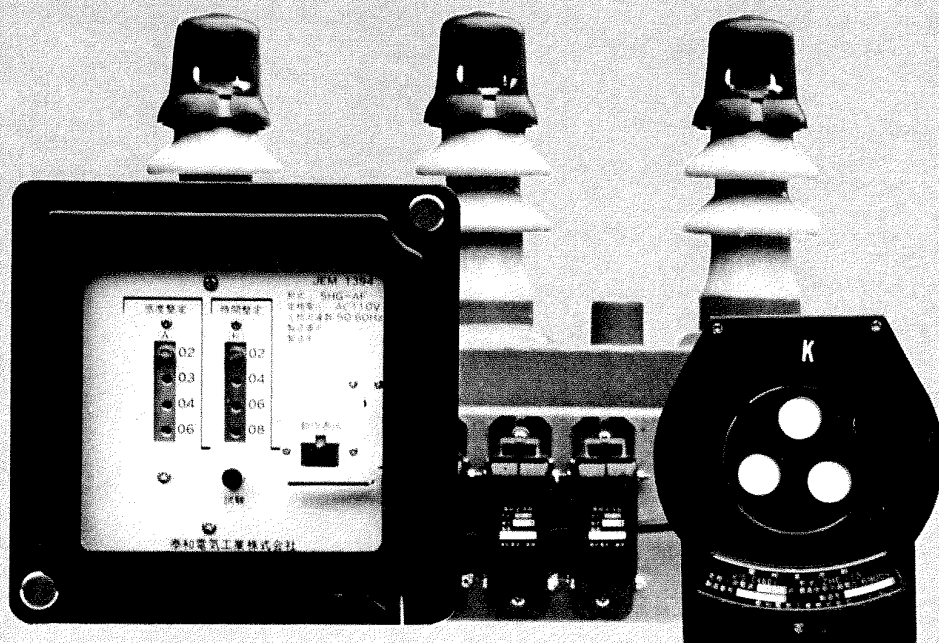


高圧受電用

地絡方向継電器

SHG-AF2

JIS C 4609 規格適合品



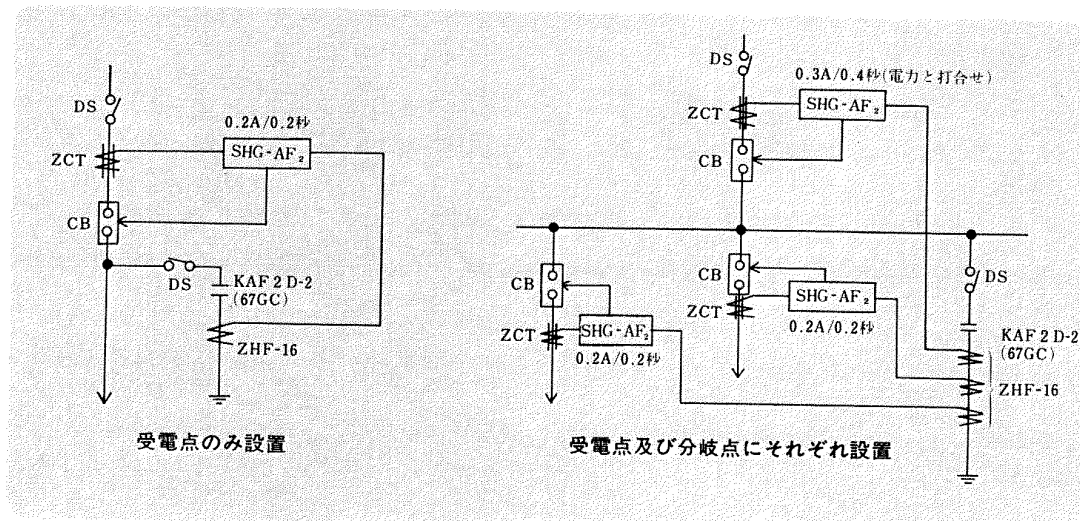
一般高圧需要家用に最適な地絡方向継電器

- JIS C 4609（高圧受電用地絡方向継電装置）規格適合品です。
- 方向性のない地絡継電器の電流感度と検出能力は同等で、取り扱いもほぼ同様です。
- 歪波入力に強く、電波障害についても対策されています。
- 高圧しゃ断器を直接しゃ断できるので経済的です。
- 動作時間切替えにより保護協調が出来ます。
- 受電用も分岐用も機種は同じです。分岐用の回路数には制限はありません。
- 零相基準入力装置（接地コンデンサ）は、JEM1362（サージ吸収用及び接地コンデンサ）規格に準拠していますから、安心して使用できます。また小容量ですが線路に発生するサージの緩和にも役立ちます。
- 零相基準入力装置（接地コンデンサとZCT）の静電容量は標準 $0.02\mu\text{F}$ /相です。この容量により負荷側の対地静電容量を最高 $0.8\mu\text{F}$ /相（ 22mm^2 、CVケーブル亘長約2.8km相当）まで継電器は方向性の機能を持ちます（これ以上の場合でもZCTの貫通接地線の貫通回数を増加すればできます。）



泰和電気工業株式会社

使用例



継電器

●種類・定格

項目	形式	SHG-AF ₂	SHG-AFL ₂
定格操作電圧		AC110V 50/60Hz (共用)	AC110V 60Hz
動作電流整定範囲		0.2-0.3-0.4-0.6A (ZCT 1 次側)	別紙資料 参 照
動作時間整定範囲		0.2-0.4-0.6-0.8秒	
抑制電流値		5mA (ZCT 1 次側)	
復帰方式		手動復帰	
動作表示		落下式表示器及びブザー	
出力接点容量		CB電流引外し接点 AC110V 10A ($\cos\phi=0.5$)	
		CB電圧引外し接点 AC110V 2A ($\cos\phi=0.5$) DC110V 2A、開路 0.4A	
消費VA		10VA以下	
ケース		ABS樹脂モールド、黒色、丸胴埋込形	
重量		1.5kg	
位相特性		性能表参照	性能表参照 (四国電力管内仕様)

※SHG-AFL₂ ご採用の際には別資料をご請求下さい。

●性 能

項 目	性 能	
動 作 電 流	整定値に対し±10%以内	
抑 制 電 流	5mA ±10%以内	
動 作 時 間	0.2秒整定で±20%以内 0.4秒～0.8秒整定で±15%以内	
温 度 特 性	20℃ ±40deg ・動作電流±15%以内 ・抑制電流±15%以内 ・動作時間±15%以内 ・動作位相角±10°以内	
操作電圧特性	AC110V $\pm 10V$ -20V ・動作電流±5%以内 ・抑制電流±5%以内 ・動作時間±5%以内 ・動作位相角±5°以内	
周 波 数 特 性	定格周波数の±3Hz ・動作電流±10%以内 ・抑制電流±10%以内 ・動作時間±10%以内 ・動作位相角±10°以内	
動 作 位 相 角	基準入力ZCTに電流を流す場合	
	SHG-AF ₂ 遅れ 130° ±20° 進み 55° ±20°	SHG-AFL ₂ 遅れ 160° ±10° 進み 30° ±20°
	零相基準入力装置に電圧を加える場合	
	SHG-AF ₂ 遅れ 40° ±20° 進み 145° ±20°	SHG-AFL ₂ 遅れ 70° ±10° 進み 120° ±20°
耐 電 圧	AC2000V 1 分間 (電気回路一括とケース間)	

零相基準入力装置

●接地コンデンサ／定格

項目	形式
定 格 電 圧	K A F 2 D - 2 6600/√3V、3300/√3V共用、50/60Hz共用
相 数 及 び 結 線	3φ、Y
定 格 容 量	0.02μF/相
定 格 充 電 電 流	定格電圧6600/√3Vにおいて一相当り 24mA/50Hz、28.8mA/60Hz
零相基準入力電流	6600/√3V回路で1線完全地絡電流値 72mA/50Hz、86mA/60Hz
使 用 場 所	屋内/屋外共用
絶 縁 階 級	6号A
塗 装 色	マンセルN-5.5/0
重 量	15kg

●ZHF-16の取付方法

接地コンデンサの側面板又は継電器に近い場所にコンデンサの中性点とアース点間に電線(IV)を貫通して取付ける。但し、コンデンサと継電器の御注文の際はコンデンサに取付けてあります。

●接地コンデンサ／性能

項 目	性 能
静 電 容 量	定格容量に対し±7%以内
容量不平衡率	各相容量の平均値に対し±2%以内
損 失	0.3%以下(20℃換算)
温 度 上 昇	30deg以下
耐 電 圧	AC22KV 1分間、DC60KV10秒間 (高圧端子一括)と(中性端子とアース端子接続)間
耐 塩 害 強 度	・汚損地域、軽汚損 ・等価塩分付着量 0.06mg/cm ² 以下

●ZCT／定格・性能

項目	形式
定 格 電 圧	Z H F - 16 AC600V以下 50/60Hz共用
二 次 巻 線	1000回巻、減極性(1次側にN、E表示)
耐 電 圧	AC2000V 1分間(二次巻線と取付金具間)
ケ ー ス	フェノール樹脂モールドケース 黒色
使 用 場 所	屋内用(屋外用は御指定下さい)

配電線用零相変流器

機 種 (高圧用)		定格電流 A	貫 通 孔 径 φ	セパレータ 貫通孔径 φ	貫 通 電 線 mm ²			ケース色	重量 kg
					KIP電線 3本	6KV CVケーブル 単心3本	6KV CVケーブル 3心		
貫 通 形	※ ZHE-13	100	50	14-3 (18-3)	22 (38)	38×3	38	黒 ポリカーボネート	0.25
		200		18-3	60				
	※ ZHB-13	300	65	21-3	100	100×3	100	黒 フェノール	0.8
		400		25-3	150				
	ZHK-13	600	90	28.5-3	200	250×3	325	黒フェノール	3.0
	ZB-115	1200	115	—	—	—	60×3	灰エポキシ	4.8
	ZB-160	2000	160	—	—	—	200×3	灰エポキシ	10.0
	ZB-250	3000	250	—	—	—	250×6	灰エポキシ	28.5
分割 形	ZC-45T		45	—	—		38	黒フェノール	0.89
	ZC-65T		65	—	—		150	黒フェノール	1.15

※ 同機種名で2種類ある場合、次のように指定下さい。

ZHE-13-22

KIP電線サイズ
形 式

動作説明

SHG-AF₂形の内部ブロック図を図4に示します。

配電線側のZCTより検出された電流(I_o)を零相基準入力装置のZCTより検出された電流(I_c)で抑制し、方向の判別を行ない、不必要動作を防止し、内部地絡ではI_oのみの感度で動作します。

検出されるI_o又はI_cはそれぞれ整定回路を通った後、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回路を通して位相判別されます。地絡事故が保護範囲外では位相判別回路より出力は出ません。事故が範囲内では出力が出て、整定された動作時間により出力リレーが動作し、しゃ断器をトリップして事故点を除去します。

●方式と特性

一般にI_oとV_o(I_cに相当)を論理積回路に導入し、両レベルが動作値に達しないと方向性動作をしない他の保護リレー方式は図1のI_o-V_oの特性となり、I_oが動作レベルに達してもV_oの不足により総合的に検出能力の低下となります。高圧受電設備指針でも説明されるように現在の高圧回路における充電電流では200mAのI_o整定で動作しない場合があります。この問題点を解決するため、SHG-AF₂形の位相判別は基準入力I_cが動作入力I_oを抑制し、方向機能を得る方式をとっているため図2のI_o-I_cの特性図となります。地絡事故が保護範囲内の場合、I_oはI_cの抑制を受けないので、方向性のない継電器のI_oと同等の検出能力で動作します。範囲外の場合はI_oが-I_cの方向となり、図3の事故時のI_o-I_cの関係が下記に示す条件を満足していればI_oが整定値に達しても、I_cが抑制するため不必要動作しません。

$$\frac{\text{動作電流整定値}(I_o)}{\text{抑制電流}(I_c)} \geq \frac{\text{保護配電線の対地静電容量}(C_L)}{\text{零相基準入力装置のコンデンサ容量}(G_C)}$$

継電器の定格値をこの関係式に入れると、

$$\frac{200\text{mA}}{5\text{mA}} \geq \frac{C_L}{0.02\mu\text{F}}$$

となり保護配電線の対地静電容量(C_L)は0.8μF以下となります。従って定格値から0.02μFの零相基準入力装置の容量で保護配電線の対地静電容量は0.8μF以下まで制限されますが、22mm²、CVケーブル亘長約2.8kmに相当するので、一般には実用上でこの条件を考慮しません。これ以上のC_Lの場合は基準入力ZCTの一次巻数を増加すれば、5mAの感度で対応できます。

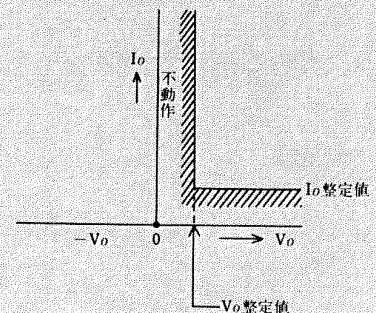


図1 I_o-V_oの特性図

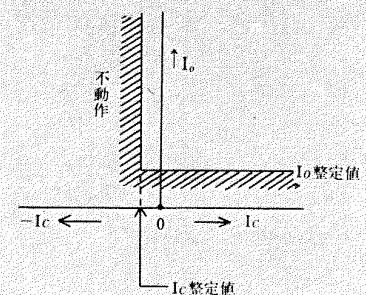


図2 I_o-I_cの特性図

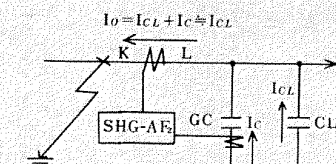


図3 外部事故時のI_o-I_cの関係

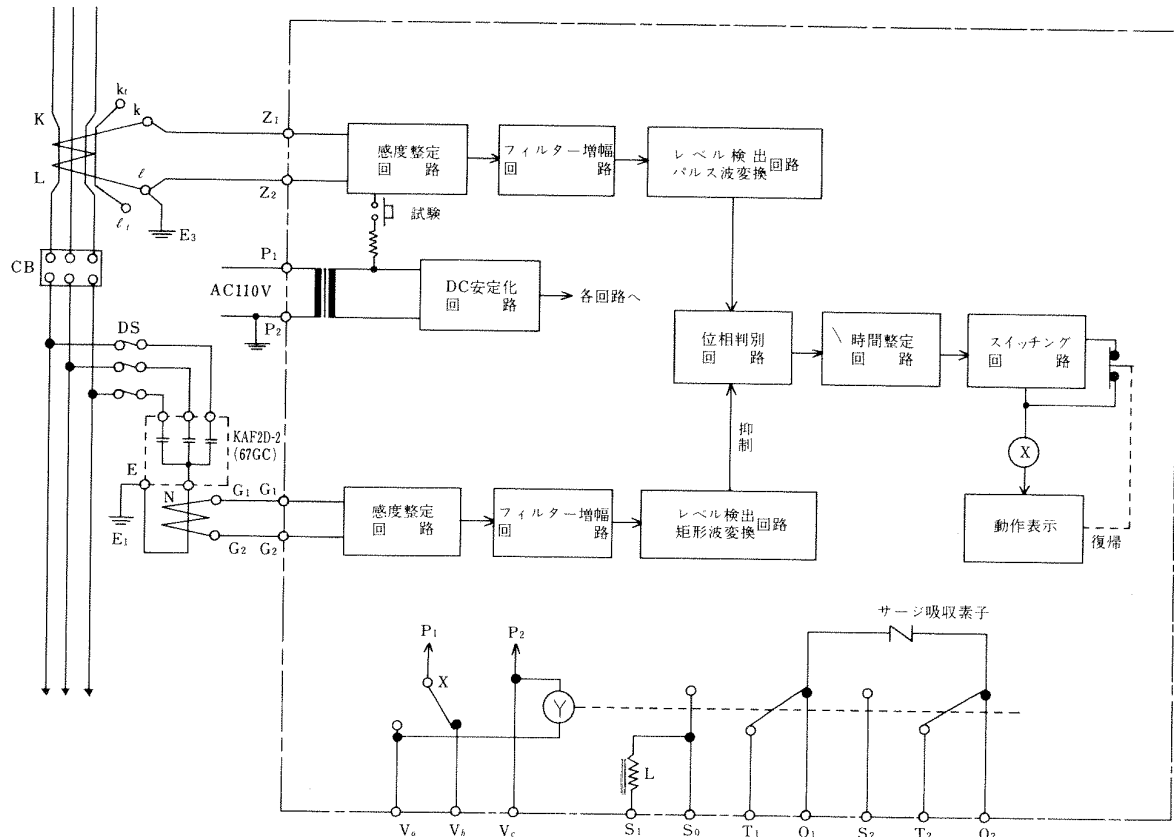


図4 内部ブロック図

配線例

- 図5のS₁、S₂端子のAC100Vは、CBの負荷側から取って下さい。やむを得ずCBの電源側から取る場合にはCBの補助接点を直列に接続して下さい。
- 図6のDC電圧トリップの場合、出力接点のしゃ断容量がDC110V 0.4Aのため必ずCBの補助接点を直列に接続して下さい。

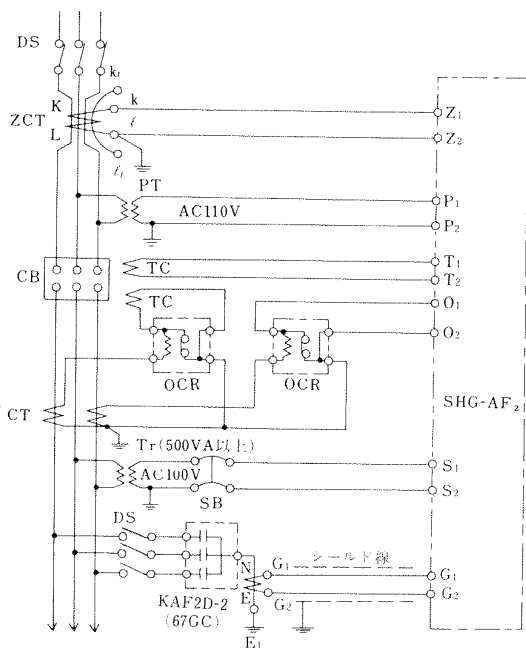


図5 電流引きはずし

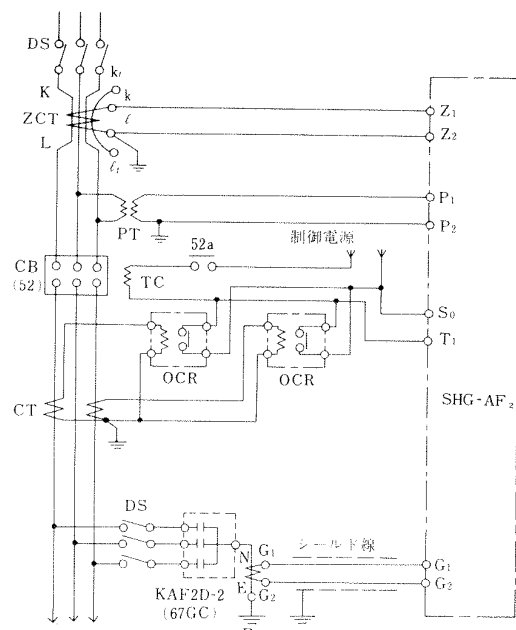


図6 電圧引きはずし

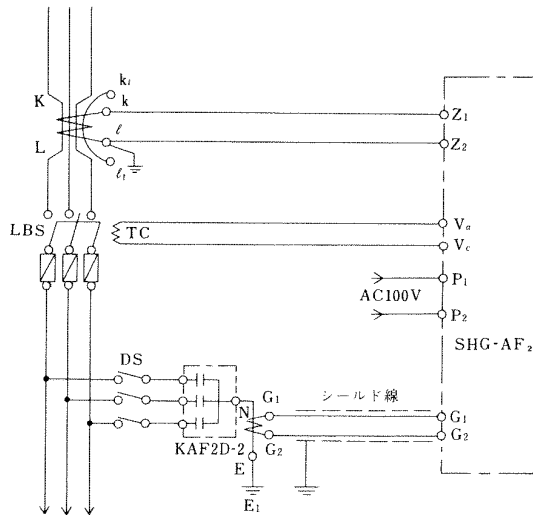


図7 加電圧引きはずし

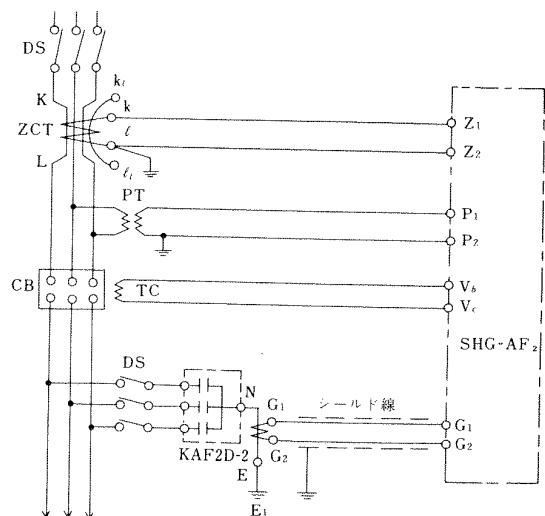


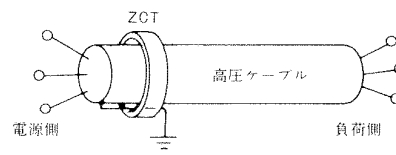
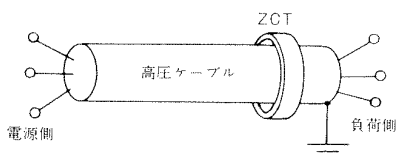
図8 無電圧引きはずし

取り付け及び配線関係の注意

- この継電器は方向性を持っておりますから配線図に従って記号通りに間違いなく配線すること。
- 配電線用ZCTは、側面記号Kを入力側にし、Lを負荷側に取り付けること。
- 零相基準入力用ZCTは、側面記号Nをコンデンサの中性点側に、Eを接地点側に取り付けること。
- 配電線用ZCTの二次配線互長は10m以内とすること。10mを越える場合はシールド線を使用すること。
- 零相基準入力用ZCTの二次配線互長は、20m以内とし、必ずシールド線を使用すること。20mを越える場合は、コンデンサの外箱からZCTを取り外して、移設して下さい。この場合には、接地線はコンデンサ外箱の接地とは別に設け、ZCTを貫通させて別に接地を行なうこと。
- 零相基準入力装置（コンデンサ）の外箱からZCTを取り外して移設する場合の接地線の配線は5.5mm²以上IVを用い、その途中で損傷等により事故時の検出電流の漏れを起すことのないように注意すること。接地線が長くなる場合、他の接地線と区別するため色別した方が望ましい。
- ZCTを設置するとき、大電流導体から10cm以上離して下さい。又 3 kV モータ起動リアクトルの近くは避けて下さい。
- ZCTを高圧ケーブル貫通の場合、ケーブルのしゃへい層接地のとり方は下図のようにして下さい。

1) 貫通部が負荷側の時

2) 貫通部が電源側の時



- ZCTに貫通する 6 kV 用貫通電線（KIP）の施工について次のことを注意して下さい。

- 1) セパレータに貫通させる時、電線に高压テープを巻きセパレータ内径との隙間を埋めて下さい。
- 2) 電線の曲げRは、電線外径の 6 倍以上にして下さい。

試 験

方向性を持つ地絡継電器の試験は非常に重要です。方向性用試験器を用意出来ない場合でも、必要最少限の機能試験を行なえる方法を説明してあります。なお試験電源の周波数は定格値の±3Hzの変動幅内で、又、波形歪み率も±5%以内にあることが必要です。

●試験用押ボタン試験

取り付け、配線の正しいことを確認し、試験用押ボタンによって継電器及びしゃ断器の動作試験をして下さい。

●動作方向及び不動作方向試験

この継電器の試験は、動作原理的には図9に示す試験回路で行なわなければなりません。現場などで簡便に方向動作の機能を確認する場合は図10に示す方法でも差しつかえありません。この方法は、2個のZCTに試験電流をシリーズに流して、配電線用ZCTの電流方向を変えることにより、動作電流値及び正しい動作方向の判定が出来ます。

1) 動作方向試験

青線を k_t 、黒線を l_t に接続し、各電流整定値に対する動作電流値を測定下さい。

2) 不動作方向試験

青線を l_t 、黒線を k_t に接続し、電流整定値を0.2Aに整定する。

試験電流を0.6A流して動作しないことを確認下さい。

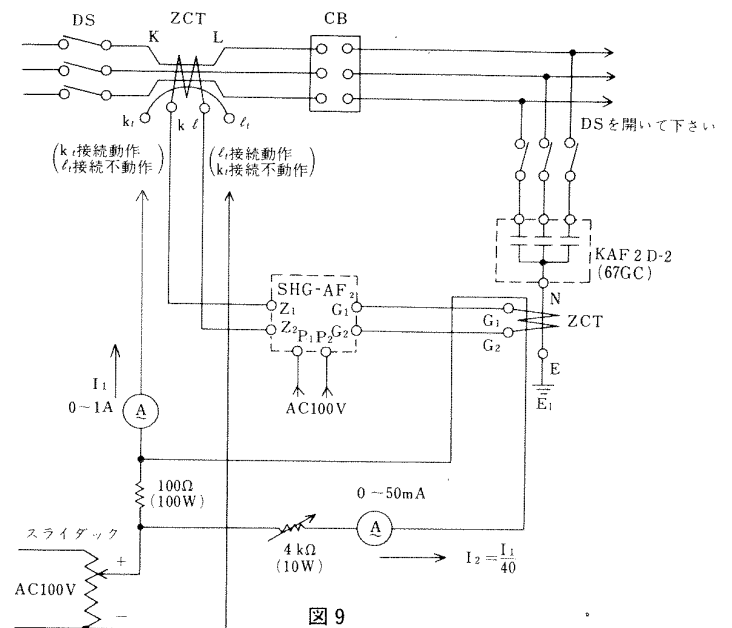


図 9

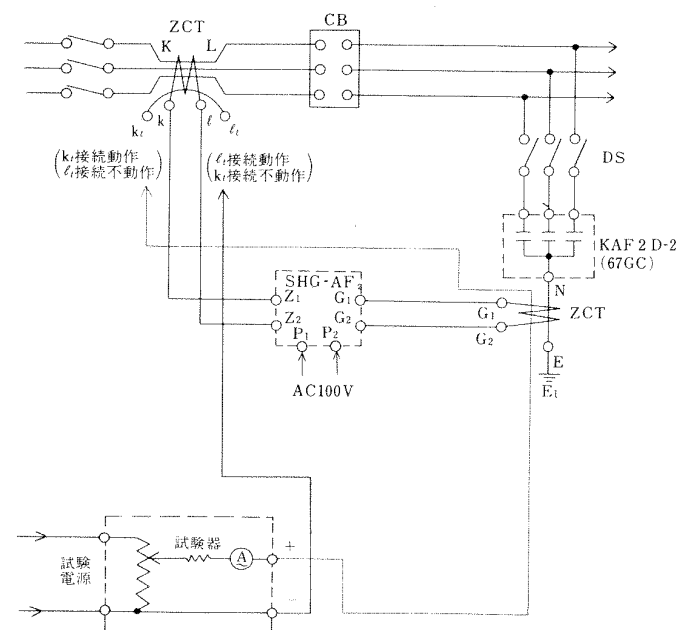


図10

参考資料

零相基準入力装置（コンデンサ）の耐電圧試験の試験用変圧器容量は次のようになります。

●三相端子一括と外箱との間（NとEを接続して）

試験電圧(V)	電 流(mA)	消 費 V A
AC 10,350	195/50Hz	2 KVA
	234/60Hz	2.4KVA

●変圧器容量が不足の場合は、一相づつ印加すれば上記容量の1/3となります。

●位相試験

位相特性試験を行なう必要がある場合は、地絡方向継電器用試験器を用意し、次のように行なって下さい。

地絡方向継電器用試験器には零相基準入力となる端子と、移相器により移相する動作入力端子があります。それぞれの接続を図11に示します。

- 零相基準入力(抑制電源) I_c を 6.5mA 流す。
- 整定電流を最少値(0.2A)とし、動作入力 I_o を適当な角度で移相して、継電器の動作値を測定する。

動作限界角度は I_o を 1A 流して求めて下さい。

位相特性は下図のようになります。薄青色部は許容誤差の範囲を示します。

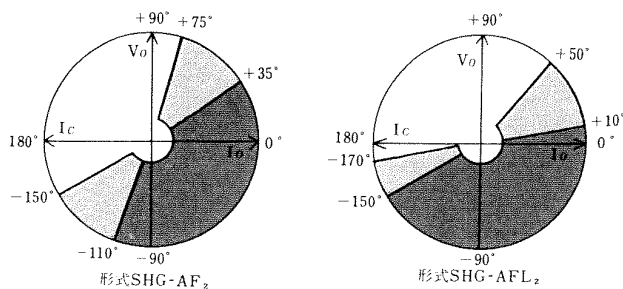


図11

参考資料

零相基準入力装置の高压側端子に図12に示す方法で基準入力電圧 (V_o) を印加して位相特性試験を行なう場合は、 I_c と V_o の位相角度に 90° の違いがあります。位相特性は下図のようになります。

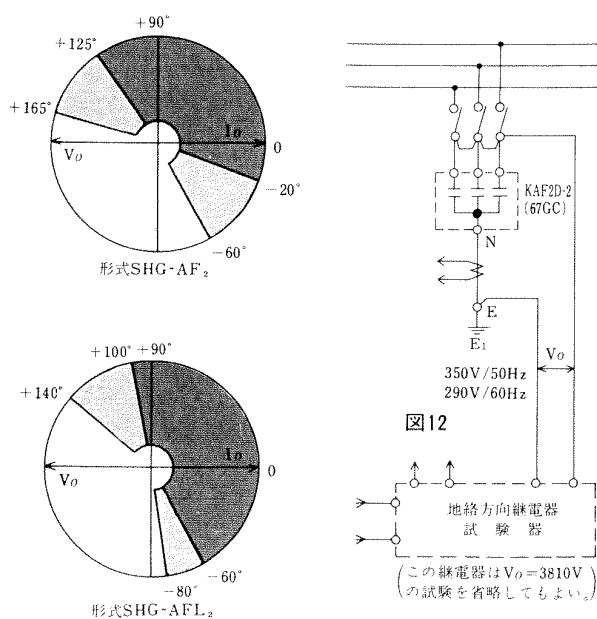
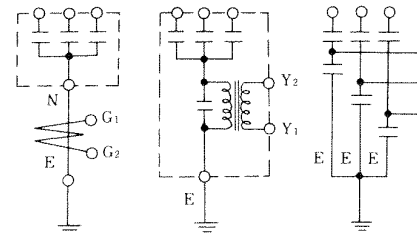


図12

JEM1394-1981 高压受電用地絡方向継電装置、抜粋

● 零相基準入力装置

下図に示す方式があり、装置の一次側に加える試験電圧は、これによって流れる電流又は二次側に誘起する電圧との関係が明確な場合、受渡検査において一次側に電圧を加えなくてもよい。



● 動作値試験

零相基準入力装置一次側に三相一括で $V_o = 6600/\sqrt{3}\text{V}$ ($3300/\sqrt{3}\text{V}$) を加え、ZCTの一次側に電圧と逆位相の電流を流す。

● 動作試験

零相基準入力装置一次側に三相一括で上記 V_o の15%を加え、ZCTの一次側に電圧と逆位相の電流を整定値の130%及び870%流す。

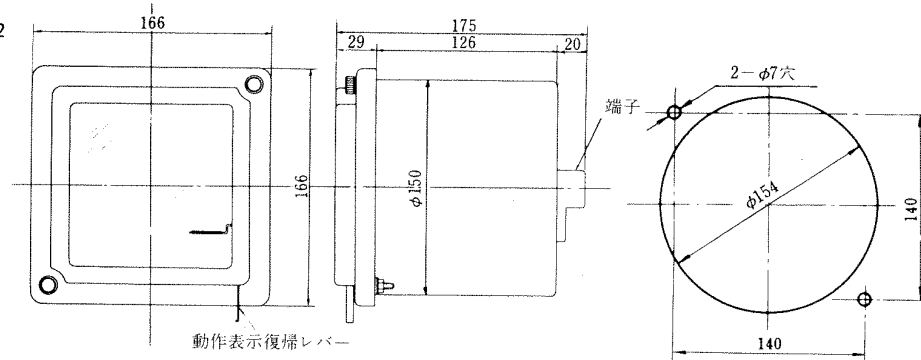
● 不動作試験

零相基準入力装置の一次側に三相一括で $V_o = 6600/\sqrt{3}\text{V}$ ($3300/\sqrt{3}\text{V}$) 及び V_o の15%を加え、ZCTの一次側に電圧に対し進み 90° 位相の電流を整定値の870%及び130%流す。

● その他、JISC4601(高压地絡継電装置)と併合して行なう。

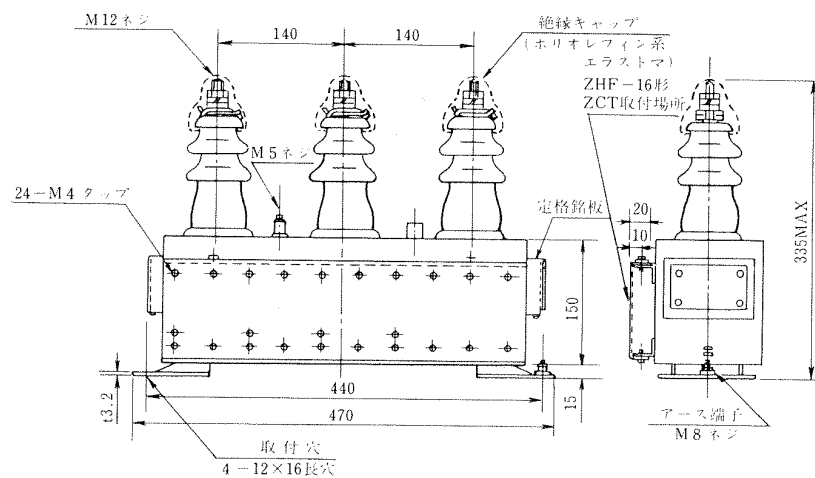
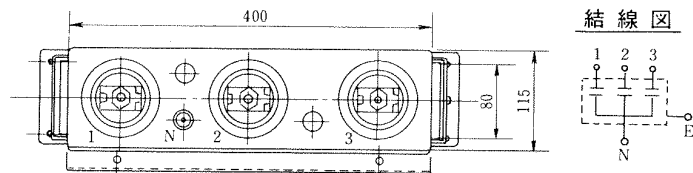
継電器外形寸法

形式SHG-AF₂

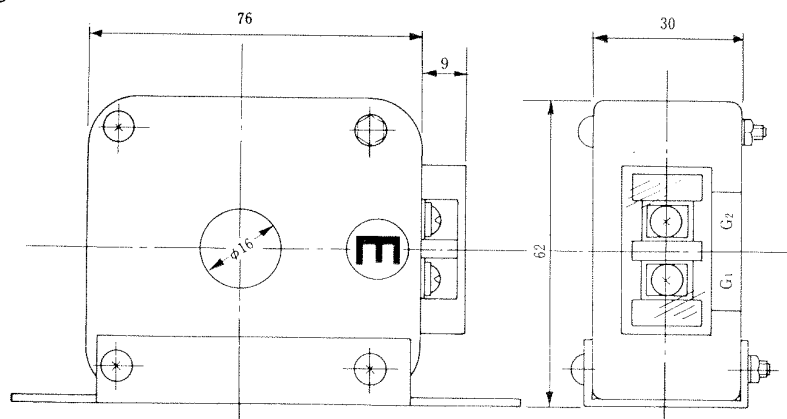


零相基準入力装置外形寸法

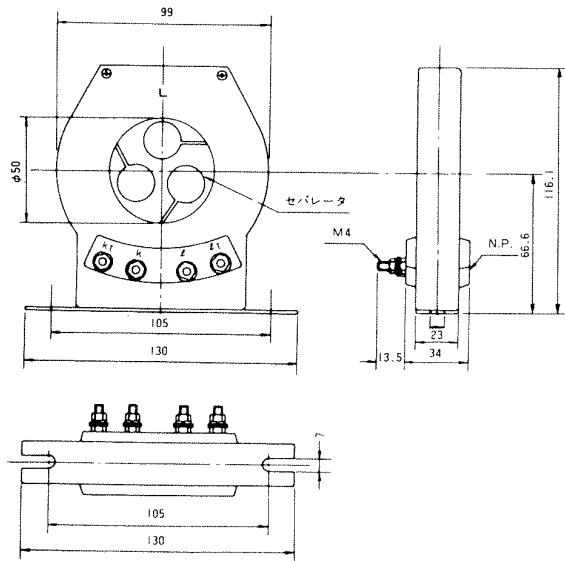
形式KAF2D-2



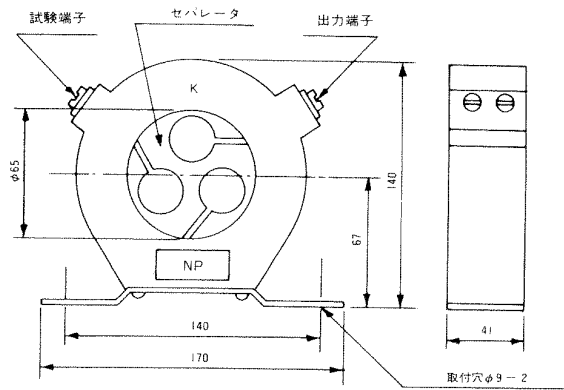
形式ZHF-16



零相変流器外形寸法

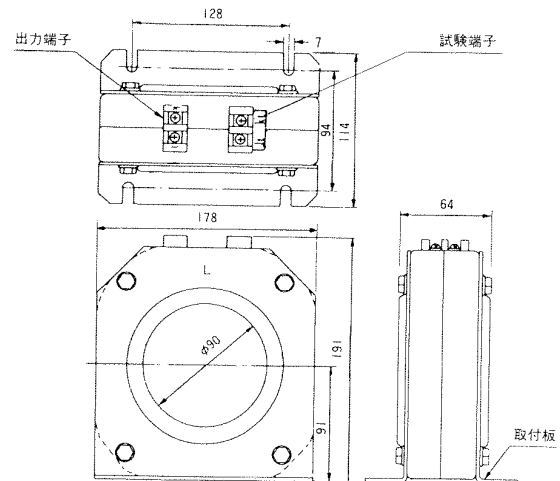


ZHE-13



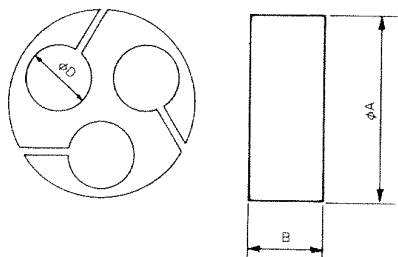
ZHB-13

機種	電流(A)	一次電線付属の場合			
ZHE-13	100	22mm ²	KIP	U W	V. 615mm
	200	60mm ²		U W	V. 640mm
ZHB-13	300	100mm ²		U W	V. 750mm
	400	150mm ²		U W	V. 880mm
ZHK-13	600	200mm ²		U W	V. 880mm

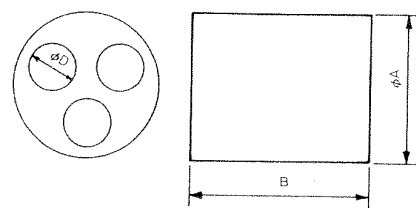


ZHK-13

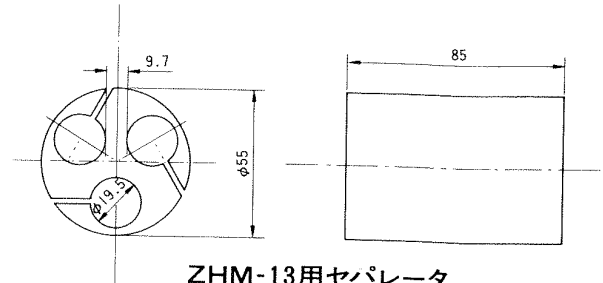
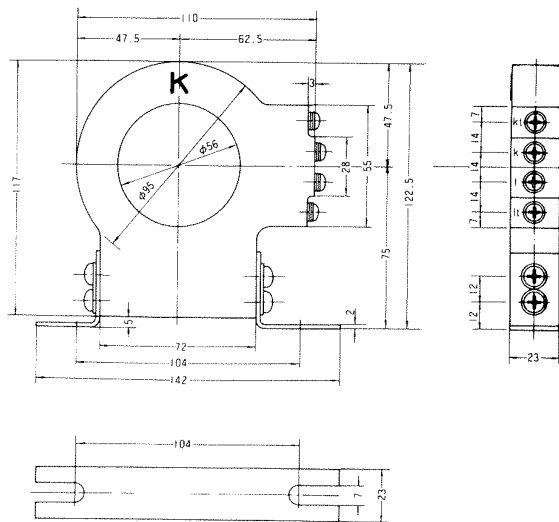
セパレータ 100, 200,
300, 400A



セパレータ 600A

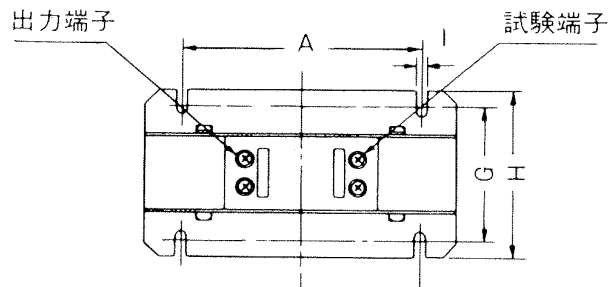


定格電流(A)	外形寸法(mm)			備考
	φA	B	φD	
100	49.5	20	14	材質 クロロフレン ゴム 使用一次電線 KIP
200			18	
300	64.5	50	21	
400			25	
600	89.5	125	28.5	



ZHM-13用セパレータ
(材質クロロプレンゴム)

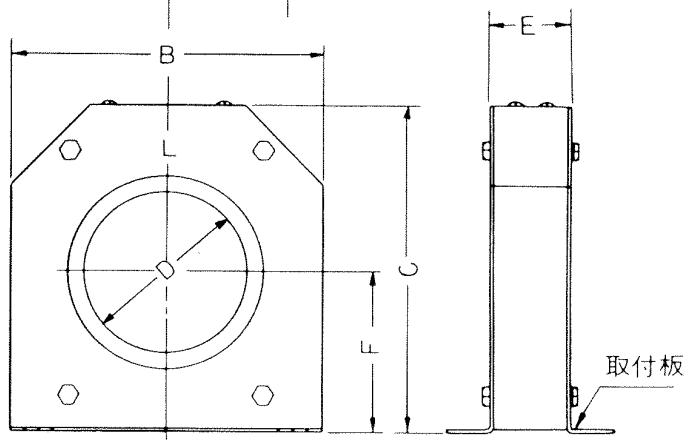
ZHM-13 定格電流 200A



ZB-115、160、250

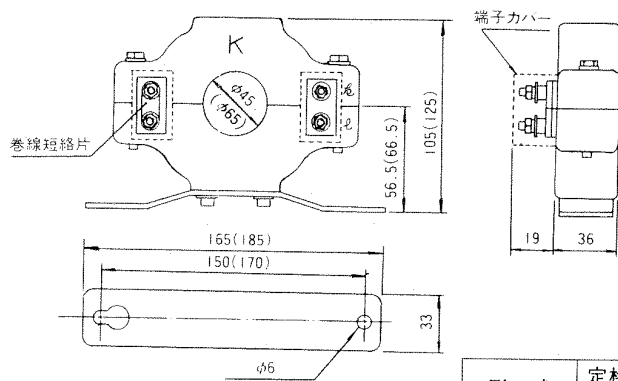
寸法 (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
形式									
ZB-115	168	220	232	115	56	112	98	120	7
ZB-160	170	270	275	160	70	137	110	128	10
ZB-250	320	400	405	250	120	202	160	190	12

※一次貫通線は電力ケーブルを御使用下さい。



形 式	定格電流 A
ZB-115	1200
ZB-160	2000
ZB-250	3000

分割形零相変流器外形寸法 (ケーブル専用)

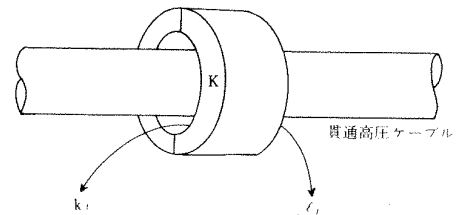


ZC-45T, ZC-65T.
※()寸法はZC-65Tを示す

形 式	定格電流 A
ZC-45T	100
ZC-65T	400

分割形の端子は、出力端子(k, l)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。



ケーブルの静電容量一覧表

電 圧	形 状	公称断面積 (mm ²)	架橋ポリエチレンケーブル JIS C3606-1975(CV)		ポリエチレンケーブル JIS C3604-1968(EV)	
			仕上外形 約 (mm)	一相当り 静電容量 (μF/km)	仕上外径 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	32	0.13
		14	35	0.25	35	0.15
		22	38	0.28	38	0.18
		38	42	0.33	43	0.21
		60	47	0.39	47	0.25
		100	54	0.47	54	0.31
		150	62	0.55	62	0.37
		200	69	0.54	71	0.37
		250	74	0.59	75	0.41
	単 心	8	16.5	0.21	16.0	0.13
		14	18.0	0.25	17.0	0.15
		22	19.0	0.28	19.5	0.18
		38	21	0.33	21	0.21
		60	24	0.39	24	0.25
		100	27	0.47	27	0.31
		150	30	0.55	31	0.37
		200	34	0.54	34	0.37
		250	36	0.59	36	0.41

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)
伸和ビル 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