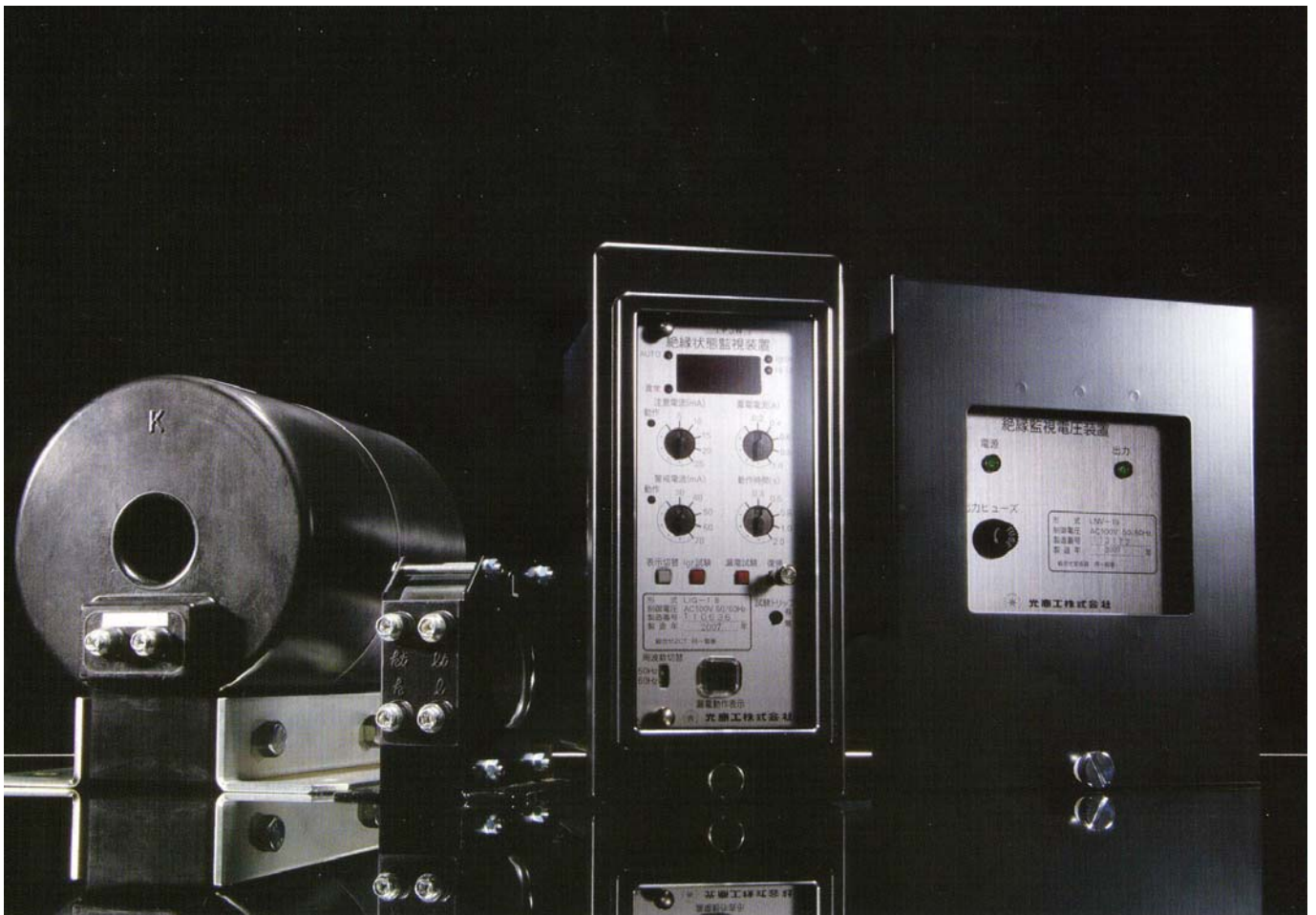




絶縁状態監視システム

シリーズNo.94-8A
2011/04/06

LNV-1B GM30B
LIG-1A・1B・1C・1D
LIG-1M LT-13



直接接地系低圧電路の絶縁状態を常時監視し、絶縁劣化及び漏電事故を検出するシステムです。

低圧電路の絶縁劣化を常時監視する絶縁状態監視システム

本システムは直接接地系低圧電路の絶縁状態を常時監視し、絶縁劣化及び漏電事故を検出するシステムです。本システムは以下の規格に準拠します。

適合規格

絶縁監視電圧装置(以下 LNV-1B)、及び絶縁状態監視装置(以下 LIG-1)は以下の規格に適合しています。

絶縁状態監視機能

自家用電気工作物保安管理規定 JEAC8021-2006
公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)
電気工作物施工管理指針

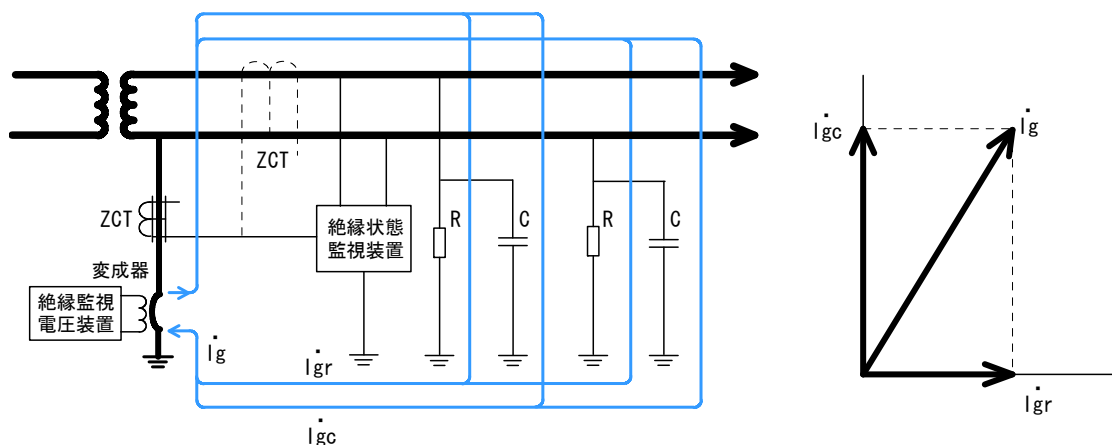
漏電監視機能

日本工業規格 漏電継電器 JIS C 8374-1991

特長

- (1) 直接接地系低圧電路の絶縁状態監視が常時通電状態で行えます。
- (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(I_{or})で動作させているため漏電感度電流整定値を高感度に整定できます。
- (4) 実際の電路電圧を計測しているため正確に動作します。
- (5) 絶縁状態監視装置には数値表示機能があり、 I_{gr} 及び I_o を数値表示して常に電路状態を監視できます。
- (6) 絶縁監視信号の電圧低下チェック機能を有し、異常があれば警報します。
- (7) マイクロコンピューターを使用し、特性が長期にわたり安定しています。
- (8) 前蓋を外すことなく「復帰」スイッチを押せます。
- (9) ZCTの二次配線極性チェック機能を備えています。
- (10) 伝送ユニット(CF-140)と組み合わせることにより計測データの伝送が可能です。
- (11) 他バンクの過漏電事故でも貰い動作しない方向判別機能を有しています。

Igr(アイ・ジー・アール)検出方式

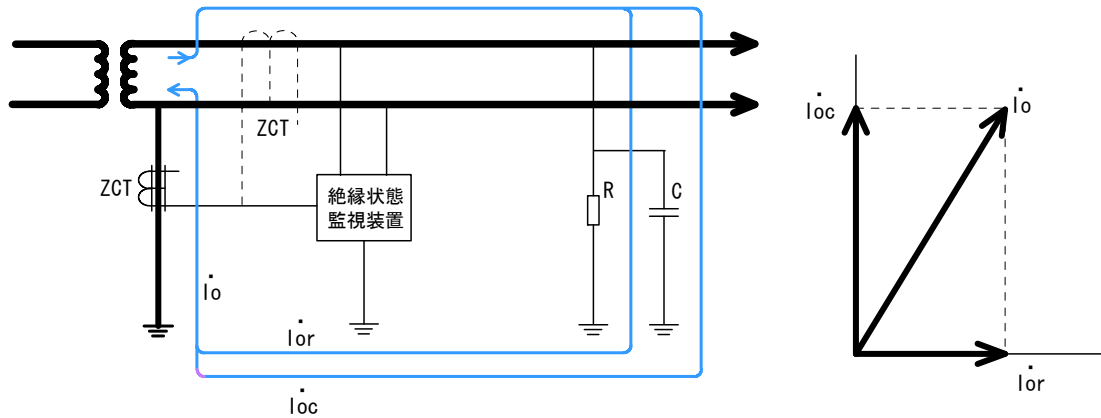


Igr検出方式とは、電路周波数と異なる低周波の基準電圧信号をトランスの二次直接接地線に変成器により重畳し、その基準電圧信号をもとに、ZCTで検出した基準電圧信号の電流分(I_g)から、容量分には流れる電流(無効分: I_{gc})を演算により分離し、電路大地間の絶縁抵抗に流れる電流(有効分: I_{gr})を検出する方式です。

Igr検出方式は、電路電源とは別に信号を重畳して絶縁劣化を検出するため、一般の漏電リレーとは異なり接地相の絶縁劣化も検出可能です。

LIG-1の絶縁状態監視部にはIgr検出方式が採用されており、容量分をキャンセルした絶縁抵抗値による高感度な絶縁状態監視を常時行うことが可能です。

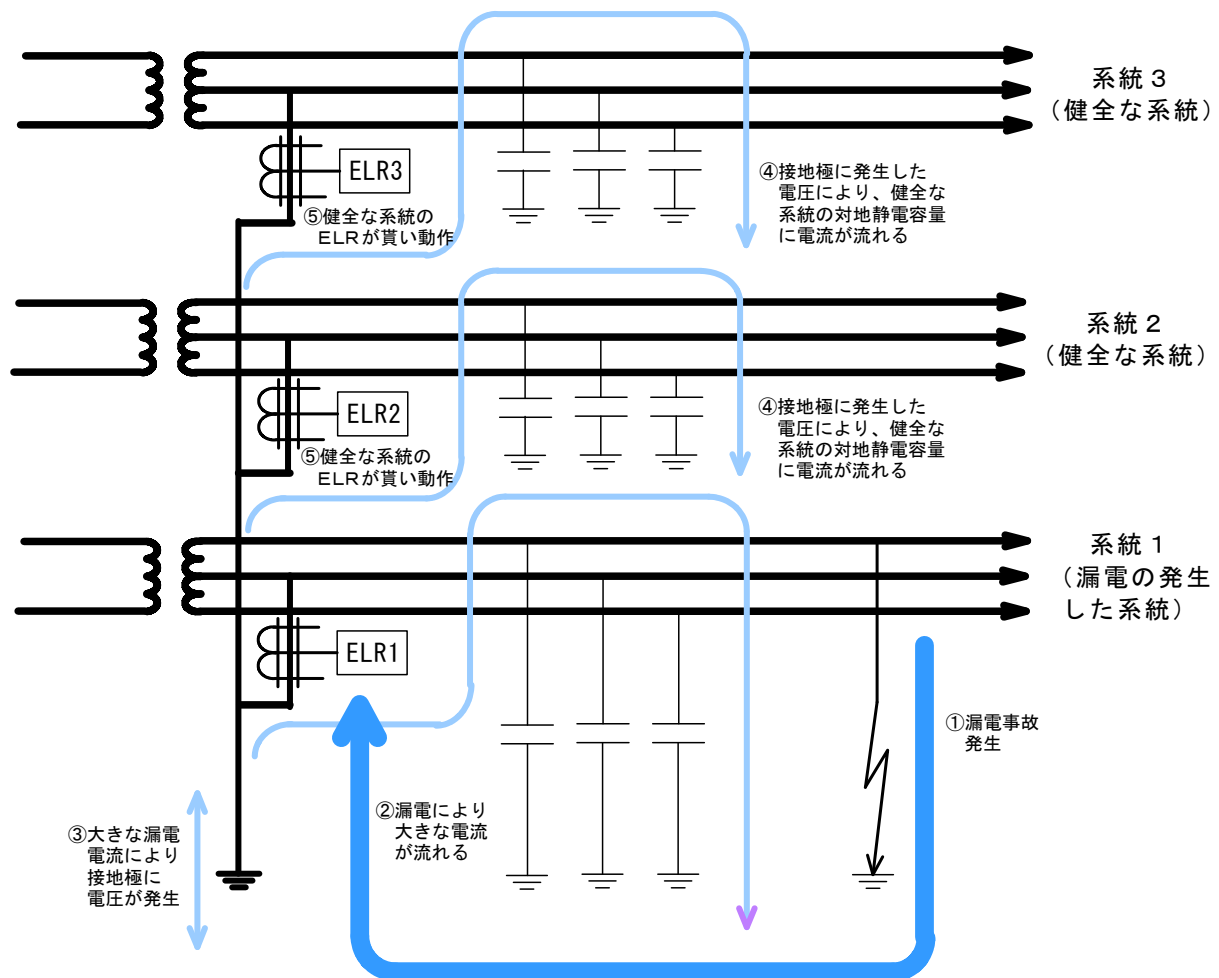
Ior(アイ・ゼロ・アール)検出方式



Ior検出方式とは、ZCT により検出した電流(I_o)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_{oc})を除去して、絶縁抵抗により流れる電流(有効分: I_{or})のみを分離検出する方式です。

LIG-1 の漏電監視部には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漏電検出が可能です。

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一つの系統で発生した際、他の健全な系統の漏電リレー(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_o 電流との位相関係から抵抗分電流の有無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-1 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。

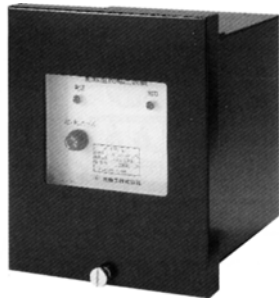
※サージ防護デバイスの動作が原因の貰い動作は回避できません。

システムの構成

絶縁状態監視システム

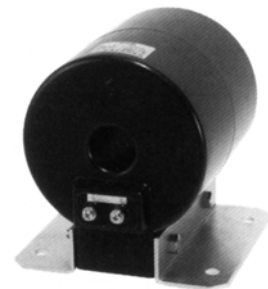
名称	形式	備考	外形図	数量
絶縁監視電圧装置	LNV-1B	変成器 GM30B との組み合わせ	図-1	B種接地極 1箇所につき1台
変成器	GM30B	接地線 1 ターンで使用	図-2	
絶縁状態監視装置	LIG-1A	単相 2 線 (100V) の一線接地電路用です。	図-3	監視電路の 回路数分
	LIG-1B	単相 3 線 (210V) の中性点接地電路用です。		
	LIG-1C	三相 3 線または三相 4 線 (210V または 420V) の中性点接地電路用です。		
	LIG-1D	三相 3 線△ (210V) の一線接地電路用です。		
零相変流器	備考欄に記載	SM41・64・106・120・156・240, DM55B・70B・100B, ZC シリーズから選定	図-4	
ケース	1 回路用ケース	LIG-1 ユニートを1回路収納できます。	図-5	使用予定 LIG-1 ユニート数 全数収納分
	2 回路用ケース	LIG-1 ユニートを2回路収納できます。		
	3 回路用ケース	LIG-1 ユニートを3回路収納できます。		
	4 回路用ケース	LIG-1 ユニートを4回路収納できます。		
	5 回路用ケース	LIG-1 ユニートを5回路収納できます。		
スペースユニット	CF-152	LIG-1 ユニート未使用の回路に取り付ける、装飾ユニットです。	-	LIG-1 ユニート 未使用数分
絶縁状態探査装置	LIG-1M	設備運用後の保守に必要です。	図-6	1 台以上

絶縁監視電圧装置(LNV-1B)



絶縁監視電圧装置(LNV-1B)は、絶縁を監視するための基準電圧信号(20Hz、10V)を発生する装置で、変成器(GM30B)と組み合わせて使用します。

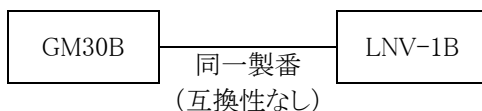
変成器(GM30B)



絶縁監視電圧装置(LNV-1B)の発生した基準電圧信号を、B 種接地線を変成器二次側とみだてて重畳させる変成器です。

GM30B の貫通できる接地線の太さは、おおよそ、250sq (25mm) が限度です。

絶縁監視電圧装置と変成器の組み合わせ



絶縁監視電圧装置と変成器の組み合わせは、LNV-1B と同一製番の GM30B です。

絶縁状態監視装置 (LIG-1A・1B・1C・1D)



単相 2 線 1 線接地電路	LIG-1A
単相 3 線中性点接地電路	LIG-1B
三相 3 線中性点接地電路	LIG-1C
三相 4 線中性点接地電路	
三相 3 線中性点以外の 1 線接地電路	LIG-1D

LIG-1 は、絶縁状態監視部と漏電監視部を有しており、ZCT と組み合わせて使用します。

Igr検出方式の絶縁状態監視部は、ZCT により検出した基準電圧信号の電流分と、対地間から入力した基準電圧信号を基に電路の絶縁抵抗の演算を行います。

また、Ior検出方式の漏電監視部は、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基に、電路形態に応じた抵抗分離の演算を行います。

Ior検出方式の演算方法は電路形態によって異なるため、LIG-1A、LIG-1B、LIG-1C、LIG-1D を電路形態に応じ選択して使用する必要があります。

電路の定格電圧については、使用する電路の定格電圧が 460V 以下であれば、電路電圧が何ボルトであっても、LIG-1 は実際の電路の電圧を検出し、その電路電圧に応じて動作しますので、特に考慮する必要はありません。

零相変流器 (ZCT)

LIG-1A LIG-1B LIG-1C LIG-1D	同一製番 互換性なし	SM41	ZC3-6	ZC4-6
		SM64	ZC3-8	ZC4-8
		DM55B	ZC3-10	ZC4-10
		DM70B	ZC3-12	ZC4-12
		DM100B	ZC3-15	ZC4-15
		SM156	ZC3-20	ZC4-20
		SM240	ZC3-30	ZC4-30

LIG-1 と組み合わせて使用する ZCT は、上記製品の中から、使用電路の定格電流、貫通電線の太さ、平衡特性、分割形とするか、一次導体付きとするか、などを考慮して選択してください。

絶縁状態監視装置(LIG-1)と 零相変流器(ZCT)との組み合わせ

LIG-1 と、ZCT の組み合わせに互換性はなく、必ず同一製番の組み合わせとなります。

信号重畳装置部(LNV-1B+GM30B)と 信号検出装置部(LIG-1+ZCT)の組み合わせ

信号重畳装置部(LNV-1B+GM30B) 1 組に対して、信号検出装置部(LIG-1+ZCT)は、何台でも使用でき、特に台数の制限はありません。また、互換性があります。

集合形ケース(1~5回路用)

1~5回路用の集合形ケースを用意しております。

スペースユニット(CF-152)

LIG-1 ユニット未使用のスペースに取り付ける装飾ユニットです。

絶縁状態探査装置 (LIG-1M)



LNV-1B により基準信号の重畳された電路の、絶縁不良個所を探査する装置です。

絶縁状態探査装置 (LIG-1M) を使用すると、Igr値、Ig値、Io値の測定が可能となり、これにより活線状態での絶縁不良個所の探査が容易となります。

尚、接地相の絶縁不良個所の特定は、LIG-1M を使用しないと困難となるため、絶縁状態監視システムの運用には必要です。

※クランプ形(零相)変流器(DM80)は、付属のもの以外使用できません。

操作部の名称とはたらき

LIG-1

「AUTO」表示灯(赤)

計測表示をAUTOモードで行っている場合に点灯します。

「異常」表示灯(赤)

異常があった場合に点滅します。

注意電流「動作」表示灯(赤)

注意電流が動作したときに点灯します。

「注意電流」感度調整スイッチ

注意電流の動作感度を調整します。

警戒電流「動作」表示灯(赤)

警戒電流が動作したときに点灯します。

「警戒電流」感度調整スイッチ

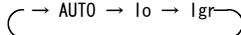
警戒電流の動作感度を調整します。

「Igr試験」スイッチ

Igr機能の試験を行います。
※試験スイッチは10秒以上押し続けてください。
※試験動作異常の場合は「異常」表示灯が点滅し注意警報接点動作します。

計測「表示切替」スイッチ

スイッチを押すごとに、表示が順次切り替わります。



※AUTOモードではIgr、Ioを交互に表示します。
※初期状態はAUTOモードで表示しています。

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て使用します。

※各調整値の空きタップは各最大値に調整した場合と同じになります。

計測表示

IgrまたはIoの値を表示します。
※異常の際はエラー番号を表示します。

「Igr」表示灯(赤)

Igr値を表示している場合に点灯します。

「Io」表示灯(赤)

Io値を表示している場合に点灯します。

「漏電電流」感度調整スイッチ

漏電電流の動作感度を調整します。

「動作時間」調整スイッチ

漏電警報の動作時間を調整します。

「漏電試験」スイッチ

漏電機能の動作確認を行います。
※試験スイッチは動作時間調整値以上押し続けてください。
※試験動作異常の場合は「異常」表示灯が点滅し、注意警報接点動作します。

「復帰」スイッチ

「漏電動作表示」を復帰します。
計測表示を初期状態(AUTOモード)にします。

「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警報接点動作しなくなります。
※実際に絶縁不良や漏電のあった場合には、スイッチを「無」側に倒した状態で警報接点は通常通り動作します。
※自己診断異常の場合には、スイッチを「無」側に倒した状態で警報接点は通常通り動作します。

「漏電動作表示」(動作時 橙)

漏電監視機能で動作したときに反転し表示が残ります。

基準電圧信号チェック機能

LNV-1B からの基準電圧信号入力正常かを常時チェックします。

基準電圧信号に異常(電圧が10秒以上低下)があると、「異常」表示灯が点滅し、「E01」エラーが表示され、注意リレーが動作します。

基準電圧信号の異常がなくなると、「異常」表示灯、「E01」エラー表示、注意リレーは自動で復帰します。

配線極性チェック機能

電源を投入したとき、「復帰」スイッチを押したとき、または試験スイッチを押したとき、一度だけ補正信号の極性(S1,S2 信号の極性)チェックと、ZCTの極性及び配線のチェックを行います。チェックの結果異常があると、約17秒後に「異常」表示灯が点滅、エラー番号が表示され、注意リレーが動作します。

※エラー番号の詳細につきましては、取扱説明書をご覧ください。

内部回路診断機能

「漏電試験」スイッチを押すことにより、LIG-1の漏電動作、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。

「漏電試験」スイッチによる動作確認試験に異常があった場合、「異常」表示灯が点滅、エラー番号が表示され注意リレーが動作します。また「Igr試験」スイッチを押すことにより、絶縁状態監視部の動作確認試験が行えます。

絶縁状態監視部の動作に異常があった場合、「異常」表示灯が点滅、エラー番号が表示され、注意リレーが動作します。

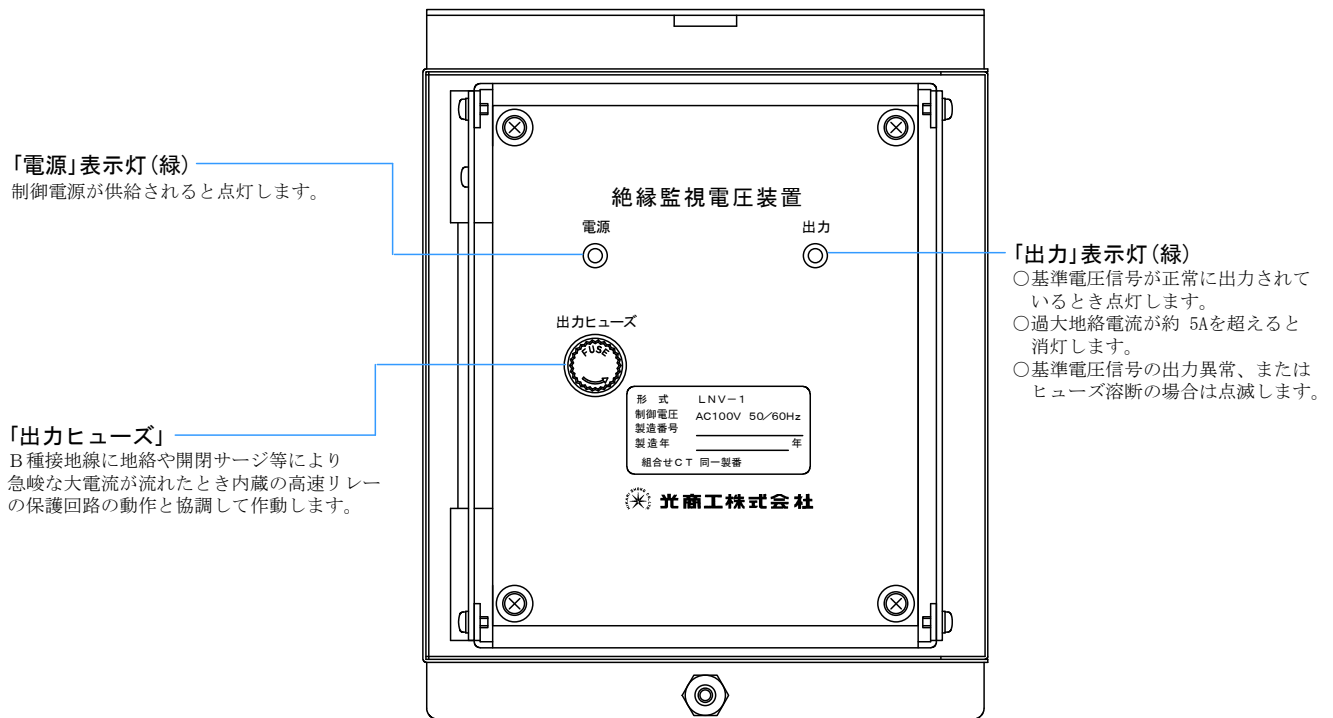
伝送機能

伝送ユニット(CF-140)を使用することにより、EIA-485(RS-485)インターフェイスにより、伝送距離1km、伝送速度9600bpsのデータ伝送が可能です。

LIG-1は、数値データ(Igr値、Io値、エラー番号)、接点データ(注意警報接点、警戒警報接点、漏電接点)の伝送ができます。

※CF-140の詳細につきましては、お問い合わせください。

LNV-1B



LNV-1B の動作

LNV-1B は、周波数 20Hz、電圧 10V の基準電圧信号を発生します。

この信号は B 種接地線を二次巻線と見立てた GM30B に印加され、0.5V の電圧に変成されて電路大地間に重畳されます。

過漏電監視機能

通常、GM30B は LNV-1B で発生した基準電圧信号を B 種接地線に重畳していますが、過漏電により B 種接地線に大電流が流れると、この電流により GM30B の LNV-1B 側に高電圧が発生して、LNV-1B を焼損するおそれがあります。

そのため LNV-1B は、B 種接地線に 5A を超える過漏電が発生すると、内部回路を保護するために、GM30B との接続を内部リレーにより切り離し、「出力」表示灯を消灯し、基準電圧信号の重畳を停止します。

※この場合、LNV-1B の基準電圧信号が重畳されませんが、LIG-1 側では全てに「E01」エラー（基準電圧信号を検出できないときに出るエラー表示）が表示されます。

重畳停止後も LNV-1B は B 種接地線の電流を監視し続け、過漏電がなくなると、その約 5 秒後に内部リレーを自動で復帰し、「出力」表示灯を再点灯します。

出力ヒューズ

過漏電による高電圧から内部回路を保護するために、GM30B との接続を内部リレーにより切り離します。しかし内部リレーの動作による保護だけでは、短時間に急激に大電流の流れる過漏電が発生したときや、サージによる大電流が B 種接地線に流れたときなどに、時間的に間に合わない場合が考えられます。このような場合に、内部リレーの動作と協調して、出力ヒューズの溶断により内部回路の保護をします。

出力ヒューズ溶断時の LNV-1B の動作

出力ヒューズが溶断すると、「出力」表示灯が点滅し、基準電圧信号の重畳が停止します。この場合、LNV-1B の基準電圧信号が重畳されませんが、LIG-1 側では全てに「E01」エラー（基準電圧信号を検出できないときに出るエラー表示）が表示されます。交換用のヒューズは 1A(φ 5.2×20)です。

LIG-1M

計測表示

測定した電流値を表示します。

「電源」表示灯(緑)

本体の電源が入ると点灯します。

「電圧要素」コネクタ

電圧コードを接続します。

「電流要素」コネクタ

クランプ形(零相)変流器(DM80)を接続します。

「電路電圧(V)」切替スイッチ

測定する電路電圧に合わせて切り替えます。
※空きタップは全て、最大タップ値に設定した場合と同じになります。

「DC-IN」コネクタ

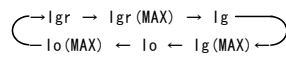
ACアダプターを接続します。
※ACアダプターを接続して電源を供給すると、自動的に電池が切り離され、ACアダプター駆動に切り替わります。

「電源」スイッチ

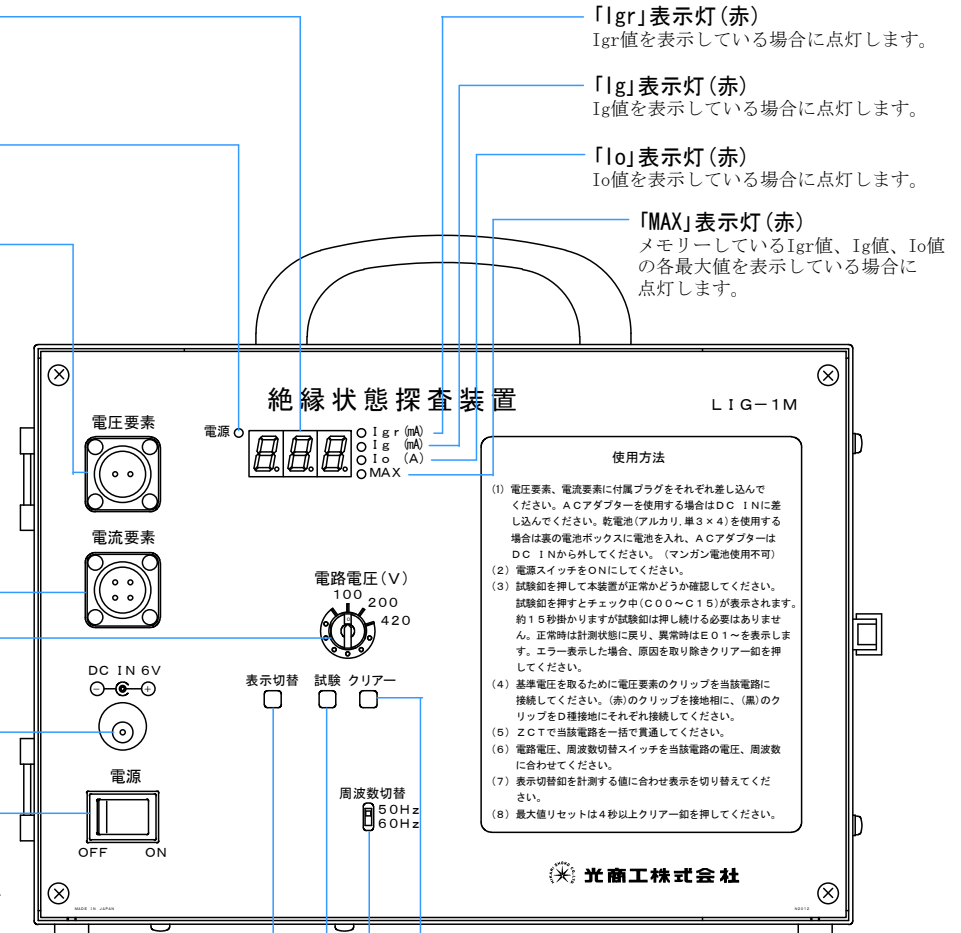
○ON側に倒すと本体の電源が入ります。
○OFF側に倒すと本体の電源が切れます。
※OFFにするとメモリーしている各最大値が全てクリアされますのでご注意ください。

「表示切替」スイッチ

スイッチを押すごとに、順番に表示が切り替わります。



※Igr、Igr(MAX)は、基準電圧信号が入力されていないと、選択できません。



「Igr」表示灯(赤)

Igr値を表示している場合に点灯します。

「Ig」表示灯(赤)

Ig値を表示している場合に点灯します。

「Io」表示灯(赤)

Io値を表示している場合に点灯します。

「MAX」表示灯(赤)

メモリーしているIgr値、Ig値、Io値の各最大値を表示している場合に点灯します。

「試験」スイッチ

○本体が正常に動作するかのセルフチェックを行います。
○セルフチェックは約15秒かかります。
○セルフチェック中は表示部に「C00」～「C15」の表示が順次表示されます。
○正常であればセルフチェック終了後、計測状態に戻ります。
○セルフチェックの結果、異常を検出した場合、計測表示にエラー表示が出ます。

「クリア」スイッチ

○表示をクリアします。
○4秒以上押し続けると、メモリーしている各最大値が全てクリアされます。

「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て使用します。

「クリア」スイッチ

「クリア」スイッチを押すと、表示をクリアにできます。Igr値やIg値の測定では表示値が安定するのに時間を要するため前回測定した表示値が0に下がるのに時間を要します。「クリア」スイッチを押すとすぐに表示が0にクリアされて、そこから測定値へと順次変化してゆきますので、測定値を確認しやすくなります。

省エネルギーモード切替

電源ON後、または各スイッチ操作後、操作をしない状態が約5分続くと、自動で計測表示が消灯し、省エネルギーモードになります。省エネルギーモードは何れかのスイッチ操作をすると解除されます。

「試験」スイッチ

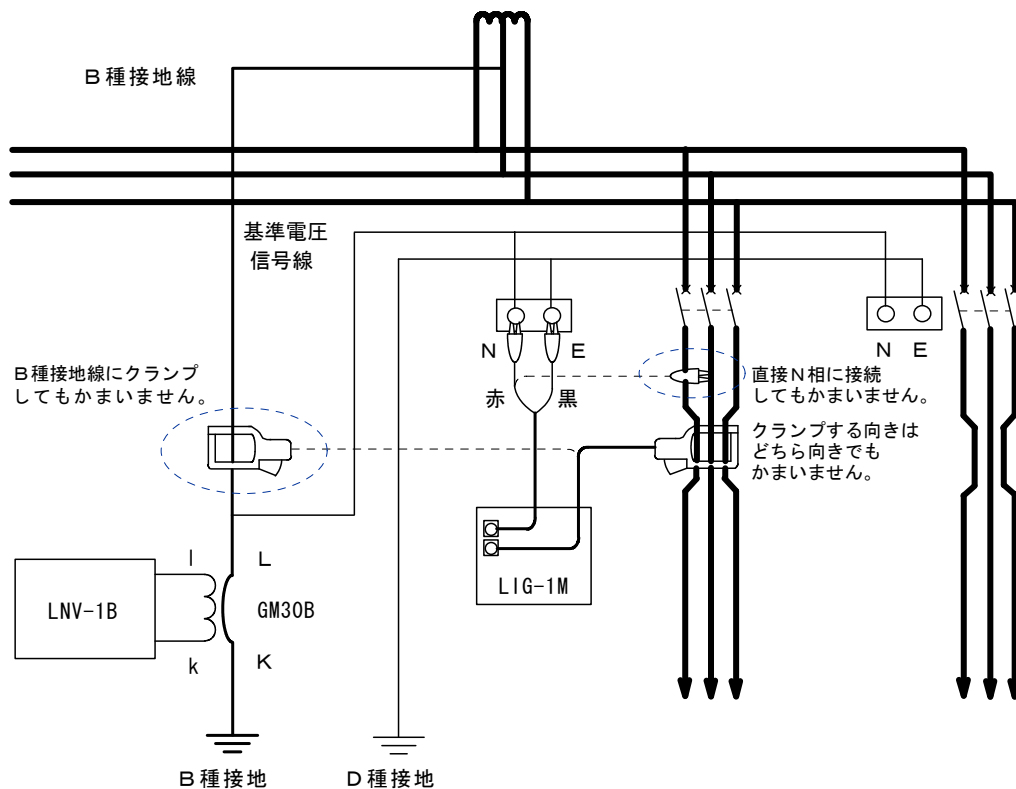
LIG-1Mには本体のセルフチェック機能があり、「試験」スイッチを押すことにより確認できます。

「試験」スイッチを押すと計測表示に「C00」～「C15」までの表示が順次表示され、約15秒間セルフチェックを行います。正常であれば元の計測状態に戻ります。
※セルフチェックはクランプ型(零相)変流器の接続状態も確認しますので、必ず「電流要素」コネクタにクランプ型(零相)変流器を差し込んでから行ってください。もし差し込まずにセルフチェックを行うと「E40」のエラー表示が出ます。
※セルフチェックで上記以外のエラー表示が出た場合、弊社までご連絡ください。

Ig値測定

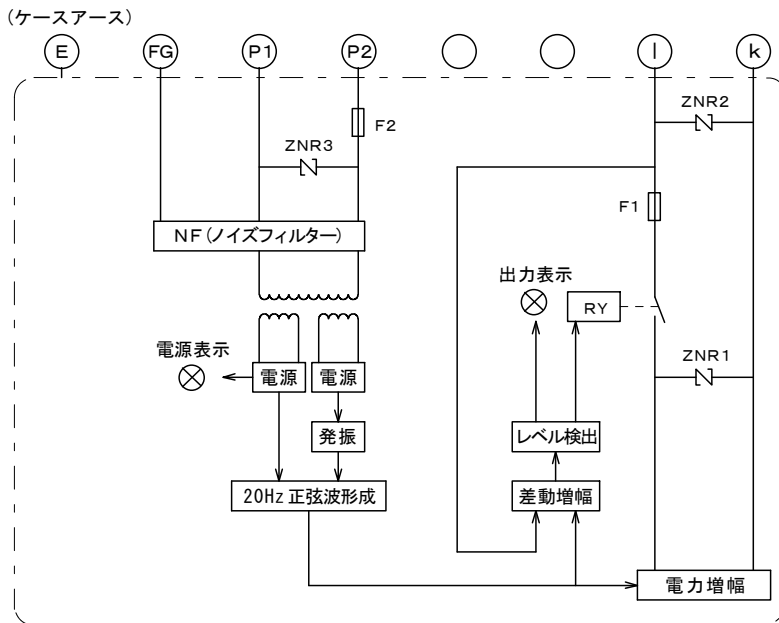
基準電圧信号がとれない場合に、電圧コードを使用せず、クランプ型(零相)変流器だけで基準電圧信号の電流値(Ig値)を測定できます。
※Ig値は容量分(無効分)を含んだ電流値で、基準電圧信号周波数(20Hz)でのインピーダンス値で演算された値です。(50/60Hzで演算した電流値とは異なりますのでご注意ください)

LIG-1M によるIgr値の測定方法



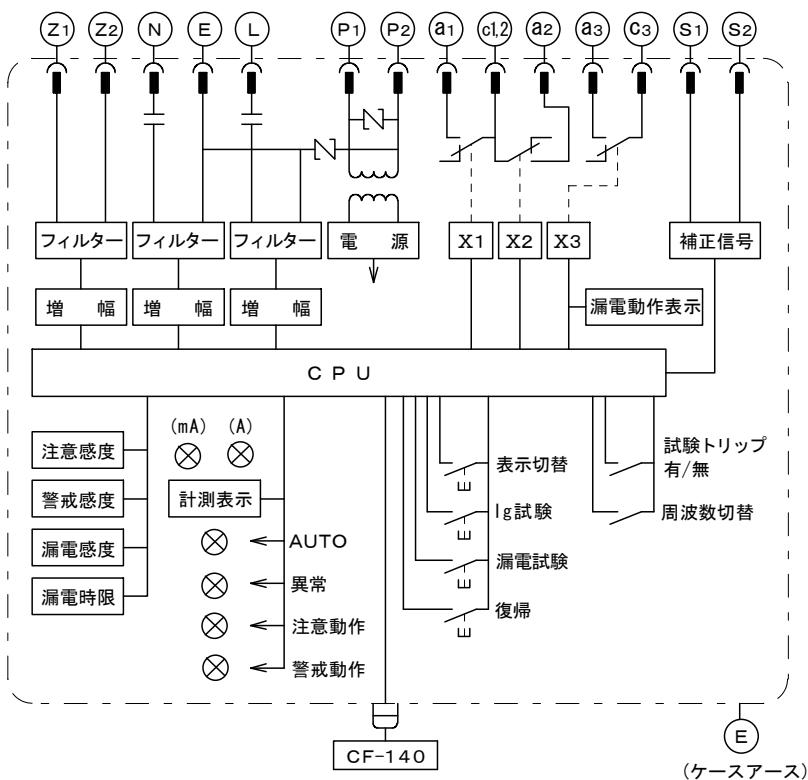
- ① LIG-1M の「電流要素」コネクタに、クランプ型(零相)変流器を接続します。
- ② LIG-1M の「電圧要素」コネクタに、電圧コードを接続します。
- ③ 「電源」スイッチを ON にします。
- ④ 基準電圧信号を入力するため、左図のように電圧コードのクリップを赤クリップ→電路の接地相、黒クリップ→D種接地に接続します。(赤クリップ、黒クリップの極性は特に関係ありませんので、黒クリップ→電路の接地相、赤クリップ→D種接地でもかまいません)
- ⑤ 基準電圧信号が検出されるとI_g測定モードからI_{gr}測定モードに自動的に切り替わり、「I_g(mA)」表示灯が消灯して「I_{gr}(mA)」表示灯が点灯します。
- ⑥ 「電路電圧(V)」切替スイッチを測定したい電路の電圧に合わせます。
- ⑦ 左図のようにI_{gr}値を測定したい箇所に、クランプ型(零相)変流器をクランプします。
- ⑧ クランプする箇所は、接地線、幹線のどちらでもかまいません。ただし幹線をクランプする場合、電力線全部を一括でクランプする必要があります。
- ⑨ クランプ型(零相)変流器をクランプする向きは、電路に対してどちら向きでもかまいません。LIG-1M が自動で極性を補正しますので、測定値は同じになります。
- ⑩ LIG-1M の計測表示にI_{gr}値が表示されます。
- ⑪ I_{gr}値が安定するまで約 5 秒かかります。

絶縁状態監視システム動作説明



絶縁監視電圧装置 (LNV-1B)

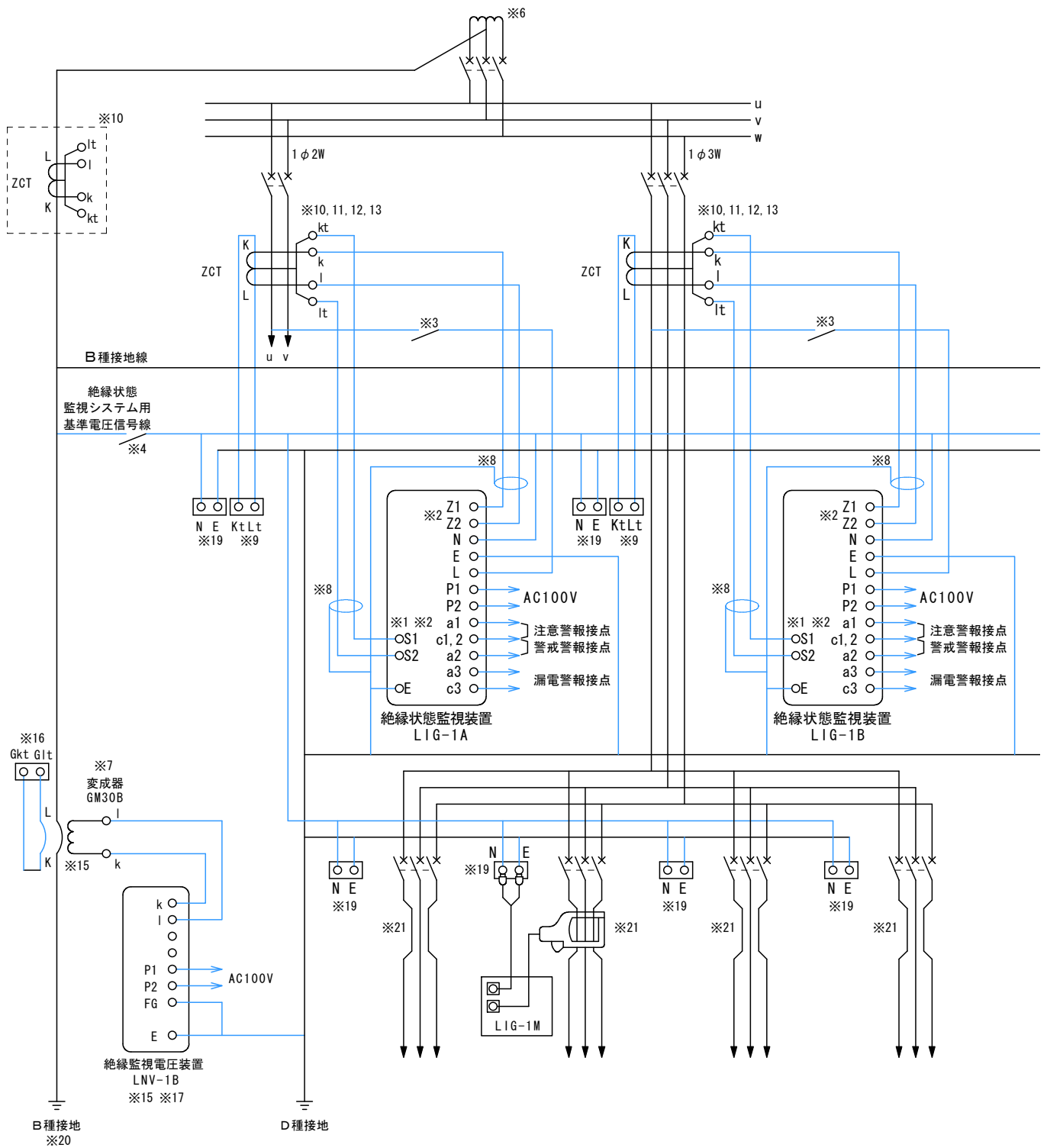
LNV-1B は、Igr検出用の 20Hz正弦波信号を形成し、それを電力増幅してk, l 端子から B 種接地線を貫通した GM30B に印加し、監視電路の大地間に重畳します。また、監視電路のどこかで過漏電が発生し GM30B の貫通線に 5A以上の商用周波電流が流れたとき、または接地相が負荷側で接地されるなどして GM30B のk, l 端子に誘起される信号が過負荷となって波形ひずみを生じたとき、出力波形との差をレベル検出回路で検出し出力回路を遮断して内部回路を保護します。



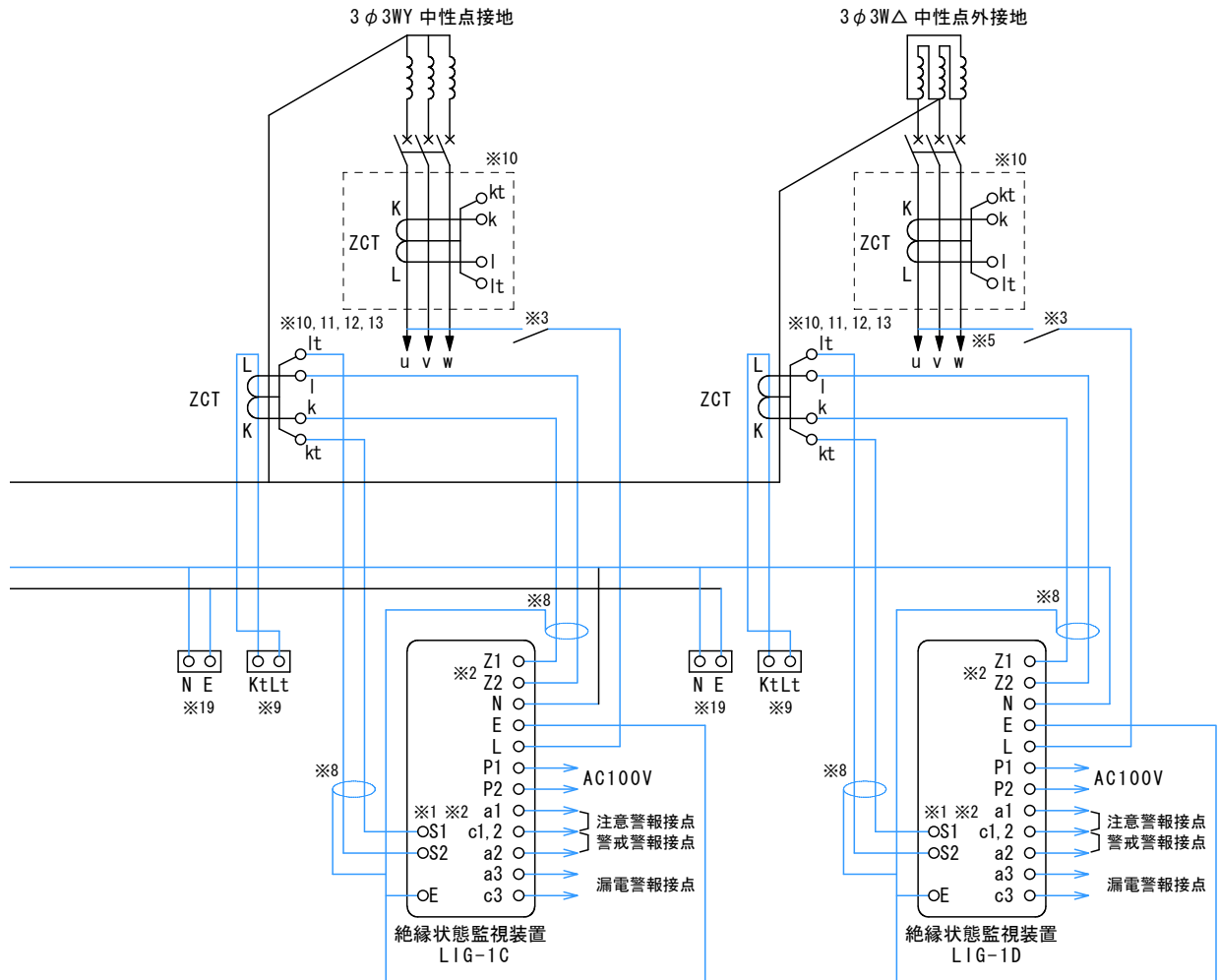
絶縁状態監視装置 (LIG-1)

LIG-1 は、零相変流器でIo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、Igr検出信号と系統周波信号に分離増幅し、それぞれ CPU 内部の A/D 変換器に入力され波形解析されます。Igr検出用信号の電圧は、N, E 端子から入力されフィルターでノイズを除去したのち増幅され、A/D 変換器に入力し波形解析して取り出されます。次に、充電相と大地間の系統周波電圧を L, E 端子から入力し、同様にフィルター等を経て監視電路の電路電圧を得ます。Igr検出電流と電圧信号の位相差から CPU 内部で演算処理され抵抗値が得られます。この抵抗値と電路電圧から電流を計算し、注意・警戒レベルの整定値を超えたとき警報及び表示を行います。またIgr信号と同時に入力された系統周波の電流と L, E 端子から入力された電圧から演算処理により対地静電容量による充電々流成分を分離し、抵抗分電流だけを抽出し漏電レベルを超えたとき警報及び表示を行います。尚、負荷変動に伴うIgr信号の変動を補正するための信号を CPU で形成し S1, S2 端子から零相変流器に通電しています。

外部接続図例



※1～※21 設計、施工、配線上の注意 12 ページ～15 ページ参照



配線箇所	電線種類	太さ	許容互長
LNV-1B (k,l) ⇔ GM30B (k,l)	JIS C 3342 (600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル(VV)) 2芯(IV 等のバラ配線禁止)		50m 以内
LNV-1B (FG) ⇔ LNV-1B (E)	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))	2mm ² 以上	規定なし
LNV-1B LIG-1 (E) ⇔ 接地極			
LNV-1B LIG-1 (P1,P2) ⇔ 電源		1.25mm ² 以上	
LIG-1 (Z1,Z2) ⇔ ZCT (k,l)	2芯シールド線	0.75mm ² 以上	50m 以内
LIG-1 (S1,S2) ⇔ ZCT (kt,lt)			
LIG-1 (N) ⇔	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))	1.25mm ² 以上	規定なし
LIG-1 (L) ⇔			
LIG-1 (a1,c1,2,a2) ⇔ (a3,c3)			

設計、施工、配線上の注意

LIG-1 周り

※1 S1,S2 端子について

LIG-1 は微少なIgr電流検出を行うため、ZCT 一次側に一定の大きさの信号を常時印加し、その二次出力をIgr値の補正のための比較値として使用します。
S1-S2 端子はその補正信号を常時 ZCT に出力する端子で、ZCT の kt-lt端子に接続します。
補正信号は、位相補正にも使用されているため、極性を間違えると正常に動作しません。配線は極性を正しく S1→kt, S2→lt となるようにしてください。

※2 Z1-Z2 端子配線、S1-S2 端子配線の極性 (ZCTの配線の極性)

LIG-1 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, S1→kt, S2→lt となるよう、極性を正しく配線してください。

※3 LIG-1 の L 端子、E 端子配線

LIG-1 は一般の漏電リレーとは異なり、漏電監視部の試験時に ZCT に電流を流すだけでなく、L-E 端子間に電圧を入力する必要がありますので、試験時は L 端子の配線を外す必要があります。
そのため、メンテナンスを行いやすくするため、LIG-1 の L 端子をスイッチなどで切り離せるようにしてください。
また、LIG-1 の L 端子をスイッチなどで切り離れたあと、LIG-1 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-1 側からの配線の L 端子

と、接地線からの E 端子を盤の前面に配置するなどの施工をお願いします。

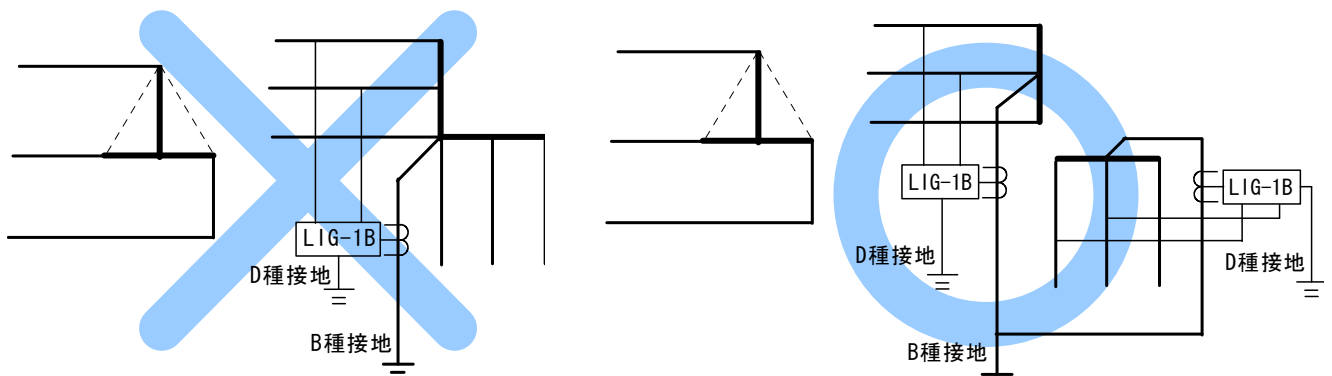
※4 基準電圧信号線(N 端子配線)

B 種接地極に設置した GM30B の L 側の接地線から、LIG-1 の N 端子への配線用、及び LIG-1M の信号入力端子用として、基準電圧信号線を配線してください。
基準電圧信号線は、耐圧試験時や、基準電圧信号線に絶縁不良が起こった場合に備えて、B 種接地線からの分岐の根本にスイッチを設けて切り離せるようにしてください。
尚基準電圧信号線は接地線と区別するため、緑色以外の 1.25 mm² 電線をご使用ください。

※5 LIG-1D の三相 3 線 Δ 一線接地電路の L 端子配線の配線箇所

LIG-1D(三相 3 線 Δ の一線接地電路用)のL端子を監視電路に接続する際、L 端子配線はv相を接地相としたときは必ずu相に接続してください。
LIG-1D は L-E 端子間の電圧を基に ZCT で検出したIo信号から抵抗分を分離する演算を行うため、この場合に、w相にL端子を接続した場合、正しく演算が行えず不要動作や不動作の原因となります。
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。

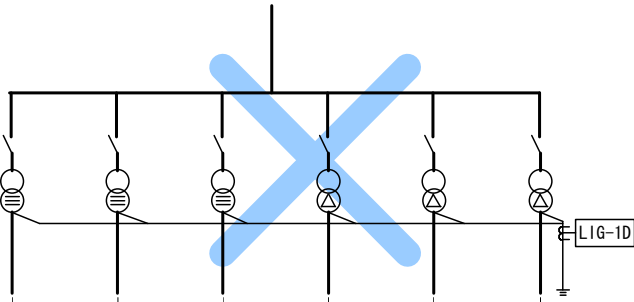
※6 スコットトランスの場合の LIG-1 の選択



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-1 を使用できません。(上図参照)

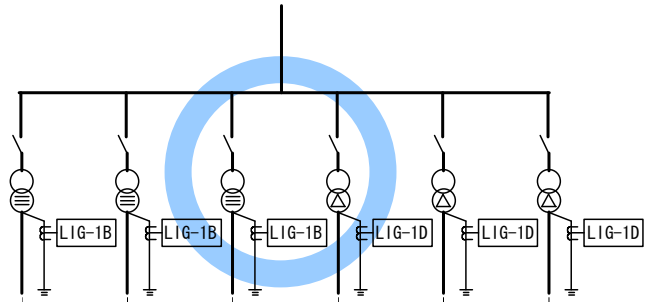
二次巻線がそれぞれ分離、絶縁されているタイプのスコットトランスでは、単相3線電路が二つあるのと同等になりますので、それぞれの電路に ZCT と LIG-1B を 1 つずつ(ZCT と LIG-1B を 2 セット)選定すれば使用できます。(上図参照)

複数電路まとめて監視する場合



LIG-1 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-1 を設置し複数電路共通で監視する場合、共通接地部分に流れる電流と、各々



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が、複数電路共通接地箇所での LIG-1 の使用はできません。

従って、電路ごとに LIG-1 をご使用ください。 (上図参照)

ZCT 周り

※8 ZCT の二次配線

絶縁監視信号は極めて小さく、外部ノイズの影響を受ける可能性があります。

外部ノイズの影響を避けるため、ZCT の k-l 端子と LIG-1 の Z1-Z2 端子を結ぶ配線には 0.75mm²以上の 2 芯シールド線を使用して配線してください。

ZCT の kt-lt 端子と LIG-1 の S1-S2 端子を結ぶ配線には、常時、補正信号が加えられていますので、補正信号が、ZCT の k-l 端子と LIG-1 の Z1-Z2 端子を結ぶ配線に誘導して、影響を与える可能性がありますので、ZCT の k-l 端子と LIG-1 の Z1-Z2 端子を結ぶ配線と、ZCT の kt-lt 端子と LIG-1 の S1-S2 端子を結ぶ配線は、それぞれ別々に 0.75mm²以上の 2 芯シールド線を使用して配線してください。 4 芯シールド線は使用しないでください。

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 以内としてください。

※9 ZCT の試験用配線

LIG-1 は、一般的な漏電リレーで試験端子として使用する kt-lt 端子を補正信号の印加用端子として使用しているため、ZCT の試験端子がふさがっています。

そのため、1.25 mm²単線を ZCT に貫通し、盤前面に kt-lt 端子を設けて、試験用端子として盤前面に出してください。

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。

※10 ZCT の取り付け位置

ZCT の取付位置は、トランスの B 種接地線でも、電路の幹線部分でも、どちらでもかまいません。

※11 ZCT の互換性

ZCT と LIG-1 は、互換性がないので、必ず同一製番のものを組み合わせてご使用ください。 製番が異なったものを組み合わせて使用した場合、検出感度が規定値内に納まらない可能性があります。

※12 ZCT への電線の貫通方向

LIG-1 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。

※13 ZCT の配線の極性

LIG-1 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 k→Z1, l→Z2, kt→S1, lt→S2 となるよう、極性を正しく配線してください。

LNV-1B, GM30B 周り

※14 LNV-1B と GM30B 間の配線

LNV-1B と GM30B 間の配線には 2 mm² 以上の 2 芯線 をご使用ください。

LNV-1B と GM30B 間の配線には、周波数 20Hz、電圧 10V の比較的電圧の大きな信号が加えられます。

そのため、バラ配線では他の機器に影響を与える可能性がありますので、LNV-1B と GM30B 間の配線は、IV 線によるバラ配線にしないでください。

※15 GM30B と貫通接地線について

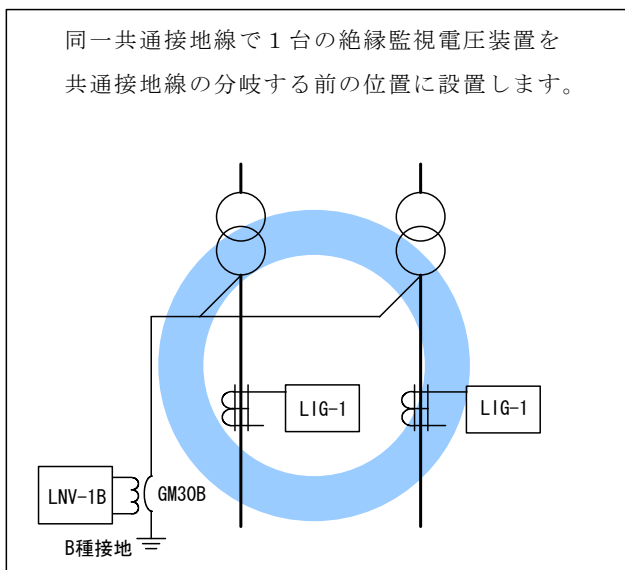
GM30B (LNV-1B と組み合わせ) は、貫通する接地線を 1 ターン ごと使用してください。

※16 GM30B の試験端子について

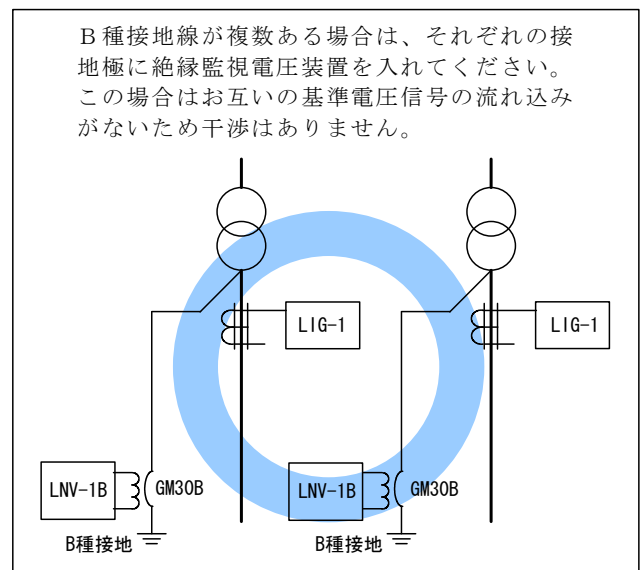
電路運用状態において GM30B の動作確認ができるように、1.25mm² 単線を GM30B に貫通し、試験用端子として盤前面に Gkt-Glt 端子を設け配線し、その端子を盤前面に出してください。 Gkt-Glt 端子は LIG-1M の基準電圧信号出力端子としても使用できます。

※17 LNV-1B 絶縁監視電圧装置の取り付けについて

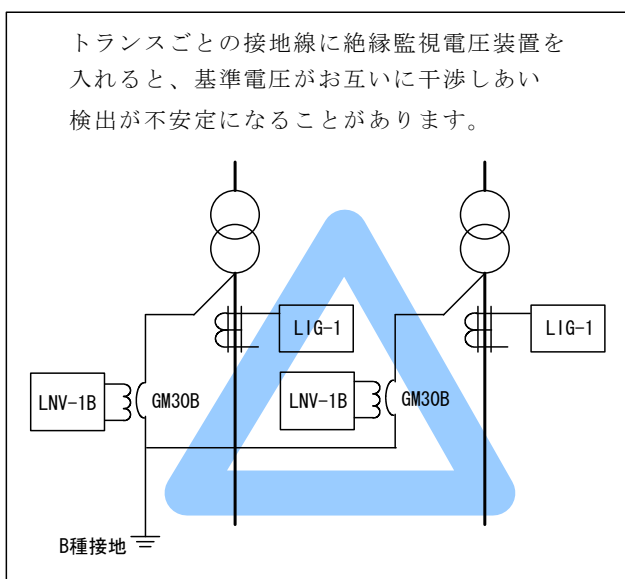
同一共通接地線で 1 台の絶縁監視電圧装置を共通接地線の分岐する前の位置に設置します。



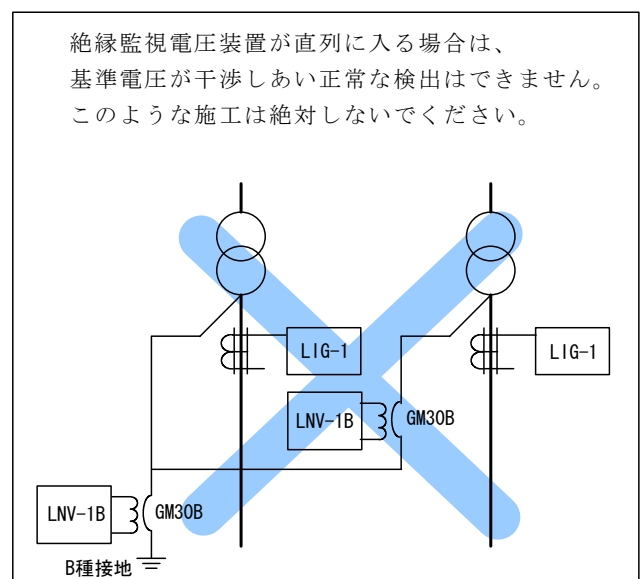
B 種接地線が複数ある場合は、それぞれの接地極に絶縁監視電圧装置を入れてください。この場合はお互いの基準電圧信号の流れ込みがないため干渉はありません。



トランスごとの接地線に絶縁監視電圧装置を入れると、基準電圧がお互いに干渉しあい検出が不安定になることがあります。



絶縁監視電圧装置が直列に入る場合は、基準電圧が干渉しあい正常な検出はできません。このような施工は絶対しないでください。



絶縁監視電圧装置は、原則として接地極 1 箇所につき 1 台 ずつご使用ください。設計上やむを得ず複数台使用する場合はご相談ください。

誤った方法で絶縁監視電圧装置を複数台使用すると、正常な検出ができないことがあります。

設備全般

※18 監視電路の負荷側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。

※19 試験用基準電圧信号端子

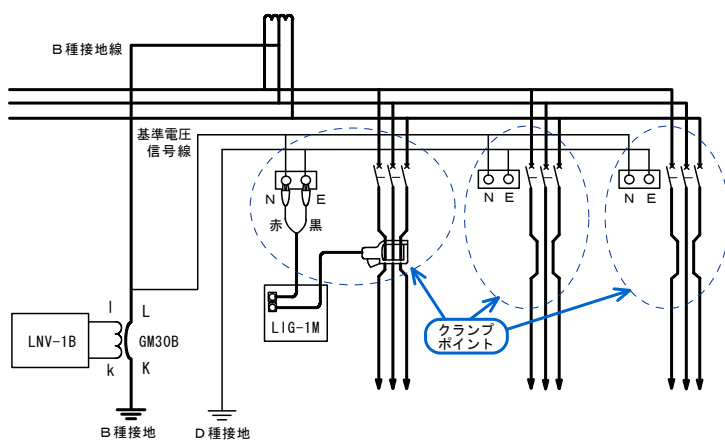
LIG-1 の動作試験を容易にするため、基準電圧信号線(N 端子)と D 種接地からの接地線(E 端子)を盤前面に引き出し、基準電圧信号端子(N-E 端子)を設けてください。基準電圧信号

端子(N-E 端子)は、動作試験を容易にするだけでなく、絶縁状態探査用の基準電圧信号出力端子としても使用できます。

※20 統合接地系での LIG-1 使用について

統合接地系の設備においては、事故発生時にB種接地に流れる電流が大きくなることが予想され、LNV-1B の耐過地絡電流(100A 連続)を越える電流が流れると、LNV-1B を焼損するおそれがありますので、LIG-1 を統合接地系で使用の際は、ご相談ください。

※21 クランプポイントについて



絶縁状態探査装置(LIG-1M)を使用して設備の運用を行う上で、絶縁不良箇所をスムーズに特定できるようにクランプポイントを設けることをお奨めします。

クランプポイントとは左図のように、LIG-1M を使用して、設備が活線状態であっても、安全、確実にクランプできるように、電線をまとめた箇所ができるように各フィーダの根本に設け、さらにその近辺に、絶縁監視信号を入力できるように、絶縁状態監視システム用基準電圧信号線(N 端子)と、D 種接地からの接地線(E 端子)を設けたポイントです。

クランプポイントを設けることにより、LIG-1M を使用した絶縁不良箇所の特定が安全でスムーズに行え、より効率的な設備運用が可能となります。

LIG-1 運用上の注意

「E01」エラー表示が LIG-1 全てに出た場合の対処

「E01」エラー表示は LIG-1 本体の故障ではありません。LIG-1 が重畳信号を検出できない場合に出るエラー表示です。この場合、LIG-1 ではなく、LNV-1B に原因があると考えられますので、まず LNV-1B の「出力」表示灯(緑)の点灯と、出力ヒューズが溶断していないかご確認ください。

① LNV-1B の電源が入っていない場合、電源を入れてください。

② 出力ヒューズが溶断していた場合、ヒューズを交換してください。交換用ヒューズは 1A($\phi 5.2 \times 20$)のガラス管ヒューズです。

③ LNV-1B の電源が入っており、ヒューズも切れていない場合、B 種接地と、他の接地または接地相が混触している可能性が高いと考えられます。この場合 LIG-1M を使用する等して混触箇所を復旧してください。

(詳細につきましては、「取扱説明書」をご覧ください。)

LIG-1 用試験器(LT-13)



LIG-1 の絶縁状態監視部の動作試験を簡単に行える試験器です。

フルオート測定

試験配線を行い、LIG-1 の整定値を試験器に入力すれば、LIG-1 の Igr 動作値を自動的に測定できます。

マニュアル測定

マニュアル測定にも対応しており、Igr 値をキー入力すると、それに応じた抵抗値が自動的に設定され、簡単に動作値を測定できます。

動作時間測定

動作時間測定用タイマーを内蔵しており、動作時間の測定が可能です。

模擬基準電圧信号発生

模擬的に基準電圧信号を発生できますので、LNV-1B から基準電圧信号入力用の配線を引き出す必要がありません。

詳しくはお問い合わせください。

絶縁状態監視装置(LIG-1A・1B・1C・1D)仕様

項目	形式	LIG-1A	LIG-1B	LIG-1C	LIG-1D
適用電路		単相2線	単相3線	三相3線 Y 中性点接地 三相4線 Y 中性点接地	三相3線 Δ (中性点外接地)
絶縁状態監視部					
定 格	注意電流整定値	注意警報 : 5-10-15-20-25(mA)			
	警戒電流整定値	警戒警報 : 30-40-50-60-70(mA)			
	動作時間	約 40s			
性 能	電流整定値許容範囲	注意警報 : 15mA の電流整定値において ±10%以内 警戒警報 : 50mA の電流整定値において ±10%以内			
	動作時間許容範囲	+20 ~ -15s(定格電流整定値の130%の電流が流れる抵抗値を当該電路に接続し絶縁劣化させたとき)			
漏電監視部					
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)			
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) : +0.15 ~ -0.1s 2.0s : +0 ~ -0.3s			
共通項目					
定 格	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	使用電圧範囲	AC85 ~ AC110V			
	消費電力	常時 : 6VA以下 動作時 : 7VA以下			
	重地絡耐量	連続 AC100A			
	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	Igr試験 : 「Igr試験」スイッチ 漏電試験 : 「漏電試験」スイッチ			
	計測表示	Igr電流 : AC3 ~ 999mA (50/60Hz) (自動セレクト及び手動セレクト) Io電流 : AC0 ~ 1.1A (50/60Hz) (自動セレクト及び手動セレクト) 異常表示 : 監視状態に支障がある異常があったとき、エラー表示を行う			
	動作表示	注意警報 発光ダイオード表示(赤) : 手動復帰方式 (自動復帰方式は特注で対応できます) 警戒警報 発光ダイオード表示(赤) : 手動復帰方式 (自動復帰方式は特注で対応できます) 漏電動作 マグサイン表示(動作時 橙) : 手動復帰方式			
	警報接点	注意警報 a1-c1,2 : 自動復帰方式 (異常警報と共用になります) (注意と警戒はコモン端子(c1,2)共用です) 警戒警報 a2-c1,2 : 自動復帰方式 (注意と警戒はコモン端子(c1,2)共用です) 漏電警報 a3-c3 : 自動復帰方式 異常警報 a1-c1,2 : 手動復帰方式 (注意警報と共用になります)			
	開閉容量 (各警報接点共)	AC110V : 5A (cos φ=1), 2A (cos φ=0.4) DC100V : 0.4A(L/R=1ms), 0.1A (L/R=7ms)			
外 装	色	マンセル記号 N1.5			
質 量		約 1.8 kg			

変成器(GM30B)仕様

項目	形式	GM30B
貫 通 穴 径		φ 30
定 格	変 成 比	20 (二次1ターン)
	極 性	減極性
	一 次 電 流	20Hz 200mA
性 能	絶縁抵抗	一次端子(k, l)と取付足間 20MΩ 以上 (DC500Vメガーにて)
	耐電圧	一次端子(k, l)と取付足間 AC2000V 1分間
外 装	色	マンセル記号 N2
質 量		約 12kg
使 用 場 所		屋内

絶縁監視電圧装置(LNV-1B)仕様

項目	形式	LNV-1B	
定 格	絶縁監視出力電圧	AC0.5V (GM30B 組み合わせ、二次 1 ターン出力)	
	絶縁監視出力周波数	20Hz	
	制御電源電圧	AC100V (使用電圧範囲 AC85 ~ AC110V)	
	制御電源周波数	50/60Hz	
	消費電力	17VA 以下 (AC100V、GM30B 組み合わせ時)	
使用状態	周囲温度	-10℃ ~ +50℃	
	相対湿度	45 ~ 85%	
	標 高	2000m 以下	
性 能	耐過地絡電流	AC100A 連続 50/60Hz	
	過地絡動作電流	約 5A 50/60Hz	
	絶縁抵抗	DC500V メガーにて 20MΩ 以上	※
	耐電圧	AC2000V 1分間	※
	適合変成器	GM30B	
機 能	表 示	電 源	発光ダイオード表示 (緑)
	出力ヒューズ		
外 装	色	マンセル記号 N1.5	
質 量		約 3.7kg	

※ 絶縁監視電圧装置の制御回路導電部と外箱間(但し FG の配線を外す)

絶縁状態探査装置(LIG-1M)仕様

絶縁計測部	
Igr 電流計測範囲	3 ~ 999mA
Ig 電流計測範囲	3 ~ 999mA
電流計測許容範囲	Igr : 50mA の電流値において±15%以内 Ig : 50mA の電流値において±15%以内
定格電路電圧整定値	100V (1φ 2W 100V, 1φ 3W 100/200V) 200V (3φ 3W △ 200V) 420V (3φ 3W Y 420V)
漏電電流計測部	
Io 計測範囲	0.01 ~ 2.0A
電流計測許容範囲	0.5A の電流値において±15%以内
共通項目	
使用電路条件	LNV-1B, GM30B が設置されている電路
基準電圧信号検出	電路接地相と大地間
電 源	DC6V (単 3 アルカリ乾電池 4 本) または AC100V (6V、600mA) アダプター
電池寿命	単 3 アルカリ乾電池使用時 : 約 3 時間、AC アダプター使用時 : 連続
監視電路周波数	50/60Hz (手動切替)
使用温度範囲	-10℃ ~ +50℃
表 示	電源表示 : 発光ダイオード表示 (赤) 表示値種類 : 発光ダイオード表示 (赤) Igr、Ig、Io 及び各 Max 異常表示 : 計測に異常があったとき、計測表示にエラー表示を行います。 ※計測表示は手動切替
最大値メモリー機能	Igr、Ig、Io の最大値を各 1 値ずつメモリーします。 ※各最大値は「電源」スイッチのオフや、乾電池の電池切れなど、装置の電源がなくなった場合、消滅します。 (省エネルギーモードの場合、各最大値は保持されます。)
省エネルギーモード	電源 ON 後、または各スイッチ操作後、操作をしない状態が 5 分続くと、自動で計測表示が消灯し、省エネルギーモードとなります。
自己診断機能	「試験」スイッチを押すことにより計測表示に「C00」~「C15」までの表示が順次表示され、約 15 秒間セルフチェックを行います。正常であれば元の計測状態に戻ります。 ※セルフチェックはクランプ型(零相)変流器の接続状態も確認しますので、必ず「電流要素」コネクタにクランプ型(零相)変流器を差し込んでから行ってください。差し込まずにセルフチェックを行うと「E40」のエラー表示がでます。 ※セルフチェックで上記以外のエラー表示が出た場合、弊社までご連絡ください。
耐電圧	AC1500V 1分間 (制御回路導電部と外箱間)
質 量	探査装置本体(LIG-1M) : 約 2.7Kg、クランプ形(零相)変流器(DM80) : 約 0.6Kg
付 属 品	クランプ形(零相)変流器(DM80) × 1、電圧コード × 1、AC アダプター × 1 収納ケース(DM80、電圧コード、AC アダプターが収納できます。)

LNV-1B 外形図

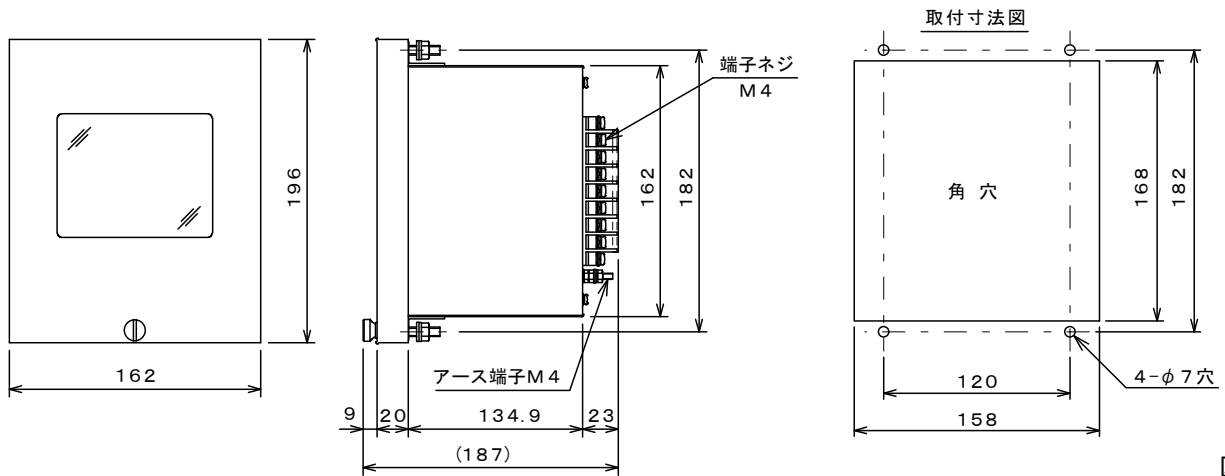


図 1

GM30B 外形図

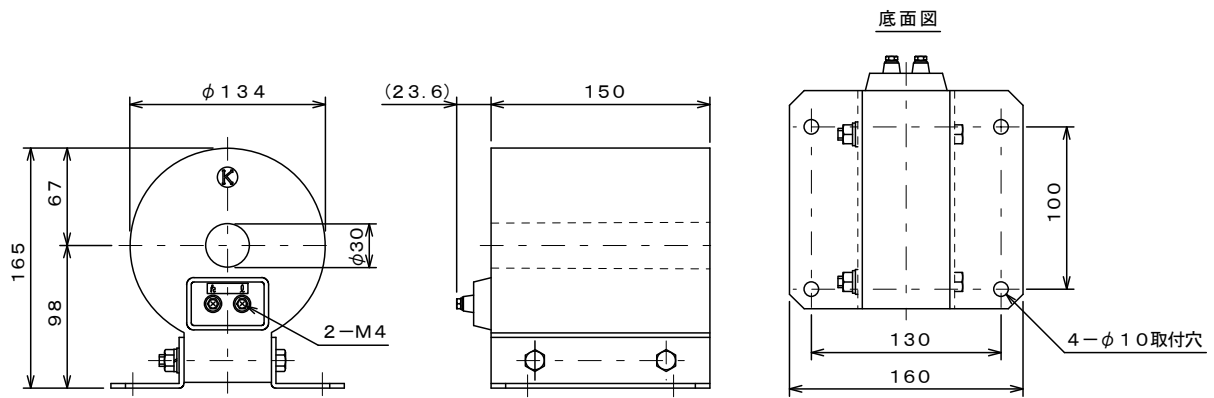


図 2

LIG-1A·1B·1C·1D 外形図

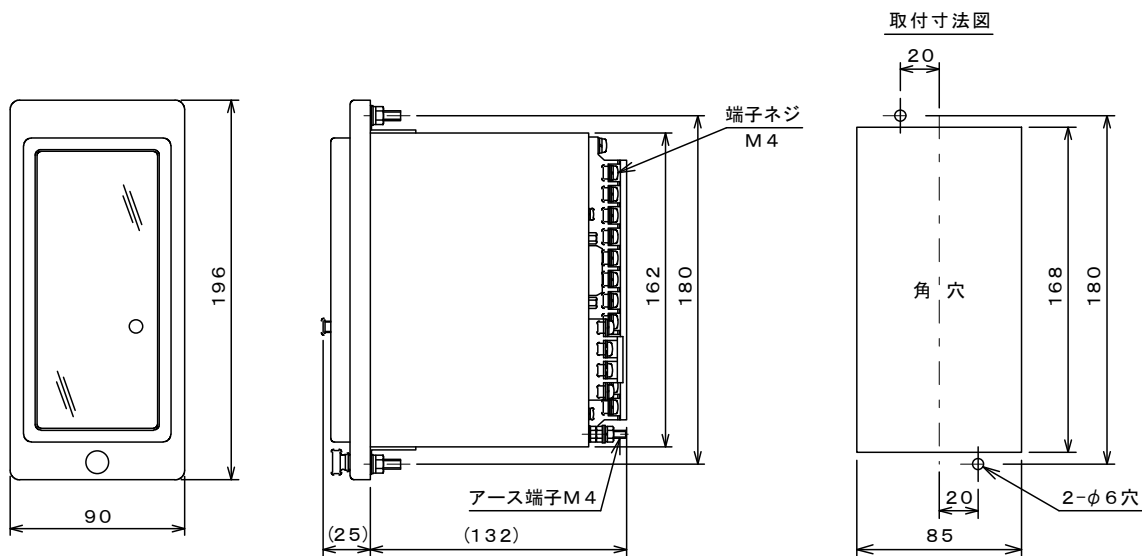
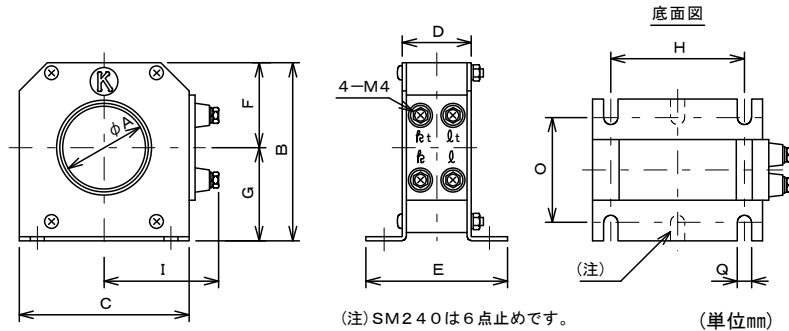


図 3

SM41・64・106・120・156・240 外形図



形式	A	B	C	D	E	F	G	H	I	O	Q
SM41	41	88	84	34	70	42	46	66	58	52	7
SM64	64	121	118	34	70	59	62	90	75	52	7
SM106	106	175	172	42	80	86	89	130	104	62	7
SM120	120	185	180	58	110	90	95	140	107	86	9
SM156	156	258	256	66	120	128	130	192	145	96	9
SM240	240	382	380	108	200	190	192	284	207	160	11

図 4

LIG 集合形ケース外形図

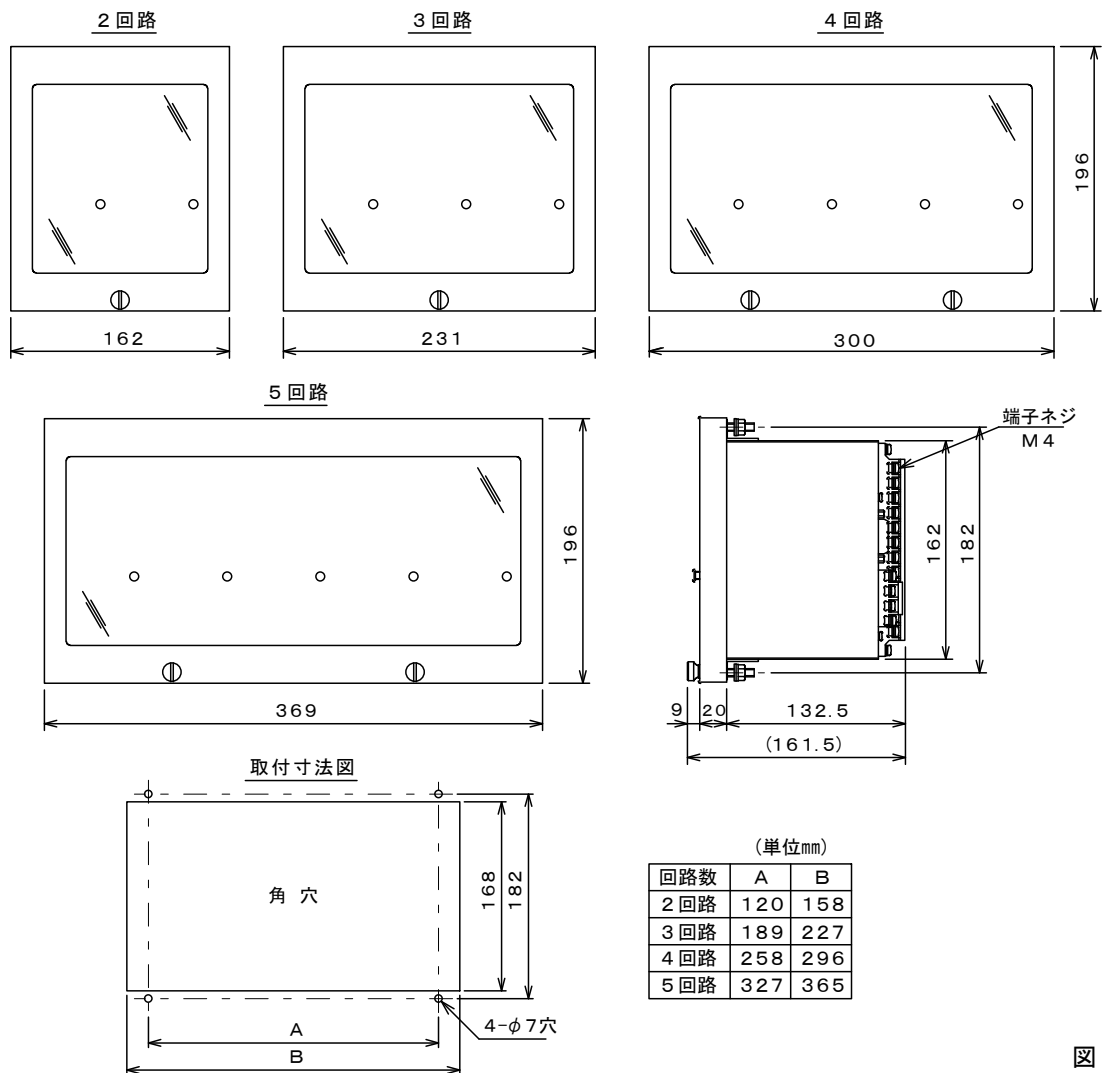
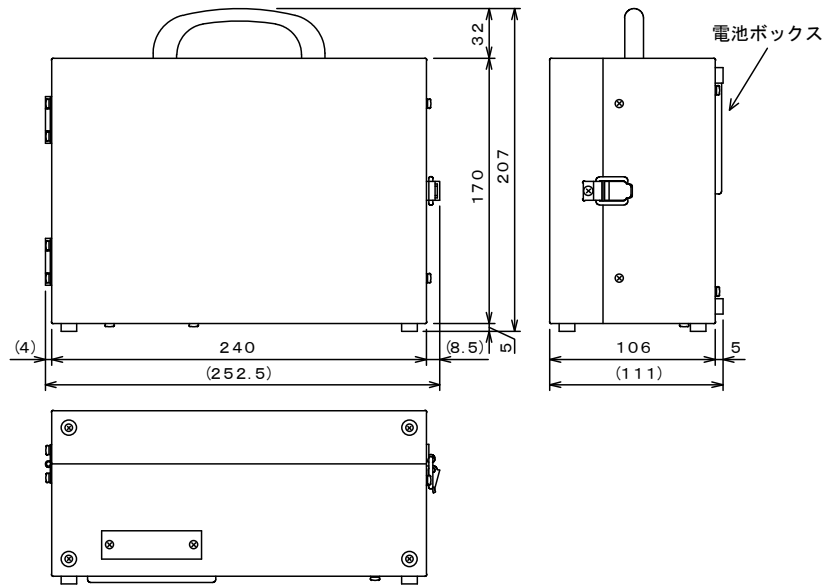
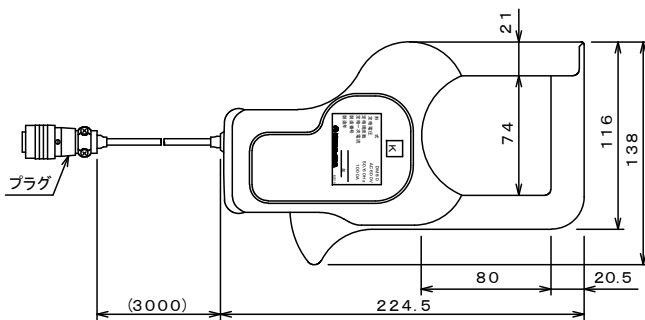


図 5

LIG-1M 外形図



クランプ形(零相)変流器(DM80)



電圧コード

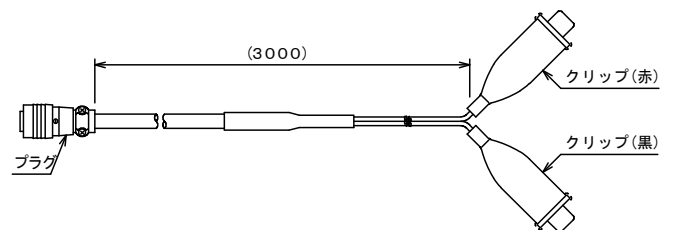


図6



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・資料のご要求は………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>