 10A
	警報接点	1a AC 110V 1.5A 力率0.4 DC 125V 0.1A L/R=7ms
表 示	運 転 表 示	緑色
	I <sub>0</sub> レベル表示	赤色
	V <sub>0</sub> 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方式)
ケース材質	ABS樹脂(黒色)	
性 能 (JIS C 4609-1986適合品)		
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 V <sub>0</sub> =150% I <sub>0</sub> =130%入力時 ±30ms V <sub>0</sub> =150% I <sub>0</sub> =400%入力時 0~-40ms	
動 作 位 相 角	遅れ 60°±15° 進み 120°±15° (条件) 整定電流値及び整定電圧値を最小とし 整定電圧の150%の電圧を加え整定電流値の 1000%の電流を流し、電流の位相を変えて繼 電器が動作する位相を測定する。	
慣 性 特 性	0.2秒整定値に対して V <sub>0</sub> =150% I <sub>0</sub> =400% 入力時 0.05秒間通電して動作しない。	
使用操作電圧範囲	AC 90V~120V	
使用温度範囲	-20°C~+60°C	
	電気回路相互間(入力相互間は除く) 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

# 配電線用零相変流器(互換性型)仕様

表-1

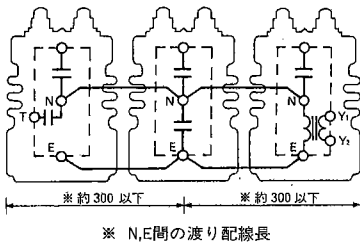
機種 (高圧用)	定格電流 A	貫通 穴 径 φ	セパレータ 貫通穴径 φ	貫通電線 mm <sup>2</sup>			ケース色	重量 kg	
				KIP電線 3本	6kV CVTケーブル 単心3個より	6kV OVケーブル 3心			
貫 通 形	ZHM-13	100 200	56	19.5 × 3	60	60	60	黒 ゴムモールド	0.47
	ZHB-13 ※	300 400	65	21 × 3 25 × 3	100	150	100	黒 フェノール	0.8
	ZHK-13	600	90	28.5 × 3	200	325	325	黒フェノール	3.0
	ZB-115	1200	115	---	---	60 × 3	60 × 3	灰エポキシ	4.8
	ZB-160	2000	160	---	---	150 × 3	200 × 3	灰エポキシ	10.0
	ZB-250	3000	250	---	---	600 × 3	350 × 6	灰エポキシ	28.5
分割 形	ZC-45T	100	45	---	---	38	38	黒フェノール	0.89
	ZC-65T	400	65	---	---	60	100	黒フェノール	1.15

※同機種名で2種類ある場合、  
右のように指定してください。



## 零相基準入力装置 ZPD-1形/ZPD-13形

図-2 ZPD-1



仕様

表-2

形式	ZPD-1
構造	屋内エポキシ樹脂ポスト磚子形
定格電圧	7.2kV
静電容量	250PF × 3
絶縁階級	6号A, AC22kV/1分間
曲げ耐荷重	360kgf
重量	3.6kg(3個一組)

図-3 使用例

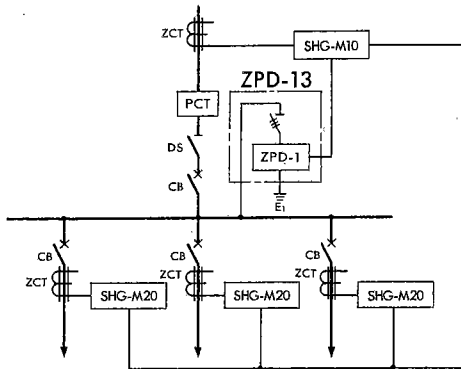


表-3 ● JIS C 4606屋内用高圧断路器の規格に準拠。

形式	ZPD-13 (ZPD-1)
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	7.2kV
定格短時間電流	2kA以上
絶縁階級	6号A
無電圧開閉性能	100回以上
重量	約8.4kg

(構造及び外形図はP10参照)

## 内部接続図

図-4 SHG-M10形

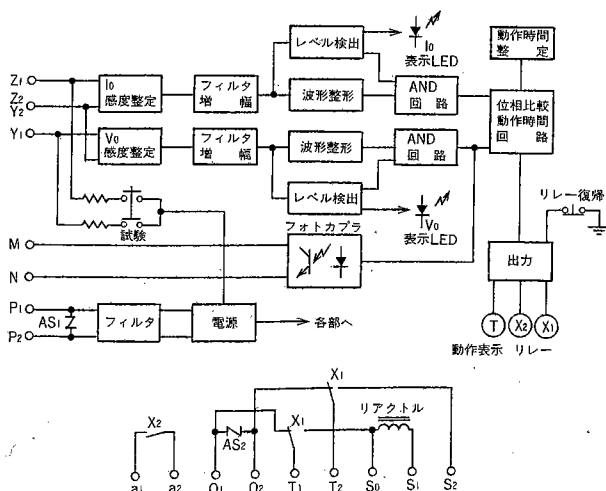
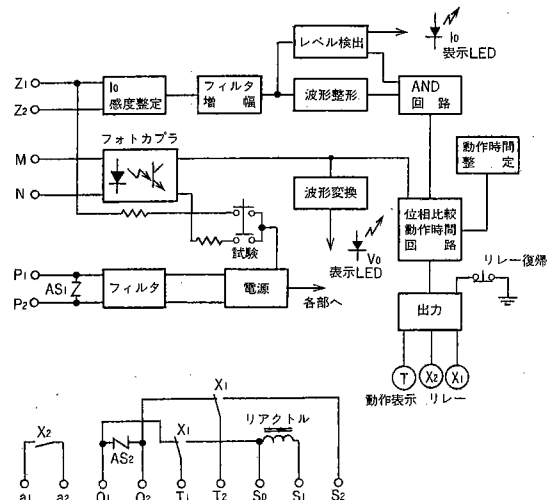


図-5 SHG-M20形



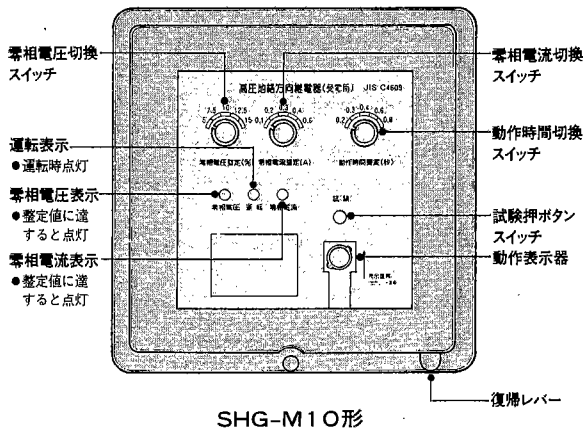
## 動作説明

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-Iにより検出されます。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  $X_1$  及び動作表示器と警報用継電器  $X_2$  が動作します。

尚、継電器SHG-M20は  $V_0$  の動作整定、増幅及びレベル検出、波形整形回路はありません。継電器SHG-M10のM、N端子からフォトカプラにより位相判別信号を受信して動作します。

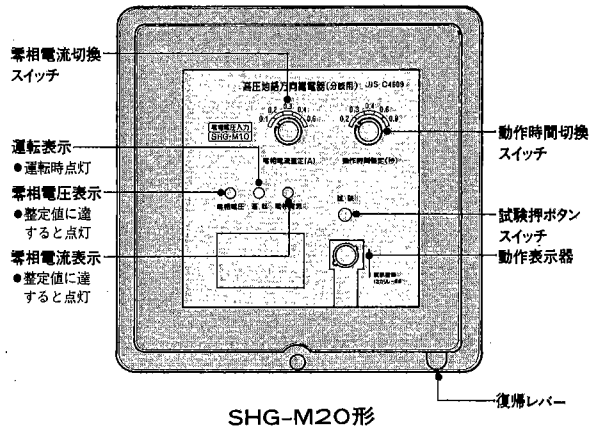
## 操作部

図-6



SHG-M10形

図-7



SHG-M20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. 試験ボタン (赤)

定期的に試験ボタンを押して、継電器の動作を確認してください。動作時間を遅らせてあるものは、その時間だけ長く押すことが必要です。

(試験ボタンを押すと、遮断器がトリップしますから、注意してください。)

### 2. 復帰レバー (黒)

継電器が動作した後、押し上げて復帰させます(動作表示器も復帰します)。接点は制御電源がなくなれば、自動的に復帰します。

### 3. 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。動作表示器の表示部はマグサインなので、本器に制御電源が入っている時だけ動作します。動作表示器の表示が変わらないからと言って、ペンやピンセット等で突かないでください。

### 4. 零相電圧切替スイッチ

切替スイッチは、5-7.5-10-12.5-15(%)の5点切替えになっています。零相電圧 ( $V_0$ ) の動作点は完全地絡零相電圧3810Vの%で表示しています。仮に整定感度が5(%)の場合は  $3810 \times 5\% = 190V$  になります。零相電圧 ( $V_0$ ) の感度は一般的には5%で使用していますが、設備稼働中に零相電圧表示 (赤) のみが時々出るようであれば、残留電圧の大きい配電システムですから、電力会社と相談の上、 $V_0$ 感度を7.5(%)~15(%)に整定し直してください。

### 5. 零相電圧表示 (赤)

零相電圧 ( $V_0$ ) の動作の状態を表示するもので、整定値以上になると点灯します。この表示は、構内の事故だけではなく配電システム全体に関係しますので、対地電圧の不均衡、電源側の地絡事故時にも表示します。

### 6. 零相電流切替スイッチ

切替スイッチは、0.1-0.2-0.3-0.4-0.6(A)の5点切替えになっています。零相電流 ( $I_0$ ) は、一般的には0.2(A)で使用しますが、構内に分岐回路が多く、67F (方向性GR) か51G (GR) が設置されている場合は、全部の高圧地絡継電器について総合的に協調を取る必要があります。

### 7. 零相電流表示 (赤)

零相電流 ( $I_0$ ) の動作状態を表示するもので、零相電流表示 (赤) ランプが点灯し、整定値以下になると自動的に復帰します。零相電流表示 (赤) が点灯していても、構内に事故があるとは限りません。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点接地の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ください。

### 8. 動作時間切替スイッチ

切替スイッチは、0.2-0.3-0.4-0.6-0.8(秒)の5点切替えになっています。動作時間は一般的には0.2(秒)で使用しますが、分岐回路がある場合でも、一般にCBとDGRとの総合で0.2(秒)の時間差があると協調が取れますので、参考にしてください。

## 試 験

### 試験上の注意

1. 試験電源の周波数は $\pm 3\text{Hz}$ 以内、波形歪み率は $\pm 5\%$ 以内としてください。
2. 取付け、配線終了後、試験用押ボタンにより継電器および遮断器の動作試験を実施してください。
3. 零相電圧印加方法
  - (a) ZPD-1の高圧側の三相を一括して $V_0$ を印加する場合、 $V_0$ の動作は表-4のようになります。通常は5%整定に対してのみ行ってください。
  - (b) ZPD-1の試験端子Tに $V_0$ を印加する場合、 $V_0$ の動作は表-5のようになり、表-4のときの3倍になりますので、10%整定 $\times 130\%$ 以上の電圧は印加しないでください。通常は、5%整定に対してのみ行ってください。

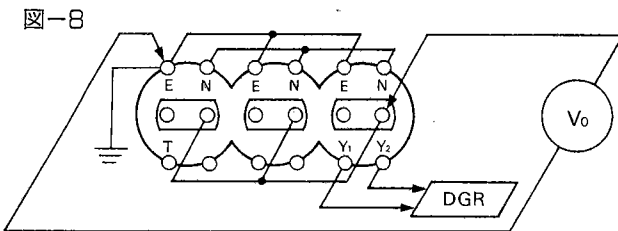


表-4

$V_0$ 整定値	動作値
5%	190V $\pm 20\%$
7.5%	285V $\pm 20\%$
10%	381V $\pm 20\%$
12.5%	476V $\pm 20\%$
15%	571V $\pm 20\%$

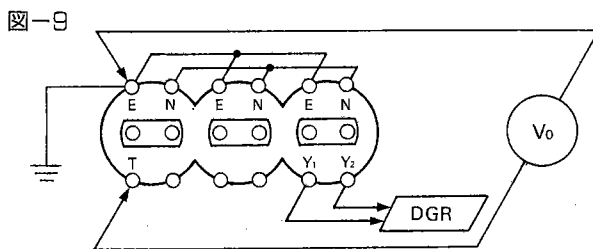


表-5

$V_0$ 整定値	動作値
5%	570V $\pm 20\%$
7.5%	855V $\pm 20\%$
10%	1143V $\pm 20\%$

### 4. SHG-M10形の試験

- (a)  $V_0$ の整定は通常5%とします。
- (b)  $V_0$ 動作値をLEDの点灯により測定して整定値5%の1.3倍 (247V、T端子は741V) を印加しておきます。または1.5倍 (285V、T端子は855V) 印加しておきます。
- (c)  $V_0$ と逆位相条件で $I_0$ 動作LEDの点灯および表示器、遮断器の動作により測定します。
- (d) 位相特性は、通常 $I_0$ 整定値0.2A、 $V_0$ 整定値5%とし、 $V_0$ 整定値 $\times 1.3$ 倍または1.5倍の電圧印加状態で $I_0$ 最大1Aまでの条件で測定します。
- (e)  $V_0$ 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ください。

### 5. SHG-M20形の試験

- (a)  $V_0$ 動作は、SHG-M10形で測定したので、整定値1.3倍または1.5倍の電圧印加状態でLEDの点灯を確認してください。
- (b)  $I_0$ 動作値および位相特性は、SHG-M10形と同様に行ってください。

図-10

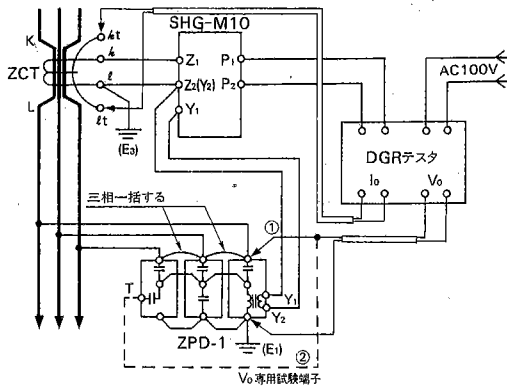
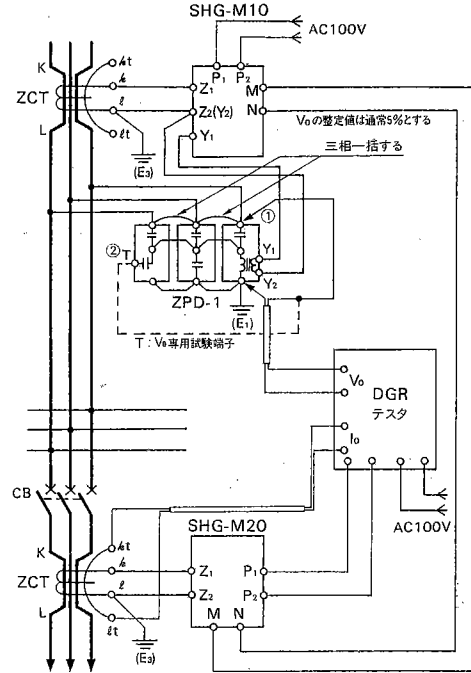
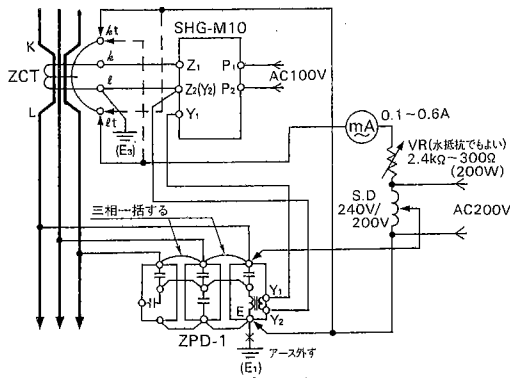


図-11



参考

図-12



DGRテストを用意できない場合

1. ZPD-1の高压側を三相一括とします。
2. AC 200Vの試験電源から、スライダック (S.D) によるV0動作値をLEDの点灯により測定して、S.Dの出力を最大にしておきます。
3. I0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. 試験端子は、電圧不足のため使用できません。

試験時のトラブルについて

1. ZCT試験端子  $\Delta t$  と  $\ell t$  と盤面の試験端子が反対の場合。
2. 発電機が試験電源の時、周波数が定格値の  $\pm 3$  Hzを越えている場合。
3. ZCT及びZPD-1の二次側配線が静電誘導を受けている場合。
  - 受信用CB遮断状態で誘導電圧が3 mV以下であれば差し支えありません。(継電器はZ1-Z2間約30mV、Y1-Y2間約27mVで動作するようになっています。) なお電圧はデジタルテストで測定できます。
  - 二次側配線の誘導でないことを確認し、影響を受けないV0整定に変えてください。ただし通常は10%以上としないでください。
4. 高压側を活線状態で行う時、R.S.T相の対地電圧不平衡により残留V0があり、ZPD-1の動作値が変動する場合。

整定

継電器の整定は表-6のようになります。標準外の際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。

表-6

整定項目	標準設定値	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ある場合)
零相電圧	5%	7.5、10、12.5、15 (%) (残留電圧が発生して、V0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	0.3、0.4、0.5、0.6 (sec) (分岐回路または下位と協調の必要ある場合)

使用例

図-13 受電点のみ設置

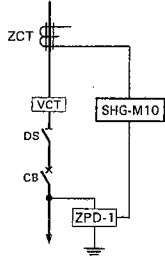
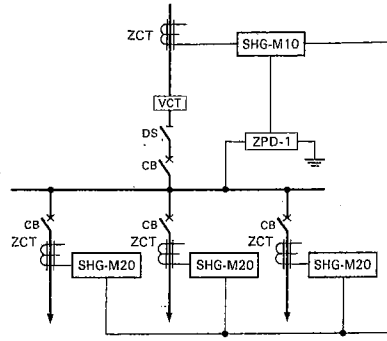


図-14 受電点および分岐点に設置



外部接続図

図-15-1 電流引外し

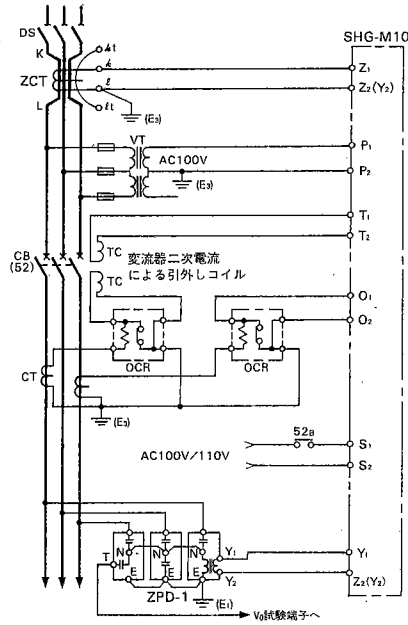


図-15-2 電流引外し

泰和TOC-MA10形電流引外し方式

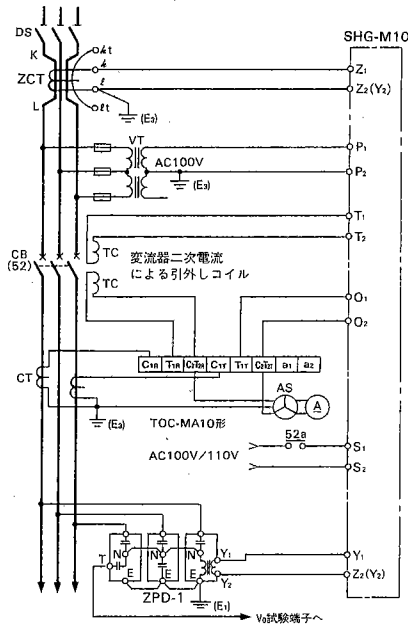


図-15-3 電流引外し

電流引外し方式 (三菱MOC-EIT-R形 過電流継電器)

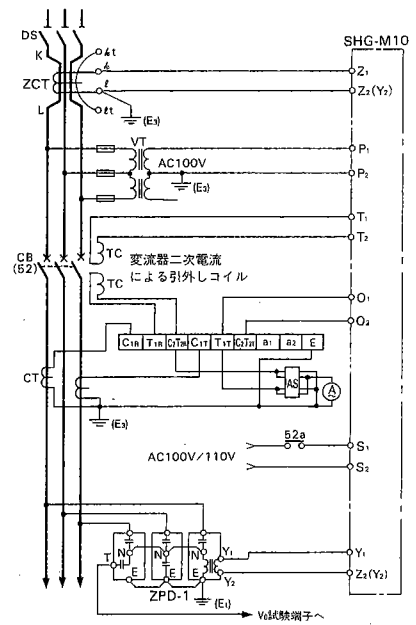


図-16-1 電圧引外し

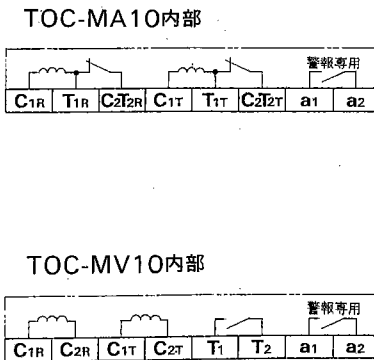


図-16-2 電圧引外し

泰和TOC-MV10形電圧引外し方式

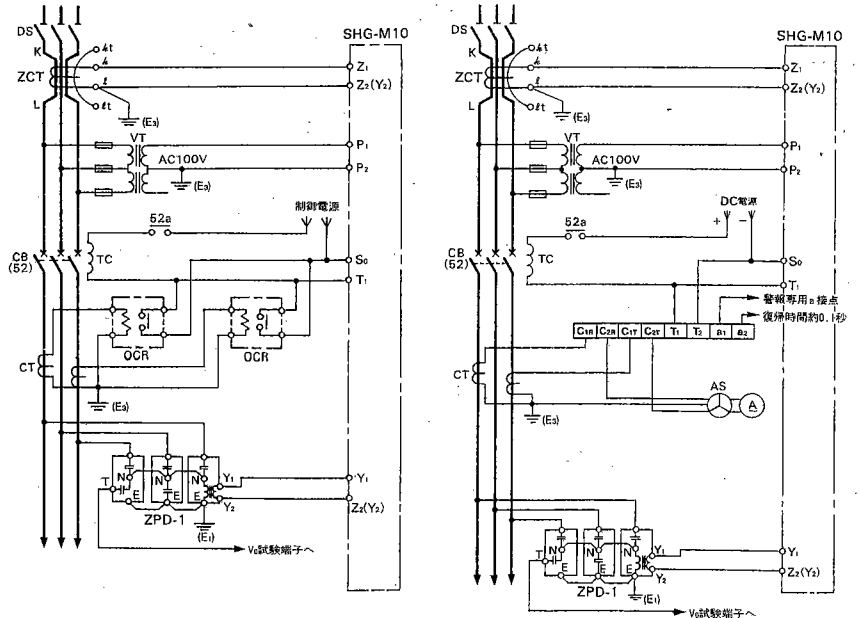




図-17 加電圧引外し

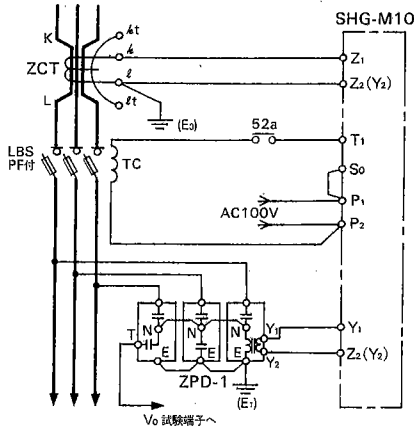
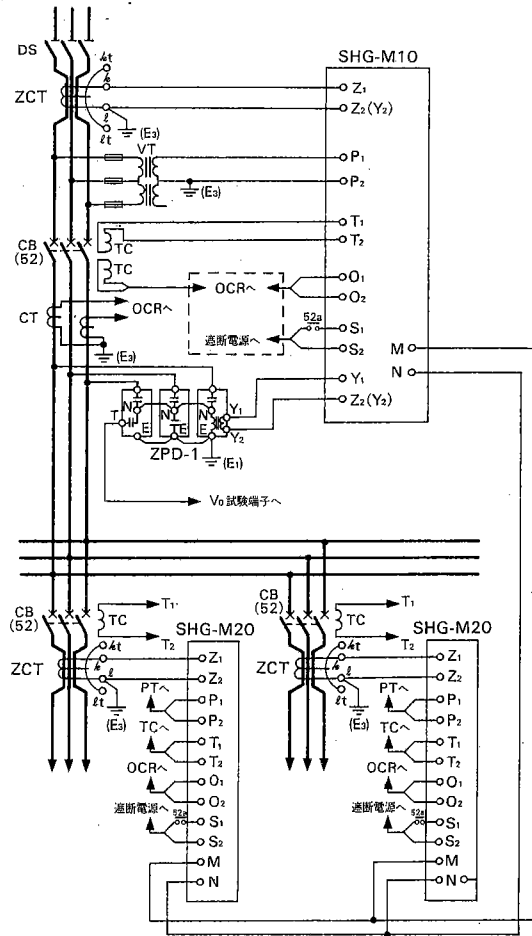


図-18 受電点および分岐点に設置する場合

(SHG-M10形を受電点に、SHG-M20形に分岐点に設置する場合)

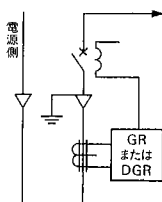


取付け、配線上の注意

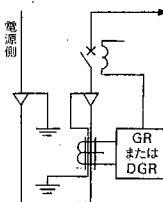
1. この継電器は方向性を有しているので、外部接続図（7ページ参照）に従い記号通りに間違いなく配線してください。特に、Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>、M、Nの極性に注意してください。
2. 弊社製零相基準入力装置（形式ZPD-1）および零相変流器と組合わせてご使用ください。
3. ZCTは、側面記号Kを入力側、Lを負荷側としてください。
4. ZPD-1は、受電用遮断器の二次側高圧母線に取付けます。
5. ZCTおよびZPD-1の二次側配線長は、10m以内です。10mを越える場合は、シールド線を使用してください。
6. ZPD-1の試験端子Tは、盤内に専用端子を設け、Vo試験用にしてくと定期試験時に便利です。
7. ZCTのセパレータに電線を通させる場合、セパレータ内径と電線に隙間があるときは、高压テープを巻いてください。なお、電線の曲げRは、電線外径の6倍以上です。
8. ZCTに高压ケーブルを通させる場合、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、接地は原則として1カ所ですが、ケーブル長が長くなる場合に両端接地をするとき、施工を誤ると誤動作の原因となりますから注意してください。
9. 他社のZCTとは互換性がないので、使用を避けてください。

図-19

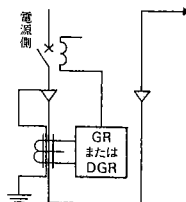
● 引出用ケーブルでケーブルヘッドにて1点接地



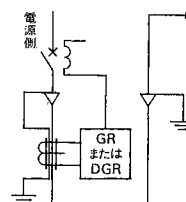
● 引出用ケーブルが長い両端接地



● 引出用ケーブルで1点接地



● 引出用ケーブルが長い両端接地



外形寸法図

地絡方向継電器 SHG-M10/SHG-M20形

図-20

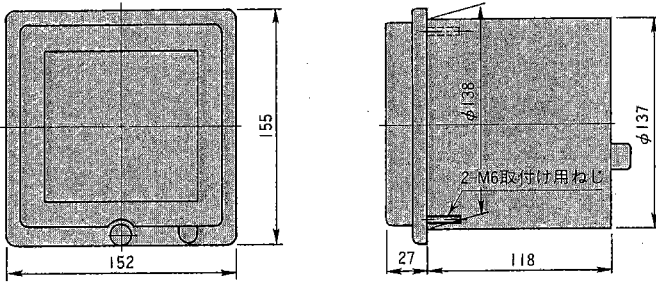
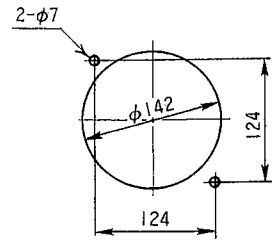


図-21 パネルカット寸法



パネルの表面から見た図

零相変流器 ZHM-13/ZHB-13/ZHK-13

図-22 ZHM-13

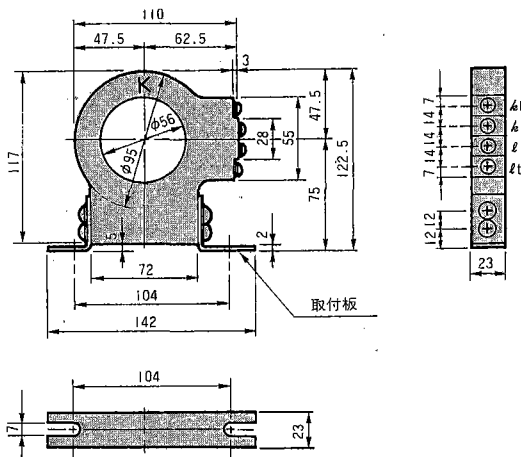


図-23 ZHB-13

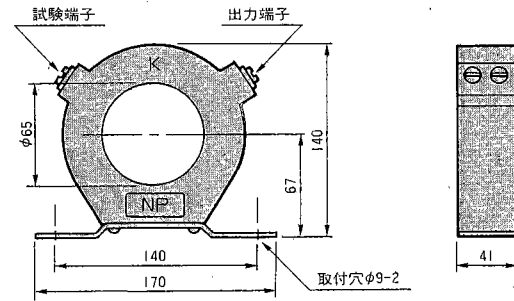


図-24 ZHK-13

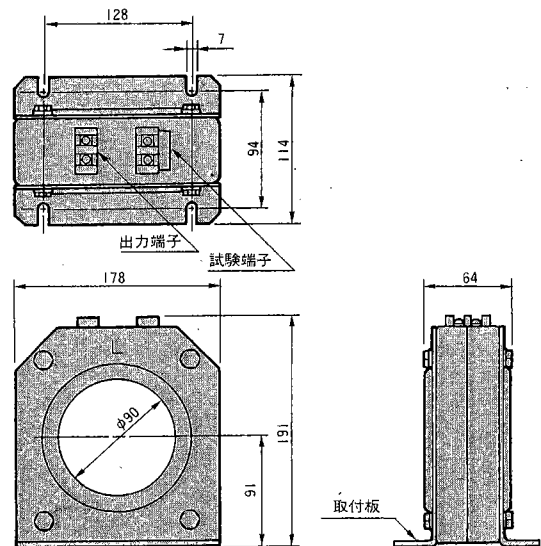


表-7

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

セパレータ

図-25 100A、200A、600A

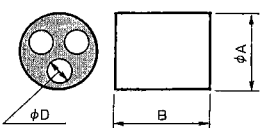


図-26 300A、400A

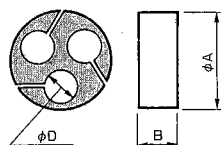


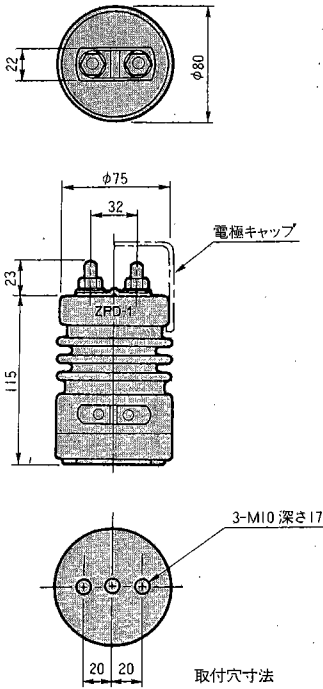
表-8

定格電流 [A]	外形寸法 (mm)			備考
	φA	B	φD	
100	55	85	19.5	材質 クロロブレン ゴム 使用一次電線 KIP
200			21	
300	64.5	50	25	
400			28.5	
600	89.5	125	28.5	

零相基準入力装置 ZPD-1

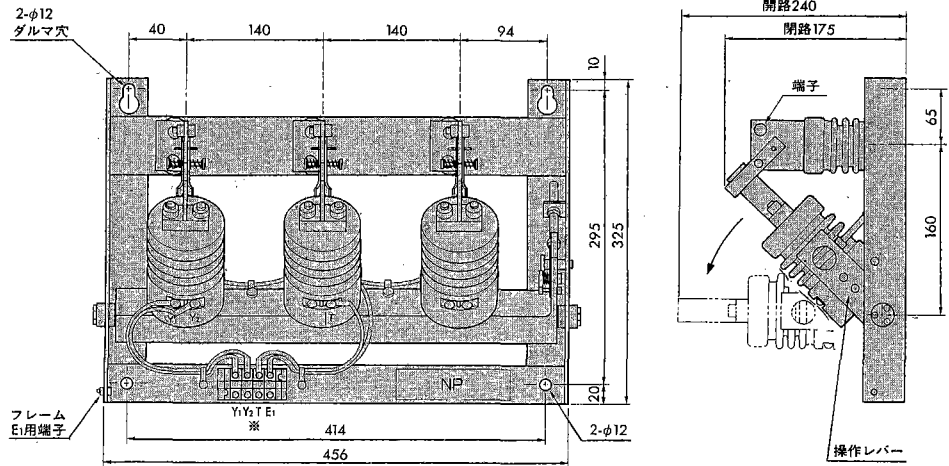
(3コー組)

図-27



零相基準入力装置 ZPD-13

図-28

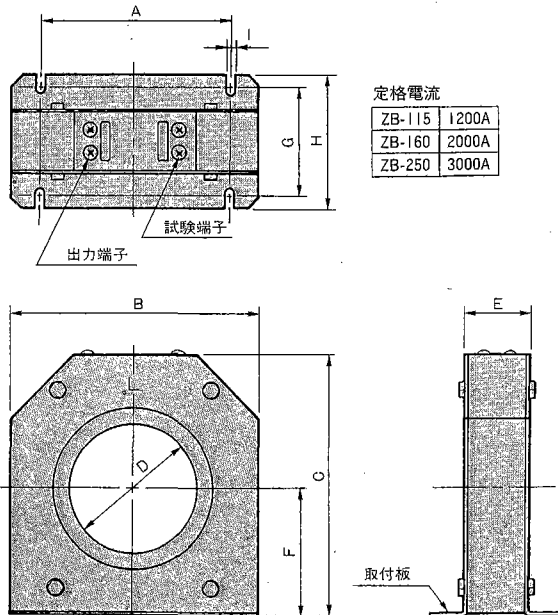


※端子説明

- Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub> … SHG-M10形のY<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>(Y<sub>2</sub>)端子へ接続。
- T …… 試験端子
- E<sub>1</sub> …… 第一種アース

零相変流器 ZB-115/ZB-160/ZB-250

図-29

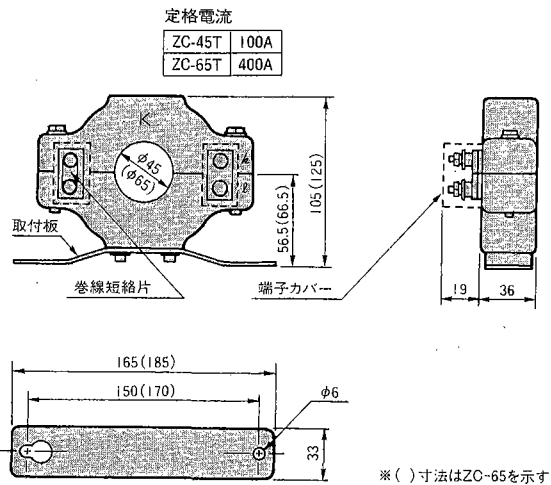


形式	寸法 (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
ZB-115		168	220	232	115	56	112	98	120	7
ZB-160		170	270	275	160	70	137	110	128	10
ZB-250		320	400	405	250	120	202	160	190	12

※一次貫通線は電力ケーブルを御使用ください。

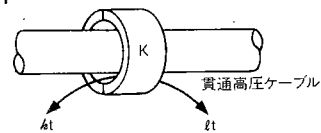
分割形零相変流器 ZC-45T/ZC-65T

図-30



- 分割形の端子は、出力端子 (4, 5) と分割二次巻線の短絡端子があり、試験用端子はありません。従って盤面の試験用端子に接続する配線は次のようにして下さい。

図-31



〈参考〉ケーブルの静電容量一覧表

電圧	形状	公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	架橋ポリエチレンケーブル JIS C3606-1981 (CV)	
			仕上外形 約(mm)	一相当り静電容量 (μF/km)
6.6kV	3心 一括 シース形	8	32	0.21
		14	35	0.25
		22	38	0.28
		38	42	0.33
		60	47	0.39
		100	54	0.47
		150	62	0.55
	単心	8	16.5	0.21
		14	18.0	0.25
		22	19.0	0.28
		38	21	0.33
		60	24	0.39
		100	27	0.47
		250	36	0.59

電圧	形状	公称断面積 (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 約(mm)	一相当り静電容量 (μF/km)
6.6kV	単心 3個 より形	22	42	0.27
		38	46	0.32
		60	50	0.37
		100	57	0.45
		150	65	0.52
		200	72	0.51
		250	76	0.55
		325	85	0.61
		400	89	0.68
		500	98	0.74
600	106	0.71		



泰和電気工業株式会社

本社 〒105 東京都港区浜松町2-6-8 TEL.03-3432-2521(代)  
 仲和ビル4F FAX.03-3432-2527  
 名古屋出張所 〒455 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 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 札幌市北区太平8条7-4-8 TEL.011-772-3424(代)  
 FAX.011-772-3424  
 浦和工場 〒336 埼玉県浦和市白幡2-5-26 TEL.048-861-3131(代)  
 FAX.048-862-1119

