

L G F - 5 1 F 露出形

L G F - 5 1 B 埋込形

I o r 方式 漏電継電器

アイゼロアール

取 扱 説 明 書





泰和電気工業株式会社

安全上のご注意

本漏電継電器を正しくご使用いただくために、ご使用になる前に必ず本取扱説明書をよくお読みになり、使用方法を十分理解してからご使用下さい。

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを次のように「危険」「注意」と区別してあります。

 危険	絶対に行ってはいけないことを記載しています。この表示の注意事項を守らないと、感電や重い火傷を受ける可能性が想定される場合
 注意	取扱を誤った場合、感電や軽い火傷等の危険を受ける可能性および、物的損害のみの発生が想定される場合

「注意」に記載した内容でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性がありますので、記載内容は必ず、守って下さい。

危険

●感電のおそれがあります。

- ・本漏電継電器を落下させたり、ケースの内部に水やコーヒーなどの液体が侵入した場合は、直ちに使用を中止して下さい。
- ・データ読み取りなどの作業を行うときは、周囲の充電部に触れないよう十分注意して下さい。

注意

●焼損・火傷のおそれがあります。

- ・異常な発熱、におい、煙などが生じた場合は、直ちに使用を中止し、電源ブレーカを OFF にするなど電源を切して下さい。

●故障のおそれがあります。

- ・端子台には指定された条件の機器以外は接続しないで下さい。
- ・本体を分解しないで下さい。
- ・次のような所を避けて設置・保管して下さい。

温度の高い場所、湿気が多い場所、直射日光の当たる場所、振動・衝撃の大きい場所、ほこりや塩分・腐蝕性ガスのある場所

目 次

安全上のご注意	2
1. 適用	3
2. 仕様	3
3. 性能	4
4. 組み合わせ零相変流器	4
5. 動作概要	4
6. 機能説明	4
7. 外部接続図	5
8. 操作方法の説明	6
9. 試験方法	10
10. 外形図	11
11. 施工・運用上のご注意	12
12. 初期値	12

1. 適用

三相3線（デルタまたはスター）代表相接地方式または、単相3線式N相接地方式の低圧回路における漏れ電流を検出し、対地静電容量分の漏れ電流を除き対地抵抗分漏れ電流のみを演算により抽出し、整定値以上の場合に警報出力する用途に適用します。パネルへの取付方法により、露出形（LGF-51F）と埋込形（LGF-51B）があります。仕様・性能や取扱方法は同様です。



(a) LGF-51F
(露出形)



(b) LGF-51B
(埋込形)

図1. 継電器外観写真

2. 仕様

- | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 適用電路 | 3φ3W200V/1φ3W200V |
| 2) 定格制御電源 | 3φ3W200Vまたは1φ3W200V |
| 3) 定格周波数 | 50/60Hz |
| 4) 動作電流値 | 50~500mA (50mAステップ) |
| 5) 電流計測範囲 | 0~1000mA (I _o 電流値) |
| 6) 電流計測機能 | I _{or} 計測値/I _o 計測表示、I _{or} 最大値記憶表示/I _o 最大値記憶表示 |
| 7) 動作時間 | 1~30秒 (1秒ステップ) |
| 8) 接地抵抗補正 | 0~20Ω (1Ωステップ) |
| 9) 復帰方式 | 自動復帰 |
| 10) 表示 | 電源表示 (緑、相回転異常時は点滅)、動作表示 (赤) |
| 11) 出力接点 | 1a |
| 12) 出力接点容量 | AC200V 2A (cosθ=0.4) |
| 13) アナログ出力 | I _{or} を出力する |
| | 下限値: 0mA~ (上限値-50mA) (50mAステップ) |
| | 上限値: (下限値+50mA) ~1000mA (50mAステップ) |
| 出力電流 | 4~20mA (出力インピーダンス500Ω以下) |
| 14) 消費VA | 10VA以下 |

3. 性能

- | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 制御電源電圧 | 定格値の±10%以内 |
| 2) 動作電流値 | I _{or} 整定値の±10%または、±20mAのいずれか大きい方以内 |
| 3) 動作時間 | 整定値の±0.3秒以内 |
| 4) 計測性能 | I _o 計測 ±(I _o ×5%) ±10mA
I _{or} 計測 ±(I _o ×1%) ±(I _{or} ×5%) ±1dgt |
| 5) 周囲温度 | -10℃～+50℃ |
| 6) 絶縁・耐電圧 | DC500V ^カ -10MΩ以上、AC1500V 1分間 |

4. 組み合わせ零相変流器

- | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 警戒電圧 | AC600V以下 |
| 2) 周波数 | 50/60Hz |
| 3) 定格電流 | 50から3000A |
| 4) 形式 | 弊社製零相変流器 ZBシリーズ、ZCシリーズ、ZDシリーズ、ZMシリーズ。
ZB, ZC, ZDシリーズは、形式末尾に「P」が付きます。(本体にK Lの極性記号を付加しています。)
高精度な計測を行うため、零相変流器と継電器は組合せ調整を行っておりますので、同一製造番号のものを接続して下さい。
シリーズにより、接続端子が変わりますので、図2. ブロック図を参照して下さい。 |

5. 動作概要

トランスのB種接地線には、負荷回路全体の対地静電容量分による漏れ電流I_{oc}と抵抗分による漏れ電流I_{or}の合成電流I_oが流れています。このI_o電流をZCTにより検出し、内部のフィルタ増幅器で高調波成分が除かれ、整流回路でレベル信号とし、またゼロクロスコンパレータで位相角測定信号にします。電圧入力、位相角測定基準信号としてI_oの位相角を測定します。これらの信号を用いてマイコンによる演算により抵抗分漏れ電流I_{or}を導出します。I_{or}が動作電流整定値を超え動作時間以上継続すると継電器が動作します。

外部の警報用に無電圧a接点と、計測表示用にDC4-20mAのアナログ出力が用意されています。

6. 機能説明

1) 電源表示 (緑)

制御電源が正常に入力されていることを表示します。

三相電源の相回転方向が逆の場合、LEDが点滅しますので正しい相順に入替えてください。単相電源の場合、相回転は関係ないので点滅することはありません。

2) データ表示

LCDの表示窓では、次の表示を行います。

- | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------|
| ①計測値表示 | I _{or} 計測値、I _o 計測値 |
| ②最大値表示 | I _{or} 最大値記憶値、I _o 最大値記憶値 |
| ③整定値表示 | I _{or} 動作電流整定、動作時間整定
アナログ出力整定 (下限、上限)
接地抵抗値の補正整定 |

3) 継電器動作

演算により算出されたI_{or}値が、動作電流整定値を超え動作時間整定以上継続すると「警報」LED (赤) が点灯するとともに出力用リレーが動作し、接点が閉路します。

4) 最大値の記憶

I_{or}値およびI_o値の最大値を自動的に記憶します。継電器不動作時には、過去に流れた最大電流値を、また継電器動作時には動作時の電流値を記憶します。

5) アナログ出力

I_{or}値をDC4~20mAにて出力します。I_{or}値の下限値と上限値は50mAステップで任意に設定可能です。設定された下限値と上限値の間を出力電流4~20mAに均等割として出力します。

7. 外部接続図

外部接続は、図2のように接続します。端子はM4ネジアップ式端子台です。

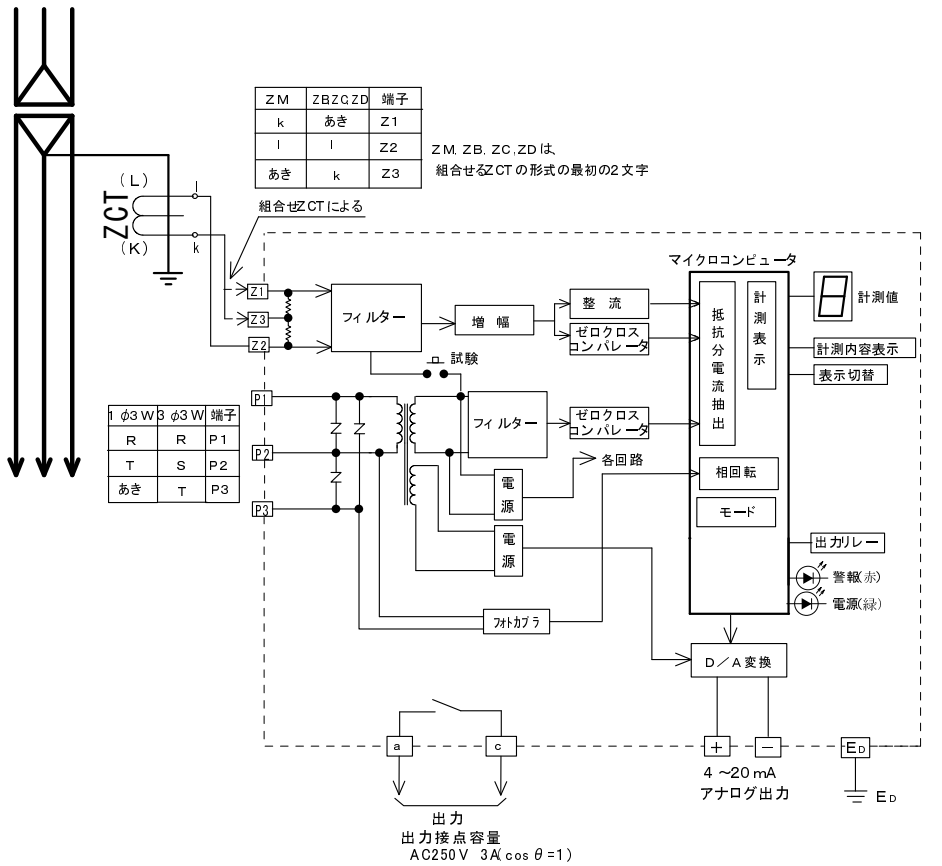


図2. ブロック図

(1) ZCT 2次

本継電器が正しく動作するために、ZCTとの接続の極性が重要です。ZCT本体は、図のように接地側を「K」変圧器側を「L」として下さい。

ZCTは、そのシリーズにより継電器の接続端子が異なります。ZB, ZC, ZD, ZMの各シリーズは、下記のように接続して下さい。なお不使用の継電器の端子(Z1またはZ3)には何も接続せず空きのままとしておいて下さい。

継電器の端子	ZMシリーズ	ZB・ZC・ZDシリーズ
Z1	k	空き
Z2	l	l
Z3	空き	k

(2) AC電源

AC200V電源は、Ior電流算出時の基準電圧として使用しますので、下記のとおり接続して下さい。1φか3φは接続された電源を判別して自動的に演算式の切替を行います。

継電器の端子	1φ3W	3φ3W
P1	R	R
P2	T	S (接地相)
P3	空き	T

(3) 動作出力

無電圧a接点出力です。接点は自動復帰となっております。Ior電流値が整定値以下になると約3秒後に自動的に復帰します。

(4) アナログ出力

Ior電流値をDC4-20mA出力します。Ior電流値の下限と上限は整定により自由に変更できます。下限値=4mA, 上限値=20mAとし、その間は直線的に変化します。

8. 操作方法の説明

8. 1 継電器正面の詳細

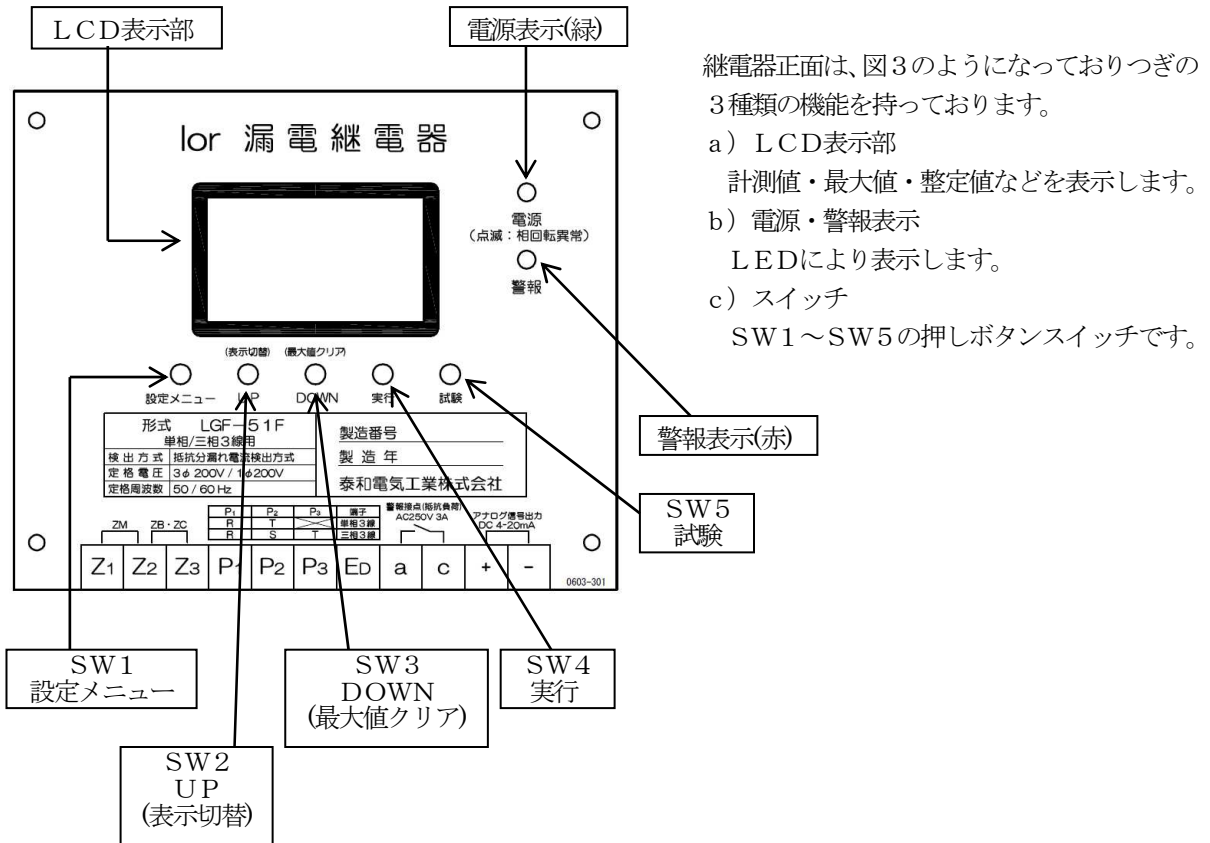


図3. 正面外観

継電器正面は、図3のようになっておりつぎの3種類の機能を持っております。

- a) LCD表示部
計測値・最大値・整定値などを表示します。
- b) 電源・警報表示
LEDにより表示します。
- c) スイッチ
SW1～SW5の押しボタンスイッチです。



図4. LCD表示部詳細

LCD表示部では、次の表示を行います。

- a) I_o 、 I_{or}
 I_o は、C分とR分の漏れ電流の合計電流です。
 I_{or} は、演算により算出したR分電流です。
- b) 計測値、最大値、整定値
選択された表示内容です。
- c) 動作時間
動作時間整定を行うときに表示します。
- d) 上限、下限
アナログ出力を行うための I_{or} 電流の上限と下限の整定時に表示します。
- e) Fnc
定期点検モードに切り替わっているときに表示します。

f) 5、6

電源周波数を自動的に判定し表示します。5 = 50Hz 6 = 60Hzです。

g) Ω

B種接地抵抗の補正値を整定するときに表示します。

h) sec

動作時間整定を行うときに表示します。

i) mA

I_o または I_{or} 電流値を表示するときの単位です。

j) ●

整定値を変更したあと、不揮発性メモリへの書込処理中に点灯します。

8. 2 個別機能説明

1) 「電源」LED (緑)

このLEDが点灯していることを確認してください。点滅している場合は、3相電源の相順がずれています。正しい相順に入替えてください。

2) 「設定メニュー」スイッチ SW1

スイッチを押す毎にメニューモードが①～⑥に順次切り替わります。操作を行いたいメニューを選択してください。

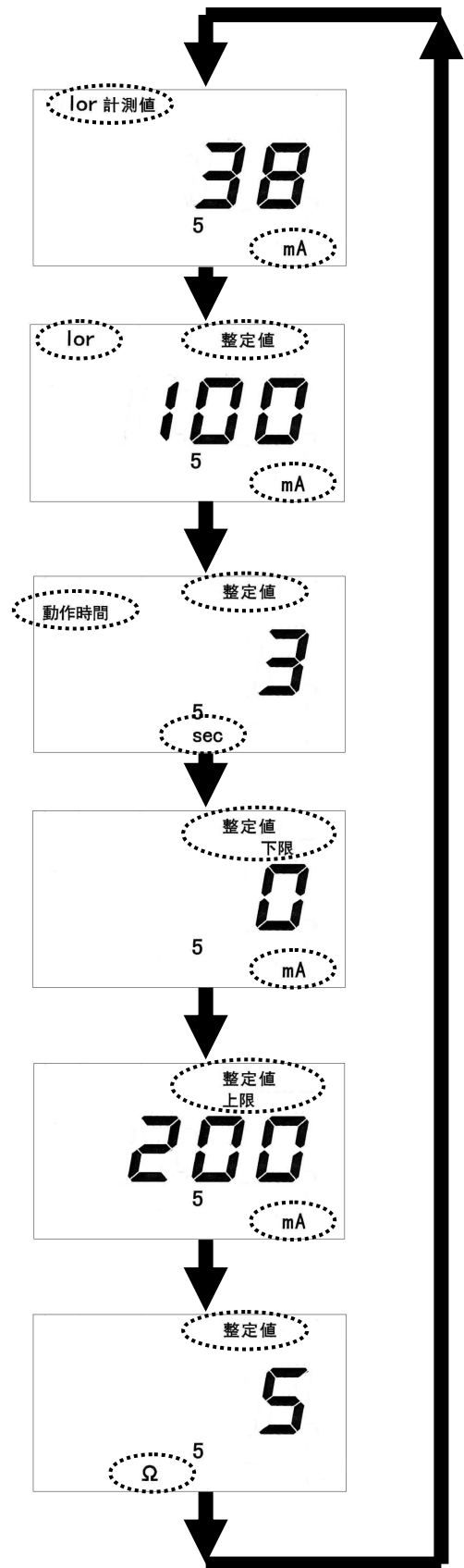
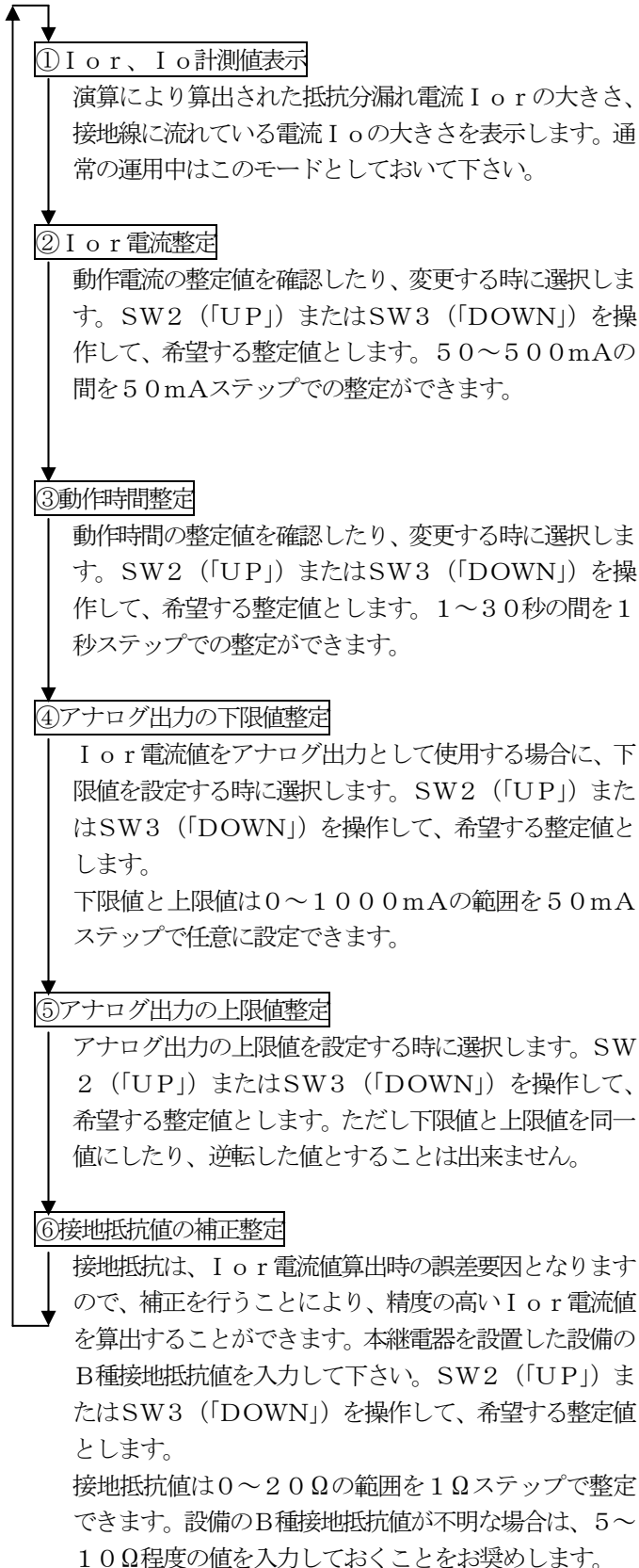


図5. 整定画面表示

<整定値の書込み>

②から⑥のいずれかの整定値の変更を行った場合は、不揮発性メモリーへの書込みが必要です。②から⑥のいずれかの画面にて、SW4（「実行」）を2秒程度長押しして下さい。LCD画面右下に「●」が表示されたら、SW4から指を離して構いません。メモリーへの書込処理が行われます。書込処理は数秒～10秒程度かかります。

②から⑥の何れの画面にてSW4を押しても一連の整定変更値は一括して書込まれます。また、⑥→①→②のように整定画面を繰り返し表示しても、制御電源を切らなければ整定変更値を一時的に保持していますので、書込み実行を行う前に、新しい整定値の確認を行うことができます。

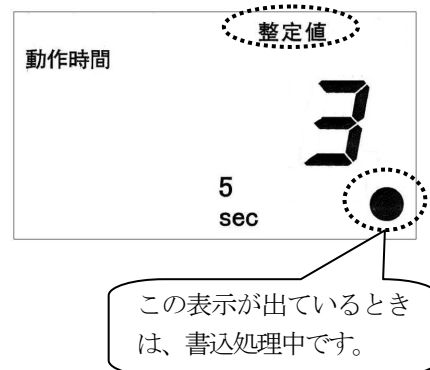


図6. 書込処理中画面表示

注意！

書込処理を実行しないと変更された整定値が不揮発性メモリーへ記憶されないため、制御電源がOFFとなると変更された整定値が無効となり、整定値変更前の整定値での継電器動作となります。

書込処理を実行しない場合、変更後の仮の整定値により継電器は動作しますが、制御電源の、一時的なOFFなどにより、旧整定値に戻ってしまいます。整定値を変更した場合は、必ず書込処理を実行して下さい。

<補足>

接続された制御電源の周波数を自動検出しますので、周波数の整定は必要ありません。検出された周波数は

50Hz : 5

60Hz : 6

と表示しています。



(a) 50Hz



(b) 60Hz

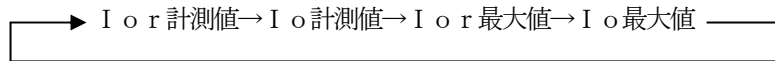
図7. 周波数画面表示

3) 「UP」、「DOWN」スイッチ SW2、SW3

SW2、SW3は、2種類の機能を持っています。表示中の画面により次の通りとなります。

イ. 計測値画面を表示している時 (前記①)

SW2 : 表示切替を行います。SW2を押す毎に次のように表示を切り換えます。



電源投入後の最初の画面は、I o r 計測値を表示しています。

SW3 : 表示されている最大値をクリアします。記憶されていた最大値を確認しないままクリアしてしまわないように、表示されている最大値データだけをクリアします。

I o r 最大値と I o 最大値をそれぞれ個別にクリアして下さい。

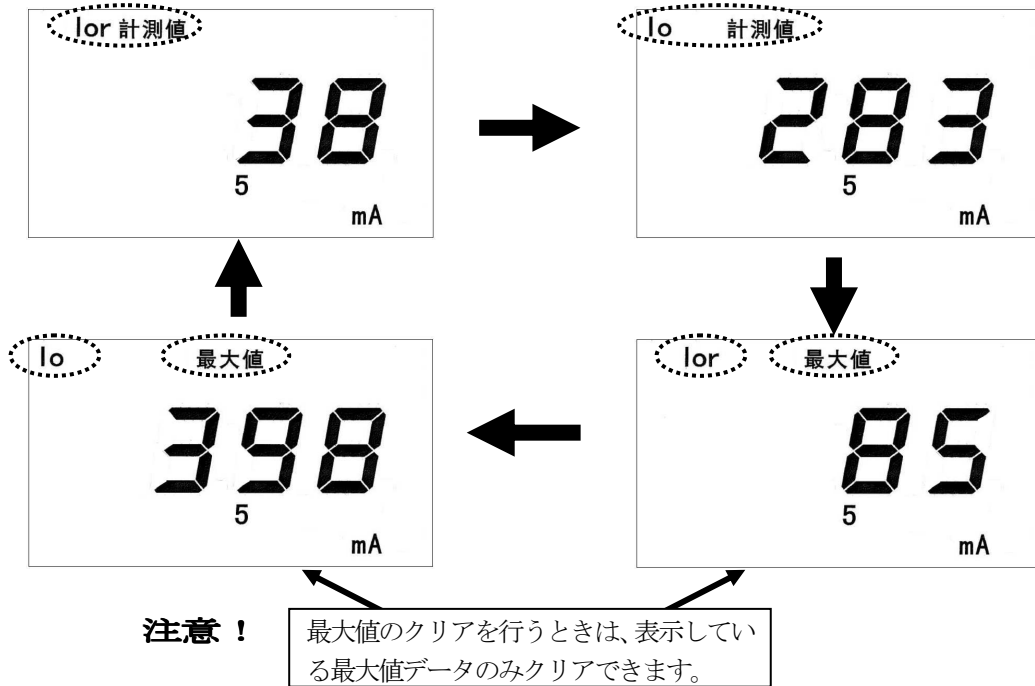


図8. 計測値・最大値の画面表示

ロ. 整定値画面を表示している時 (前記②から⑥の間)

選択された整定値のUPまたはDOWNを行うことができます。

<電流値が計測範囲をオーバーしたとき>

計測値または最大値が計測可能範囲をオーバーしたときは、計測誤差が大きくなってしまうため、数値表示は行いません。下のように「———」表示となります。

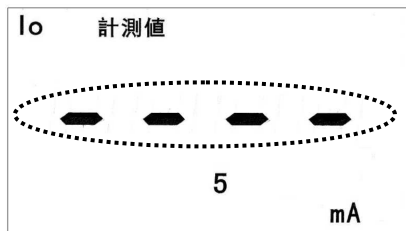


図9. 計測値オーバーの画面表示

4) 「実行」スイッチ SW4

イ. 計測値画面を表示している時 (前記①)

「定期点検モード」を選択する時に操作します。4秒程度長押しすると、画面上段右端に「F n c」が表示されます。「定期試験モード」の詳細は、9.2 「定期点検モード」の項目を参照して下さい。



図10. 定期点検モードの画面表示

ロ. 整定値画面を表示している時（前記②から⑥）

整定値の変更を行った場合に、変更後の整定値を不揮発性メモリーへ書き込む時に押します。

LCD画面右下に「●」表示が出るまで約2秒程度、押し続けて下さい。

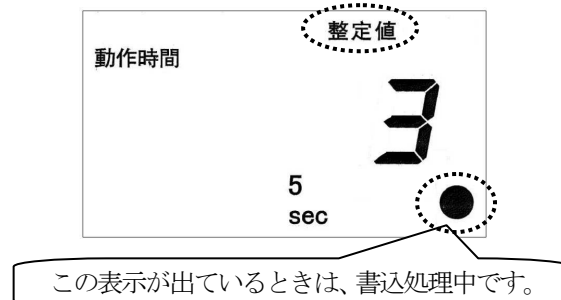


図11. 書き込処理中画面表示

5) 「試験」スイッチ SW5

継電器の試験を行う時に押します。このスイッチを押すことによりいつでも継電器の動作を確認することができます。詳細は9. 1 「試験モード」を参照して下さい。

9. 試験方法

本継電器は、「試験モード」による簡略化された確認試験と、詳細な機能を確認する「定期点検モード」の2種類の試験が可能です。

9. 1 「試験モード」

SW5の「試験」スイッチを押すと、模擬入力が増加され継電器が動作します。動作時間整定によるタイマー時限後に動作しますので、「試験」スイッチは、動作時間整定の時限以上継続して押しして下さい。次の3つの動作を確認することができます。日常の点検はこの「試験モード」によって継電器の動作確認を実施して下さい。

「警報」用LEDが点灯

「無電圧接点出力」動作

「アナログ出力」の最大値（=20mA）を出力

「試験」スイッチによる確認試験は、LCDの表示が「計測値」「整定値」「最大値」何れの表示を行っているときとも実施可能です。

9. 2 「定期点検モード」

LCDの表示が、Ior計測値またはIo計測値となっているときに、SW4を4秒程度長押しして画面上段右端に「Fnc」が表示されたことを確認して下さい。この表示により電流位相に関係なく、入力された電流の大きさにより継電器の判定を行う事ができます。一般の漏電継電器用試験器にてZCTの1次側に電流を印加して通常どおりの試験が可能です。定期点検など詳細な継電器の特性確認を行う時に実施して下さい。

<試験管理値>

動作電流値	動作電流整定値の±10%以内
電流計測値	入力電流の±10%以内
動作時間	(電流0→130%×動作電流整定値に急変) 動作時間整定値の±0.3秒以内

アナログ出力 下限値整定電流：4mA±10%以内 上限値整定電流：20mA±10%以内
なお、位相判定回路は、ソフトウェア処理となっていますので、確認の必要はありません。

「定期点検モード」を終了するときは、「設定メニュー」スイッチ SW1を押して下さい。通常のIor計測表示に戻ります。LCDの表示にて「Fnc」が消えていることを確認して下さい。「Fnc」が点灯したまま運用してしまうとIor演算を行わず、Io値の大きさだけで動作してしまいます。

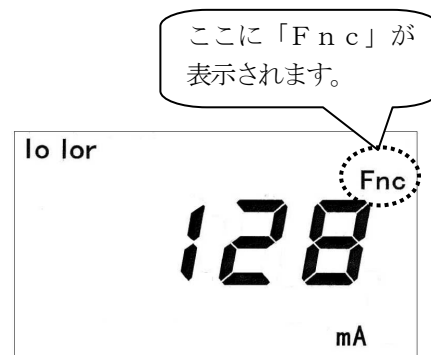
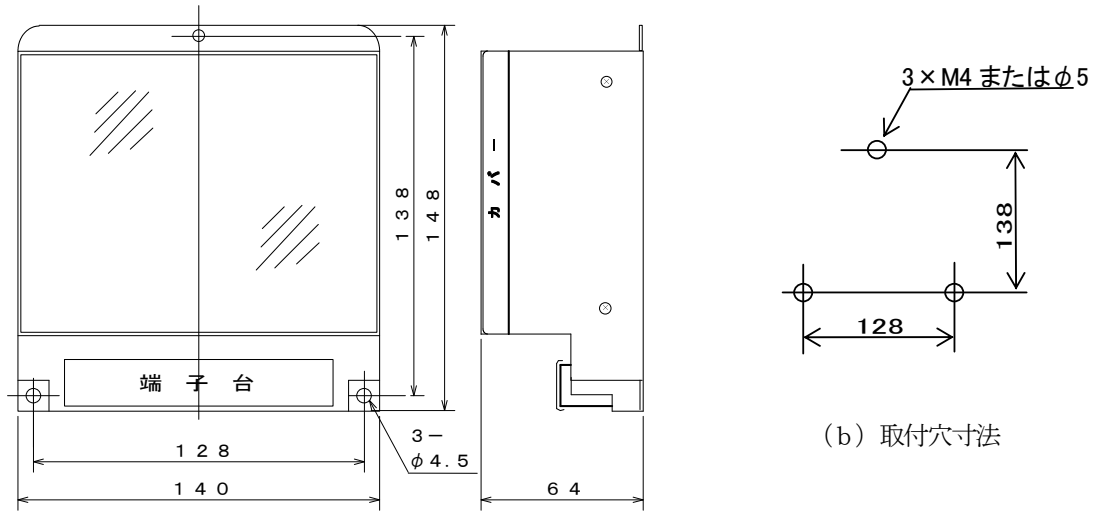


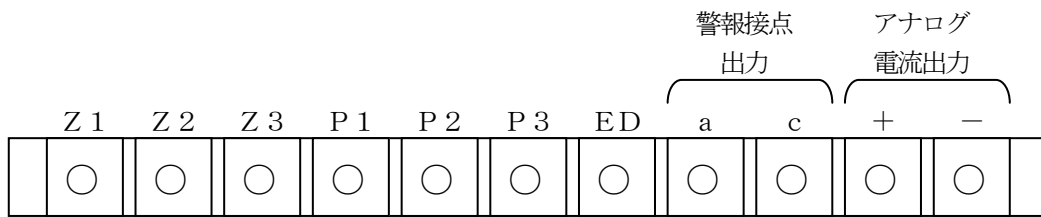
図12. 定期点検モードの画面表示

10. 外形図



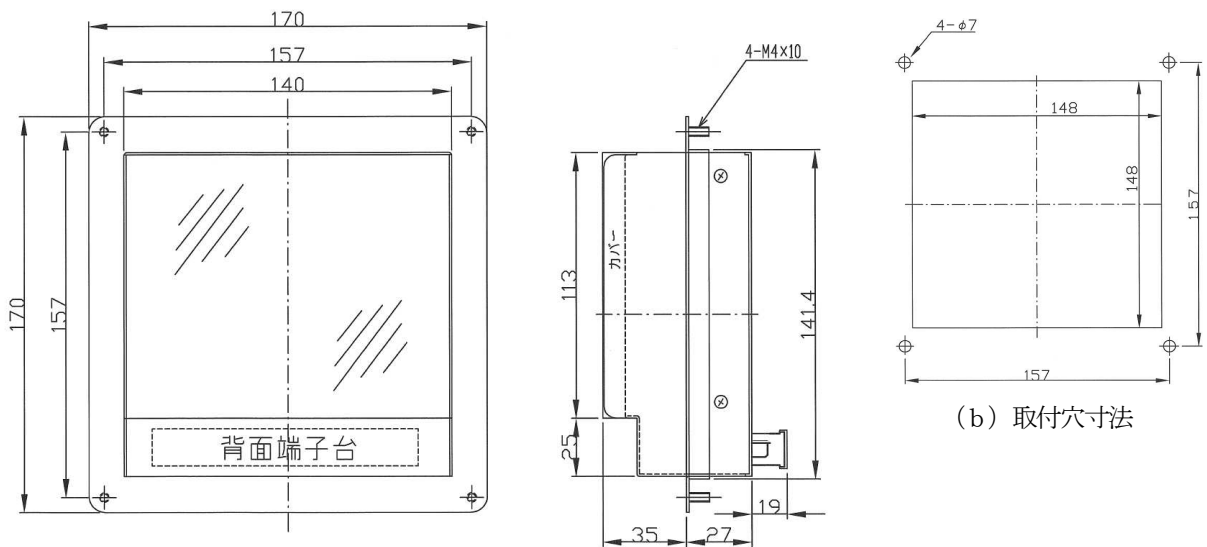
(a) 外形寸法

(b) 取付穴寸法



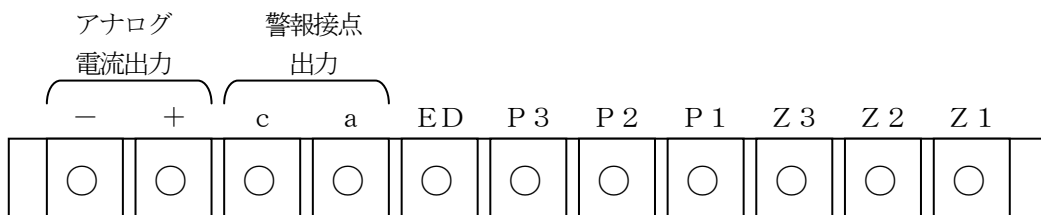
(c) 端子台配列 (M4ネジアップ式)

図13. LGF-51F (露出形)



(a) 外形寸法

(b) 取付穴寸法



(c) 端子台配列 (M4ネジアップ式)

図14. LGF-51B (埋込形)

11. 施工・運用上のご注意

(1) 零相変流器が大電流導体に接近していると、正常動作できない場合があります。大電流導体を零相変流器から20cm以上離して下さい。

(2) 継電器と零相変流器間の配線は燃って下さい。他の回路からの誘導を受けて正常動作しない場合があります。配線が5m以上になる場合は、シールド線をご使用下さい。

(3) 零相変流器の取付方法

・B種接地線に貫通取付の場合は、接地極側を「K」に、変圧器側を「L」として下さい。

・回路に貫通取付の場合は、電源側を「K」に、負荷側を「L」として下さい。

(4) 組合せ零相変流器

・弊社標準のZB, ZC, ZD, ZMシリーズの零相変流器と組合わせて使用できます。

・高精度な計測を行うために、零相変流器と継電器は組合わせ調整を行っておりますので、同一製造番号のものを接続して使用して下さい。

(5) 整定値の変更を行ったときは必ず「実行」を行い新整定値の書込を行って下さい。

(6) 最大値をクリアするときは、I_{or}値とI_o値を個別にクリアして下さい。



泰和電気工業株式会社

TAIWA ELECTRIC INDUSTRIES CO.,LTD

本社 〒105-0013 東京都港区浜松町2-7-16第3小森谷ビル2階 TEL03-3432-2521(代) FAX03-3432-2527

浦和工場 〒336-0022 さいたま市南区白幡2-5-26 TEL048-861-3131(代) FAX048-862-1119

名古屋出張所 〒455-0002 名古屋市港区東海通3-7 TEL052-661-4100(代) FAX052-661-4107

九州出張所 〒815-0032 福岡市南区塩原3-2-12 TEL092-511-0711(代) FAX092-552-8475

札幌出張所 〒002-8008 札幌市北区太平8条7-4-8 TEL011-772-3424(代) FAX011-772-3424

URL <http://www.taiwadenki.co.jp/> E-mail:webmaster@taiwadenki.co.jp