

lor 検出方式



シリーズNo.108-6

RoHS

# 漏電方向リレー

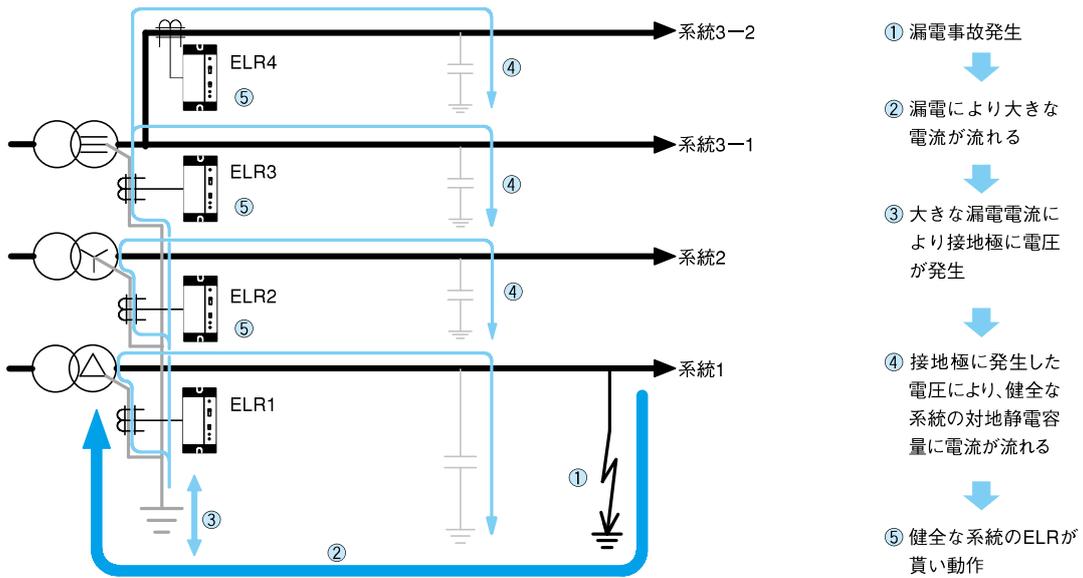
## LIG-12



低圧直接接地系電路における貫い動作を  
回避できる漏電継電器

# Ior検出方式 漏電方向リレー (LIG-12) の特長

## 方向性機能



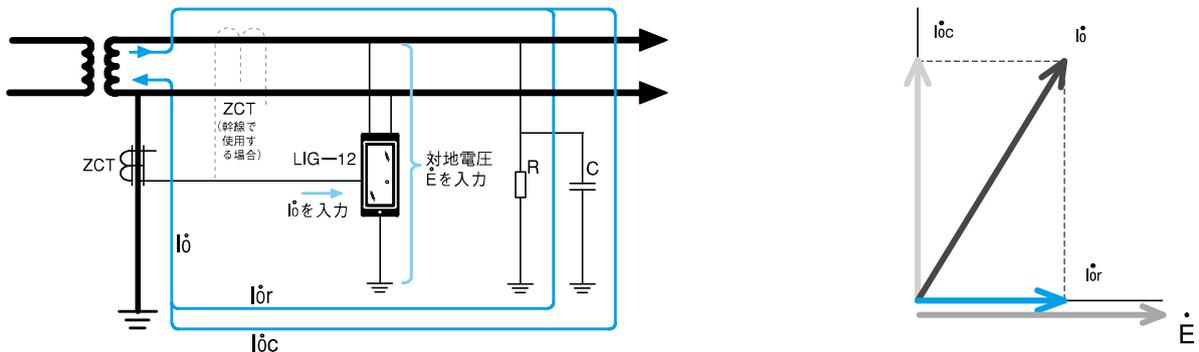
数台のトランスに共通のB種接地工事を施している場合、大電流を伴う漏電事故が系統1で発生した際、他の健全なシステムの漏電リレー (ELR) が電路の対地静電容量の影響により貰い動作することがあります。

方向性機能は、このような際に対地電圧と $I_0$ 電流との位相

関係を検出することにより、漏電事故の方向を判別し貰い動作を回避する機能です。

LIG-12には方向性機能が採用されており、このような貰い動作を回避することが可能です。

## Ior (アイ・ゼロ・アール) 検出方式 (対地電圧検出形)



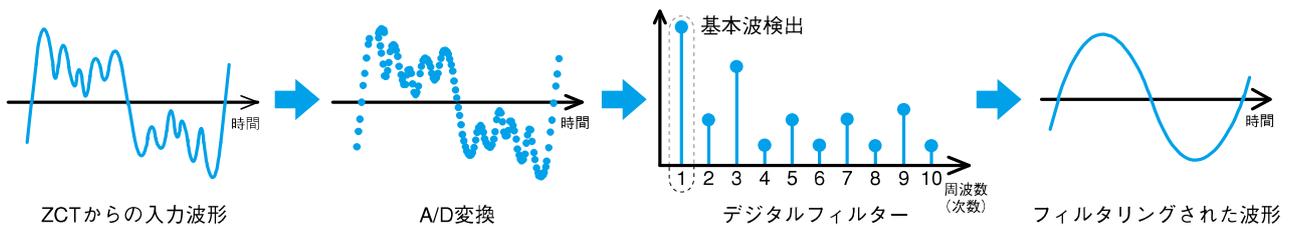
Ior検出方式とは、ZCTにより検出した電流 ( $I_0$ ) の他に電路電圧を検出し、その電圧をもとに演算により容量分に流れる電流 (無効分:  $I_{0c}$ ) を除去して、絶縁抵抗により流れる電流 (有効分:  $I_{0r}$ ) のみを分離検出する方式です。

LIG-12にはIor検出方式が採用されており、容量分をキャンセルした抵抗分による信頼性の高い検出が可能です。

また、LIG-12のIor検出方式は、電路の線間電圧ではなく、対地間 (電路とアース間) の電圧を入力する方式です。

ZCTの検出する漏れ電流は対地間に流れる電流ですので、より実際に則した精度の高いIor値を検出できます。

## デジタルフィルター



ZCTにより検出された漏れ電流を、パッシブフィルター、アクティブフィルターで高調波を減衰させたあと、A/D変換によりデジタル値に変換します。

A/D変換により得られたデジタルデータ値にデジタルフィルターの演算処理を行い、基本波成分のみを検出します。

このデジタルフィルターにより、高調波成分に影響されない安定した検出が行えます。

# 操作部の名称とはたらき

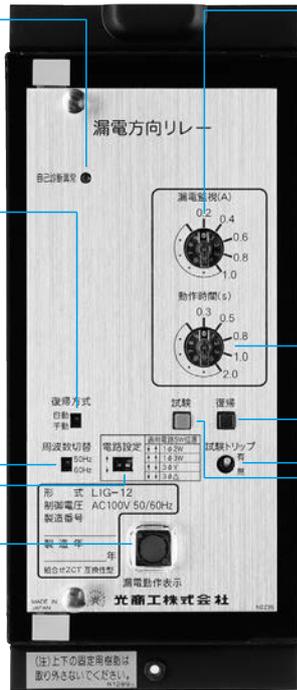
「自己診断異常」表示灯(赤)  
異常があった場合に点滅します。

「復帰方式」切替スイッチ  
漏電監視接点の復帰方式を切り替えます。

「周波数切替」スイッチ  
使用される電路の周波数(50Hz/60Hz)に合わせて切り替えます。

「電路設定」スイッチ  
使用される電路の電気方式に合わせて、適用電路を設定します。

「漏電動作表示」(動作時 橙)  
漏電監視が動作したときに反転し、橙色の表示が残ります。



「漏電監視」感度電流整定スイッチ  
漏電監視の感度電流値を整定します。

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。

「復帰」スイッチ  
「漏電動作表示」及び手動復帰設定時の漏電監視接点を復帰します。

「試験トリップ」有/無スイッチ  
スイッチを「無」側に倒すと「試験」スイッチを押しても接点動作しなくなります。  
※実際に漏電があった場合、及び自己診断異常の場合は、スイッチを「無」側に倒していても接点は通常通り動作します。

「試験」スイッチ  
漏電監視機能の試験を行います。  
※「試験」スイッチは動作時間整定値以上押し続けてください。  
※試験動作異常の場合は「自己診断異常」表示灯が点滅し、自己診断異常警報接点が動作します。

## 「電路設定」スイッチ

「電路設定」スイッチを設定することで、監視電路の電気方式によらず、LIG-12を使用できます。

電気方式	電路設定スイッチの設定位置
1φ2W	↑ ↓
1φ3W	↑ ↓
3φ中性点接地 (主にY結線)	↑ ↓
3φ中性点外接地 (主にΔ結線)	↑ ↓

## 自己診断機能

自己診断機能を有しており、LIG-12本体に異常があった場合、「試験」スイッチを押したときと同様の動きをします。

## 内部回路診断機能

「試験」スイッチを押すことにより、LIG-12の漏電監視機能の動作、及び電路電圧検出回路、地電圧検出回路の動作確認試験が行えます。

「試験」スイッチによる動作確認試験に異常があった場合、「自己診断異常」表示灯が点滅し、自己診断異常警報接点が動作します。

(注) 各整定スイッチの空きタップは、各整定最大値に整定した場合と同じになります。

# システムの構成

## 漏電方向リレー

名称	形式	数量
漏電方向リレー	LIG-12	監視電路の回路数分
零相変流器	右表の形式参照	
絶縁状態探査装置	LIG-2M	任意

## Ior検出方式 漏電方向リレー (LIG-12)



Ior検出方式は、ZCTにより検出した零相電流とL-E端子間より入力した対地間電圧をもとに、電路形態に応じた抵抗分漏れ電流の分離演算を行います。

Ior検出方式の演算方法は電路形態によって異なるため、電路形態に応じてLIG-12の「電路設定」スイッチを設定する必要があります。

## 絶縁状態探査装置 (LIG-2M)



電路の絶縁不良個所を探査する可搬形の絶縁状態探査装置です。

絶縁状態探査装置 (LIG-2M) を使用すると、Ior値、Io値、Ior最大値、Io最大値の測定ができます。

## 零相変流器 (ZCT)

### 貫通形

外観	形式
	SM 41
	SM 64
	SM106
	SM120
	SM156
	SM240

### 一次導体付 (3φ3W)

外観	形式
	ZC3-6
	ZC3-8
	ZC3-10
	ZC3-12
	ZC3-15
	ZC3-20
	ZC3-30

### 分割形

外観	形式
	DM 55B
	DM 70B
	DM100B

### 一次導体付 (3φ4W)

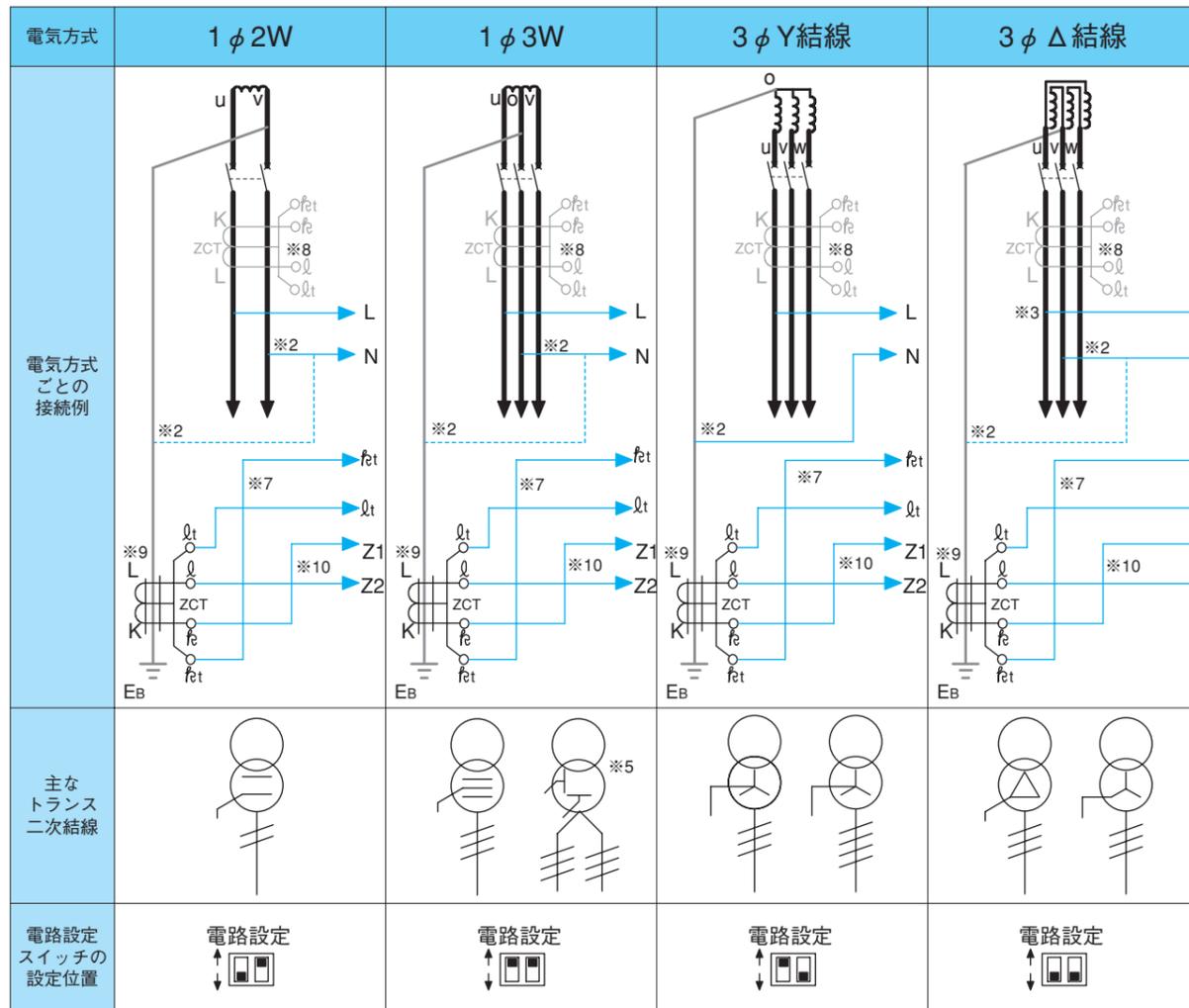
外観	形式
	ZC4-6
	ZC4-8
	ZC4-10
	ZC4-12
	ZC4-15
	ZC4-20
ZC4-30	

漏電方向リレー (LIG-12) と組み合わせて使用するZCTは、貫通孔径、使用電路の定格電流等を考慮し、貫通形、分割形、一次導体付きの中から選択してください。

上記に示す弊社のZCTであれば互換性がありますので、既設のZCTが使用できます。

※詳しくは零相変流器のカタログをご覧ください

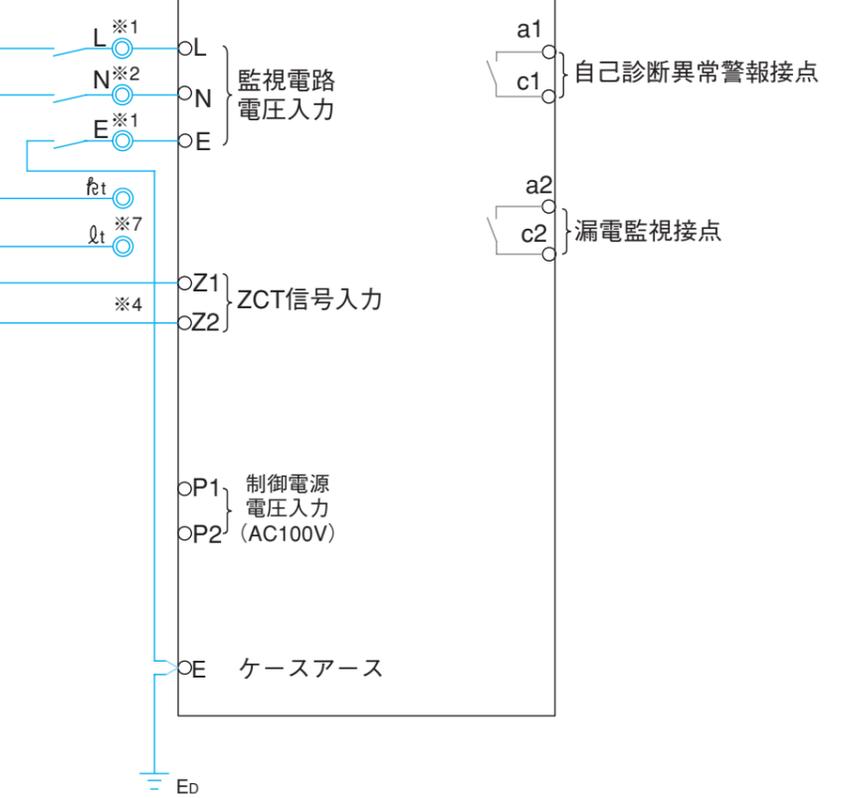
# 外部接続図例



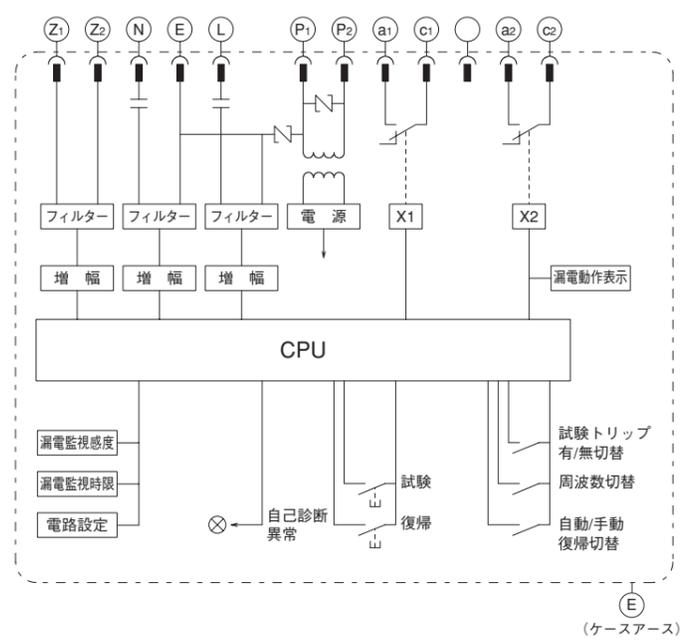
※3φ4WYで幹線に使用する場合、中性相を含めて4線貫通してください

ご使用前に必ず「電路設定」スイッチ、及び「周波数切替」スイッチを正しく設定してください。正しく設定されていないと、不要動作や不動作の原因になります。  
 また、設定後は、設定を反映させるために必ず一度「復帰」スイッチを押すか、LIG-12の制御電源を入れ直すかしてください。これを行わないと設定が反映されません。

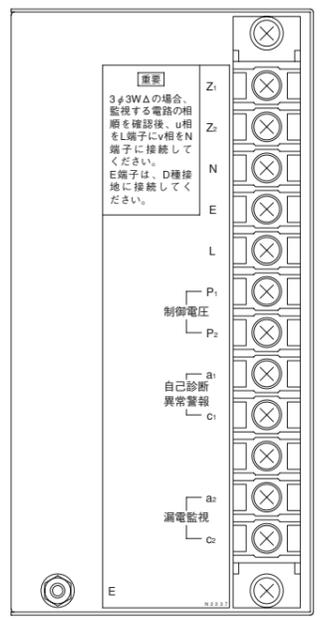
## 漏電方向リレー LIG-12



## ブロック図



## 裏面端子配列



## 推奨配線及び規定

配線箇所	配線先	推奨電線	太さ	許容亘長
LIG-12裏面端子				
Z1-Z2	⇔ ZCT (k-1)	低圧絶縁電線 JIS C 3307 (600Vビニル絶縁電線 (IV)) JIS C 3316 (電気機器用ビニル絶縁電線 (KIV)) JIS C 3317 (600V二種ビニル絶縁電線 (HIV))	0.75mm <sup>2</sup> 以上	50m以内
E	⇔ 接地極		φ1.6mm以上または2mm <sup>2</sup> 以上	規定なし
L	⇔ 監視電路		1.25mm <sup>2</sup> 以上	
N	⇔ 監視電路			
P1-P2	⇔ 電源電路			
a1-c1	⇔ 信号路			
a2-c2	⇔ 信号路			

## 設計、施工、配線上の注意

### 設備全般

#### 監視電路のZCT負荷側の対地静電容量について

負荷側対地静電容量が大きく、かつ極端なアンバランスがあると抵抗成分電流の検出に誤差を生じるおそれがあります。電路の負荷側の対地静電容量を $10\mu\text{F}$ 以下となるようにし

てください。

※バスダクト配線で使用する場合はお問い合わせください。

### LIG-12周り

#### ※1 L端子、E端子配線

LIG-12は一般の漏電継電器とは異なり、試験時にZCTに電流と、L-E端子間に電圧を加える必要がありますので、試験前はL端子の配線を外す必要があります。

メンテナンス用に、LIG-12のL端子とE端子をスイッチ（単極、双極どちらでもかまいません）などで切り離せるようにしてください。

また、LIG-12のL端子をスイッチなどで切り離れたあと、LIG-12のL-E端子間に試験器から電圧を加えて試験を行う際、試験配線がしやすいようにLIG-12側からの配線のL端子と、接地線からのE端子をカバー付端子台等を使用して盤の内側に配置するなどの設計をお願いします。

#### ※2 N端子配線

N端子配線は、電路の接地相、B種接地線上、どちらから取ってもかまいません。

また、耐压試験時などに備えて、スイッチなどでLIG-12を電路から切り離せるようにしてください。

尚、N端子配線は接地線と区別するため、緑色以外の、 $1.25\text{mm}^2$ 電線を使用して配線してください。

#### ※3 LIG-12を三相3線 $\Delta$ 一線接地電路のL端子配線の配線箇所

三相3線 $\Delta$ の一線接地電路のL端子配線は、v相を接地相としたときは必ずu相にL端子を接続してください。

LIG-12はL-E端子間の電圧を基にZCTで検出した $I_0$ 信号から抵抗分を分離する演算を行うため、もしw相にL端子を接続すると、正しく演算が行えず不要動作や不動作の原因になります。

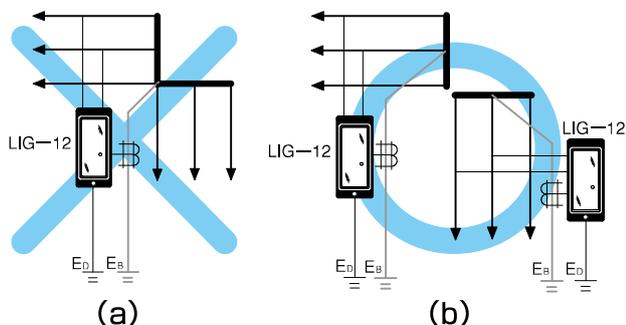
同様にu相を接地相としたときはw相にL端子を、w相を接地相としたときはv相にL端子を接続してください。

実際の設備では、必ずしも相順が正規に接続されているとは限らないため、検相器（相順器）で相順をご確認ください。

#### ※4 Z1-Z2端子配線（ZCTの配線の極性）

LIG-12は、ZCTで検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出していますので、配線の極性が間違っていると、不要動作や、不動作の原因となります。そのためZ1→k、Z2→l、となるよう、極性を正しく配線してください。

#### ※5 スコットトランスでのLIG-12の使用方法



スコットトランスには、二次巻線がそれぞれつながっているタイプと、分離・絶縁されているタイプがあります。

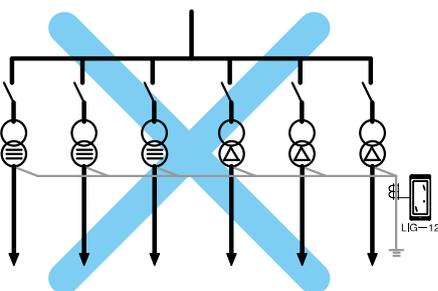
これらの内、二次巻線がつながっているタイプのスコットトランスでは、前述した抵抗分分離の演算が困難なため、LIG-12は使用できません。（左図（a）参照）

二次巻線がそれぞれ分離、絶縁されているタイプのスコットトランスでは、単相3線電路が二つあるのと同等になりますので、それぞれの電路にZCTとLIG-12を1台ずつ（ZCTとLIG-12を2セット）選定してご使用ください。

（左図（b）参照）

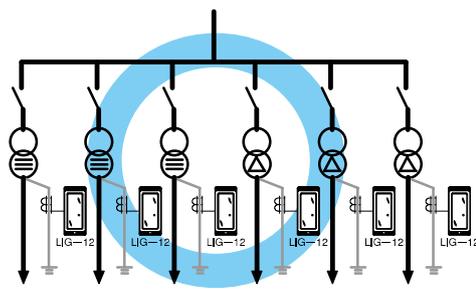
※内接デルタ変圧器、灯動共用変圧器では演算に支障がでるためご使用できません。

#### 複数電路まとめて監視する場合



LIG-12の漏電監視部は、ZCTで検出した電流の他に電路電圧を検出することにより、その使用電路に応じた抵抗分分離の演算を行い、抵抗分に流れる電流値を検出して動作します。

そのためB種接地線共通部分にLIG-12を設置し複数電路共通で監視しようとした場合、共通接地部分に流れる電流と、



それぞれの電路の対地電圧との位相関係に相関関係がなく、正常に抵抗分電流の分離演算が行えませんので、複数電路共通接地箇所でのLIG-12の使用はできません。

従って、電路ごとにLIG-12をご使用ください。（上図参照）

## ZCT周り

### ※6 ZCTの二次配線

外部ノイズの影響を受ける可能性がある場合は、ZCTのk-l端子とLIG-12のZ1-Z2端子を結ぶ配線には0.75mm<sup>2</sup>以上の2芯シールド線の使用をお奨めします。

尚、配線は長いほど外部ノイズや誘導の影響を受けやすくなりますので、それらの影響をさけるためZCTの二次配線の配線長は50m以下としてください。

### ※7 ZCTの試験用配線

継電器試験を容易にするため、盤前面にKt-Lt端子（試験用端子）を設けることをお奨めします。

尚、試験用端子の極性を誤ると正常に試験できなくなりますので、極性に注意して配線してください。

### ※8 ZCTの取り付け位置

ZCTの取り付け位置は、トランスのB種接地線でも、電路の幹線部分でも、どちらでもご使用できます。

### ※9 ZCTへの電線の貫通方向

LIG-12は、ZCTで検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出していますので、ZCTの電線の貫通方向が間違っていると、不要動作や不動作となる場合があります。

そのため、ZCTをB種接地線に使用する場合、K→接地極側、L→トランス側として貫通してください。またZCTを幹線に使用する場合、K→電源側、L→負荷側として貫通してください。

### ※10 ZCTの配線の極性

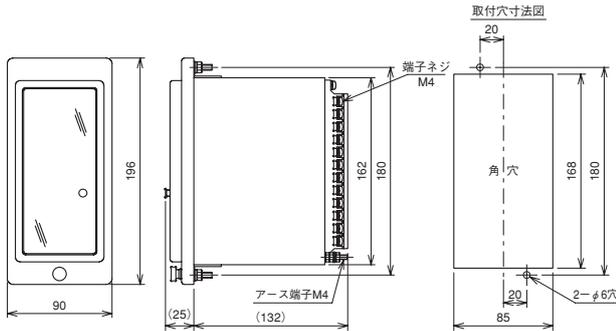
LIG-12は、ZCTで検出した電流の大きさだけでなく、位相も検出していますので、配線の極性を間違えた場合、不要動作や不動作の原因となります。そのためk→Z1、l→Z2となるよう、極性を正しく配線してください。

## Ior検出方式 漏電方向リレー（LIG-12）仕様

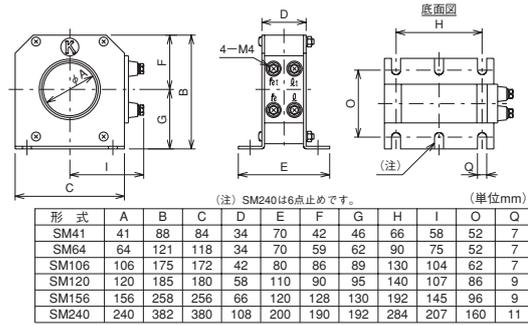
項目	形式	LIG-12
定 格	感度電流整定値	0.2-0.4-0.6-0.8-1.0 (A)
	不 動 作 電 流	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5 (A)
	動作時間整定値	0.3-0.5-0.8-1.0-2.0 (s)
	慣性不動作時間	0.1-0.3-0.5-0.8-1.6 (s)
	監視電路設定	1φ2W-1φ3W-3φY-3φ△（使用電路電圧はAC440V以下）
	制御電源電圧	AC100V
	監視電路周波数	50/60Hz（手動切替）制御電源周波数も同じ
性 能	感度電流許容範囲	51~100%
	動作時間許容範囲	0.3-0.5-0.8-1.0 (s) : +0.15s~-0.1s 2.0s : +0s~-0.3s 電流整定値の100%の電流を流したとき
	使用電圧範囲	AC80V~110V
	消費電力	常 時：6VA以下 動作時：7VA以下
	重地絡耐量	連続：AC600A 最大：AC5000A, 2.0s
	耐 電 圧	AC2000V 1分間 制御回路導電部と外箱間 AC1500V 1分間 制御回路導電部相互間（入力回路相互間を除く） AC1000V 1分間 同一制御回路の開極接点間
	絶 縁 抵 抗	DC500Vメガーにて20MΩ以上（耐電圧印加個所について行う）
使用状態	周囲温度範囲	-10℃~+50℃
	相 対 湿 度	45~85%
	標 高	2000m以下
機 能	試 験 方 式	試験スイッチ 自動自己診断方式
	自己診断異常表示	発光ダイオード表示（赤）：自動復帰方式
	漏電動作表示	マグサイン表示（動作時 橙）：手動復帰方式
	警 報 接 点 （異常、漏電監視接点は同時に動作することはなく、どれか1つの接点しか動作しません）	自己診断異常警報 a1-c1：自動復帰方式 （事前に漏電監視接点が動作していた場合、自己診断異常警報接点は動作しません）
	漏電監視	a2-c2：自動/手動復帰切替 （事前に自己診断異常警報接点が動作していた場合、漏電監視接点は動作しません）
開 閉 容 量 （各警報接点共）	AC110V：5A（cosφ=1），2A（cosφ=0.4） DC100V：0.4A（L/R=1ms），0.1A（L/R=7ms）	
外 装	色	マンセル記号 N15
質 量		約1.5kg
付 属 品		ケース取り付け用ナット一式（ナット×2、座金×2、バネ座金×2）

・形式末尾に“S”が付く製品は特注品です。仕様についてはお問い合わせください。

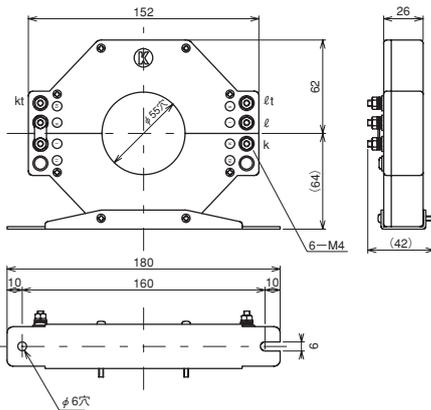
## 漏電方向リレー (LIG-12) 外形図



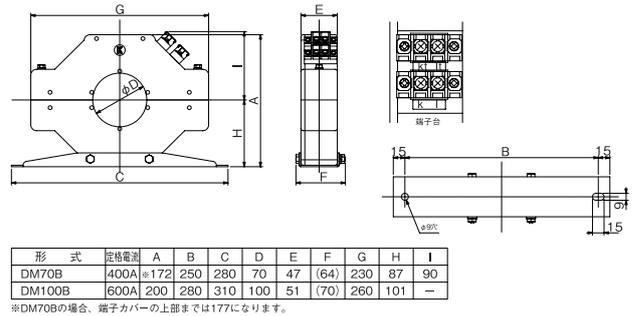
## 貫通形零相変流器 (SM41・64・106・120・156・240) 外形図



## 分割形零相変流器 (DM55B) 外形図

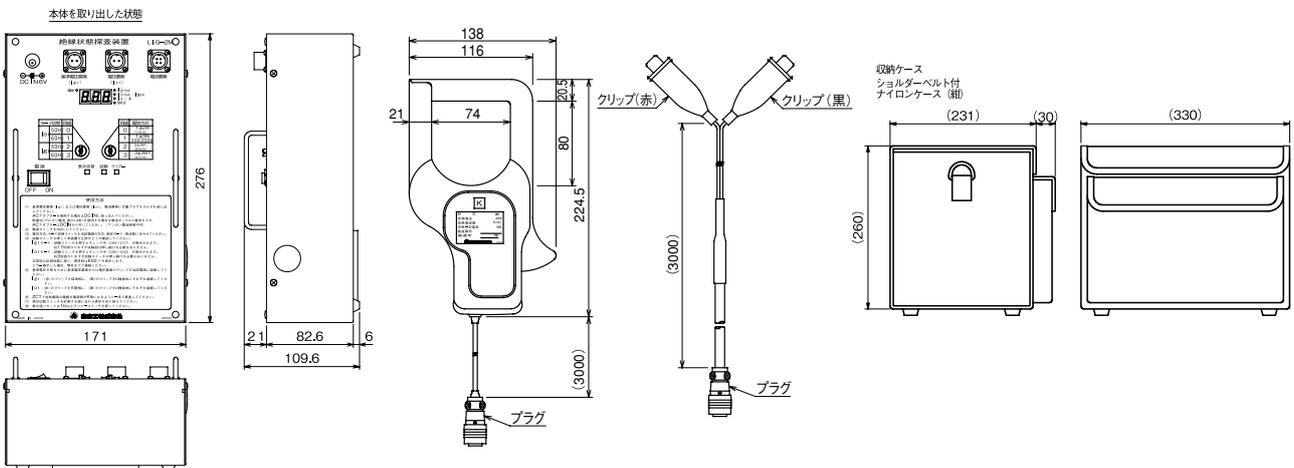


## 分割形零相変流器 (DM70B・100B) 外形図



※一次導体付 (ZCシリーズ) につきましては、零相変流器のカタログをご覧ください。

## 絶縁状態探査装置 (LIG-2M) 外形図



**光商工株式会社**

URL <https://www.hikari-gr.co.jp>

継電器営業部 ..... 〒104-0061 東京都中央区銀座7-4-14 TEL:03-3573-1362 e-mail:keiden@hikari-gr.co.jp  
 大阪営業所 ..... 〒530-0047 大阪市北区西天満6-8-7 TEL:06-6364-7881 e-mail:osaka@hikari-gr.co.jp  
 名古屋営業所 ..... 〒460-0008 名古屋市中区栄4-3-26 TEL:052-241-9421 e-mail:nagoya@hikari-gr.co.jp  
 福岡営業所 ..... 〒810-0001 福岡市中央区天神4-4-24 TEL:092-781-0771 e-mail:fukuoka@hikari-gr.co.jp

△安全に関するご注意:ご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

・このカタログに掲載された内容は、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。なお、最新の情報はWebサイトにてご案内しております。