

生産中止品

絶縁状態監視機能付き 漏電方向リレー

LIG-10A LIG-10B LIG-10C LIG-10D

シリーズ 95-3C
2008/08/31

低圧電路の絶縁を監視する機能を備えており、常時は絶縁状態を監視し、漏電事故が発生すると不要動作をせず、確実に漏電事故をキャッチします。

他バンクの過漏電事故による不要動作を防ぐ漏電方向リレー

LIG-10A～10D は、直接接地系低圧電路の絶縁状態を監視し、絶縁劣化及び漏電事故から当該電路を保護する漏電方向リレーです。

適用規格

絶縁状態監視機能

資源エネルギー庁「主任技術者制度の運用について」通達 [平成 11 年 9 月 1 日 11 資公部第 278 号(現・電力・ガス事業部)]の解釈指針に述べられている Igr 方式に準用しています。

以下解釈指針の抜粋

A I_o 方式の絶縁監視装置は次の要件に適合していること。

- (1) 変圧器の 2 次側において低圧電路の B 種接地工事接地線を介して電路と大地間に流れる漏れ電流(I_o)の変化を的確に検知するものであること。この場合において検知する箇所は原則として変圧器のバンクごととする。尚、装置の対象電路は、絶縁不良がない定常状態において I_o が十分小さいことが必要である。
- (2) 漏れ電流が 50mA 以上に達したとき警報を発するものであること。
- (3) 警報値に対する装置の許容誤差は ±10%以内であること。
- (4) 警報が出た場合は、その警報を当該電気工作物の保安業務の委託契約の相手方に自動的に伝送して警報し、かつ、記録するものであること。
ただし、設備容量 300kVA 以下の電気工作物であって、かつ、次のア及びイに適合する場合はこの限りでない。
ア. 連絡する責任者が常駐する場所に (2) の警報を自動的に通報する装置を有していること。
イ. 連絡する責任者は電話等により、迅速に保安業務の委託契約の相手方にできる手段を有していること。

B Igr 方式の絶縁監視装置は次の要件に適合していること。

- (1) 商用周波数と異なる周波数の交流電圧を低圧電路の第 B 種接地工事の接地線を介して加え、電路と大地間に流れる漏れ電流のうちから対地絶縁抵抗に起因する電流成分(Igr)のみを分離して計測する等、低圧電路の漏れ電流のうちから対地絶縁抵抗に起因する電流成分の変化を的確に検知するものであること。
- (2) 対地絶縁抵抗に起因する電流成分が 50mA に達したときに警報を発すること。
- (3) 警報値に対する装置の許容誤差は ±10%以内であること。
- (4) 警報が出た場合は I_o 方式の絶縁監視装置の(4)に準ずること。

C I_o 方式または Igr 方式の絶縁監視装置から警報が出た場合における当該電気工作物の保安業務の委託契約の相手方の対応は次により行うこと。

- (1) 警報が出たときは、電気工作物の連絡責任者に連絡し、当該電気工作物の状態を確かめるとともに、必要に応じ、速やかに当該電気工作物の点検を行うこと。
- (2) A.(4)、イの場合であって連絡する責任者から通報を受けたときの委託契約の相手方の対応は、C.(1)に準じて行うものとする。

注 1. 解釈指針の抜粋の内、B.(1)に対し LIG-10A～10D は、商用周波数と異なる周波数の交流電圧を接地線を介して加えることなく、相電圧と零相変流器から検出した I_o 電流から対地絶縁抵抗に起因する電流成分(I_{or}と表す)のみを分離して絶縁監視をしています。

注 2. (4) の 300kVA 超過の場合、各電気管理技術者協会向けの通報装置をご使用ください。

漏電継電器機能

JIS C 8374-1991 を準用します。

特長

- (1) 直接接地低圧電路の絶縁状態監視が常時通電状態で行えます。
注) 高抵抗接地、非接地電路には対応していません。
- (2) 絶縁不良が軽微な段階で発見できます。
- (3) 絶縁状態監視だけでなく、漏電監視も容量成分電流を分離した抵抗成分電流で動作させているため漏電整定値を高感度に整定できます。
- (4) 他のバンクの過漏電事故でも不要動作しない事故方向判別機能を有しています。
- (5) I_{or} 及び I_o を数値表示しており、常に電路の絶縁状態を監視します。
- (6) 自己診断チェック機能を有し異常があれば警報を発します。
- (7) 基準電圧重畳方式の I_{gr} と異なり電圧発生装置及び重畳用 CT が不要です。
- (8) マイクロコンピュータを使用し、特性が長期にわたり安定しています。
- (9) 復帰スイッチは前蓋を外すことなく押せる構造です。

漏電方向リレーの構成

監視する電路により形式が異なりますので次のようにご使用ください。

LIG-10A : 単相 2 線 (100V) の一線接地電路用

LIG-10B : 単相 3 線 (210V) の中性点接地電路用

LIG-10C : 三相 3 線、または三相 4 線 (210V または 420V) の中性点接地電路用

LIG-10D : 三相 3 線 (210V) の一線接地電路用

使用できる零相変流器は次のとおりです。全て互換性があります。

形式	貫通穴径	定格一次電流	質量	備考
SM41	41	200A	約 0.7kg	貫通形
SM64	64	400A	約 1.2kg	
SM106	106	800A	約 2.7kg	
SM120	120	1200A	約 3.9kg	
SM156	156	2400A	約 9.3kg	
SM240	240	3200A	約 29.0kg	
BM106	106	800A	約 1.8kg	貫通形
DM55B	55	300A	約 0.9kg	分割形
DM70B	70	400A	約 4.4kg	
DM100B	100	600A	約 6.0kg	

形式	使用零相変流器	定格一次電流	質量	備考
ZC3-6	M106	600A	約 9kg	一次導体付 三相 3 線
ZC3-8	M106	800A	約 12kg	
ZC3-10	M106	1000A	約 14kg	
ZC3-12	M156	1200A	約 23kg	
ZC3-15	M156	1500A	約 29kg	
ZC3-20	M156	2000A	約 33kg	
ZC3-30	M240	3000A	約 80kg	
ZC4-6	M106	600A	約 11kg	一次導体付 三相 4 線
ZC4-8	M106	800A	約 14kg	
ZC4-10	M106	1000A	約 17kg	
ZC4-12	M156	1200A	約 26kg	
ZC4-15	M156	1500A	約 34kg	
ZC4-20	M156	2000A	約 38kg	
ZC4-30	M240	3000A	約 95kg	

M30 及び BM30, BM41, BM64 は、極性がないためご使用できません。

検出方法の説明

1. 電路電圧と Io 位相差から抵抗分電流を求める絶縁監視 (lor) 方式の説明

監視電路の相電圧と零相変流器で検出した Io 電流から、電路と大地間の絶縁状態を監視します。

電路には、図 1 のように対地静電容量に起因する充電電流 (Ioc) と絶縁劣化による抵抗分電流 (Ior) の合成電流 (Io) が ZCT に流れます。この Io から Ioc を分離し Ior だけを検出する方式です。

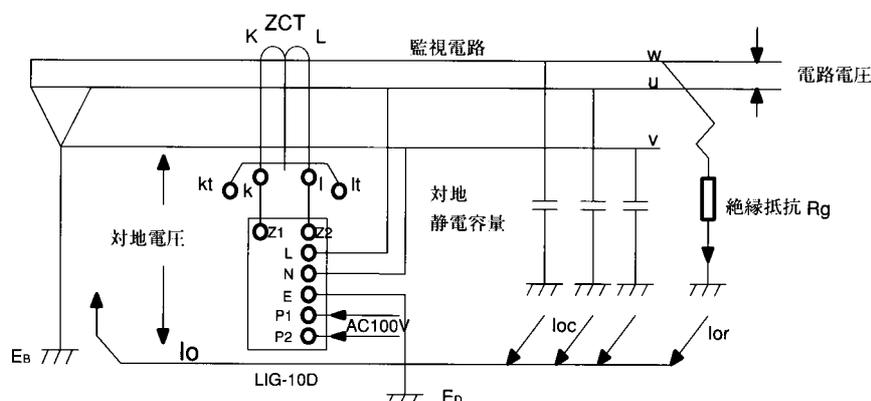


図 1

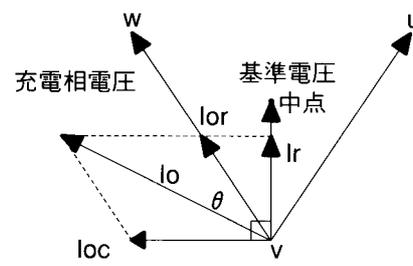


図 2

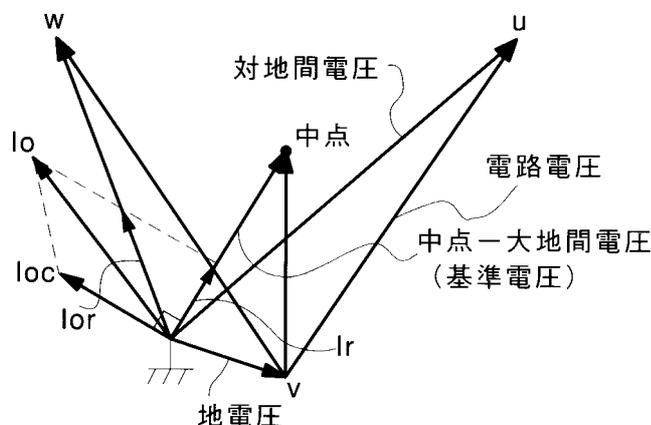
大地と電路の中心の電圧を求めこの電圧を基準電圧とします。

図 2 のように対地静電容量による Ioc 電流は、基準電圧より進み 90° の位相で、抵抗分による I_r 電流は基準電圧と同相になります。 I_r 電流は絶縁劣化分に流れる電流ではないため、 I_r 電流から相電圧との同相分の I_{or} を求めます。

2. 漏電方向リレー機能の動作説明

各バンクの変圧器の B 種接地線が共通接地地となっているとき、他のバンクで過漏電が発生すると大電流が流れ B 種接地抵抗に電圧 (地電圧) が発生します。このとき事故のない電路の電位も上昇し、負荷側に事故がなくても対地静電容量に流れる充電電流が増加し、通常の漏電リレーは不要動作することがあります。

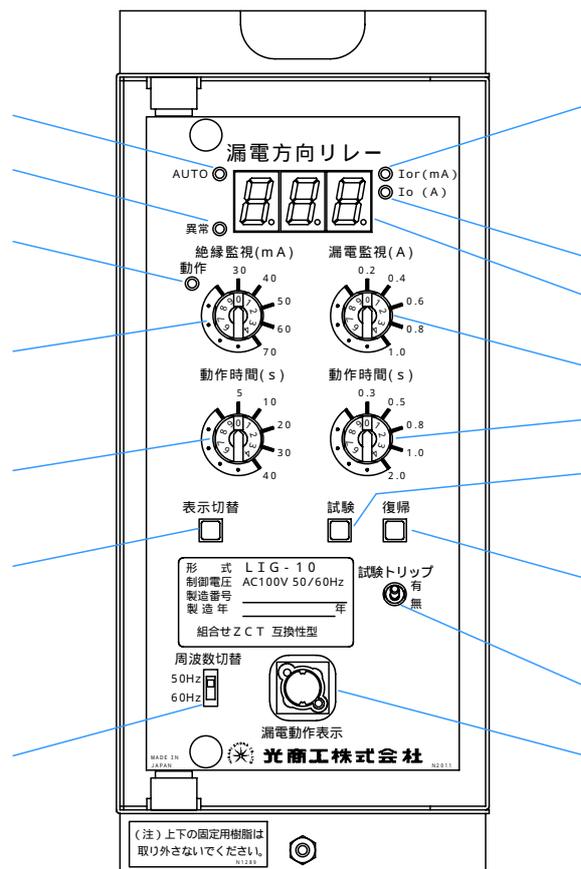
漏電方向リレーは絶縁監視 (I_{or}) 方式と同様に抵抗分電流で動作させる方式で、地電圧と充電相と大地間の電圧 (対地間電圧) から電路の中心と大地間の電圧を求めこれを基準電圧とします。この基準電圧の進み 90° 位相分の電流を充電電流 I_{oc} とし、同相分の電流を抵抗分電流 I_r として求めます。 Io の位相比較により方向判別するのではなく、負荷側に流れる Io 電流に抵抗成分電流が含まれるか否かで判別します。



仕様

項目	形式	LIG-10A	LIG-10B	LIG-10C	LIG-10D
絶縁状態監視部 (漏電方向機能なし)					
定格感度電流整定値		30-40-50-60-70 (mA)			
電流整定値許容範囲		50mA の電流整定値において ±10%以内			
定格動作時間整定値		5-10-20-30-40 (s)			
動作時間許容範囲		定格電流整定値の 130%の電流を流したとき 5-10(s) : ±1s, 20-30-40(s) : ±10%			
漏電監視部 (漏電方向機能あり)					
定格感度電流整定値		0.2-0.4-0.6-0.8-1.0 (A)			
電流整定値許容範囲		51 ~ 100%			
定格不動作電流		0.1-0.2-0.3-0.4-0.5 (A)			
定格動作時間整定値		0.3-0.5-0.8-1.0-2.0 (s)			
動作時間許容範囲		0.3-0.5-0.8-1.0 (s) : +0.15s, -0.1s 2.0s : +0s, -0.3s			
定格慣性不動作時間		0.1- 0.3-0.5-0.8-1.6 (s)			
共通項目					
制御電源電圧		AC100V			
使用電圧範囲		AC80 ~ 110V			
定格消費電力		常時 6VA 以下、動作時 7VA 以下			
監視電路周波数		50/60Hz (手動切替) 制御電源周波数も同じ			
使用温度範囲		-10 ~ +50			
動作表示		絶縁監視動作 発光ダイオード表示 (赤) 自動復帰方式 漏電動作 マグサイン表示 (動作時 橙) 手動復帰方式			
計測表示		Ior 電流 AC 10 ~ 999mA (50/60Hz) Io 電流 AC 0.01 ~ 1.1A (50/60Hz) 異常表示 漏電方向リレーの検出回路に異常があったときエラー表示 計測表示は自動セレクト及び手動セレクト			
信号伝送機能		CF-140 との組み合わせによりホストコンピュータに計測データを伝送できます			
試験方式		試験 : 試験スイッチ 自己診断 : 自動方式			
警報接点		異常警報 a1, c1,2 自動復帰方式 絶縁監視警報 a2, c1,2 自動復帰方式 漏電監視警報 a3, c3 自動復帰方式			
開閉容量		各警報接点共 AC110V 5A(cos φ=1)、 AC110V 2A(cos φ=0.4) DC100V 0.4A(L/R=1ms)、 DC100V 0.1A(L/R=7ms)			
重地絡耐量		連続 AC600A			
絶縁抵抗		DC500V メガーにて 20M 以上 耐電圧印加箇所について行います。			
耐電圧		AC2000V 1 分間 電気回路一括と外箱間 AC1500V 1 分間 電気回路相互間 (入力回路相互間を除く) AC1000V 1 分間 接点回路開極端子間			
適用電路		単相 2 線 100V	単相 3 線 210V	三相 3 線 210V Y 三相 4 線 420V Y	三相 3 線 210V
外装色		マンセル記号 N1.5			
質量		約 1.8kg			

操作部の説明



「試験」スイッチ

絶縁監視及び漏電監視の動作確認を行います。試験スイッチは2秒以上押ししてください。試験動作に異常のある場合は、「異常」表示灯が点滅し、異常警報接点(a1、c1,2)が動作します。

「復帰」スイッチ

「漏電動作表示」を復帰します。また、計測表示を初期状態 AUTO モードにクリアします。

「試験トリップ」有/無スイッチ

試験スイッチを押して動作確認を行うときの接点動作を切り替えます。自己診断異常時は試験トリップ有/無に関係なく、異常警報リレーが動作します。通常監視時は試験トリップ有/無に関係なく警報リレーが動作します。

計測「表示切替」スイッチ

「表示切替」スイッチを押すことにより、lor Io AUTO の順に切り替わります。AUTO モードでは lor, Io を交互に表示します。

計測表示 漏れ電流の lor と Io を表示します。初期状態は AUTO モードになっています。

「AUTO」表示灯 計測表示を AUTO モードで行っているときに点灯します。

「異常」表示灯 LIG-10 本体側の原因で異常があったときに点滅し、異常警報接点(a1、c1,2)が動作します。

「lor(mA)」表示 lor 電流値を表示しているときに点灯します。

「Io (A)」表示灯 Io 電流値を表示しているときに点灯します。

絶縁監視「動作」表示灯

絶縁監視機能が動作したときに点灯します。(漏電レベルに至るまでの微地絡を監視します。)

「漏電監視動作」 漏電監視機能が動作したときに反転し表示が残ります。

「絶縁監視」感度電流整定スイッチ 絶縁監視の動作感度を整定します。

絶縁監視「動作時間」整定スイッチ 絶縁監視の動作時間を整定します。

「漏電監視」感度電流整定スイッチ 漏電監視の動作感度を整定します。

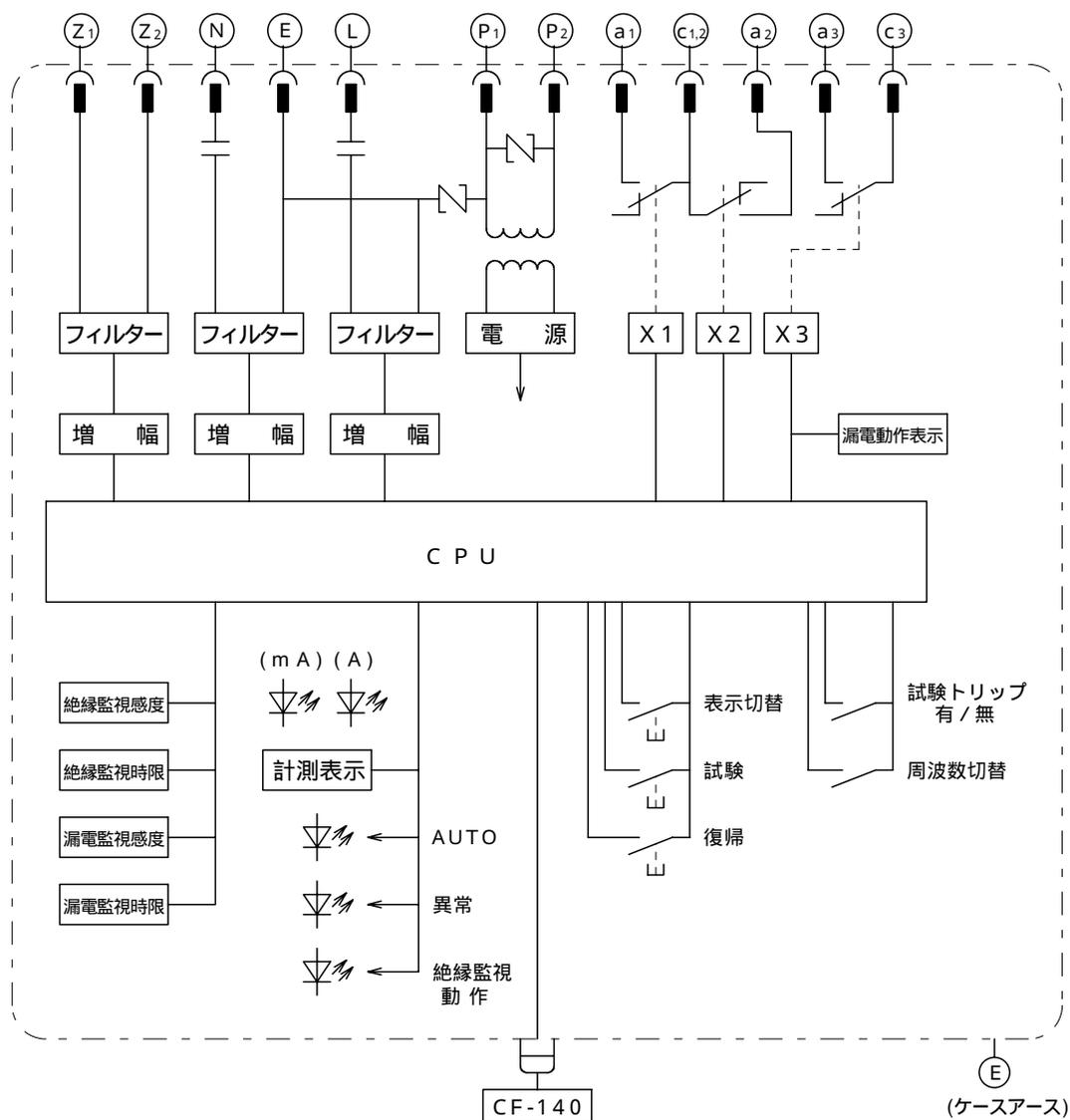
漏電監視「動作時間」整定スイッチ 漏電監視の動作時間を整定します。

「周波数切替」スイッチ 監視電路の周波数に合わせて切り替えます。

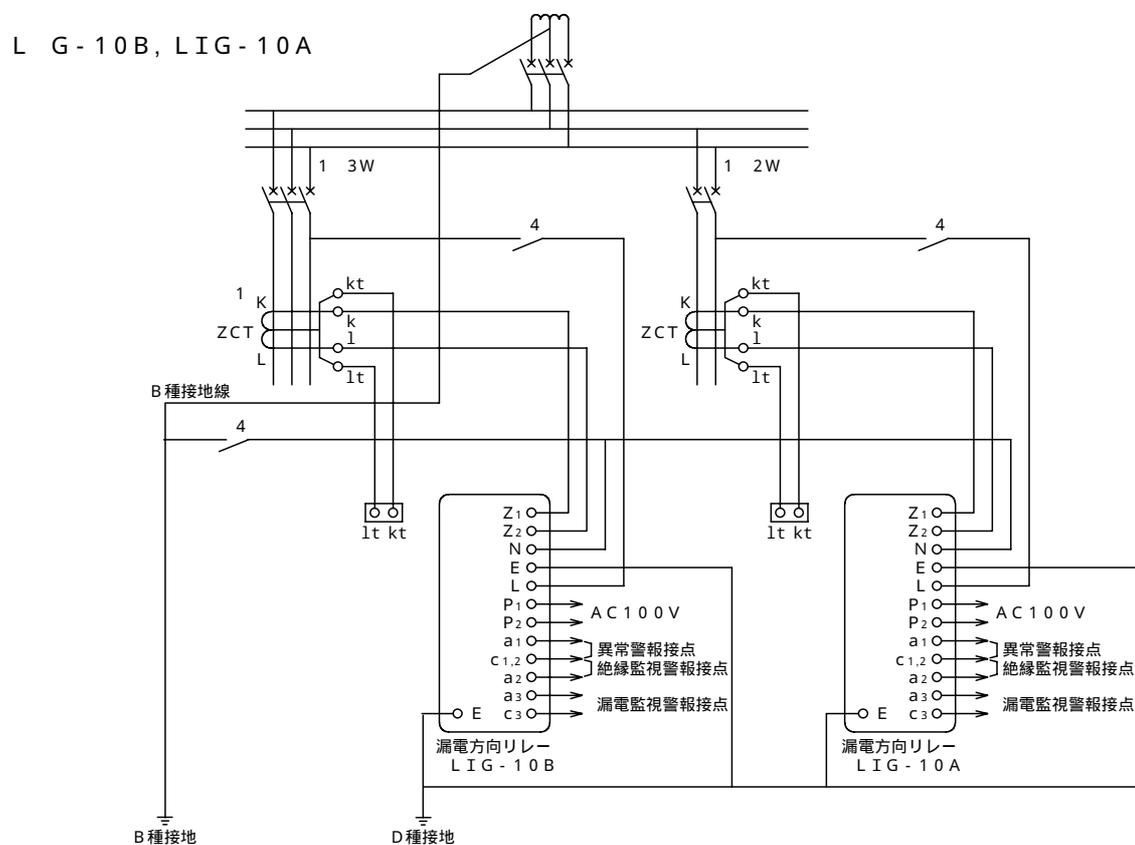
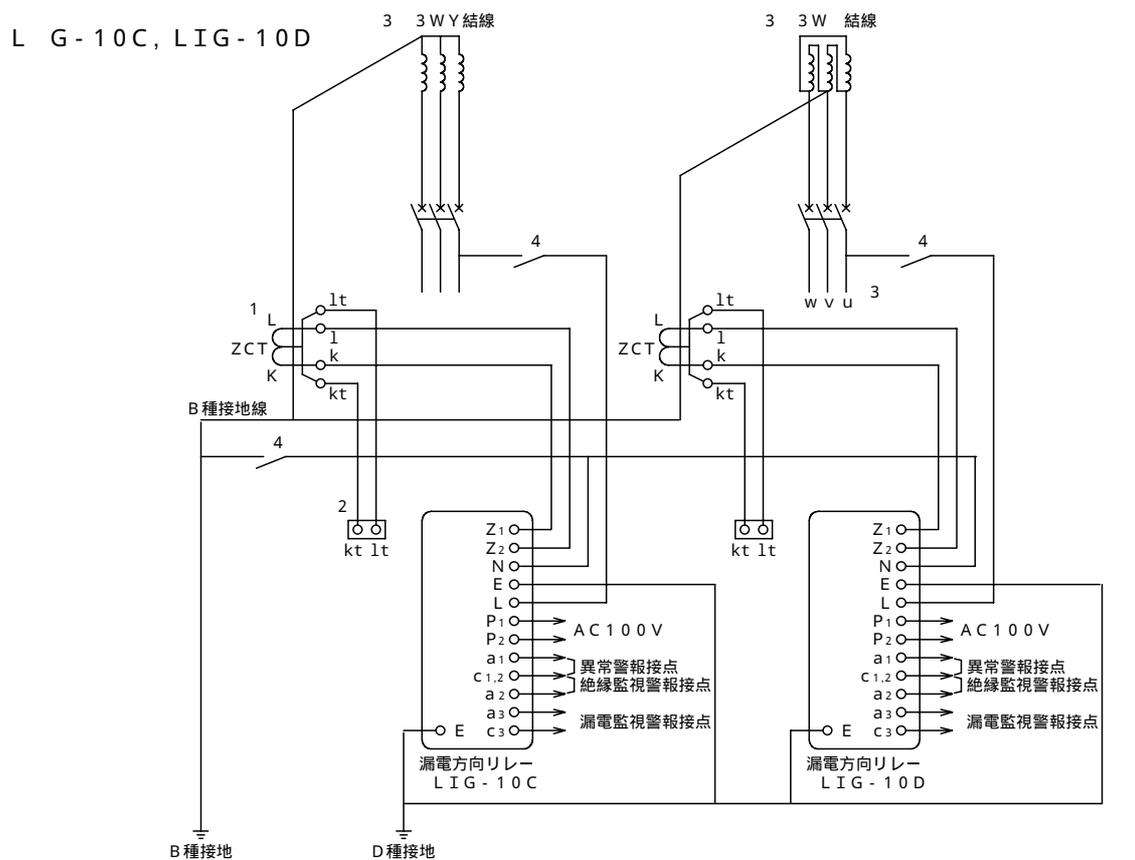
動作説明

漏電方向リレーは零相変流器で I_0 電流を取り出し、Z1、Z2 端子から入力します。フィルターで不要なノイズを除去したのち、CPU の内部の A/D 変換器に入力され波形解析されます。同じく N-E 端子で接地電位を、L-E 端子から対地電圧を入力し、それぞれ入力した信号を同様に CPU 内で波形解析します。これらで得た信号を基に I_0 電流分から、抵抗成分だけを取り出し、絶縁監視レベルを超えた場合に絶縁監視「動作」表示灯が点灯すると同時に、内部リレー X2 が動作し外部に警報を発します。同様に漏電監視レベルを超えた場合には「漏電動作表示」は動作(反転)すると同時に、内部リレー X3 が動作し、外部に警報を発します。

ブロック図



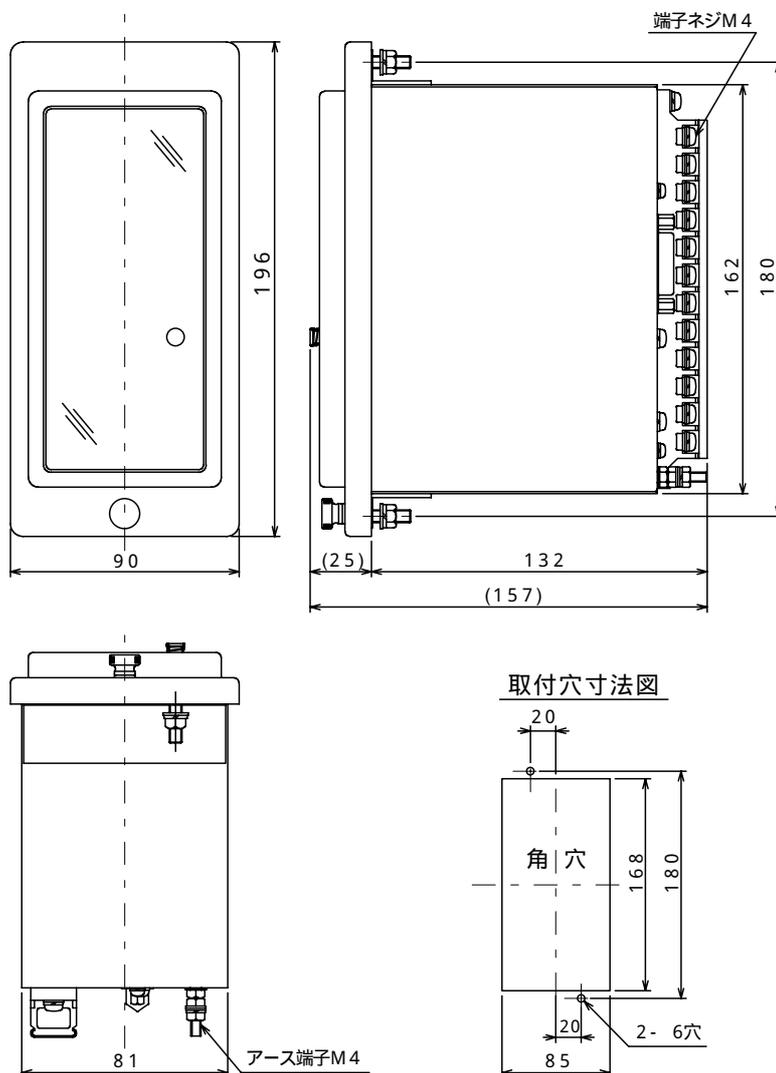
外部接続図例



- 1 ZCTの挿入位置は、フィーダー・接地線どちらにも使用できます。取り付け時は極性にご注意ください。
- 2 ZCTのkt, 1t端子は盤前面に出していただきますと試験時に大変便利です。使用する電線は1.25mm以上の電線を推奨します。
- 3 LIG - 10DのL端子は接地相をv相としたとき必ずu相に接続してください。設置後、検相器でご確認ください。
- 4 耐電圧試験時及びリレー試験時に回路から切り放せるようにしてください。

	安全に関する ご注意	ご使用の前に「取扱説明書」をよくお読みの上、 正しくお使いください。
---	-----------------------	---------------------------------------

外形図



光商工株式会社

本社	〒104 - 0061	東京都中央区銀座 7-4-14(光ビル)	TEL 03-3573-1362	FAX 03-3572-0149
大阪営業所	〒530 - 0047	大阪市北区西天満 6-8-7(電子会館)	TEL 06-6364-7881	FAX 06-6365-8936
名古屋営業所	〒460 - 0008	名古屋市中区栄 4-3-26(昭和ビル)	TEL 052-241-9421	FAX 052-251-9228
福岡営業所	〒810 - 0001	福岡市中央区天神 4-4-24(新光ビル)	TEL 092-781-0771	FAX 092-714-0852
茨城工場	〒306 - 0204	茨城県古河市下大野 2000	TEL 0280-92-0355	FAX 0280-92-3709
川崎流通センター	〒216 - 0005	川崎市宮前区土橋 6-1-3	TEL 044-866-9110	FAX 044-877-7188

お問い合わせ・資料のご請求は………本社継電器営業部・営業所継電器課へ。
 フリーダイヤルによる技術的なお問い合わせ………0120-58-7750 (技術グループ)
 土、日、祝日、当社休業日を除く 9:00～11:45 / 12:45～17:00 携帯電話・PHS などではご利用いただけません。
 電話がかかりにくい場合もございますので、この場合は FAX をご利用いただきますようお願い申し上げます。
 FAX による技術的なお問い合わせ………0280-92-6706 (技術グループ)

お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください。
 尚、最新の情報はホームページにてご案内致しております。 URL <http://www.hikari-gr.co.jp>