



M022  
2019/04/05

RoHS

# 絶縁抵抗監視器

## 取扱説明書

### LMA-28



**光商工株式会社**

## 絶縁抵抗監視器の安全上のご注意

このたびは、絶縁抵抗監視器をお買い上げいただきありがとうございました。絶縁抵抗監視器を取り扱われる前に注意書をよくお読みの上で正しく取り扱われますようお願いいたします。  
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。



### 安全上のご注意

- 濡れた手でさわらないでください。感電のおそれがあります。
- 制御電源は必要な時以外は切らないでください。
- 充電端子部に触れないでください。感電します。
- 不用意に試験スイッチを操作しないでください。(遮断器に接続してある場合は停電します)
- 絶縁抵抗監視器のまわりに使用上及び点検上障害になるものを置かないでください。
- 直射日光が当たるところでは銘板が変色するおそれがあります。
- 必要な時以外、本体及びユニットは抜かないでください。遮断するおそれがあります。抜く場合は制御電源を切ってから抜いてください。



### 施工上のご注意

- 誤った配線をしないでください。絶縁抵抗監視器を損傷し出火するおそれがあります。
- 制御電源の誤配線にご注意ください。
- 配線は必ず制御電源が切れていることを確認してから行ってください。
- 端子部外に電源の芯線が露出しないようにしてください。故障のおそれがあります。
- 前蓋は落としたり無理に衝撃を与えないでください。破損するおそれがあります。
- 高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動衝撃など異常環境に設置しないでください。
- 空き端子には配線しないでください。



### 点検上のご注意

- 月に1回程度、試験スイッチを押して、動作の確認をすることをおすすめします。遮断器に接続してある場合は遮断しますのでご注意ください。
- 清掃は柔らかい布で乾拭きしてください。
- 活線状態で感度試験を行うと、動作感度に誤差を生じるおそれがあります。
- 感度試験を行なう場合、急峻な操作をしないでください。動作感度に誤差を生じるおそれがあります。
- 電路の絶縁抵抗試験及び耐電圧試験時は、必ず端子 Es の配線を外してください。焼損します。

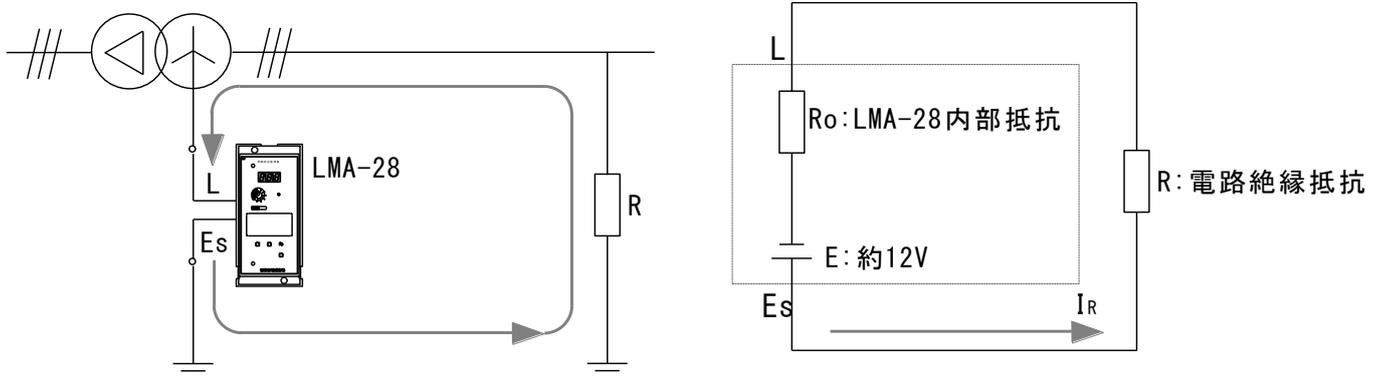
# 目次

<b>1. 概要</b>	<b>4</b>
1.1 検出原理	・・・4
1.2 適用電路	・・・4
1.3 計測表示	・・・5
1.4 自己診断機能	・・・5
1.5 データ伝送機能	・・・5
1.6 トランスデューサ機能 (別売りオプション)	・・・5
<b>2. 各部の名称と操作方法</b>	<b>6</b>
2.1 各部の名称 (前面)	・・・6
2.2 各部の名称 (背面)	・・・7
<b>3. 伝送機能の設定方法</b>	<b>8</b>
3.1 伝送局番の設定方法	・・・8
3.1.1 伝送局番号の変更	8
3.1.2 伝送局番号の選択	8
3.1.3 伝送局番号の決定	8
3.2 伝送速度の設定方法	・・・9
3.2.1 伝送速度の変更	9
3.2.2 伝送速度の選択	9
3.2.3 伝送速度の決定	9
3.3 伝送プロトコルの設定方法	・・・9
3.3.1 伝送プロトコルの変更	9
3.3.2 伝送プロトコルの選択	9
3.3.3 伝送プロトコルの決定	9
<b>4. 試験方法と良否の判定</b>	<b>10</b>
4.1 人工地絡による試験	・・・10
4.2 LMA-28 単独試験	・・・10
4.3 良否の判定	・・・10
<b>5. 更新時期</b>	<b>11</b>
<b>6. 外部接続図例</b>	<b>11</b>
6.1 LMA-28 外部接続図	・・・11
6.2 EIA-485 伝送部 外部接続図	・・・12
<b>7. 設計、施工、配線上の注意</b>	<b>12</b>
<b>8. 内部ブロック図</b>	<b>13</b>
<b>9. 仕様</b>	<b>14</b>
<b>10. 外形図</b>	<b>15</b>

## 1. 概要

本装置は電路と大地間に直流電圧を印加し、この電圧を基準に絶縁抵抗を計測・監視します。

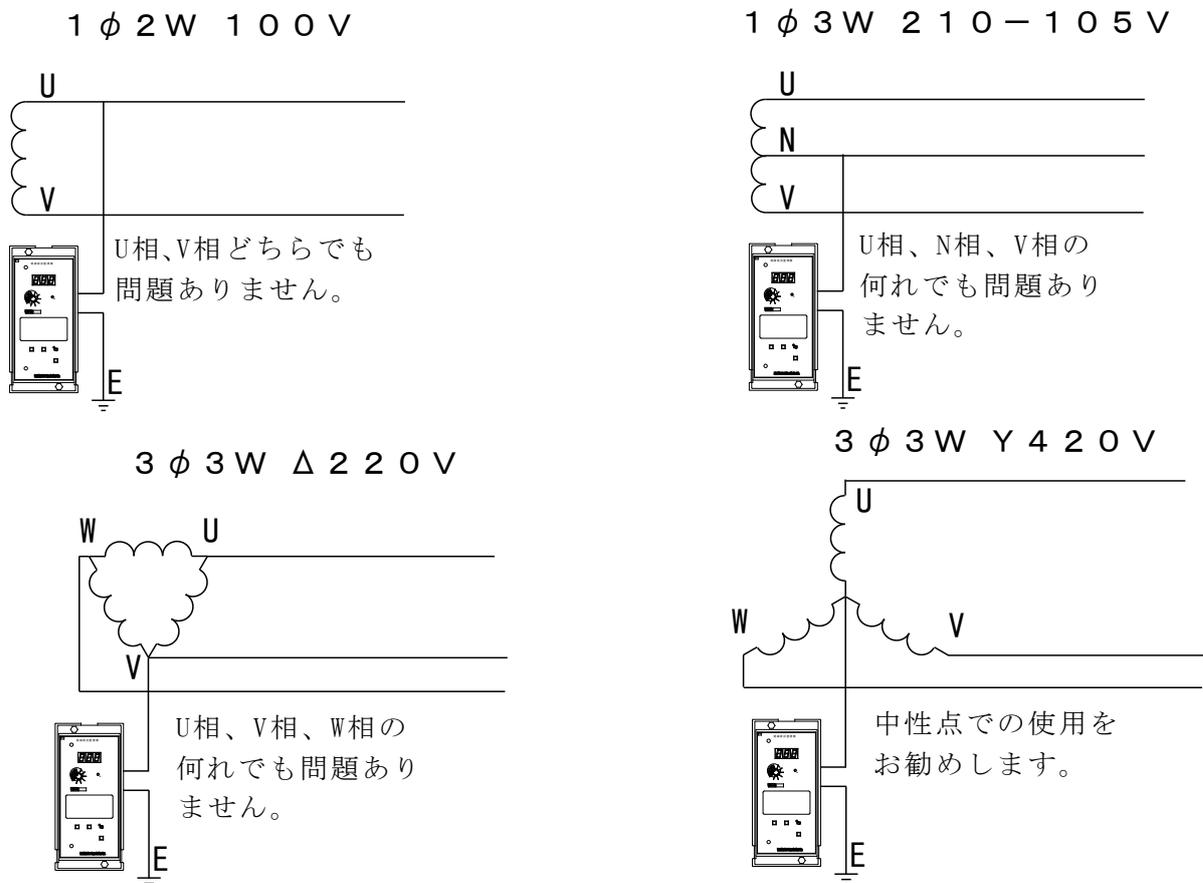
### 1.1 検出原理



- ・ LMA-28 は電路の任意の一線と大地間に接続し、LMA-28 より DC 約 12V を印加します。
- ・ 印加された電圧は電路絶縁抵抗 R を介して LMA-28 に戻ります。
- ・ このとき流れた電流値  $I_R$  を基準に電路絶縁抵抗 R を演算します。

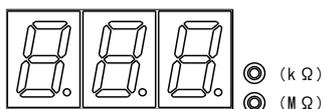
$$R = (E/I_R) - R_0$$

### 1.2 適用電路



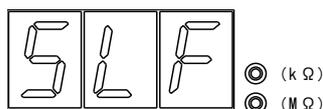
- ・ LMA-28 は AC460V 以下の低圧非接地電路であれば、変圧器の巻線は選びません。
- ・ 使用できる電路は非接地電路のみです。高抵抗接地や、EVT を使用した電路では使用できません。

### 1.3 計測表示



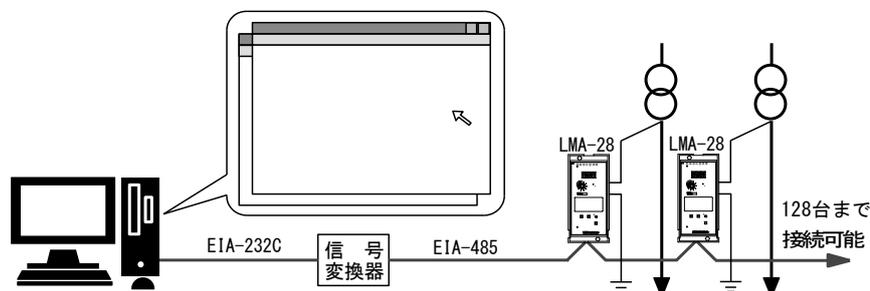
- $0k\Omega \sim 30M\Omega$  まで計測可能です。
- $31M\Omega$  以上になると計測表示部に「FUL」と表示します。
- 監視状態に支障のある異常があった場合に「Err」と点滅表示します。
- 起動時には約 7 秒の待機時間があり、計測表示に「—」と表示します。

### 1.4 自己診断機能



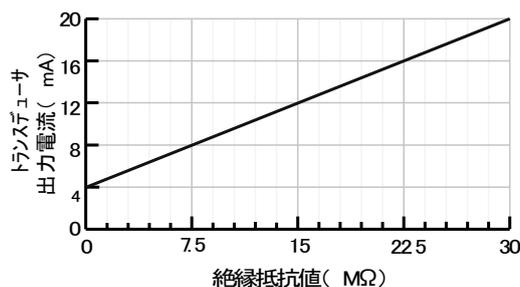
- 電源投入後、または復帰スイッチを押した後、検出部の入力部に模擬信号を印加し回路のチェックを自動的に行います。
- 正常であれば、約 12 時間間隔で自己診断を行います。
- 異常を検出した時は、計測表示にエラー表示(Err)をします。
- 異常中は試験スイッチの動作をロックします。

### 1.5 データ伝送機能



- 計測したデータは、EIA-485 によりデータ送信が可能です。
- 伝送プロトコル、伝送速度の切り換えが可能です。
- 送信するデータは、計測している現在の絶縁抵抗値、絶縁抵抗監視器の異常表示及び、出力接点データです。

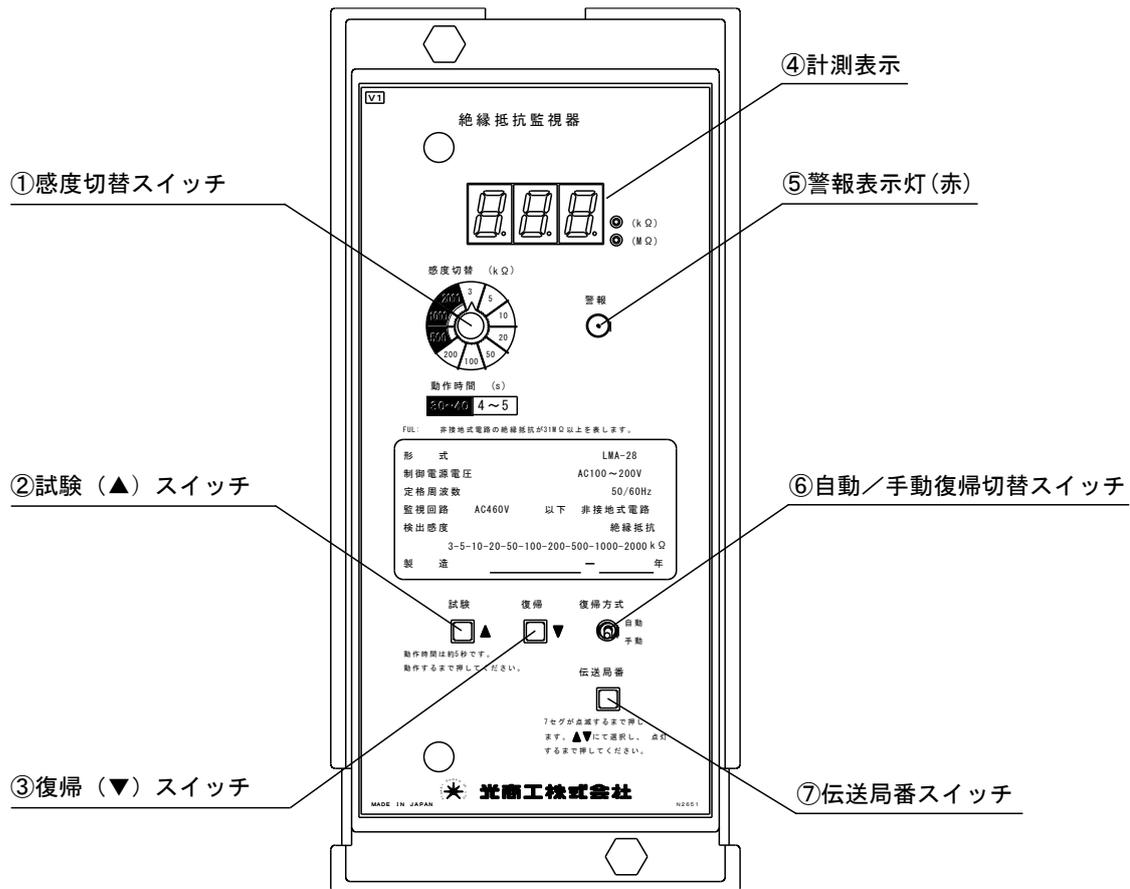
### 1.6 トランスデューサ機能 (別売りオプション)



- 別途、「4-20mA 変換器」CF-164 (別売り)を使用することにより、絶縁抵抗  $0 \sim 30M\Omega$  に対し  $4 \sim 20mA$  を出力できます。

## 2. 各部の名称と操作方法

### 2.1 各部の名称(前面)



#### ① 感度切替スイッチ

絶縁抵抗監視器の検出感度を切り替えます。

#### ② 試験(▲)スイッチ

検出入力部に模擬信号を印加し、容易に動作確認(警報表示の点灯、出力接点の動作)ができます。

但し、試験スイッチでの動作時間は試験スイッチを5秒以上押してください。

また、伝送設定の際は、▲スイッチとして機能します。

#### ③ 復帰(▼)スイッチ

復帰スイッチを押すと、警報表示、出力接点を復帰し監視状態になります。

また、伝送設定の際は、▼スイッチとして機能します。

#### ④ 計測表示

非接地式電路の絶縁抵抗を計測表示に表示します。

また、絶縁抵抗が31MΩを越えると、計測表示にFULと表示します。

#### ⑤ 警報表示灯(赤)

検出感度設定値以下となると警報表示灯は点滅し、動作時間経過後に点灯します。

#### ⑥ 自動/手動復帰切替スイッチ

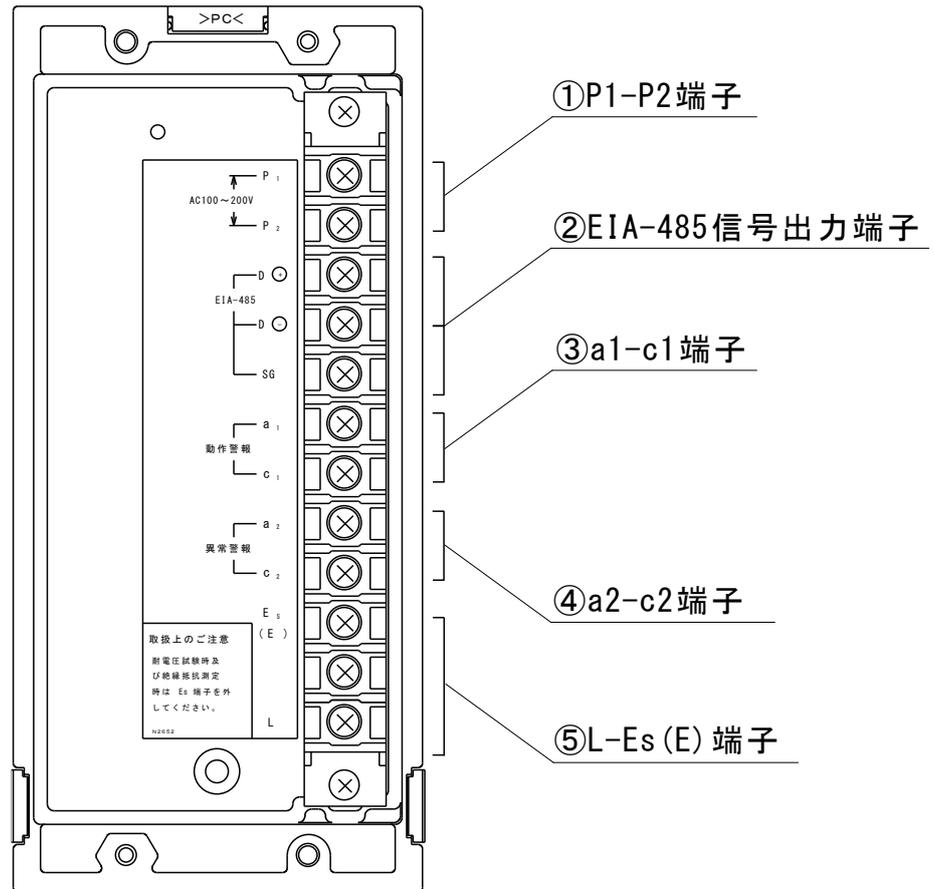
自動/手動復帰切替スイッチを自動側に倒すと警報表示及び出力接点の復帰は自動復帰に、手動側に倒すと手動復帰となり、復帰方式の切り替えが可能です。

#### ⑦ 伝送局番スイッチ

伝送局番スイッチを2秒以上押すことにより、設定モードとなり、伝送局番、伝送速度、伝送プロトコルを設定できます。

詳細は8ページ、「3. 伝送機能の設定方法」をご参照ください。

## 2.2 各部の名称(背面)



- |   |  |
|---|--|
| <p>① P1-P2 端子<br/>LMA-28 の制御電源入力端子です。<br/>定格電圧は AC100V～AC200V です。</p> | <p>④ a2-c2 端子<br/>自己診断異常警報出力用の無電圧 a 接点です。<br/>復帰方式は自動復帰です。</p>   |
| <p>② EIA-485 信号出力端子<br/>EIA-485 の信号出力端子です。</p>                        | <p>⑤ L-Es (E) 端子<br/>電路監視用の直流電圧印加および直流電流入力端子です。<br/>Es (E) 端子→アースに接続します。<br/>L 端子→監視電路の任意の相に接続します。</p> |
| <p>③ a1-c1 端子<br/>警報出力用の無電圧 a 接点です。<br/>復帰方式は手動/自動を選択できます。</p>        |  |

### 3. 伝送機能の設定方法

#### 3.1 伝送局番の設定方法

下記の手順により LMA-28 の局番の変更が行えます。

設定完了前に約 5 秒間操作が無い場合は、設定をキャンセルし通常が表示に戻ります。  
局番の初期設定値は 1 となります。

##### 3.1.1 伝送局番号の変更

伝送局番スイッチを 2 秒以上押して局番設定モードに設定します。  
局番設定モードでは計測表示に現在の局番を 16 進で点滅表示します。  
接頭文字 “P” + 局番値 2 桁  
例) 43 局 = P2b , 125 局 = P7d

表 3-1 10 進数-16 進数 換算表

		下位															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
上位	0	—	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	2	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	3	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	4	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	5	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
	6	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	7	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
	8	128	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注意 「—」箇所の局番号は設定しないでください。

##### 3.1.2 伝送局番号の選択

「試験(▲)スイッチ」を 1 回押す毎に数値が 1 上がります。  
「復帰(▼)スイッチ」を 1 回押す毎に数値が 1 下がります。  
2 秒以上押し続けることで数値が高速ステップします。

##### 3.1.3 伝送局番号の決定

伝送局番スイッチを 2 秒以上押すと点滅から点灯に切り替わり、局番の変更が完了し 3 秒後に通常が表示に戻ります。

有効な局番号は 1 局～128 局です。

0 局に設定した場合は、LMA-28 では局番号エラーと判断しデータ伝送は行いません。注意してください。

## 3.2 伝送速度の設定方法

下記の手順により LMA-28 の伝送速度の変更が行えます。  
設定完了前に約 10 秒間操作が無い場合は、設定をキャンセルし通常が表示に戻ります。  
伝送速度の初期設定値は 9600bps となります。

### 3.2.1 伝送速度の変更

局番設定モード中に「感度切替スイッチ」を 3k $\Omega$  から一周回して伝送速度設定モードに設定します。  
計測表示に現在の伝送速度を点滅表示します。

b-0	= 9600bps
b-1	= 19200bps
b-2	= 38400bps
b-3	= 57600bps

### 3.2.2 伝送速度の選択

「試験(▲)スイッチ」を 1 回押す毎に数値が 1 上がります。  
「復帰(▼)スイッチ」を 1 回押す毎に数値が 1 下がります。

### 3.2.3 伝送速度の決定

伝送局番スイッチを 2 秒以上押すと点滅から点灯に切り替わり、伝送速度の変更が完了し 3 秒後に通常が表示に戻ります。

## 3.3 伝送プロトコルの設定方法

下記の手順により LMA-28 の伝送プロトコルの変更が行えます。  
設定完了前に約 10 秒間操作が無い場合は、設定をキャンセルし通常が表示に戻ります。  
伝送プロトコルの初期設定は光商工専用プロトコルとなります。

### 3.3.1 伝送プロトコルの変更

伝送速度設定モード中に「感度切替スイッチ」を 3k $\Omega$  から一周回して伝送プロトコル設定モードに設定します。  
計測表示に現在の伝送プロトコルを点滅表示します。

Hik	= 光商工専用プロトコル(Hik)
Mod	= ModbusRTUプロトコル(Mod)

### 3.3.2 伝送プロトコルの選択

「試験(▲)スイッチ」または「復帰(▼)スイッチ」を押す毎に切り替わります。

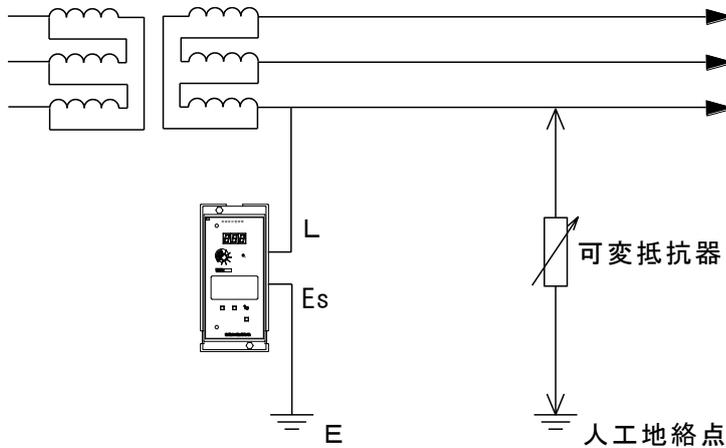
### 3.3.3 伝送プロトコルの決定

伝送局番スイッチを 2 秒以上押すと点滅から点灯に切り替わり、伝送プロトコルの変更が完了し 3 秒後に通常が表示に戻ります。

## 4. 試験方法と良否の判定

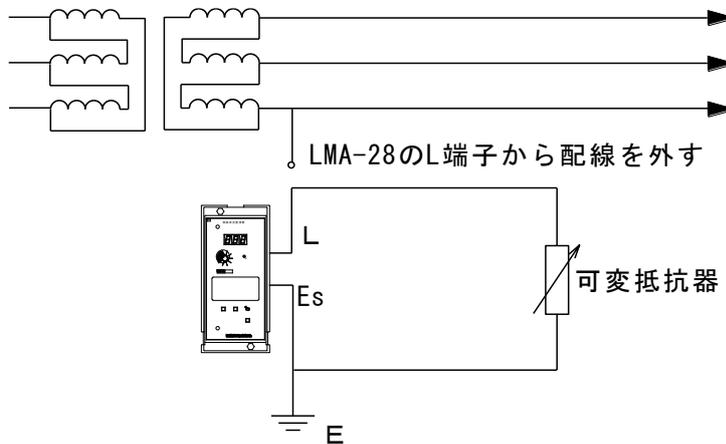
### 4.1 人工地絡による試験

試験回路例



可変抵抗器を電路と大地間に接続して可変抵抗器を調整し、動作したときの抵抗値を測定します。この試験方法の場合、電路の絶縁状態によって、検出感度に誤差を生じることがあります。電路の絶縁状態が良好であることを確認して行ってください。

### 4.2 LMA-28 単独試験



電路の絶縁状態に影響されない様にする場合、LMA-28 のL端子から配線を外し、LMA-28 単独で試験します。尚、LMA-28 は、整定値  $3\text{k}\Omega \sim 200\text{k}\Omega$  の動作時間が 4 秒以上 5 秒以下、 $500\text{k}\Omega \sim 2000\text{k}\Omega$  の動作時間が 30s 以上 40s 以下なので、可変抵抗器は急激に変化させないでください。

### 4.3 良否の判定

検出感度は、整定値に対して $\pm 10\%$ 以内であれば、良となります。

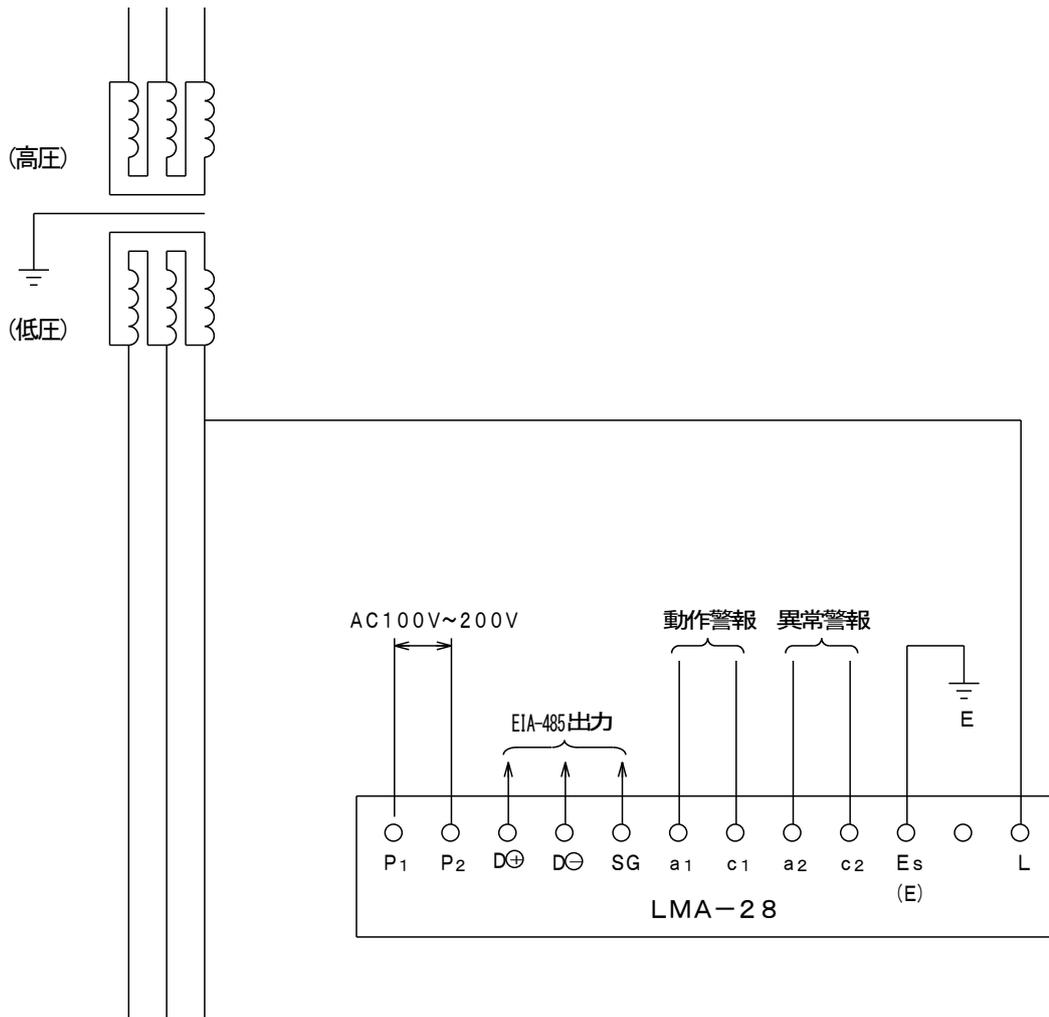
ただし、人工地絡による試験の場合、電路の絶縁状態の影響を受けますので、検出感度に誤差を生じることがあります。

## 5. 更新時期

日本電機工業会では、保護継電器類の更新時期は使用開始後 15 年とされています。しかし、この値は製造者の保証値ではなく、日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新する事を推奨するとなっています。

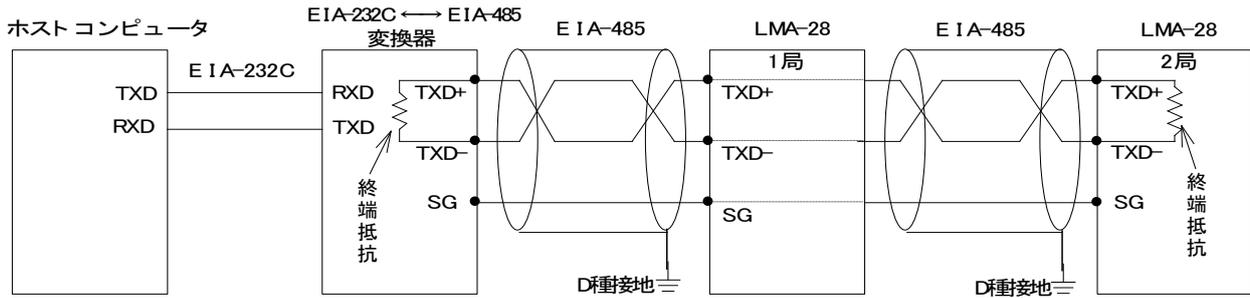
## 6. 外部接続図例

### 6.1 LMA-28 外部接続図



- (注) ・本接続図は3φ3Wの例ですが、1φ2W、3φ4W回路の場合においてもL端子は任意の1線に接続してください。
- ・耐圧試験及び絶縁抵抗測定時はEs端子を外してください。

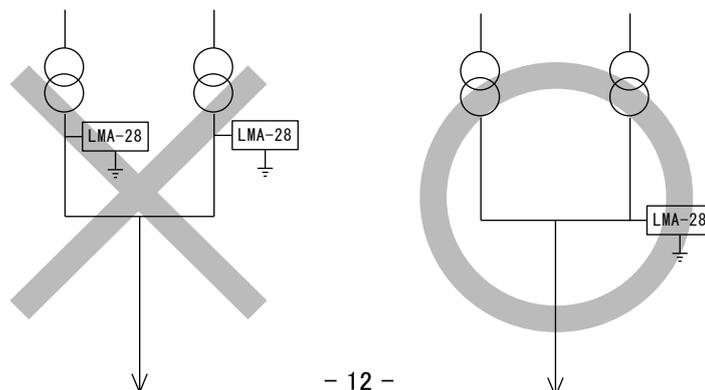
## 6.2 EIA-485 伝送部 外部接続図



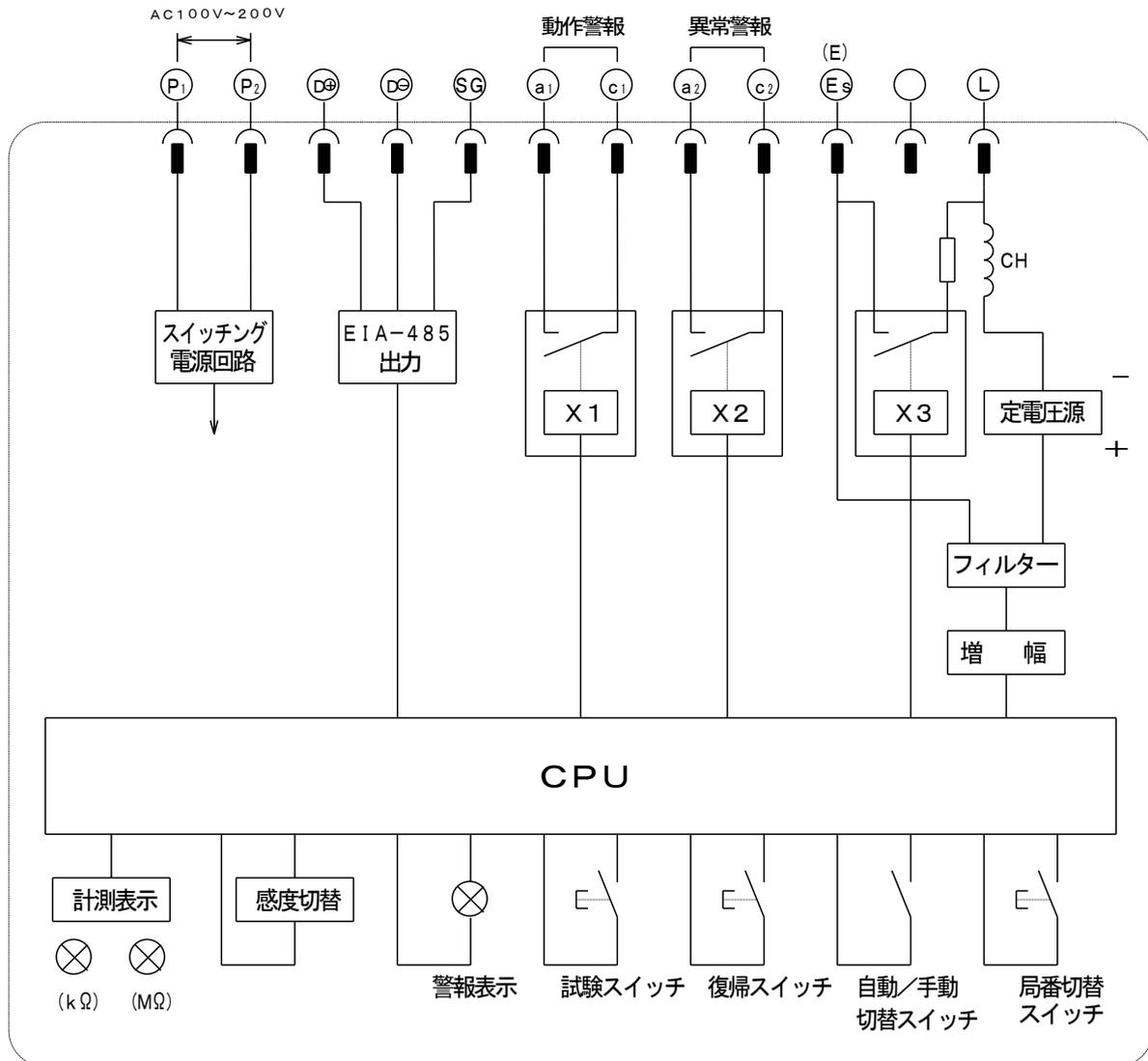
- ・EIA-485 は送り配線としてください。
- ・伝送ケーブル毎のシールド層をホストコンピュータから見て遠い方で一点接地してください。
- ・図のホストコンピュータ、EIA-232C↔EIA-485 変換器は、お客様でご用意ください。

## 7. 設計、施工、配線上の注意

- ・配線の際、外部接続図例を参考にし、誤りのないように配線してください。
- ・L 端子を电路の任意の 1 線、Es 端子をアースへ配線してください。
- ・配線には 600V 絶縁電線をご使用ください。
- ・L 端子と電路間の電線は極力短くしてご使用ください。
- ・接地形変成器 (EVT) が設置されている电路には使用できません。
- ・保護電路全体（三相 3 線の場合三相分の合計）の対地静電容量が  $21 \mu\text{F}$  を超えると、電源投入時の過渡現象で動作することがありますのでご注意ください。
- ・水中照明設備等の保護用として単独で LMA-28 を使用する場合は、MCCB 等の遮断器と組み合わせてご使用ください。
- ・絶縁抵抗及び耐電圧試験時は、Es 端子の配線を外してください。
- ・LMA-6 シリーズから更新する場合は、取付アダプター (CF-111 または CF-156) を用意しております。
- ・整定用ロータリースイッチは、必ず目盛りの位置に設定してください。中間位置にしますと接触不良となり誤動作、誤不動作の原因となるおそれがあります。
- ・LMA-28 は変圧器 1 台に対して 1 台設置してください。複数使用することはできません。
- ・変圧器を並行運転する電路では、LMA-28 を変圧器ごとに 1 台ずつでは無く、母線に 1 台ご使用ください。複数台使用すると LMA-28 は相互干渉により正常に動作しません。



## 8. 内部ブロック図

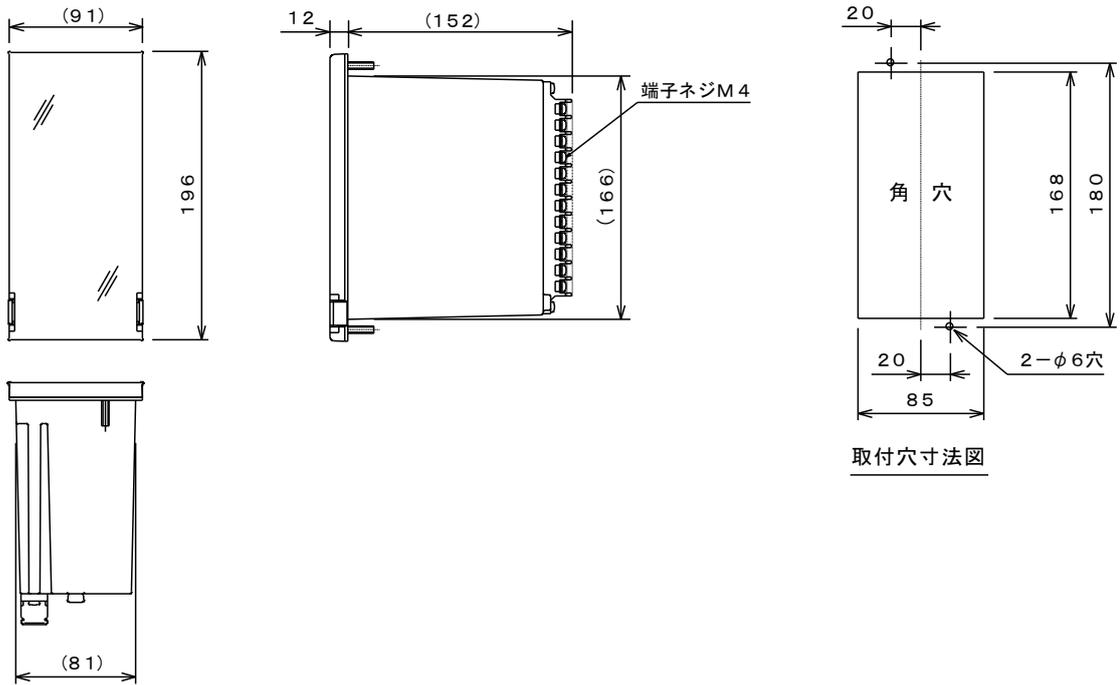


CH	交流信号除去用コイル
X1, 2	リレー
X3	試験用リレー

## 9. 仕様

項目		形式	LMA-28		
定格	検出感度	3-5-10-20-50-100-200-500-1000-2000 (k $\Omega$ )			
	動作時間	4秒以上 5秒以下 : 3-5-10-20-50-100-200 (k $\Omega$ )			
		30秒以上40秒以下 : 500-1000-2000 (k $\Omega$ ) (検出感度抵抗値の80%時) 但し、試験時の動作時間は約5秒			
	制御電源電圧	AC100V ~ 200V			
定格周波数	50/60Hz				
性能	検出感度許容範囲	整定値の $\pm 10\%$			
	使用電圧範囲	AC80V ~ 240V			
	使用温度範囲	$-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$			
	消費電力	常時	4VA (AC100V)		
		動作時	5VA (AC100V)		
	絶縁抵抗	DC500Vメガーにて20M $\Omega$ 以上 ※耐電圧印加箇所について行う			
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) AC1000V 1分間(開極接点間)				
機能	試験	押ボタンスイッチ方式、自動自己診断方式			
	復帰方式	自動/手動復帰切替スイッチ			
	検出用直流電圧	約 DC12V			
	計測表示	LED数字表示器 (橙)			
		計測範囲			
				確度	分解能
		0k $\Omega$ ~ 250k $\Omega$	$\pm 10\%$	$\pm 1\text{digit}$	1k $\Omega$
		250k $\Omega$ ~ 3.0M $\Omega$	$\pm 10\%$	$\pm 1\text{digit}$	10k $\Omega$
	3.0M $\Omega$ ~ 10M $\Omega$	$\pm 10\%$	$\pm 1\text{digit}$	100k $\Omega$	
	10M $\Omega$ ~ 30M $\Omega$	$\pm 10\%$	$\pm 1\text{digit}$	1M $\Omega$	
	※31M $\Omega$ 以上はFULを表示				
	単位表示	発光ダイオード (赤) $\times 2$ : k $\Omega$ , M $\Omega$ 表示			
	異常表示	監視状態に支障がある異常があった場合Err表示をします。			
	試験表示	計測表示及び単位表示を全点灯			
自己診断表示	計測表示にSLF表示				
起動表示	計測表示に---を表示				
警報表示	表示方式	発光ダイオード (赤)			
	復帰方式	自動/手動切替			
出力接点	復帰方式	自動/手動切替			
	構成	警報接点用	a接点 1組		
		異常接点用	a接点 1組(自動復帰)		
開閉容量	AC100V 3A (cos $\phi$ =1) AC100V 3A (cos $\phi$ =0.4) AC200V 3A (cos $\phi$ =1)				
信号伝送機能	EIA-485(光商工プロトコル / Modbus-RTUプロトコル) 伝送プロトコル、伝送速度の切り換えが可能です。 詳細については別途、伝送仕様書(HB18007)をご参照ください。				
外装色	ケース : マンセル記号 N1.5      カバー : 無色透明				
質量	約0.8kg				
使用電路	非接地電路      単相2線、単相3線、三相3線、三相4線 AC460V以下 (最高使用電路電圧AC506V)				

## 10. 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(DKビル)	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>