

IP-R1A形  
携帯用保護継電器試験器

仕様及び取扱説明書

第5版



★★★ 目 次 ★★★

	ページ
1. はじめに	( 2)
2. 適用範囲	( 2)
3. 概 要	( 3)
4. 仕 様	( 4～6)
4.1 使用電源	( 4)
4.2 出 力	( 4)
4.3 電流計	( 5)
4.4 電圧計	( 5)
4.5 サイクルカウンター	( 5)
4.6 TRIP. T端子入出力と接点構造切換えの関係	( 5)
4.7 電源スイッチ	( 6)
4.8 表示灯	( 6)
4.9 電圧調整器	( 6)
4.10 入出力端子	( 6)
4.11 スタートスイッチ	( 6)
4.12 ストップスイッチ	( 6)
4.13 使用環境	( 6)
4.14 耐圧・絶縁抵抗	( 6)
4.15 構 造	( 6)
4.16 付属品	( 6)
5. 外観図	( 7)
6. 付属コード外観図	(8～10)
7. 本器の裏面の説明	(11～12)
7.1 電源抵抗部のパネル	(11)
7.2 計器操作部のパネル	(12)
8. 試験項目	(13)
9. 耐電圧トランスの仕様及びパネル面の説明	(14)
10. 試験に当たっての注意事項	(15)
10.1 試験の種類	(15)
10.2 検査項目	(15)
10.3 電源の求め方	(15)
10.4 電源スイッチについて	(15)
10.5 補助電源スイッチ	(15)
11. 保護継電器の試験方法	(16～33)
11.1 過電流継電器の試験方法	(16～23)
11.2 地絡継電器の試験方法	(24～27)
11.3 その他の継電器の試験方法	(28～33)
12. 耐電圧試験の方法	(34～39)
12.1 準備操作	(34～35)
12.2 耐電圧試験	(35～36)
12.3 ケーブルの場合	(36～37)
12.4 漏洩電流を測定しない場合	(37)
12.5 耐電圧用高圧リアクトルDR-1210M形の使用方法	(38～39)
13. 各試験の基本回路図	(40)
13.1 OCR/GCR試験回路	(40)
13.2 耐電圧試験回路	(40)
14. 各社の主な継電器の裏面端子一覧	(41～43)
14.1 過電流継電器	(41)
14.2 地絡継電器	(42～43)



## 1. はじめに

最近、電力需要の増加と共に、自家用変電室も大形化の傾向にあり、機器自体も大容量化されているため、万一事故になると、被害も大きくなって、特に人の集中する建物では人災にまで発展する可能性もあります。

この災害を未然に防ぐために、また安心して働ける職場にするためにも、受配電設備は高信頼度を要求され、その保守に当たられる主任技術者の責任は一段と重くなりました。保守に当たって、受配電設備が正しく動作するかどうか、あらかじめ試験し確認して、いつも正常に動作する状態にしておく必要があります。

しかし、従来の試験を見ると、各試験前の回路作り（スイッチ類、電圧調整器、指示計器、サイクル・カウンタ、水抵抗等の結線）が大変で、かつ重要な仕事であったため、誰でも出来るという訳にはいきませんでした。

それは、保護継電器は用途、メーカーによって各種の形があり、試験方法も各々異なるため、試験の出来る人は特定の人に限られていたからです。

最近の様に設備を試験する頻度が増えて来ると、特定の人にのみ依存しておく訳にはいかず、誰でも簡単に、しかも正確に試験出来る方法がどうしても必要になりました。

試験器として、継電器試験の出来るもの、あるいは、これこれを組み合わせたもの等、各種市販されていますが、試験器を選ぶには、

### ①安全な試験が出来るもの

回路遮断装置、安全装置が装備されていて、試験者の安全、機器の保護が保証されているもの。

### ②結線が簡単で迅速、正確に行えるもの

コネクタで結線し、さらに動作中の確認は、ランプ等で周囲の人に試験中であることが分かるもの。

### ③時限の測定が簡単に正確に読み取れるもの

誰が測定しても同一の結果が得られるもの、デジタル形で 秒, Hz が直読のもの。

### ④精密級の指示計器を用いてあるもの

単に精密級であるだけでなく、使用目的に合致した目盛がついているもの。

### ⑤保守が容易なもの

部品の交換等が簡単で、アフター・サービスの良いメーカーを選ぶ事。

### ⑥試験項目

継電器試験と耐電圧試験の両方が出来るものの方が現場向きです。

### ⑦携帯に便利なもの

小形、軽量で、しかも性能を満足しているもの。

以上の点を考慮しなければなりません。現在市販されているものの中から、前記を満足した継電器試験器と耐電圧試験器を組み合わせた合理的な携帯用の試験器につき、具体的な試験方法を列記し取扱説明書と致します。

尚、継電器には種類が多く継電器の試験端子が判別出来ないと非常に時間がかかりますので、参考として主な継電器の裏面端子を掲載し便宜を計っております。

## 2. 適用範囲

本書は、携帯用保護継電器試験器 I P - R1A形の仕様及び取扱説明について適用します。

### 3. 概 要

最近の自家用変電室は、目覚ましい電力需要の大形化に伴い受電設備が多様化し、各種の保護継電器が用いられています。これらの保護継電器を定期的に点検する事は、事故を未然に防ぐ為に欠くことができない重要な事です。

本器 IP-R1A形携帯用保護継電器試験器により受電設備には欠くことの出来ない各種の保護継電器の試験ができます。

また、本器と耐電圧トランス (R-1115形 別売) と組み合わせることにより耐電圧試験も出来ます。

本器は、下記に示すような特徴があります。

- ① 本器は、当社製 IP-Rシリーズと同様に電源抵抗部と計器操作部とで構成されています。
- ② 形状・外形寸法は、従来の IP-Rシリーズと比較して、小型・軽量化されています。
- ③ 本器によって下記の試験が可能です。

- ・過電流継電器 (OCR) の試験
- ・地絡継電器 (GCR) の試験

地絡電流継電器

選択地絡継電器 (但し、RF-2形とRD形との併用)

方向地絡継電器 (但し、RF-2形とRD形との併用)

比率差動継電器 (但し、RD形との併用)

- ・耐電圧試験 (PUN) (但し、R-1115形耐電圧トランスと併用)

- ④ 電圧計・電流計は、7桁アナログメーター 1.0級
- ⑤ 入出力端子は、全てメカコネクタで下記の通りとなっています。

電源抵抗部

電源入力端子 (SOURCE POWER 電源入力)

補助電源端子 (AUX. POWER 補助電源)

計器操作部接続端子 (SC)

計器操作部

電源抵抗部接続端子 (SC)

アースサイド端子 (EARTH SIDE)

OCR/GCR試験端子 (OCR/GCR)

《注意》OCRとGCRの試験端子は、共通となっています。

トリップ端子 (TRIP. T)

耐圧試験端子 (PUN)

- ⑥ OCR/GCRの試験電流設定回路付となっています。  
試験/設定スイッチ付 [電流設定抵抗 0.25Ω (内蔵)]
- ⑦ 電流計のレンジは、当社製標準 IP-R形と同様となっています。  
0.25/0.5/1/2.5/5/10/25/50A 8レンジ
- ⑧ 電圧計の目盛は、2レンジ共用となっています。(FS. 120V/FS. 12kV)  
なお、耐圧用FS. 12kVレンジにおいては、10.35kVの目盛表示があります。
- ⑨ 接点構造切換えレンジは、下記の通りとなっています。  
C. CHECK/AC. V-DC. V/AC. CT/a接点-b接点 (自動)
- ⑩ カウンターは、LCDによる表示となっています。

## 4. 仕様

- 4.1 使用電源 AC 100V±10V 50/60Hz
- 4.2 出力
- 4.2.1 定格出力容量 1.5kVA (30分定格)
- 4.2.2 耐電圧試験  
出力電圧 AC 0 ~ 120 V (AC 100V入力時)
- 4.2.3 OCR試験  
出力電流 AC 0 ~ 50 A  
抵抗切換えレンジ(OCR CT RANGE)の選択と電圧調整器(VOLTAGE REGULATOR)によって電流設定  
●出力は、アースとOCR/GCRコードのR相またはT相にできます。  
抵抗切換えレンジ(OCR CT RANGE) : 0/0.5/1/2/5/10/15/20Ω  
(8レンジ設定)  
各抵抗レンジに於ける電流と時間定格については、下表参照のこと。

- 4.2.4 GCR試験  
出力電流 AC 0 ~ 2 A  
試験項目切換えレンジ(TEST RANGE)のGCR(50/100/400Ω)選択と電圧調整器(VOLTAGE REGULATOR)によって電流設定  
●出力は、アースとOCR/GCRコードのR相間にできます。  
(アース-T相間出力しない。)  
抵抗切換えレンジ : 50/100/400Ω (3レンジ設定)  
各抵抗レンジに於ける電流と時間定格については、下表参照のこと。

各抵抗レンジにおける許容電流

試験項目切換	抵抗切換	30秒定格	連続定格
OCRレンジ	0.5Ω	AC 50A	AC 20A
	1Ω	AC 35A	AC 14A
	2Ω	AC 25A	AC 10A
	5Ω	AC 20A	AC 6A
	10Ω	AC 11A	AC 4.5A
	15Ω	AC 8A	AC 3.5A
	20Ω	AC 6A	AC 3A
GCRレンジ	50Ω	AC 2.0A	AC 1.8A
	100Ω	AC 1.0A	AC 0.9A
	400Ω	AC 0.25A	AC 0.2A

### 注 意

この表における許容電流は、抵抗単体の理論値です。  
外部の条件(負荷、入力電圧の降下、温度など)によっては、最大電流が得られないことがあります。  
最大電流値付近で続けて試験される場合は、各試験の間に1分程度の間隔をあけて、抵抗を冷却して下さい。

- 4.2.5 電流設定抵抗 (内蔵) 0.25Ω 200W 50A設定に於いて30秒定格  
OCR/GCR試験電流設定用 試験/設定切換えスイッチ付き

- 4.2.6 補助電源 (出力ON/OFFスイッチ付き)
- (1) 電圧出力 AC100V (入力電源電圧と同じ)
- (2) 出力容量 最大500VA
- (3) 出力保護 5Aヒューズによる (出力コト側ヒューズを設ける)

## 4.3 電流計

- 4.3.1 動作原理 可動コイル形
- 4.3.2 指示方式 実効値指示
- 4.3.3 電流測定レンジ F.S 0.25 / 0.5 / 1 / 2.5 / 5 / 10 / 25 / 50 A (8レンジ)
- 4.3.4 目盛 0~10A/25Aの2重目盛 (50等分目盛)  
但し、10Aの目盛には、10Aと50Aのダブルの目盛値を表示する。
- 4.3.5 精度 1.0級

## 4.4 電圧計

- 4.4.1 動作原理 可動コイル形
- 4.4.2 指示方式 実効値指示
- 4.4.2 電圧測定レンジ FS. 120V / 12kV (但し、測定レンジ切換えなし)
- 4.4.3 目盛 0~120V (60等分目盛)  
\* 120Vと12kVのダブルの目盛値を表示する。  
\* 12kVレンジにおいては、10.35kVの目盛の表示 (赤色)
- 4.4.4 精度 1.0級

## 4.5 サイクルカウンター

- 4.5.1 表示器 デジタルLCD表示 6桁
- 4.5.2 測定範囲 0 ~ 999999 mSEC / 0 ~ 999999 Hz / 0 ~ 9999.99 SEC (下表参照)
- 4.5.3 精度 1000カウント ± 0.1 % ± 1 dig (サイクルカウンター-単体)

モード	表示	計数速度
mSEC	0 ~ 999999	1000 カウント/SEC
Hz	0 ~ 999999	50(60) カウント/SEC
SEC	0.00 ~ 9999.99	100 カウント/SEC

(注意：Hzは、電源周波数による)

- 4.5.4 バックアップ時間 電源投入30秒 (充電) 後、電源“OFF”にして30秒間表示可能。
- 4.5.5 モード切換え及びリセットスイッチ モード切換えによりmSEC/Hz/SECの選択  
リセットスイッチにより計測値をクリア (リセット)
- 4.6 TRIP. T端子入出力と接点構造切換え (CONTACT MODE) の関係

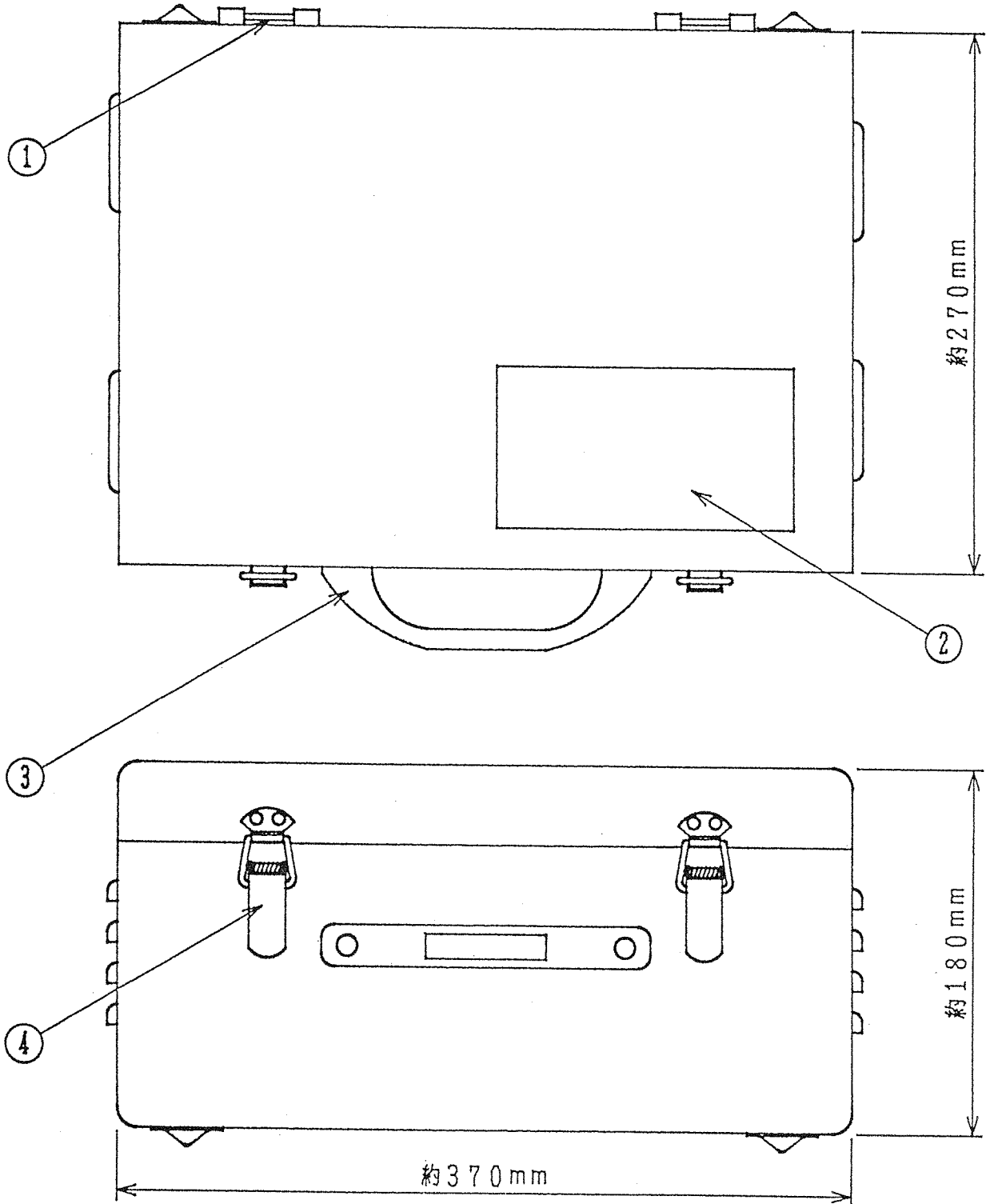
接点構造切換え (CONTACT MODE)	TRIP. T端子
C. CHECK	TRIP. T端子短絡にてネオンランプ (AC100V) 点灯
AC. V / DC. V	最大 AC 140V / DC 200V入力可 (但し、5秒以下)
AC. CT	最大 AC 50A 入力可 (但し、0.5秒以下) 但し、AC 3.5A以上にて内部トリップ回路動作
a/b (AUTO)	AC 100V出力 (入力電源電圧と同じ)



4.7	電源スイッチ	NFB 20A			
4.8	表示灯	極性確認ランプ(PL1) スタート確認ランプ(PL3)	電源ランプ(PL2) 開接点(a接点)検出ランプ(PL4)		
4.9	電圧調整器	100V/0~120V	1.5kVA	30分定格	
4.10	入力出力端子	電源用コネクタ	(SOURCE POWER)	20φ2P メタルコネクタ	
		補助電源用コネクタ	(AUX. POWER)	20φ3P メタルコネクタ	
		計器操作回路接続コネクタ	(SC)	30φ6P メタルコネクタ	
		電源回路接続コネクタ	(SC)	30φ6P メタルコネクタ	
		電流出力用コネクタ	(OCR/GCR)	25φ5P メタルコネクタ	
		耐電圧試験用コネクタ	(PUN)	25φ5P メタルコネクタ	
		接点端子接続コネクタ	(TRIP. T)	25φ5P メタルコネクタ	
		共通回路コネクタ	(EARTH SIDE)	25φ1P メタルコネクタ	
4.11	スタートスイッチ	試験開始用の押し釦スイッチ(赤)			
4.12	ストップスイッチ	試験終了用の押し釦スイッチ(緑)			
4.13	使用環境				
4.13.1	温度	0 ~ 40℃			
4.13.2	湿度	10 ~ 80% (結露のないこと)			
4.14	耐電圧・絶縁抵抗				
4.14.1	耐電圧	AC 1000 V 1分間耐 (内部回路-筐体間)			
4.14.2	絶縁抵抗	DC 500 V メガーにて 10 MΩ 以上			
4.15	構造				
4.15.1	電源抵抗部				
	外形寸法	約 370(W)×270(D)×180(H) mm (突起物を含まず)			
	質量	約 11.9 kg			
4.15.2	計器操作部				
	外形寸法	約 370(W)×270(D)×180(H) mm (突起物を含まず)			
	質量	約 8 kg			
4.16	塗装	ケース	マンセル値 5Y 7/1	ハンマーネット	
		パネル	マンセル値 5Y 5.5/1	レザー仕上げ	
4.17	付属品				
4.17.1	電源コード(SOURCE POWER)	1本	4.17.10	5 Aガラス管ヒューズ	2本
4.17.2	OCR/GCRコード (OCR/GCR)	1本	4.17.11	15 Aガラス管ヒューズ	2本
4.17.3	アースサイドコード (EARTH SIDE)	1本	4.17.12	本体ビニールカバー	2枚
4.17.4	接地コード (AE)	1本	4.17.13	付属コード収納袋	1袋
4.17.5	補助電源コード (AUX. POWER)	1本	4.17.14	仕様及び取扱説明書(合格証付)	1部
4.17.6	トリップコード (TRIP. T)	1本	4.17.15	保証書	1部
4.17.7	耐電圧コード (PUN)	1本			
4.17.8	PMアースコード (PM)	1本			
4.17.9	SCコード(SC)	1本			

## 5. 外觀図（電源抵抗・計器操作部） 下図参照

※ 電源抵抗部・計器操作部とも同一外形



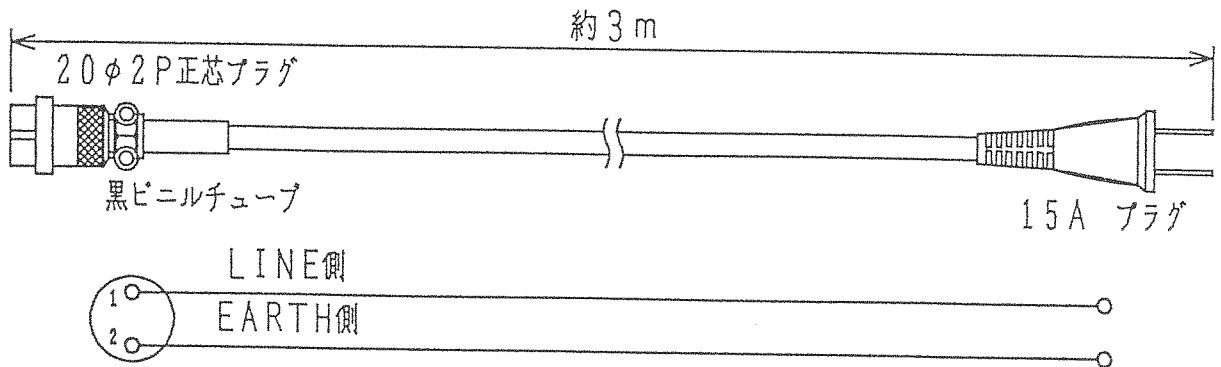
① 蝶 番  
③ 取 手

② 銘 板  
④ パッチン錠

## 6. 付属コード外観

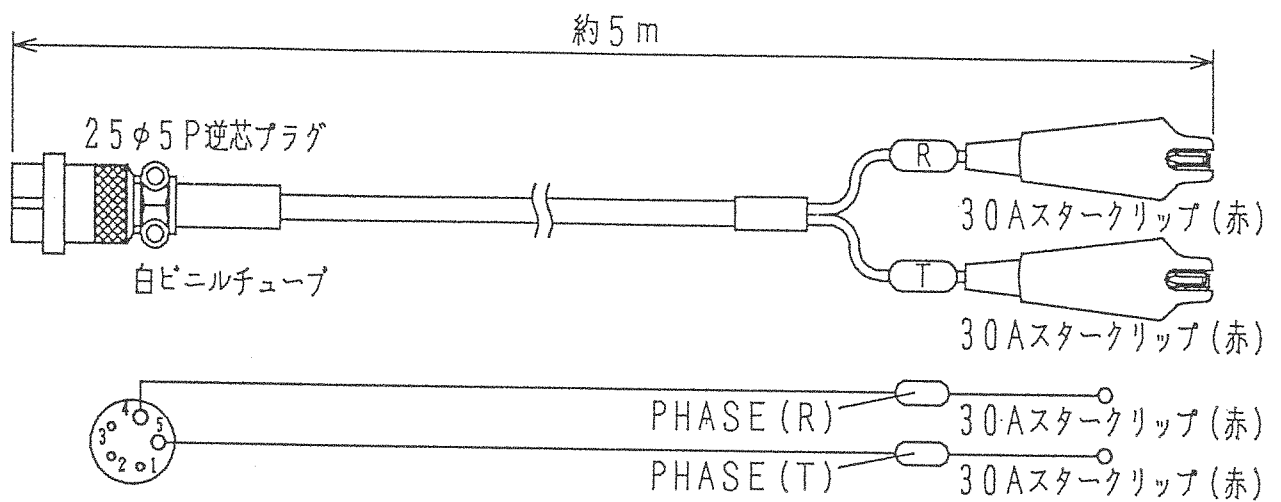
## 6.1 電源コード(SOURCE POWER)

1本



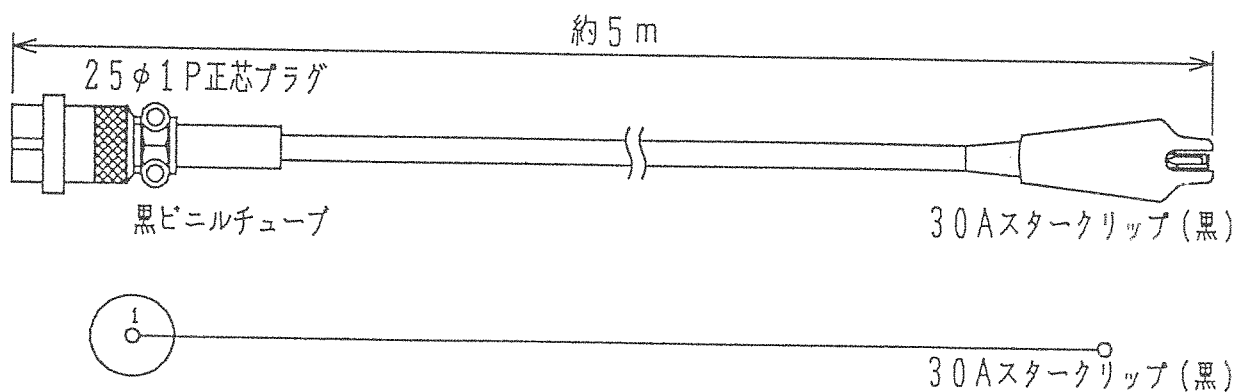
## 6.2 OCR/GCRコード (OCR/GCR)

1本



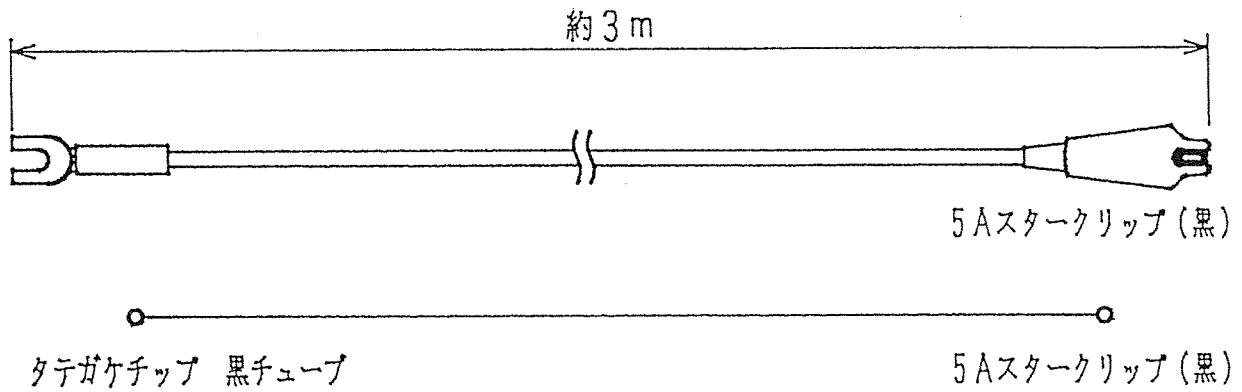
## 6.3 アース・サイドコード (EARTH SIDE)

1本



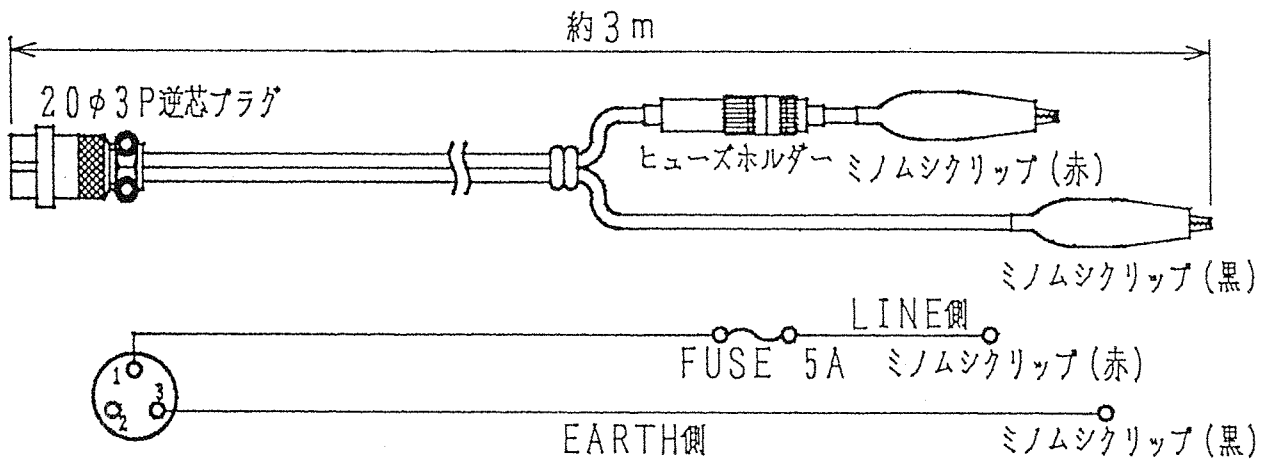
6.4 接地コード (AE)

1本



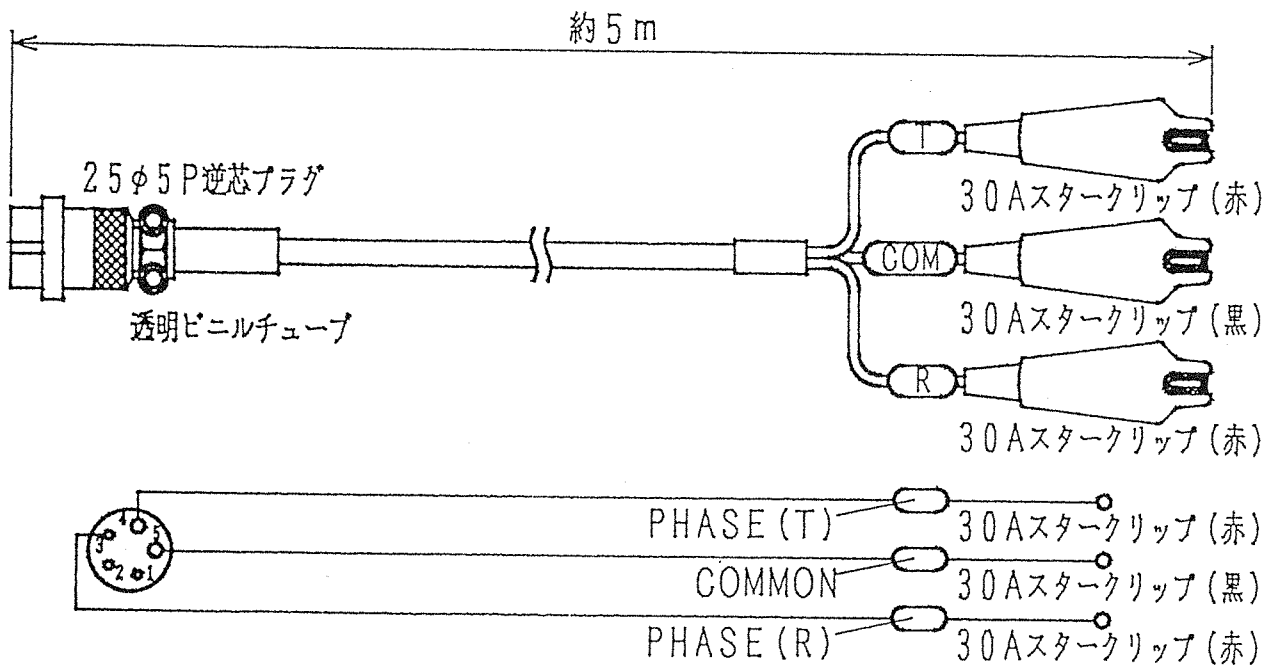
6.5 補助電源コード (AUX. POWER)

1本



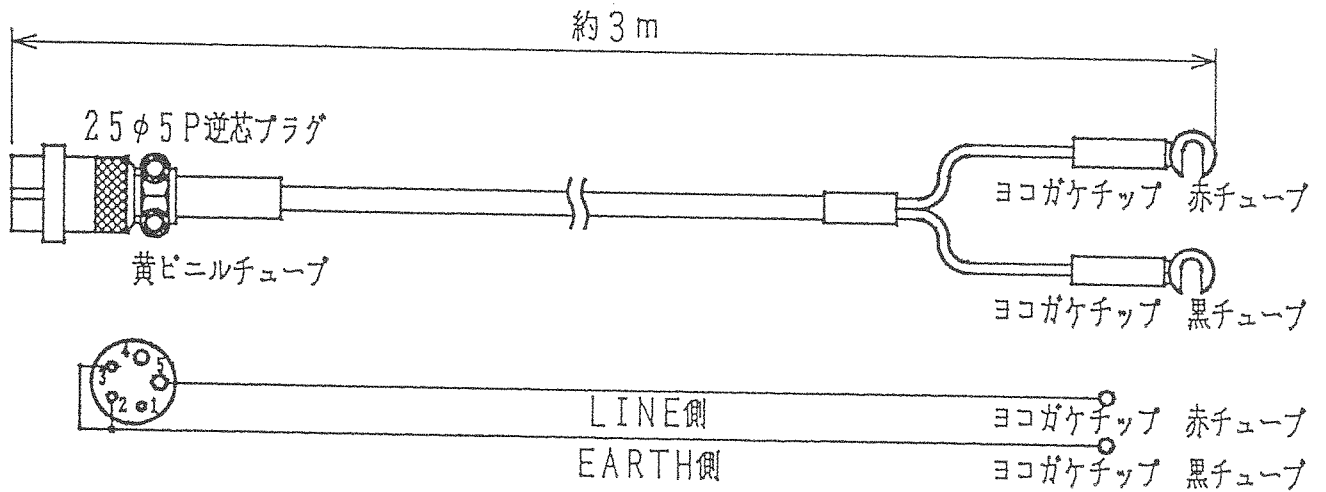
6.6 トリップコード (TRIP. T)

1本



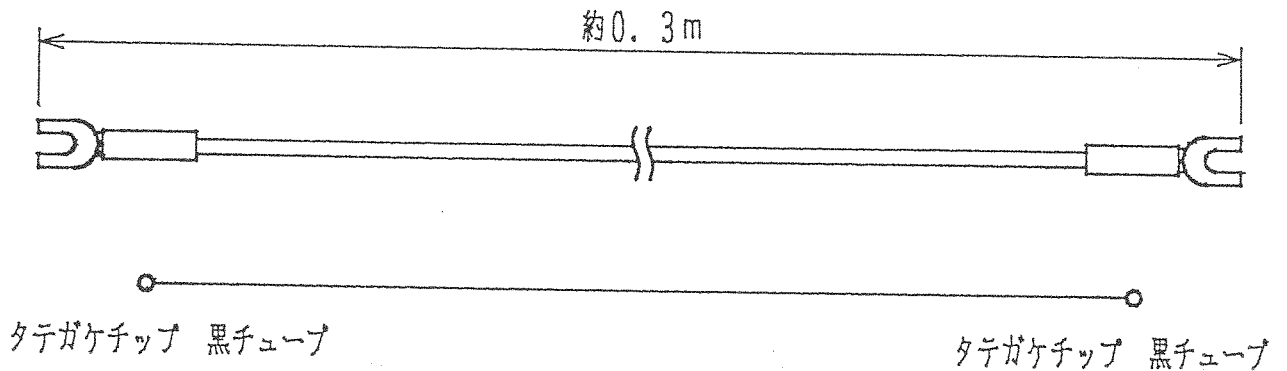
6.7 耐電圧コード (PUN)

1本



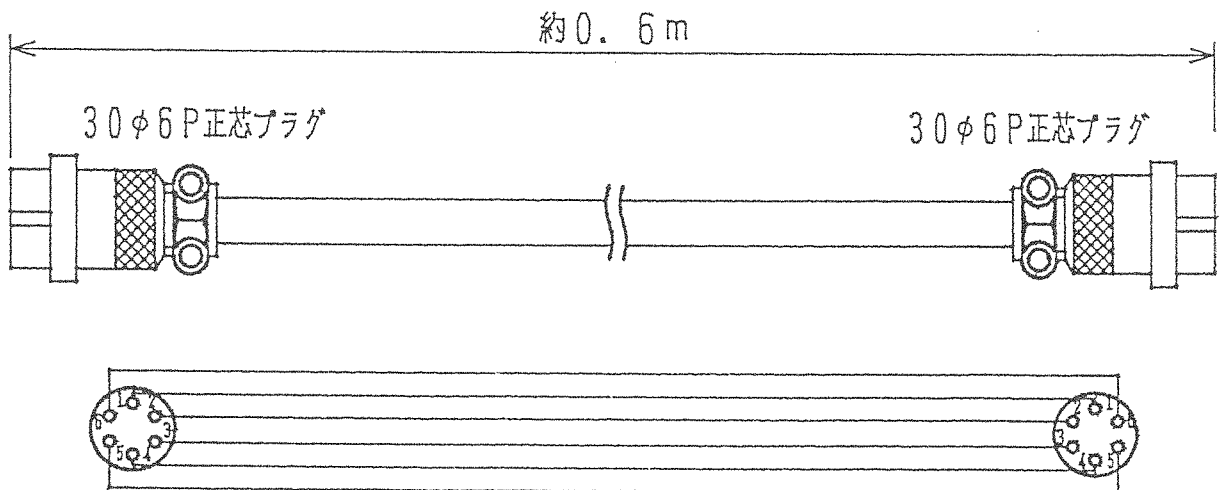
6.8 PMアースコード (PM)

1本



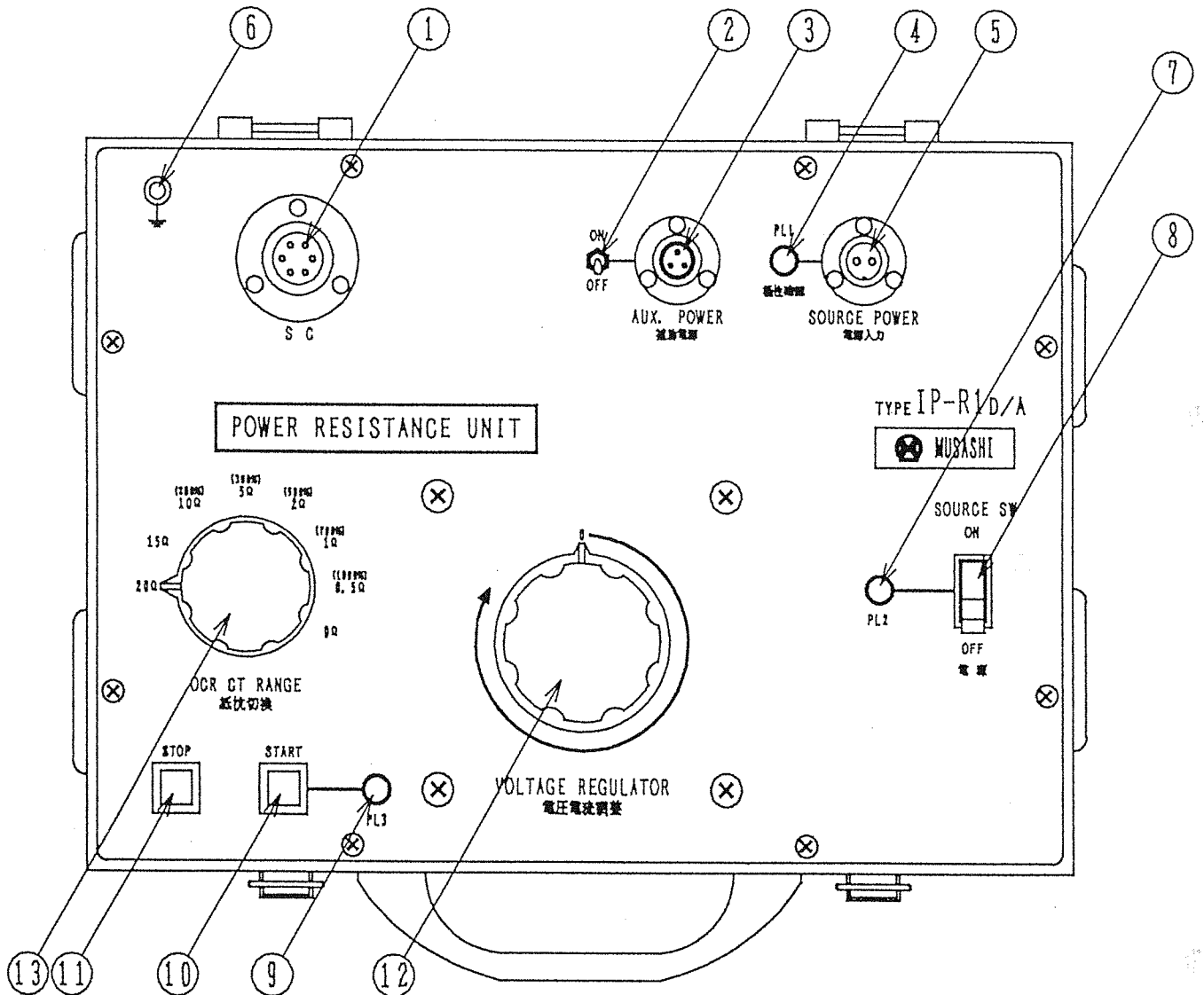
6.9 SCコード (SC)

1本



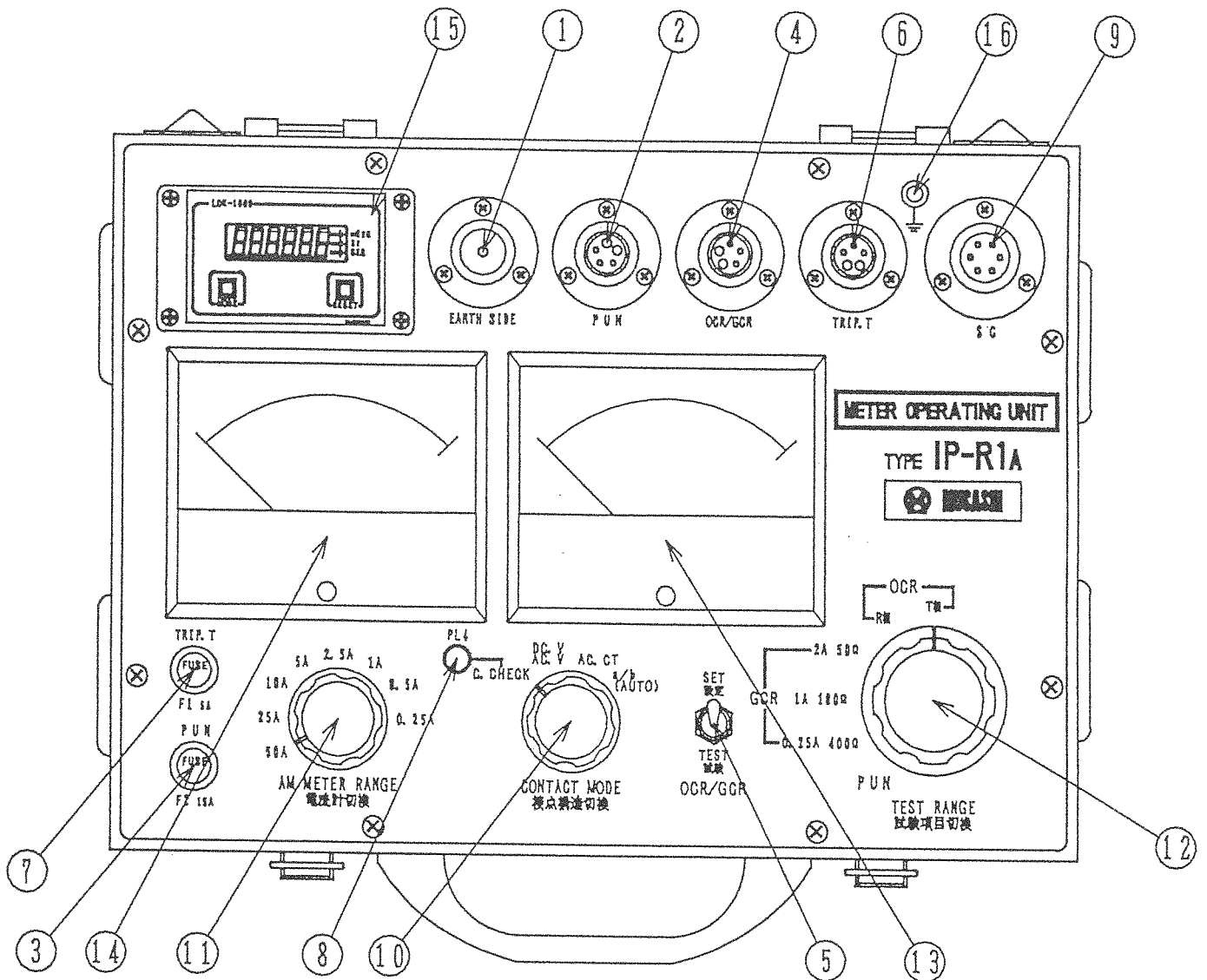
## 7. 本器パネル面の説明

## 7.1 電源抵抗部のパネル



- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| ① 計器操作回路接続コネクタ | (SC)                |
| ② 補助電源スイッチ     | (AUX. POWER)        |
| ③ 補助電源用コネクタ    | (AUX. POWER)        |
| ④ 電源極性確認ランプ    | (PL1)               |
| ⑤ 電源用コネクタ      | (SOURCE POWER)      |
| ⑥ 接地端子         |                     |
| ⑦ 電源投入確認ランプ    | (PL2)               |
| ⑧ 電源スイッチ       | (SOURCE SW)         |
| ⑨ スタート確認ランプ    | (PL3)               |
| ⑩ スタート・スイッチ    | (START)             |
| ⑪ ストップ・スイッチ    | (STOP)              |
| ⑫ 電圧電流調整器      | (VOLTAGE REGULATOR) |
| ⑬ 抵抗切換えスイッチ    | (OCR CT RANGE)      |

## 7.2 計器操作部のパネル



- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| ① 共通回路コネクタ             | (EARTH SIDE)       |
| ② 耐電圧試験用コネクタ           | (PUN)              |
| ③ 耐電圧電流保護ヒューズ          | (PUN F2 15A)       |
| ④ 電流出力用コネクタ            | (OCR/GCR)          |
| ⑤ 出力電流 試験・設定 切換えスイッチ   | (OCR/GCR TEST-SET) |
| ⑥ 接点端子接続コネクタ           | (TRIP.T)           |
| ⑦ CONTACT MODE 用保護ヒューズ | (TRIP.T F1 5A)     |
| ⑧ 開接点検出表示ランプ           | (PL4)              |
| ⑨ 電源回路接続コネクタ           | (SC)               |
| ⑩ 接点構造切換えスイッチ          | (CONTACT MODE)     |
| ⑪ 電流計切換えスイッチ           | (METER RANGE)      |
| ⑫ 試験項目切換えスイッチ          | (TEST RANGE)       |
| ⑬ 電圧計                  |                    |
| ⑭ 電流計                  |                    |
| ⑮ サイクルカウンター            |                    |
| ⑯ 接地端子                 |                    |

## 8. 試験項目

### 8.1 電流継電器の試験

- ① 常時開路式接点(a接点)の過電流継電器
- ② 常時閉路式接点(b接点)の過電流継電器
- ③ 電圧引外し接点(AC.V, DC.V)の過電流継電器
- ④ 電流引き外し接点(CT)の過電流継電器
- ⑤ 小勢力形過電流継電器
- ⑥ 不足電流継電器
- ⑦ 上記継電器(OCR)と遮断機(CB)との連動試験

### 8.2 地絡(接地)継電器の試験

- ① 地絡電流継電器
- ② 選択地絡継電器(RF-2形とRD形との併用)
- ③ 方向地絡継電器(RF-2形とRD形との併用)
- ④ 比率差動継電器(RD形との併用)

### 8.3 油入遮断器(OCB)のプランジャ調整

### 8.4 耐電圧試験 (R-1115形との併用)

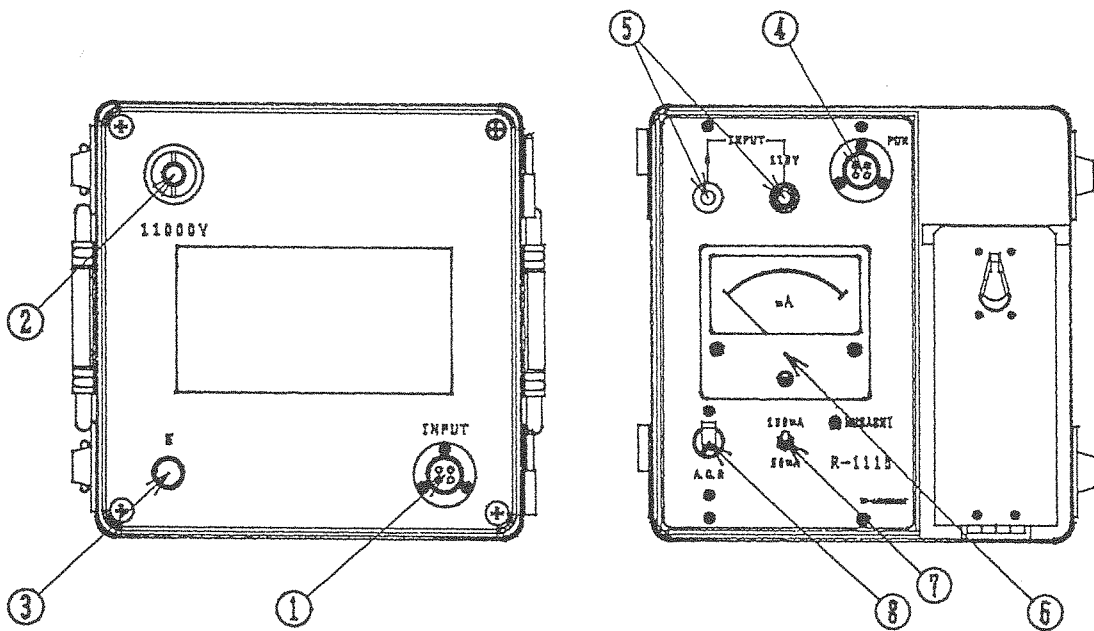


## 9. 耐電圧トランス (オプション) の仕様及びパネル面の説明

### 9.1 仕様

9.1.1 形名	R-1115形
9.1.2 入力電圧	AC 0~110V
9.1.3 出力電圧	AC 0~11000V (片側接地方式)
9.1.4 巻線比	1:100
9.1.5 容量	1.5kVA (30分定格)
9.1.6 充電電流計	AC 0~50/150mA 2.5級 (整流形)
9.1.7 回路遮断電流	AC 15A (一次側遮断)
9.1.8 外形寸法	約 220(W)×220(D)×410(H) mm
9.1.9 質量	約 22 kg

### 9.2 パネル面の説明



- ① 制御部接続コネクタ (INPUT)
- ② 高圧出力端子 (11000V)
- ③ 接地端子 (E)
- ④ トランス部接続コネクタ (PUN)

- ⑤ 入力端子 (INPUT 0~110V)
- ⑥ 充電電流計 (AC 0~50/150mA)
- ⑦ 電流計レンジ切換スイッチ (50/150mA)
- ⑧ ACBブレーカー (ACB)

### 9.3 付属品

PUNコード (PUN)	3 m	1 本
アース・コード (EARTH)	3 m	1 本
15 A ヒューズ		2 本
15 A 表示シール		1 枚

## 10. 試験に当たっての注意事項

### 10.1 試験の種類

#### 10.1.1 受入試験

#### 10.1.2 現場試験

- ① 竣工試験（新增設の場合の試験・自主検査）
- ② 臨時試験（故障発生時等に行う試験）
- ③ 定期試験（定期的に行う試験）

### 10.2 検査項目

自主検査を行う場合、一般には次の項目順に行います。

- 10.2.1 高圧関係の絶縁抵抗測定
- 10.2.2 接地抵抗の測定
- 10.2.3 耐電圧試験
- 10.2.4 継電器試験
- 10.2.5 その他の試験（高圧側）
- 10.2.6 低圧関係の絶縁抵抗測定

### 10.3 電源の求め方

電源は次の方法でAC100V/110V, 50Hz/60Hzを求めて使用します。

#### 10.3.1 電源を他から求める場合

電源を他から求める時、電源から試験現場までの距離が長いとケーブルも長くなり、電圧降下によって所定の電圧以下になる事がありますから、リード線の太いものを用いるか、なるべく近い所から電源を求めます。

《注意》 ケーブルの耐圧・過電流継電器の試験で負荷が大きくなった時、試験状態であっても（電圧降下が大きくなり、試験器内部の保持回路が復帰して）試験が出来ない事もあります。

#### 10.3.2 所内の電源を用いる場合

所内の電源を用いる場合は、低圧側から電源を求めます。

#### 10.3.3 発動発電機を用いる場合

10.3.1及び10.3.2の方法ではどうしても電源が求められない場合は、発動発電機を用います。この時、定格いっぱいを用いると、負荷変動によって電圧と周波数が変化します。

「1kVA」程度の負荷には「3kVA」程度の発動発電機を用いて試験をすると安定した状態で試験が出来ます。

#### 10.3.4 漏電遮断器（ELB）の入っている電源を使用するとELBが動作して、試験が出来ない場合があります。この様な時は、ELBの電源側から求めます。

### 10.4 電源スイッチ（SOURCE SW）について

過電流継電器試験で、試験電流が50Aの設定時に、本器内部の抵抗体の温度上昇や、設定時間が長くなった場合等により電源スイッチがトリップする事があります。

再度電源スイッチを入れて試験して下さい。

### 10.5 補助電源用コネクタ（AUX. POWER）について

電源抵抗部の補助電源用コネクタは、電源用コネクタから入力された電圧がそのまま出力します。



## 11.1.2 過電流継電器の動作電流特性試験

この試験は、過電流継電器の整定電流値まで電流を暫次増加して行き、継電器が動作する最小電流値を求める試験です。

- (1) 本器の試験項目切換スイッチ(TEST RANGE)が「OCR R相かT相」レンジである事を確認します。
- (2) 本器の電流出力用コネクタ(OCR/GCR)に電流出力コードを接続します。  
(使用コード：OCR/GCRコード)
- (3) 継電器裏面のC、CC端子に接続されているC端子側の接続を外します。(図-2)

《注意》：既に設備されているものの試験の場合は、図-2の様に過電流継電器の端子から試験しますが、新たに設備されたものの試験の場合は、同時に結線を確認するため図-3の様にC、Tの二次側から試験します。

(R相継電器) (T相継電器)  
C端子にOCR用 C端子にOCR用  
R相(白コード)のクリップを接続 T相(黒コード)のクリップを接続

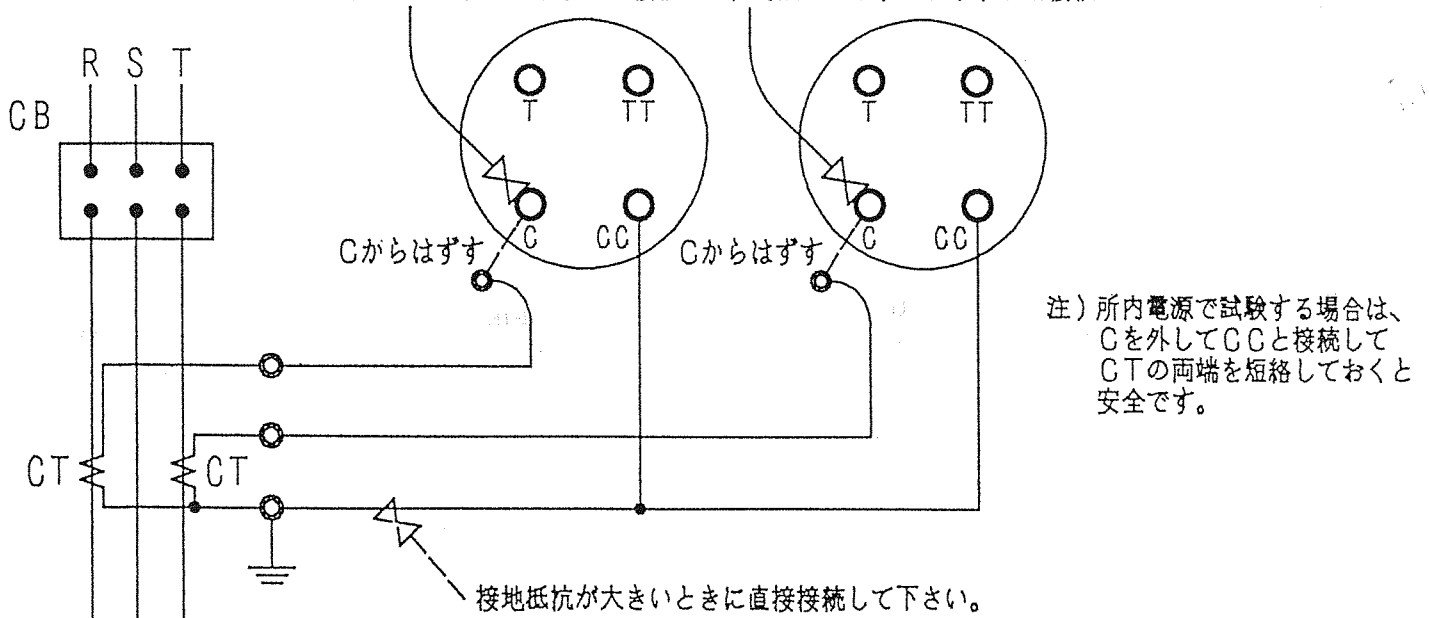


図-2 過電流継電器の裏面接続 (既設の設備)

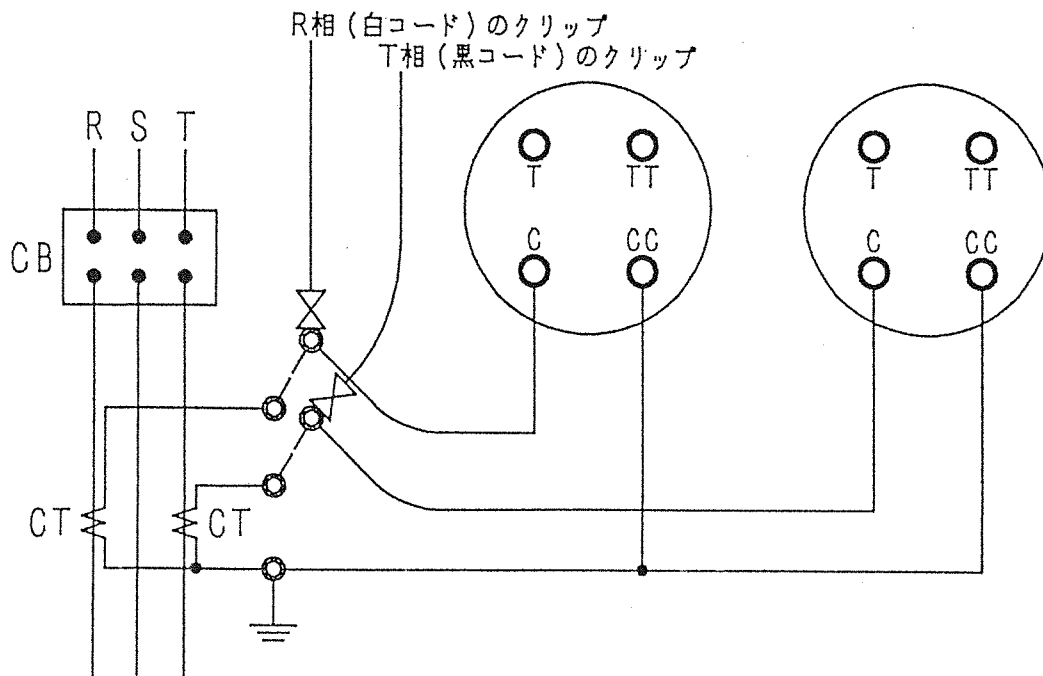


図-3 過電流継電器の裏面接続 (新設の設備)

- (4) 白コードのクリップをR相過電流継電器のC端子に、黒コードのクリップをT相のC端子に接続します。
- (5) 試験をする相によって試験項目切換えスイッチ(TEST RANGE)をOCR R相か、OCR T相に切換えます。
- ◎ R相の試験をする時、白コードを使用し、試験項目スイッチは、OCR R相を設定します。
- ◎ T相の試験をする時、黒コードを使用し、試験項目スイッチは、OCR T相を設定します。
- (6) 過電流継電器表面の窓蓋を外して、限時整定レバーを「10」に置きます。
- (7) 過電流継電器の整定タップ値を確認します。
- (8) 電流計切換えスイッチ(AM. METER RANGE)を整定タップ値がなるべく目盛板の2/3付近で読み取れるレンジにします。
- 例：整定タップ値が4Aならば、5Aレンジにします。  
整定タップ値が5Aならば、5Aまたは10Aレンジにします。
- (9) 電源スイッチ(SOURCE SW)をONにします。【電源投入確認ランプ(PL2)が点灯します。】  
《注意》：この状態で電圧電流調整器(VOLTAGE REGULATOR)を回しても出力しません。
- (10) スタート・スイッチ(START)を押します。【スタート確認ランプ(PL3)が点灯します。】  
《注意》：この状態で、本器内部の補助継電器が動作します。
- (11) 過電流継電器の動作(誘導形の場合は、円板の動き)に注意しながら、電圧電流調整器を徐々に時計方向に回します。
- 《注意》 1. 電流調整法  
抵抗切換えスイッチ(OCR CT RANGE)を20Ωにし、電圧電流調整器を徐々に廻して操作を始めますが、所定の電流が得られない時は、抵抗値を20→5→2→1→0.5→0と切換えて所定の電流を流します。  
この時、なるべく100V近い値の方がきれいな電流波形が得られます。  
抵抗切換えスイッチ(OCR CT RANGE)の各レンジには30秒定格及び、連続定格がありますので注意して下さい。
2. 電流が全然流れない場合は、過電流継電器の試験端子の接続が間違っていないか、接触が悪くないか、確認します。  
又、CT二次側のCC端子側接地がされていない場合、或は、接地抵抗が大きい場合、試験電流が流れない事がありますので、図-2、図-3において過電流継電器のCC端子にアース・サイドコードを接続して試験します。
3. 電流が急に流れる場合は、CT二次側のk, 1端子が逆接続でないか、確認します。
4. 所定の電流が得られない場合は、結線間違い等が考えられますので測定を中止し、再確認して下さい。
- (12) 過電流継電器が動作したら電圧電流調整器を止めて、この時の電流値を読み取ります。この値が求める最小動作電流値です。
- (13) 電流値を読み取ったら電圧電流調整器を「0」に戻して、ストップ・スイッチを押します。
- (14) 2回試験を行い、その平均値をとることにより正確な値となります。  
《注意》：この時、最小動作電流値はタップ電流値に対して±10%以内であることを確認します。
- (15) R相(T相)試験が終わったら、試験項目スイッチをOCR T相(OCR R相)に設定して、同様の試験を行います。
- (16) 試験が終わったら電源スイッチをOFFにします。
- (17) 全てのスイッチを11.1.1(4)の状態に戻します。

## 11.1.3 過電流継電器の限時特性試験（動作時限試験）

この試験は、過電流継電器に整定電流値（一般には5 A）の300%及び700%の電流を流し、動作時限特性（動作時間）を求める試験です。

- (1) 11.1.2 (1)～(7)の操作を行います。（実際には既に準備されています。）  
但し、限時整定レバーは「10」の位置とします。
- (2) 本器の接点端子接続コネクタ(TRIP. T)にトリップコードを接続します。  
(使用コード：トリップコード)

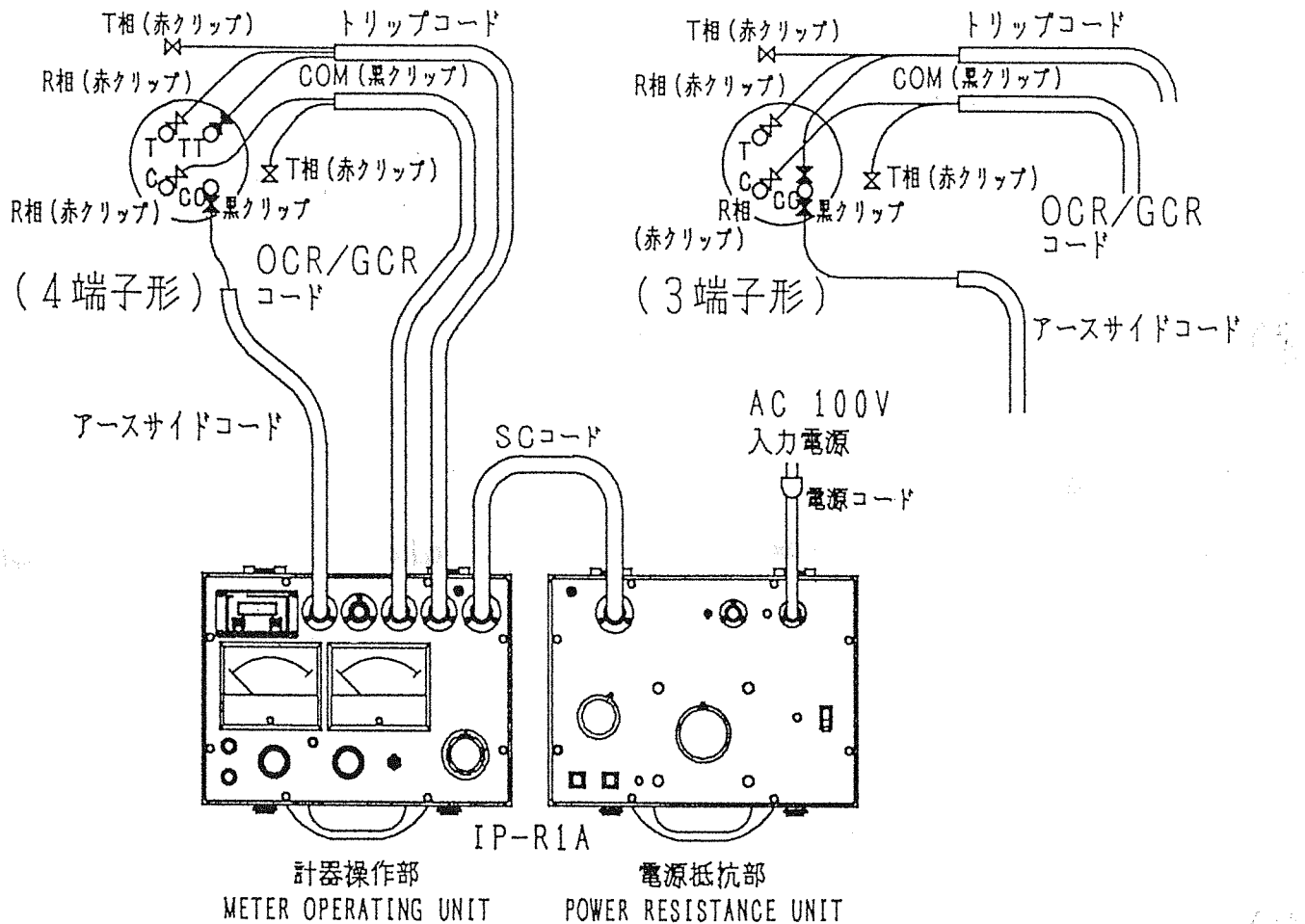


図-4 過電流継電器の特性試験結線図

- (3) トリップコードを過電流継電器裏面のT, TT端子に接続します。このコードのR相・T相の切換えは、試験項目スイッチのOCR R相・T相によって決定されます。赤コード黒クリップは共通です。
  - ◎ R相の試験をする時、過電流継電器 T端子に白コードを接続し、試験項目スイッチは、OCR R相を設定します。
  - ◎ T相の試験をする時、過電流継電器 T端子に黒コードを接続し、試験項目スイッチは、OCR T相を設定します。
- (4) 整定タップ値を確認して300%の試験電流値を決定します。  
《例》：整定タップが4 Aならば試験電流は12 A ( $4 \times 3 = 12$ )となり、5 Aならば15 A になります。
- (5) 抵抗切換スイッチを5  $\Omega$  (300%) に切換えます。
- (6) 電流計切換えスイッチを25 Aレンジに設定します。
- (7) 電源スイッチをONにします。【電源投入確認ランプが点灯します。】  
《注意》：この状態で電圧電流調整器を回しても出力は、出ません。
- (8) スタート・スイッチを押します。【スタート確認パイロット・ランプが点灯します。】

- (9) 過電流継電器の円板をロックして電流計を見ながら電圧電流調整器のつまみを回し、試験電流値に合わせます。  
 《注意》：この時、過電流継電器に過電流が流れますから迅速に操作して下さい。
- (10) 300%に調整したままでストップ・スイッチを押します。
- (11) 接点構造切換スイッチ(CONTACT MODE)を過電流継電器の接点構造に合わせて設定します。

継電器の接点構造	接点構造切換スイッチ
常時開路式接点構造：a接点（メイク）	a / b (AUTO)
常時閉路式接点構造：b接点（ブレイク）	
電流引き外し方式接点構造	AC. CT
電圧引き外し方式接点構造	AC. V DC. V
a, b接点の確認	C. CHECK

《注意》1. 過電流継電器には、3端子形、4端子形など各種のものがありますから、端子への接続と接点構造切換スイッチの設定には注意して下さい。

2. 実際には、過電流継電器前面のプレートに内部接続図がありますが、接点構造の見分けがつかない場合は、接点構造切換スイッチを“AC. V/DC. V” → “AC. CT” → a / b (AUTO) → の順に設定し試験して下さい。

3. 誤った設定で電流を流した場合は、サイクル・カウンターが回らなかったり、過電流継電器の接点が動作しているのにサイクル・カウンターが止まらなかったり、スタート・スイッチが入らなかったりして分かります。

4. 電流を流したまま（間違った場合でも）では、絶対に接点構造切換スイッチを回さないで下さい。

（スイッチが破損して故障の原因となります。）

- (12) サイクル・カウンターのMODEスイッチを押して測定時限の単位を合わせます。  
 (m SEC / SEC / H Z のいずれかの単位に→印が表示されます。)
- (13) (9)項のロックを外してスタート・スイッチを押します。
- (14) サイクル・カウンターがカウントを開始すると同時に過電流継電器の円板が回り始め接点が動作するとサイクル・カウンターは停止し、その時の表示で動作時限を読み取ります。  
 (接点が動作すると同時に、出力電流は遮断されています。)
- 《注意》：所内電源で試験をし、CB動作で本器の電源が切れても、サイクル・カウンターは、内蔵の電源により30秒間は表示を保持します。
- (15) 電圧電流調整器を0に戻します。  
 《注意》：2回、3回と試験する場合、電圧電流調整器は設定したままでサイクル・カウンターをリセットし、再びスタートスイッチを押して試験します。
- (16) 試験は3回以上行い、その平均を試験値とします。  
 《注意》：2回目からの試験は、特に円板が完全に復帰した事を確認後試験します。
- (17) 同様の操作で700%の試験を行います。  
 《注意》：容量不足で700%の電流が流せない場合は、500%程度の試験をします。
- (18) R相の試験が終わったら、同様にT相の試験も行います。

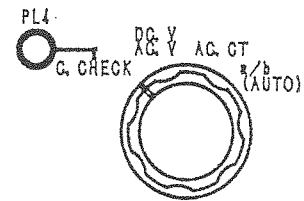


図-5 接点構造切換え  
CONTACT MODE

## 11.1.4 過電流継電器とCBの連動試験

この試験は、過電流継電器に整定電流値(一般に5A)の300%及び700%の電流を流し、CBを含んだ回路の動作時限特性(動作時間)を求めると同時にCBの動作試験も含みます。

- (1) CBを切って無負荷とします。
- (2) 高圧側ジスコンを切って検電器で無電圧状態を確認します。
- (3) 本器の準備操作として、11.1.2項の(1)～(7)の操作を行います。
- (4) 本器の接点端子接続コネクタ(TRIP.T)にトリップコードを接続します。  
(使用コード：トリップコード)
- (5) トリップコードをCBの接続しやすい相の保護筒を上げて接続します。  
《注意》：接続はネジ部(接触の良い)等にして下さい。  
《注意》：所内電源を用いて限時特性試験を行う場合は、CBの端子に高圧がかかりますのでトリップコードを絶対に使用しないで下さい。  
サイクル・カウンターの接点構造切換スイッチを「a/b(AUTO)」に合わせるだけで時限が求められます。

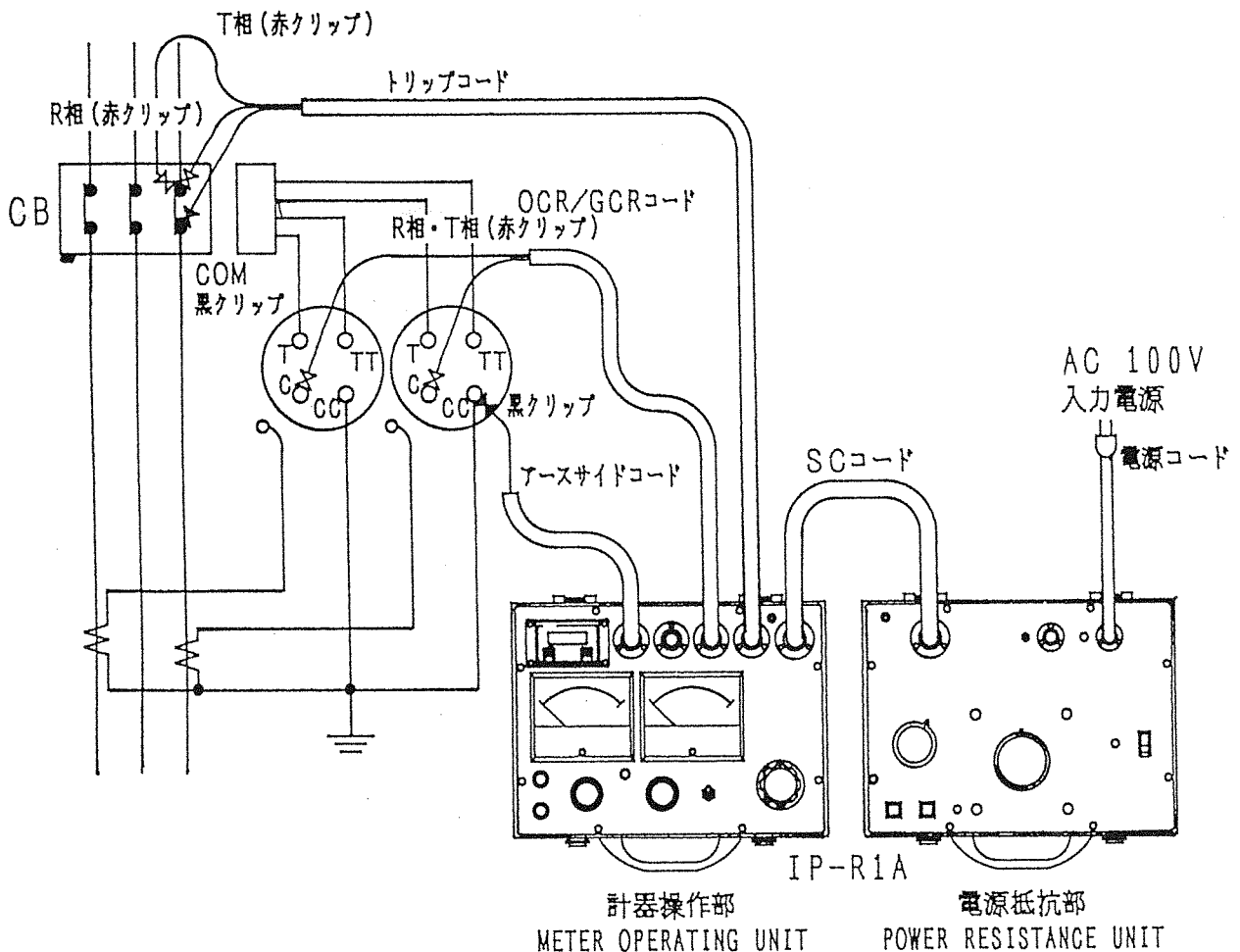


図-6 過電流継電器とCBの連動試験結線図

- (6) 11.1.3項の(4)～(10)の操作を行います。
- (7) 接点構造切換スイッチを「a/b(AUTO)」に切り換えます。
- (8) サイクル・カウンターのMODEスイッチを押して測定時限の単位を合わせます。  
(mSEC/SEC/Hzのいずれかの単位に→印が表示されます。)
- (9) CBを投入します。



- (10) 電流整定時のロックを外して、スタート・スイッチを押します。
- (11) サイクル・カウンターが、カウントを開始すると共に、過電流継電器→CBが動作します。過電流継電器・CBの動作によってサイクル・カウンターが停止します。その時のサイクル・カウンターの表示が動作時限です。  
《注意》：所内電源で試験をし、CB動作で本器の電源が切れても、サイクル・カウンターは、内蔵の電源により30秒間表示を保持します。
- (12) CB単体の動作時限は、11.1.3項で過電流継電器単体の動作時限を求め、下式から算出します。  
CB単体の動作時限 = (CBと連動の動作時限) - (過電流継電器単体の動作時限)
- (13) 電圧電流調整器を0に戻します。  
(CBが動作すると同時に出力電流は、遮断されています。)
- (14) 試験は2回行い、その平均値を取ると、より正確な値となります。
- (15) 同様の操作により、700%の試験を行います。  
《注意》：容量不足で700%の電流値が流せない場合は、500%程度の試験をします。
- (16) 時限整定レバーを試験前の位置にして通常状態のトリップ試験をし、所定のトリップ時間の確認をします。
- (17) R相の試験が終わったら、同様にT相の試験も行います。

#### 11.1.5 接続の復元

- (1) 試験の為に外した線は、符号、極性を確認し、間違いなく元の状態に戻します。  
(取り外す時に荷札等で記録しておくが良い。)
- (2) ゆるめたネジは十分に締付けたことを確認します。
- (3) 試験の為に取り付けた線は必ず外します。
- (4) 整定タップ値の確認を行います。

《参考.1》：整定電流値の計算（高圧側電流）

$$\text{整定電流値 [A]} = \frac{(\text{契約最大電力}) \times 1000}{\sqrt{3} \times (\text{受電電圧}) \times \text{力率}} \times \alpha$$

一般に力率は0.8~0.95,  $\alpha=1.3$   $\alpha$ は負荷の条件によって決まる定数で特殊な条件（大容量の高圧モーター電流等）の場合は $\alpha=1.5\sim 2.0$ とする。

《例.1》：契約電力 100kW, 3000V 受電, 力率 0.9,  $\alpha=1.3$ の場合の整定電流 [A] は

$$\text{整定電流値 [A]} = \frac{100 \times 1000}{\sqrt{3} \times 3000 \times 0.9} \times 1.3 \doteq 27.8 \text{ [A]}$$

《参考.2》：整定タップ値の計算（OCRとCT二次側の電流）

$$\text{タップ値 [a]} = \text{整定電流値 [A]} \times \frac{5}{\text{CTの一次電流}}$$

《例.2》：参考1の（例1）においてCT30/5Aの時

$$\text{タップ値 [a]} = 27.8 \times \frac{5}{30} \doteq 4.63 \text{ [A]}$$

OCRの整定タップ値は、4.63 [A] に最も近い値を選び、5に整定します。

## 11.1.6 判 定

- (1) 測定時限が、OCRのプレートに示された限時特性曲線に一致するかどうかを確認します。
- (2) 過電流継電器とCBの連動動作が、スムーズかどうかを確認します。
- (3) 時限や動作が不確実な場合は、直ちに良品と交換するなどして善処します。

《例. 1》：タップ値 5で、300%の試験の場合

$$5 \times 300 \times \frac{1}{100} = 15 \text{ [A]}$$

横軸300%の所でカーブと交わった点を、左に延ばして縦軸との交点が、求める秒数です。

動作時限の許容差 (詳細はJIS C 4602 表3参照)

タップ値 × 300% の時 : ≤17%以内

タップ値 × 700% の時 : ≤12%以内

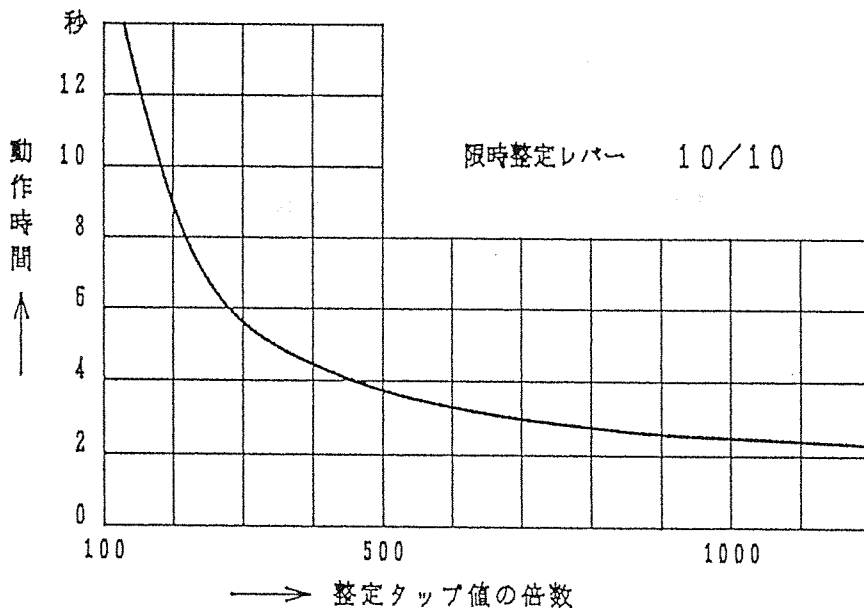


図-7 限時特性曲線の読み方

### 試験 - 設定切換えスイッチの使い方

このスイッチは「設定」側にした場合に、OCRのトリップ電流をOCRに過電流を流すことなく、簡単に設定できるように設けてあります。

(A) 設定インピーダンスは純抵抗：0.25Ω (本器に内蔵されています。)

(B) OCR内部インピーダンスは各社により異なりますので、設定電流値と試験時に実際にOCRに流れる電流値が合わない場合があります。

この場合は、OCRの円板を手でロックして電流を設定して下さい。

(IP-R形リレーテスト等と同じ)

(C) GCRでも使用できます。

《注意》設定した電流がトリップ電流と違い過ぎると正常な試験が出来ません。その場合は、(B)に従って試験を行って下さい。

## 11.2 地絡継電器の試験方法

地絡継電器は、施設者側に地絡事故が発生した場合に、直ちに動作して受電用遮断器を開放し、事故を最小限にとどめると共に、電力会社の変電所の遮断器が動作する前に線路から遮断されなければなりません。従って、地絡継電器の動作電流は普通、電流感度を最小値に調整してあります。

### 11.2.1 準備操作

地絡継電器の種類は、メーカーにより各社各様の構造を持っております。特に接地継電器の場合は、ZCTとの組合せの他に操作電源、動作電源が必要なものもありその都度、結線の仕方を変えなければなりません。従って試験を始める前に裏面端子の配列及び結線を良く調べてから試験する必要があります。

尚、巻末に代表的な地絡継電器の裏面端子及び外部接続を載せてありますから参照して下さい。

- (1) 6 kV 高圧非接地系や、低圧線（二種接地）等を使用される地絡継電器は、ZCTと組合せて調整してありますから、図-8の様に必ずGCR、ZCTを組み合わせ「kt」、「lt」端子を用いて試験します。
- (2) 地絡継電器表面の蓋を外し、既設の場合は今まで動作状態であったか否かを試験釦を押して確認します。
  1. 地絡継電器の試験釦を押します。
  2. 地絡継電器が動作してブザーが鳴ります。
  3. 復帰レバーを上げて復帰させます。（ブザーが止まる。）
- (3) 11.1.1項(1)～(7)の操作を行います。

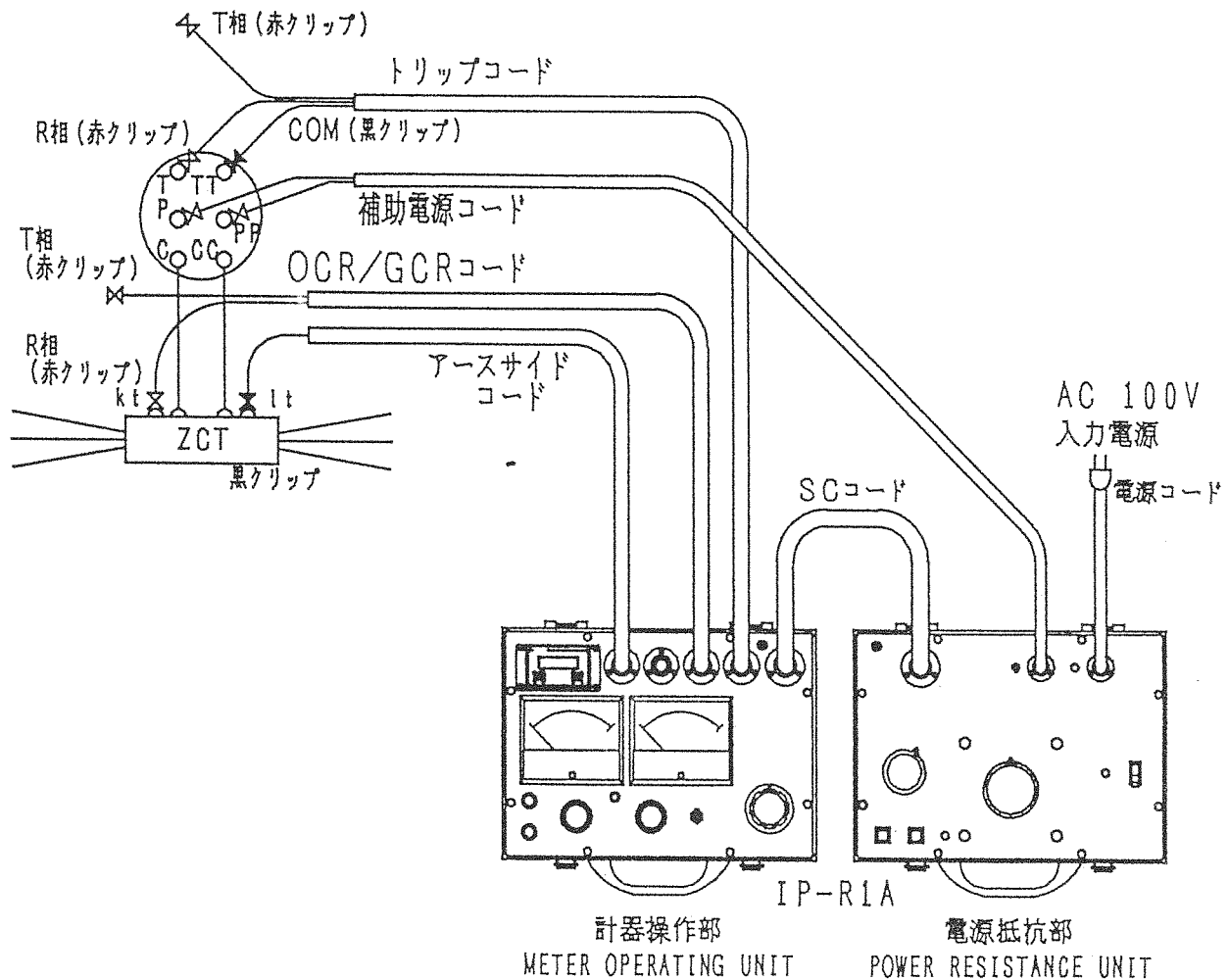


図-8 地絡継電器の動作試験結線図

## 11.2.2 動作試験

- (1) 地絡継電器の整定電流値を確認します。
- (2) 本器の試験項目切換スイッチを(1)項の整定電流値に合わせ、GCR (0.25/1/2A) のいずれかのレンジに合わせます。
- (3) 補助電源コードを用いて地絡継電器裏面の電圧端子Pに赤クリップ、PPに黒クリップを接続します。もし、P1, P2, S1, S2又は、M, L等の端子がある場合は、それぞれ並列に接続する必要があります。  
《注意》：静止形等において、接続してはいけない端子もあります。
- (4) 地絡継電器裏面端子への結線は、誤り易いので巻末の裏面端子例を参照して結線を確認して下さい。
- (5) 本器の補助電源用コネクタに補助電源コードを差し込みます。
- (6) アースサイドコードを1 t端子に接続します。
- (7) OCR/GCRコードのR相をk t端子に接続します。  
《注意》 1. GCR(0.25/1/2A)レンジでは、OCR/GCRコードのT相は、使用出来ません。  
2. k t, 1 t端子が無い場合、OCR/GCRコードをこれに貫通させてアースサイドコードと接続します。
- (8) 電流計のレンジを“0.25A/0.5/1A/2.5A”のいずれかに設定します。(試験電流値に応じて)
- (9) 電源スイッチをONにします。【電源投入確認ランプが点灯します。】  
《注意》：この状態で電圧電流調整器を回しても出力しません。
- (10) スタート・スイッチを押します。【スタート確認ランプが点灯します。】  
《注意》：この状態で、本器内部の補助継電器が動作します。
- (11) 電圧電流調整器を徐々に回し、電流計を見ながら規定の試験電流値に合わせます。
- (12) 整定電流値に達すると継電器が動作してブザーが鳴ります。  
《注意》：電流が整定電流値になっても動作しない場合は、地絡継電器の配線を確認してください。
- (13) 動作時の電流計の表示が動作電流値です。
- (14) 電圧電流調整器を0に戻して、ストップ・スイッチを押します。
- (15) 地絡継電器の復帰レバーを復帰させます。
- (16) 5回試験を行い、その各動作電流値が整定電流値に対して、 $\pm 10\%$ の範囲内に入っている事を確認します。
- (17) 同様にして各整定電流値について試験を行います。  
《例-1》：整定値が200mAならば、180~220mAで動作します。

## 11.2.3 限時特性試験

- (1) 地絡継電器の場合、一般には限時試験を行いませんが、自家用受電盤に使用するものは、電力会社配電用変電所の方向地絡継電器より必ず速く動作しなければなりません。  
従って地絡継電器の動作は、0.1~0.3秒で動作しなければなりません。
- (2) 11.2.2項(1)~(8)までの操作を行います。
- (3) 接点端子接続コネクタ(TRIP.T)にトリップコードを接続します。
- (4) トリップコードのR相コード(白コード・赤クリップ)を地絡継電器のT端子に、COMコード(赤コード・黒クリップ)をTT端子に接続します。
- (5) 接点構造切換スイッチを「C. CHECK」に合わせます。
- (6) 電源スイッチをONにします。【スタート確認ランプが点灯します。】
- (7) 本器のスタート・スイッチを押します。
- (8) 電流計を見ながら電圧電流調整器のツマミを廻して整定電流値の130%に合わせます。
- (9) 整定電流値の130%に設定後、ストップ・スイッチを押します。
- (10) 復帰レバーが復帰している事を確認します。
- (11) 接点構造切換スイッチを継電器の接点構造に合わせて切換えます。
- (12) スタート・スイッチを押します。
- (13) 継電器が動作しサイクル・カウンターが停止します。この時の動作時間が0.1~0.3秒でなければなりません。
- (14) 電圧電流調整器を0に戻します。
- (15) 二回試験を行って平均値をとれば、より正確な値となります。

## 11.2.4 地絡継電器とCBの連動試験

- (1) CBを切って無負荷にします。
- (2) 高圧側ジスコンを切って検電器で無電圧状態を確認します。
- (3) 11.2.1項の操作を行います。
- (4) 11.2.2項(1)～(8)の操作を行います。
- (5) トリップ・コネクタ(トリップ)にトリップコードを接続します。  
 《注意》：所内電源を用いて限時特性試験を行う場合は、トリップコードを使用しないで接点構造切換スイッチを「a/b(AUTO)」に合わせるだけで、時限が求められます。
- (6) トリップコードをOCBの接続し易い相に接続(保護筒を上げて)します。
- (7) 接点構造切換スイッチを「a/b(AUTO)」に合わせます。
- (8) 11.2.3項(6)～(9)の操作を行います。
- (9) 遮断器を投入します。
- (10) スタート・スイッチを押します。
- (11) 地絡継電器→CBが動作してサイクル・カウンタが停止します。この時のサイクル・カウンタの表示が求める時限です。
- (12) 電圧電流調整器を0に戻します。  
 《注意》：2回目の試験をする場合、電圧電流調整器は設定したままでサイクル・カウンタをリセットし、再びスタート・スイッチを押し試験します。
- (13) 2回試験を行って平均値を取ればより正確な値となります。

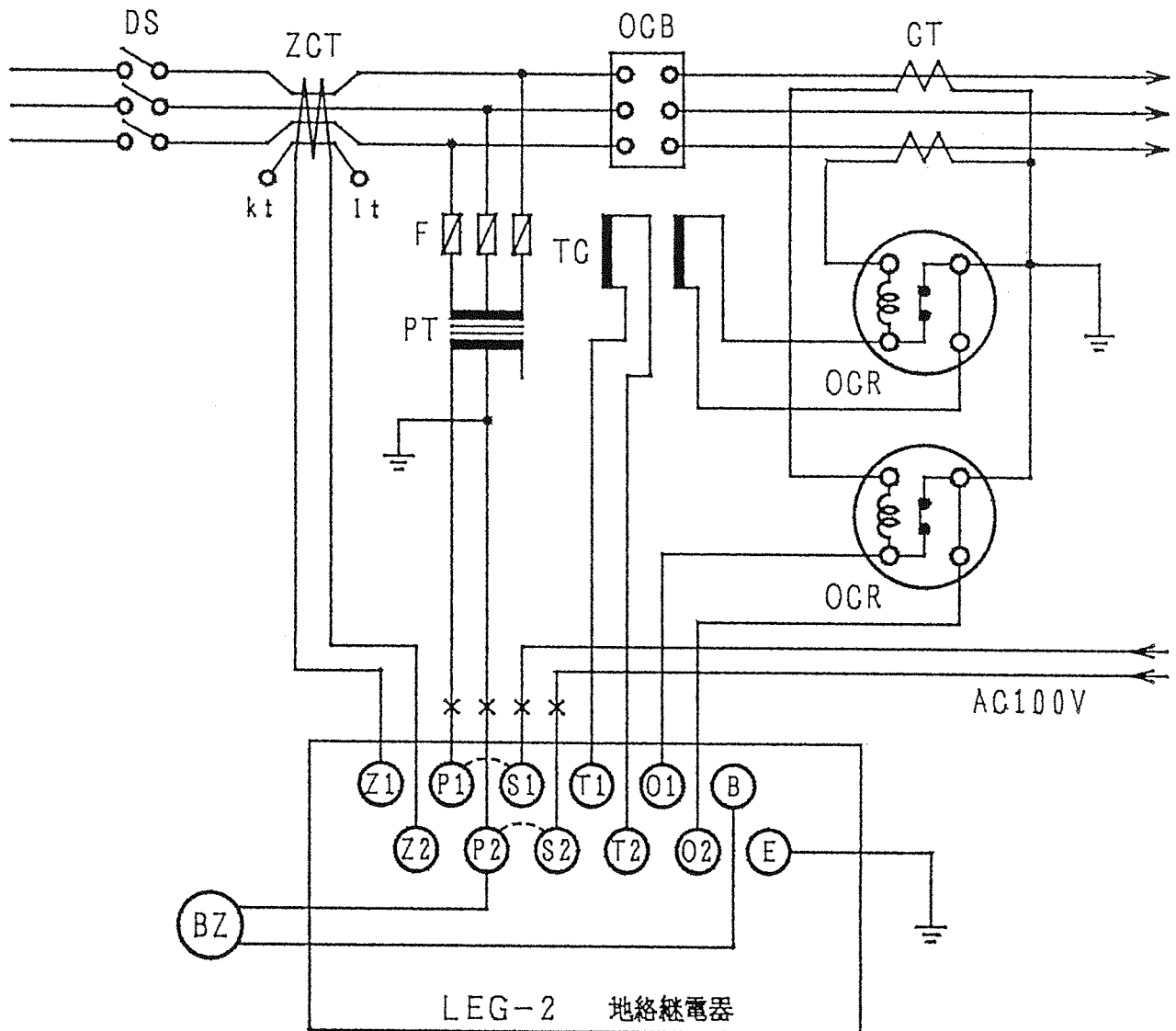
## 11.2.5 接続の復元

- (1) 11.1.5項(1)、(2)、(3)の確認をします。
- (2) 電流整定値の確認  
 200mA：簡易な受電設備の場合  
 400mA：高圧モータ、ケーブルがある場合  
 600mA：構内が広く受電設備も数カ所あり、ケーブル等も接続されている場合

## 《注意》

地絡継電器(GCR)試験においては、OCR/GCRコードのT相(黒コード赤クリップ)コードは使用できません。

図-9 地絡継電器の外部接続例（過電流継電器のある場合）



## 《注意》

×印の線を外す事を忘れて所内に高圧を発生させて事故の元になりますから特に注意して下さい。

- 11.2.6 他電源により試験する場合は、次の様に行います。
- (1) DSを開路にしてP1, P2及びS1, S2の結線を外す。
  - (2) P1端子-S1端子, P2端子-S2端子を各々接続します。
  - (3) P1-S1側をLINE側として、100V電源を印加します。
  - (4) ZCTのkt, lt端子に試験電流を流します。
  - (5) 整定電流値以上になると地絡継電器が動作してTC（トリップコイル）に電流が流れてCBを遮断します。
- 11.2.7 所内電源を用いる場合は、DSを開路にしてkt・lt端子に試験コードを接続し、DSを投入して試験電流を流す事で試験が出来ます。
- 《注意》： 11.2.6項の様に、結線を外す必要はありません。

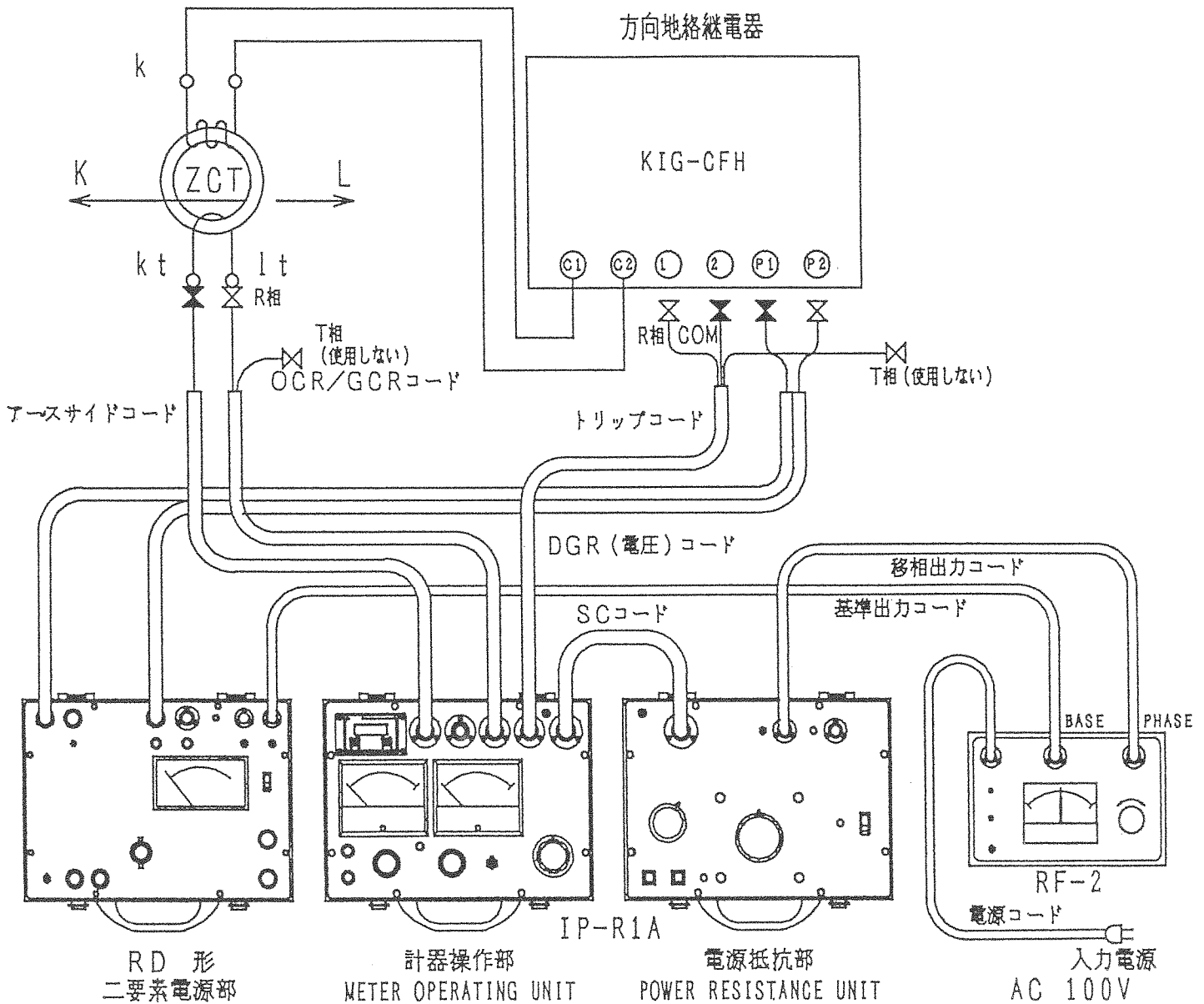
11.3 その他の継電器の試験

本器 IP-R1A形と RD形 (2要素電源)、RF-2形 (移相器)、VR-1形等を併用することにより方向地絡継電器・比率差動継電器・電力継電器の試験ができます。

11.3.1 方向地絡継電器の試験

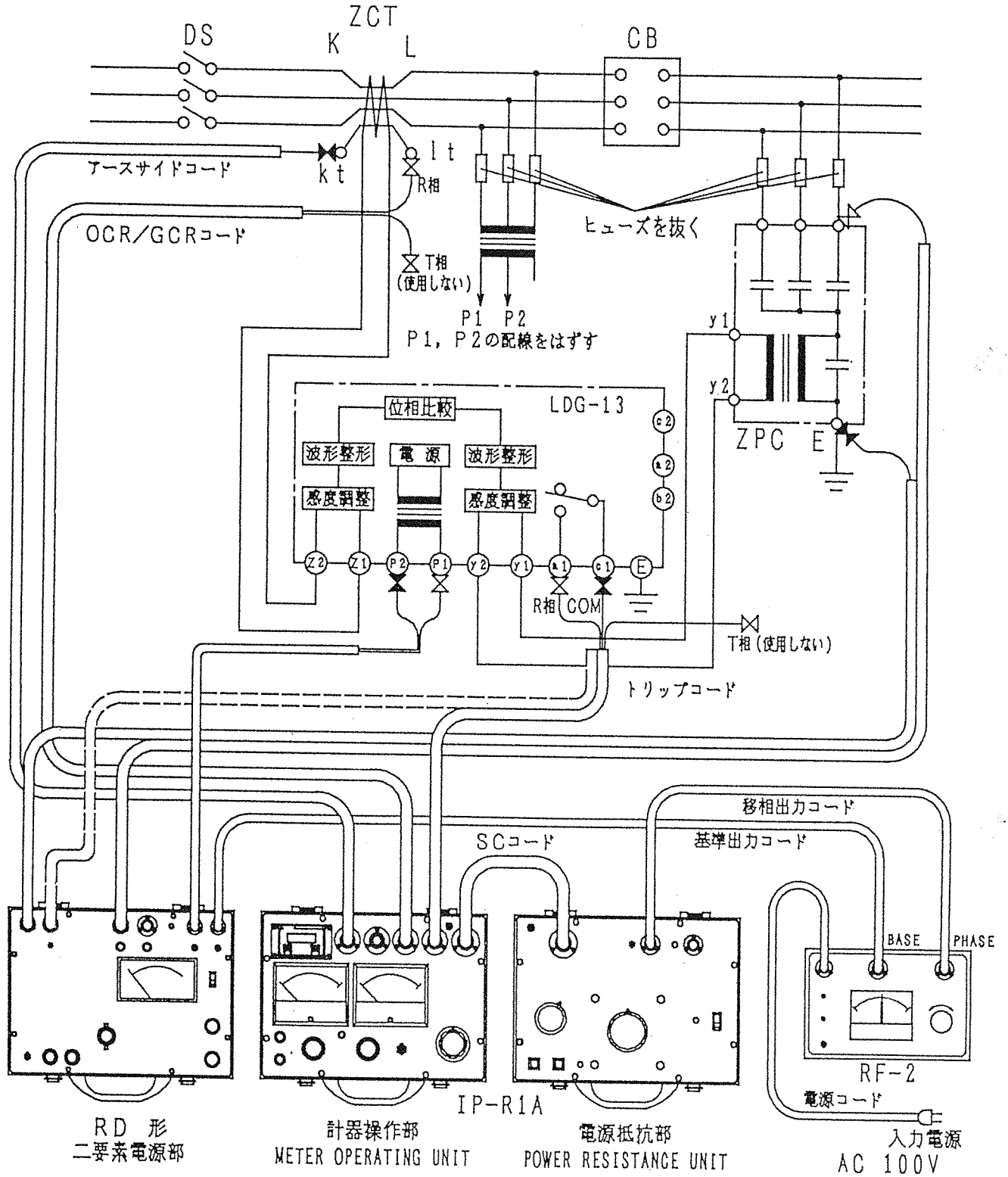
- ① IP-R1A形 + RD形 + RF-2形

【明電舎製 KIG-CFHの場合の方向地絡継電器試験結線図】 図-10



② IP-R1A形 + RD形 + RF-2形

【光商工製 LDG-13 の場合の方向地絡継電器試験結線図】 図-11

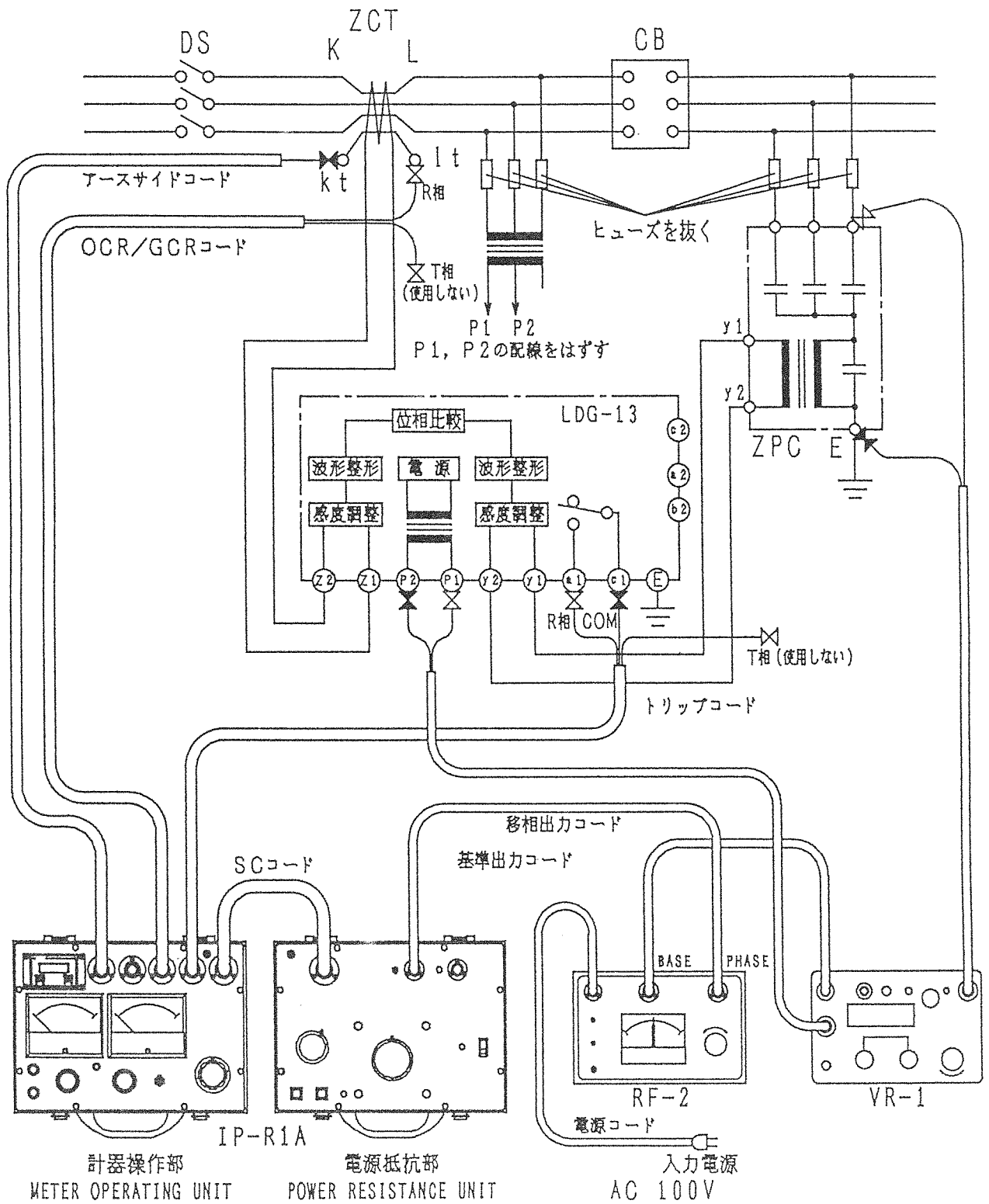


- 《注意》◎ ZCTのk t・l t端子がない場合は、ZCTにOCR・GCRコードの赤クリップを貫通し、黒クリップと短絡します。  
 ◎ L側（負荷）からK側（電源側）に電流を流します。  
 （電流を流す方向が誘導形と異なってます）



③ IP-R1A形 + RF-2形 + VR-1形

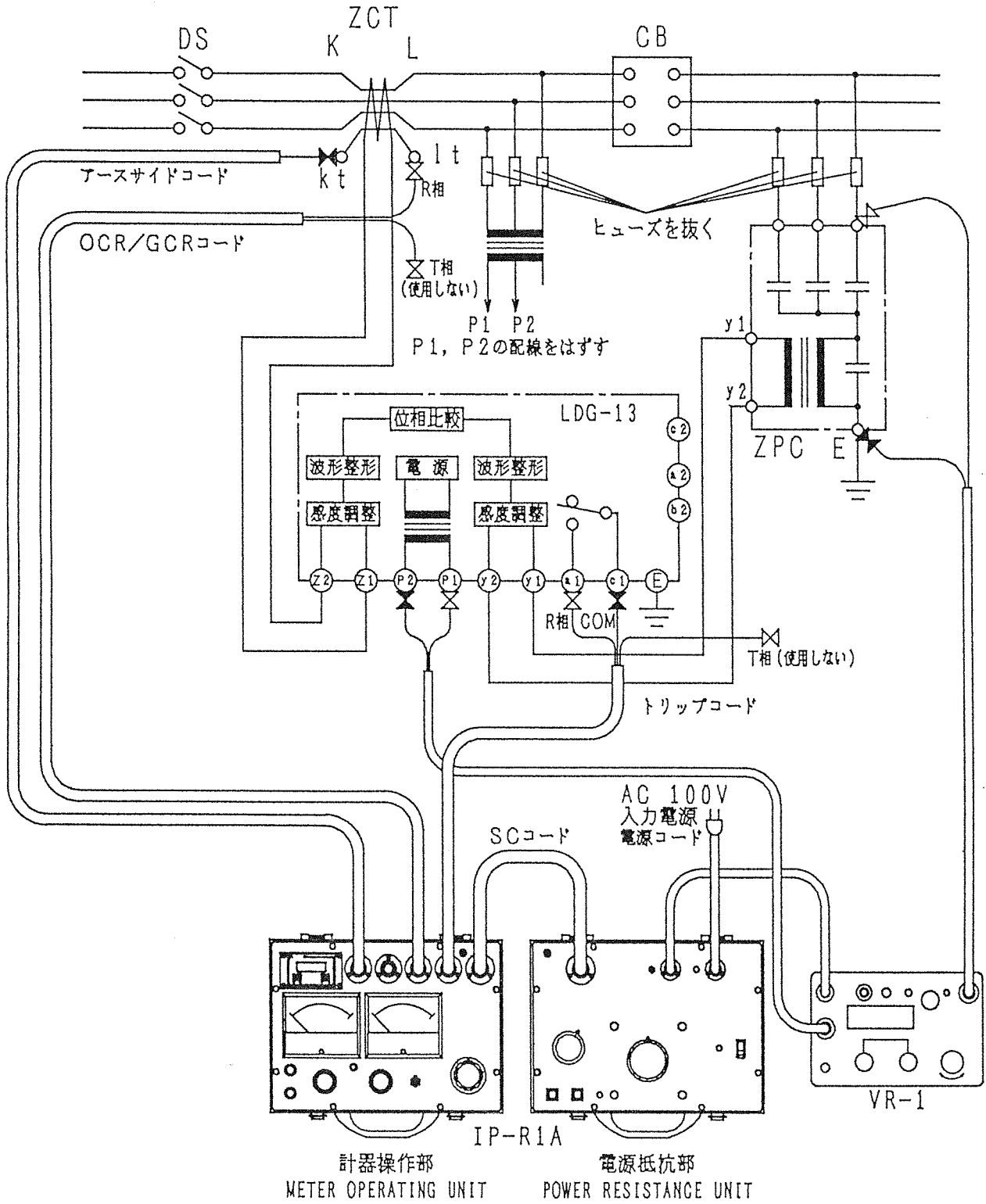
【光商工製 LDG-13の場合 方向地絡継電器試験結線図】 図-12



- 《注意》◎ ZCTのk t・1 t端子がない場合は、ZCTにOCR・GCRコードの赤クリップを貫通し、黒クリップと短絡します。
- ◎ L側（負荷）からK側（電源側）に電流を流します。  
（電流を流す方向が誘導形と異なってます）

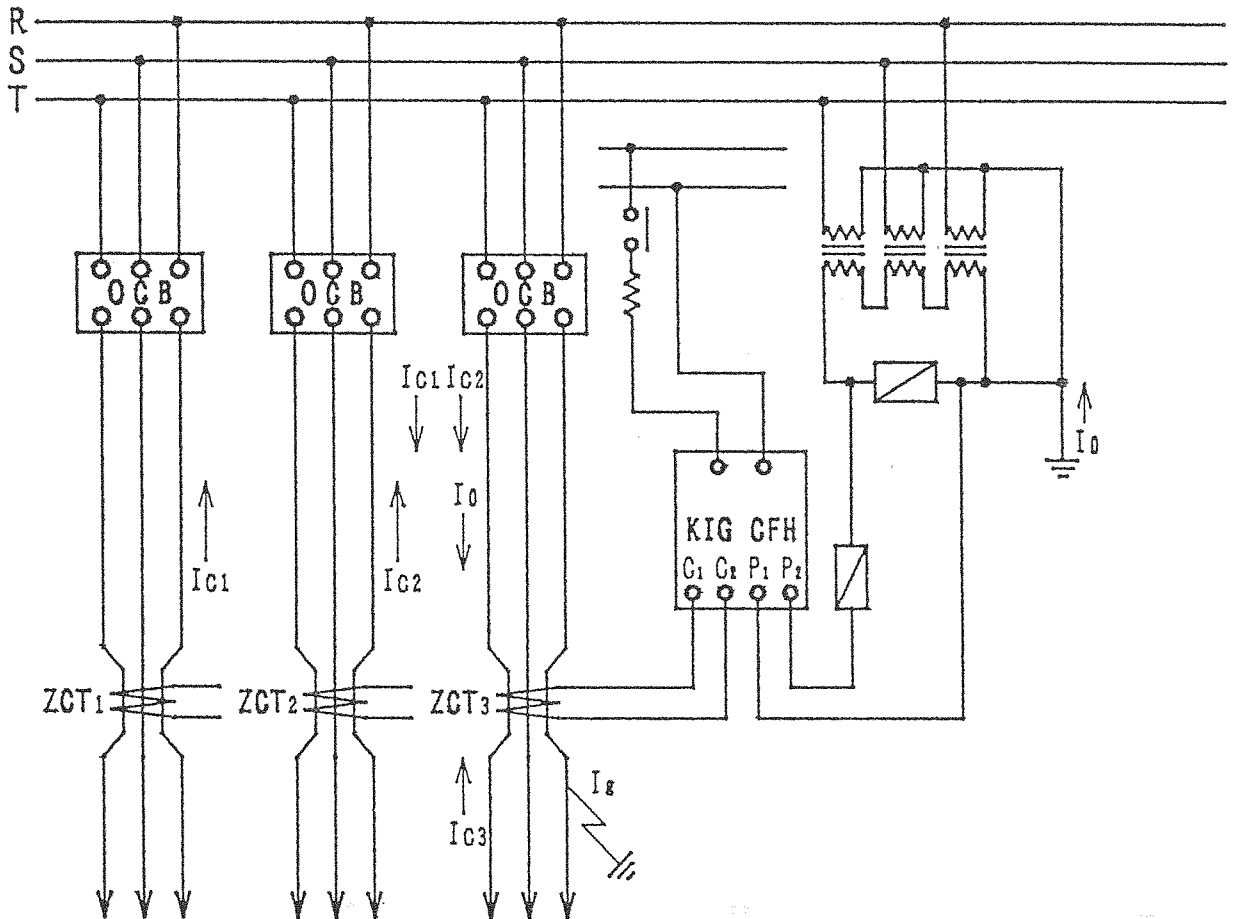
④ IP-R1A形 + VR-1形

【光商工製 LDG-13の場合 方向地絡継電器試験結線図】 図-13

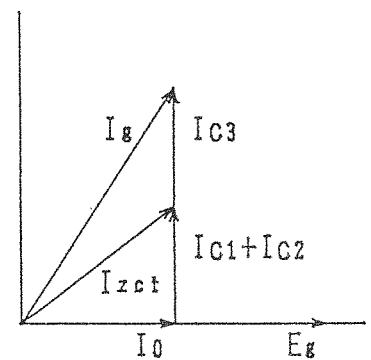


- 《注意》◎ ZCTのk t・l t端子がない場合は、ZCTにOCR・GCRコードの赤クリップを貫通し、黒クリップと短絡します。
- ◎ L側（負荷）からK側（電源側）に電流を流します。  
（電流を流す方向が誘導形と異なってます）

図-14 方向地絡継電器外部接続図



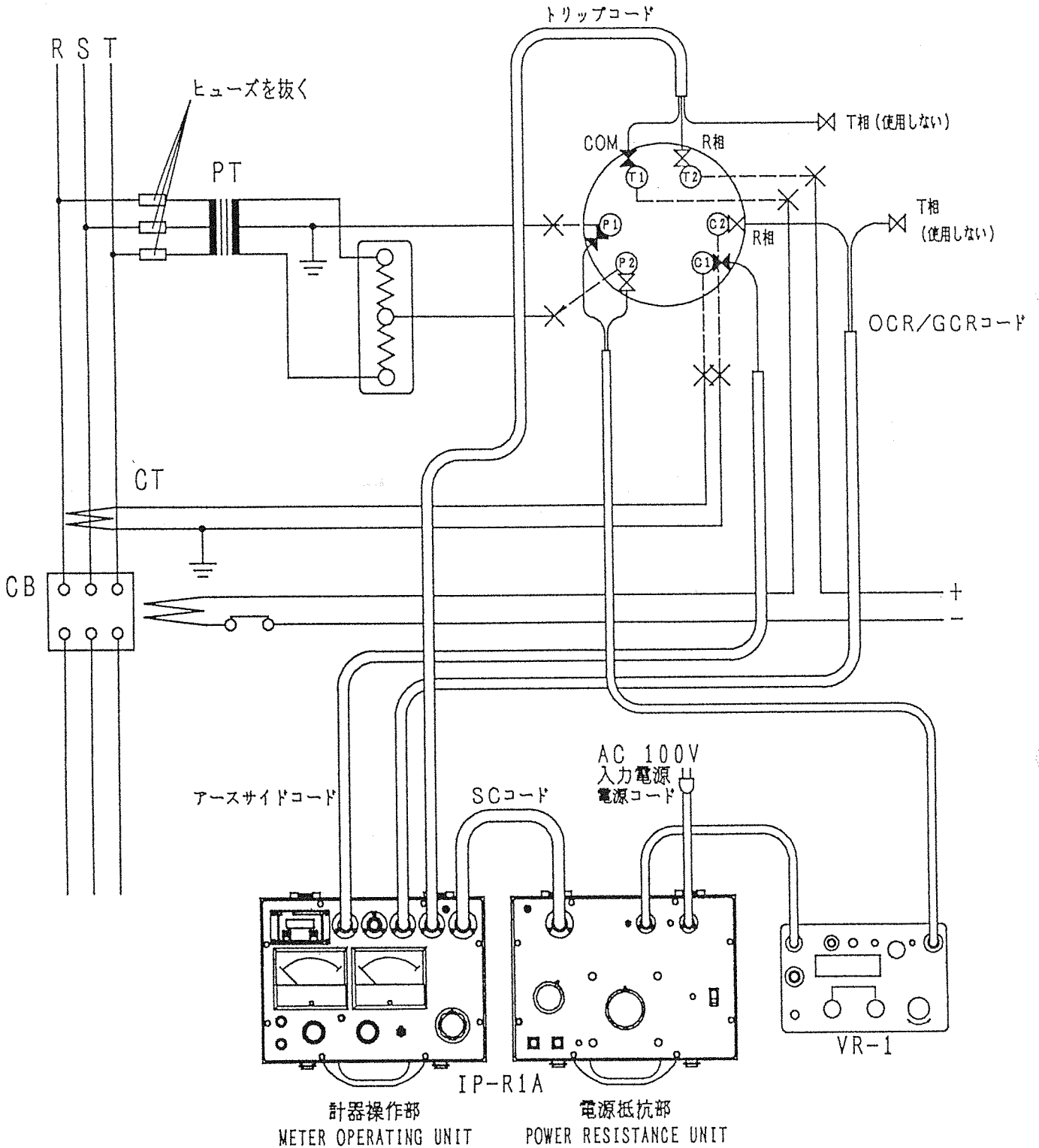
- $I_{c1}, I_{c2}$  : 健全線充電電流
- $I_{c3}$  : 故障線充電電流
- $I_0$  : 中性線電流
- $I_g$  : 地絡点電流
- $I_{zct}$  : ZCT<sub>3</sub>を流れる電流



11.3.2 電力継電器の試験

① IP-R1A形 + VR-1形

【OMRON製 CW-AC3の場合の結線図】 図-15



《注意》 : T1, T2, P1, P2, C1, C2の既設配線を外します。

## 12. 耐電圧試験の方法

### 12.1 準備操作

- (1) 本器を図-17の様に並べて配置します。トランス部とトランス制御部は抜差蝶番で止めてありますから、これを開いて配置して下さい。  
配置する時、トランス部は安定したところに置かないと危険です。大地が不安定の際は、図-16の様に絶縁性の台を置きその上に乗せて下さい。

《注意》：高電圧が発生して危険ですので、コネクタ、ターミナル等は十分に締め付けて下さい。

- (2) 本器のツマミ・スイッチ等は下記の通り設定します。  
電源抵抗部(Power Resistance Unit)

- ② 補助電源スイッチ → OFF
- ⑧ 電源スイッチ → OFF
- ⑫ 電圧電流調整器 → 0

計器操作部(Meter Operating Unit)

- ⑩ 接点構造切換スイッチ → C. CHECK
- ⑪ 電流計レンジ → 25 A
- ⑫ 試験項目切換スイッチ → 耐電圧 (PUN)
- ⑮ MODEスイッチ → SEC

《注意》：○内の数字は、7項の本器のパネル面の説明のNo.に対応する。

本器のサイクルカウンターを使用して絶縁耐圧試験の時間を読みたい時は、接点構造切換スイッチを「a/b (AUTO)」に切換えて下さい。ただし、秒数で表示します。

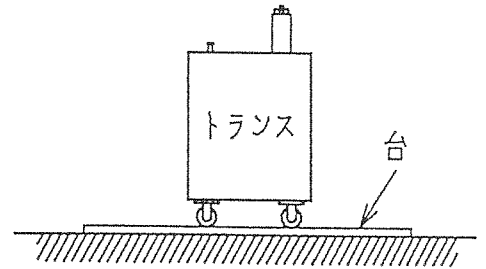


図-16  
試験トランスの置き方

《参考》：全負荷電圧変動率4.22% (力率 100%として)  
従って全負荷時には、  
 $10350 \text{ V} \times 1.0422 = 10787 \text{ V}$   
に設定印加する必要があります。

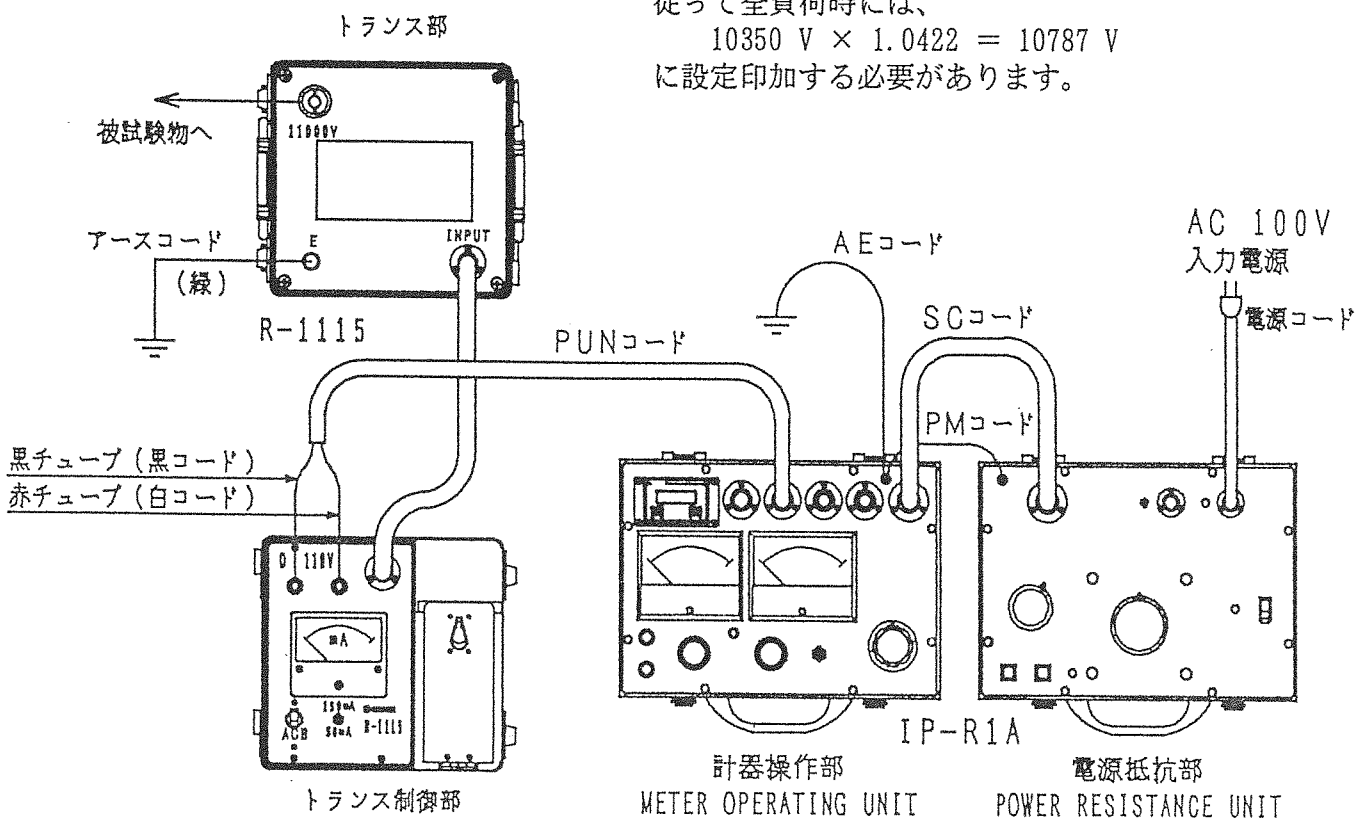


図-17 耐電圧試験回路 (R-1115形を使用した場合)

- (3) 本器の接地端子に接地コードを接続し、接地します。
- (4) 電源用コネクタでAC100V電源を取り入れます。

(使用コード：電源コード)

- 《注意》1. この時、極性確認ランプ(PL1)により電源の極性を確認します。(極性確認ランプは検電器の働きをします。)これは以下の試験を正しく、速く、安全に行う為の準備ですから必ず確認して下さい。
- 2. 極性確認ランプが消えた場合は、電源コードのプラグの極性を逆にして極性確認ランプを点灯状態にします。
  - 3. 完全に点灯する時と、完全に消える時を確認して点灯状態にします。

## 12.2 耐電圧試験

- (1) 本器の耐電圧試験用コネクタに、耐電圧コードを接続します。(図-17参照)  
(使用コード：耐電圧コード)
- (2) 上記のコードをトランス制御部のINPUT端子(0~110V)に接続します。
- (3) トランス制御部のPUNコネクタとトランス部のINPUTコネクタを接続します。  
(使用コード：PUNコード)
- (4) トランス部のE端子を接地します。(接地は確実に行って下さい。)  
(使用コード：接地コード)
- (5) トランス部の11000V出力端子にR・S・T相を短絡した被試験ケーブルを接続します。  
《注意》：この時、試験コード及び被試験ケーブルの末端が変圧器等の他の機器、あるいは受配電盤の筐体に接触しないように、最低20cm以上の間隔を保ち、単芯の丈夫なコードで接続します。  
《参考》：試験電圧の求め方
  - 1. 試験電圧は最大使用電圧の1.5倍とし、最低500Vが規定です。
  - 2. 試験電圧の算出
    - 2.1 低圧の変圧器及び器具  
「日本工業規格(JIS)」及び「電気設備・用品技術基準」等を参照して下さい。  
各種の耐電圧試験方法、電圧が異なります。
    - 2.2 受電電圧 3000Vの場合
 

$3000V \times 1.15 =$	$3450V$	(最大使用電圧)
$3450V \times 1.5 =$	$5175V$	(試験電圧)
    - 2.3 受電電圧 6000Vの場合
 

$6000V \times 1.15 =$	$6900V$	(最大使用電圧)
$6900V \times 1.5 =$	$10350V$	(試験電圧)
- (6) 本器の電源スイッチをONにします。電源投入確認ランプが点灯します。
- (7) スタート・スイッチを押します。スタート確認ランプが点灯します。
- (8) トランス制御部のACBブレーカーをONにします。
- (9) 耐電圧試験の被試験回路の充電電流は、あらかじめ調べる必要がありますので、電圧電流調整器のツマミを徐々に回し、電圧計の指示を見ながら試験電圧まで上げて充電電流を測定します。充電電流が小さい場合は、mA切換スイッチを小さい方に倒して読み取ります。  
《注意》1. 極端に悪いものは、この操作中に耐圧不良になります。  
2. この時は、電圧電流調整器を速やかに0に戻しトランス制御部のACBブレーカーをOFFにします。  
3. 試料を取外す時には完全に放電させてから取外して下さい。  
4. 耐電圧不良にならない時は次の操作を続けます。
- (10) この時、トランス制御部の充電電流計の指示を読み取り徐々に電圧を下げて0にします。
- (11) ストップ・スイッチを押します。
- (12) トランス制御部のACBブレーカーをOFFにします。
- (13) 10分間の絶縁耐力試験中において、絶縁または耐圧不良を起こした時は、制御部ACBブレーカーが動作します。
- (14) トランス制御部のACBブレーカーをONにします。
- (15) スタート・スイッチを押します。

- (16) 電圧電流調整器を徐々に上げて試験電圧を印加し、10分間の絶縁耐力試験を行います。
- (17) 10分間経過したら電圧電流調整器を徐々に0に戻します。  
 《注意》1. 必ず電圧電流調整器を0に戻してから電源スイッチをOFFにします。  
 2. 高圧を印加したまま、急に電源をOFFにすると、その時の異常電圧で被試験物を破壊することがあります。
- (18) 本器の電源スイッチをOFFにします。
- (19) トランス制御部のACBブレーカーをOFFにします。
- (20) 試料を完全に放電させます。次に結線を外し、本器の操作スイッチ・ツマミを初期状態に戻し試験を終了します。

### 12.3 ケーブルの場合

#### 12.3.1 三線一括の方法

被試験物のケーブルが細かくて短い場合は、充電電流が少ないので図-18のように三線を一括して一度に試験出来ます。しかし、ケーブルが太くて長い場合には、大きな充電電流が流れて試験器の容量不足で試験が出来ない場合があります。この時はやむを得ず、一線毎に試験するか、分割して試験します。

《例》トランスの仕様が11000V、1.5kVAなら二次側定格電流は約136mAとなりますから、二次側電流を見て136mA以上にならない範囲で試験します。

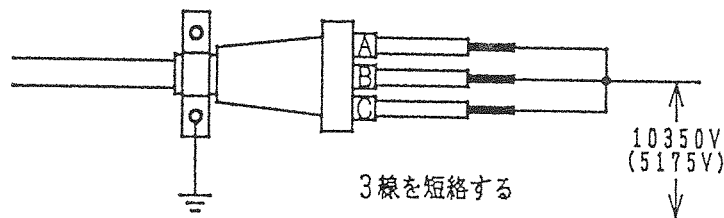


図-18 一括の結線図

#### 12.3.2 分割の方法

この方法は、線間、アース間の試験を2回の試験で完了させる方法です。

##### 12.3.2.1 第1回目の試験

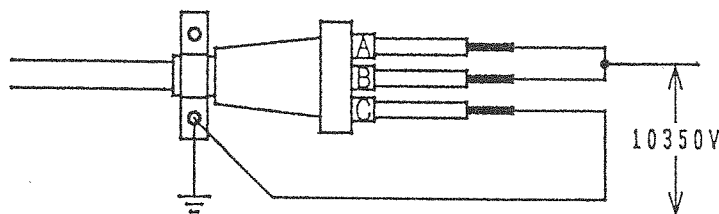


図-19 分割の結線図 (1回目)

- (1) ケーブルヘッドから出た三線 (A・B・C) のうち、A・Bを短絡します。
- (2) Cを図の様にアースにおとします。
- (3) (1)と(2)の間に10350V (または5175V) を印加します。
- (4) 第1回目の試験では
  - Ⓐ AとC間、BとC間の線間耐電圧試験
  - Ⓑ AとE間、BとE間のアース間耐電圧試験を行ったことになります。

## 12.3.2.2 第2回目の試験

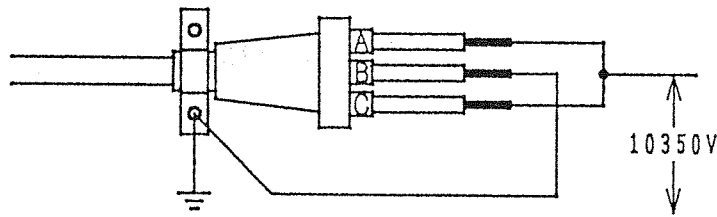


図-20 分割の結線図(2回目)

- (1) 三線の(A・B・C)うちA・Cを短絡します。
- (2) Bを図の様にアースにおとします。
- (3) (1)と(2)の間に10350V(または5175V)を印加します。
- (4) 第2回目の試験では
  - ④ AとB間、CとB間の耐電圧試験
  - ⑤ AとE間、CとE間のアース間の耐電圧試験を行ったことになります。
 《注意》：BとC間(線間)、AとE間(アース間)は、2度電圧が印加されることになります。

## 12.4 漏洩電流を測定したい場合

静電容量の少ない変圧器などの耐電圧試験で本器の電流計で読み取れない時は、0.5級のメーターを用い、漏洩電流を測定して下さい。この時、メーターの保護のため両端子に導体を接続して、その間に湿らせた紙をはさみ、アレスターに代用させて図-21のように試験物とメーターを直列に接続します。

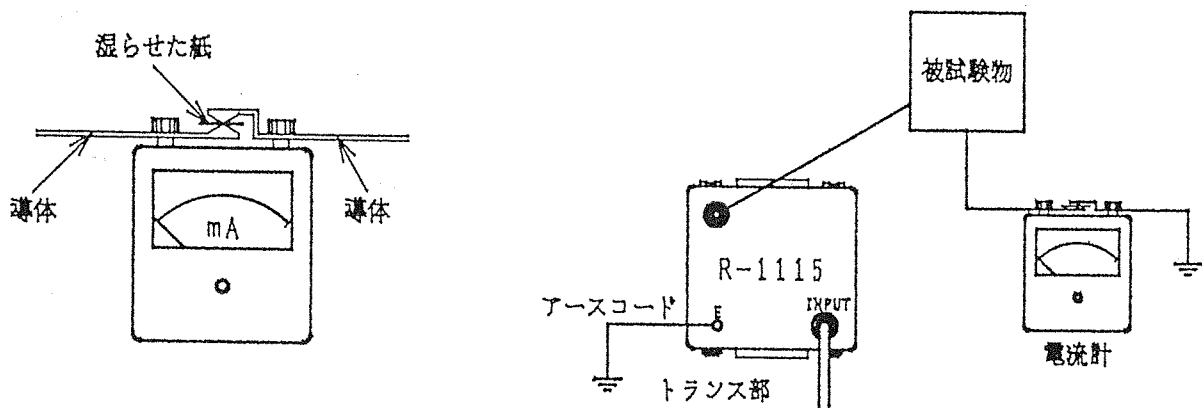


図-21 漏洩電流測定回路

この方法を用いると、万一試験物が破壊しても、その時に発生する衝撃電圧はアレスターによりバイパスされますからメーターをいためません。



## 12.5 耐電圧用高圧リアクトルDR-1115M形の使用法

$$\boxed{\text{IP-R1A}} + \boxed{\text{R-1115}} + \boxed{\text{DR-1115M}}$$

DR-1115M形耐電圧用高圧リアクトルを当社製耐電圧試験用トランスR-1115形と接続することにより、耐電圧トランスの定格、容量を効率良く使用でき、IP-R1A形とR-1115形で試験可能であったケーブル長よりも長いケーブルが試験出来ます。

## 12.5.1 リアクトルの使用のメリット

リアクトルを耐電圧試験に用いる場合は、以下に述べるメリットを出すことが目的となります。

- (1) 耐圧トランスの重量を小型軽量化出来ます。  
(小さな容量の耐圧トランスで長いケーブルが試験できます。)
- (2) 耐圧トランスとリアクトルに分割することにより、持ち運びや移動が便利になります。  
(1人で出来ます。)
- (3) リアクトルだけを増す事により、ケーブルの長さがいくらかでも長く耐圧がかけられます。
- (4) リアクトルを試験に用いる事により、現場における試験用電源が小さくて済みます。
- (5) 波形がきれいになります。

充電電流の多く流れるケーブルの耐電圧試験を行う上で、一番問題となる点は、ケーブルの長さ・太さ・そしてケーブルの種類・メーカーとそれぞれの種類により充電電流が左右される為、どうしても大きめの耐電圧トランスを持っていったり、容量が少し足りない為に三線一括が出来ないということになります。リアクトルは、耐電圧トランスと同容量のリアクトルを使用する事によって種々の変化要素に対応でき、電源も低容量で試験できるということになります。

また、リアクトルは確かに便利なものですが、ケーブルの静電容量負荷が入ってはじめて成り立つので結線ミスや断線、結線はずれ等の場合、それなりの過電流やメーター等に思わぬ電圧がかかります。それらに対する保護、保安はリアクトルは無論のこと接続される耐圧試験器にも十分な配慮が必要です。

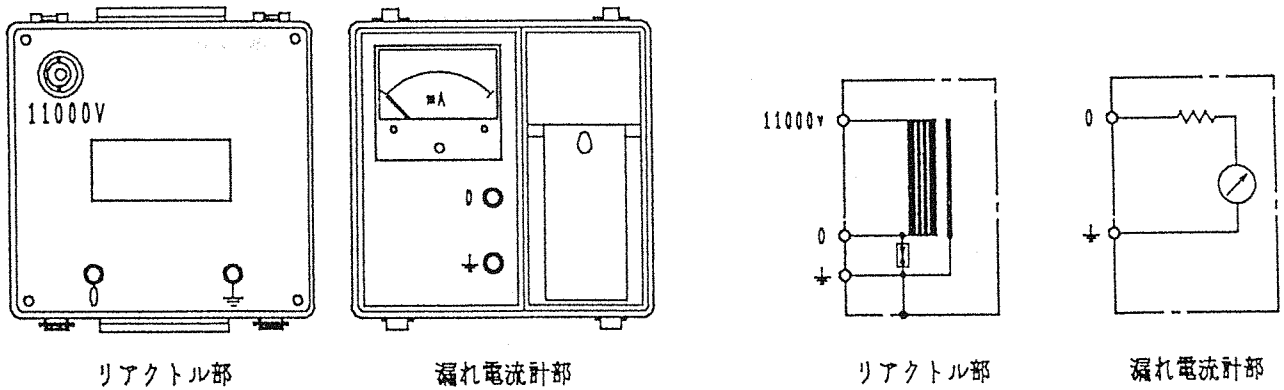
先に述べたリアクトルの電圧・電流容量とリアクトルの原理について十分に知っておくと共にリアクトルの発熱や振動又は種々のトランス自体の損失等を考慮された確実なデータがでる安全なリアクトルを選ばれるようお勧め致します。

## 12.5.2 DR-1115M形の仕様

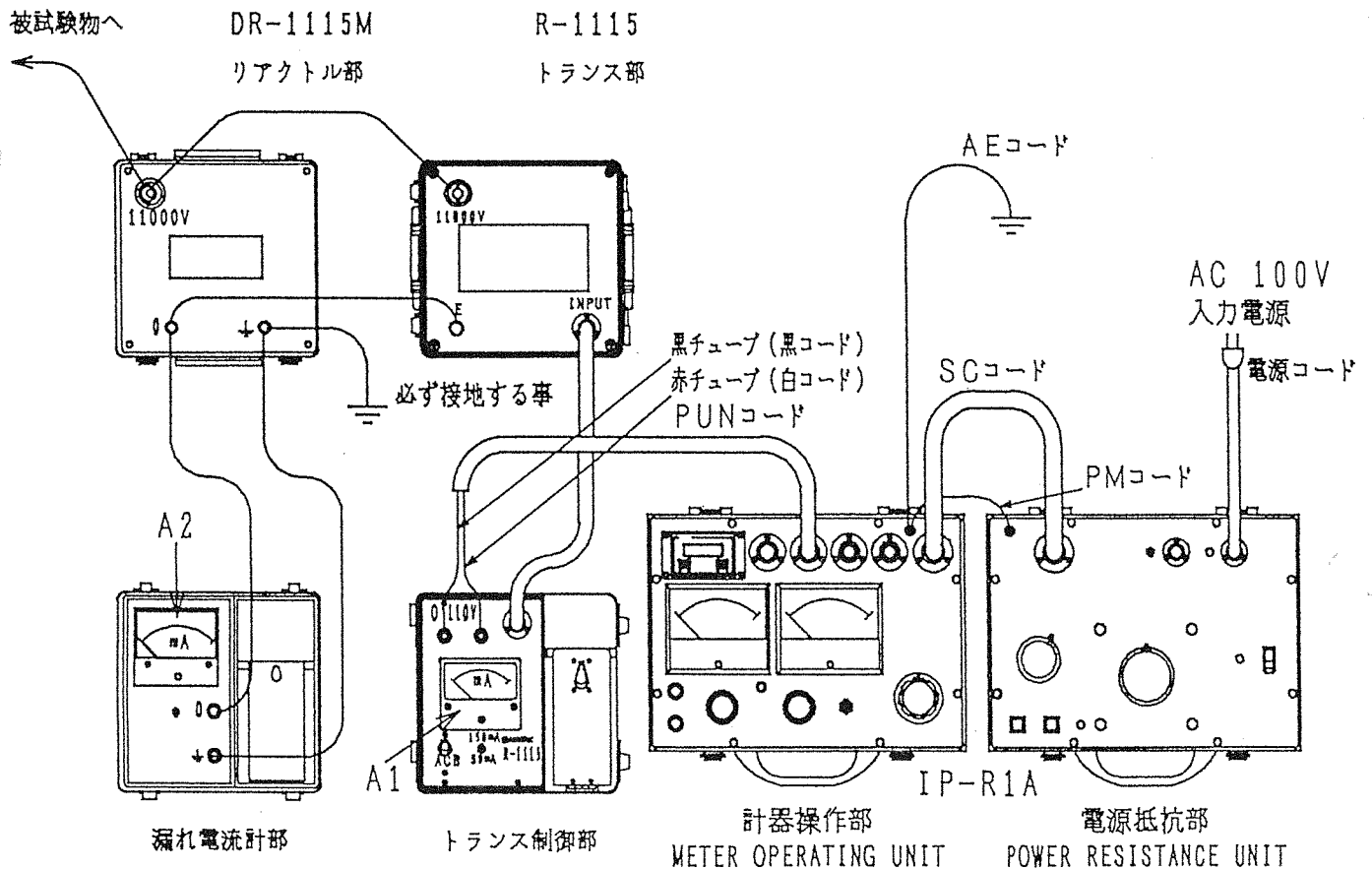
形 名	DR-1115M形 (R-1115形用)
インダクタンス (H)	257±5%
許容印加電圧 (V)	11,000
許容電流 (11kV印加時) (mA) (10.35kV印加時)	136 (114)
	128 (107)
形 式	乾式自冷式
外形寸法 (mm)	W220×L220×H410
質 量 (Kg)	約 21
絶 縁 (1000V $\mu$ g-にて)	500M $\Omega$ 以上
電 流 計	AC. 0~300mA 2.5級

《注意》：( )内の値は、60Hzにおける値です。

12.5.3 パネル面及び回路図



12.5.4 結線図

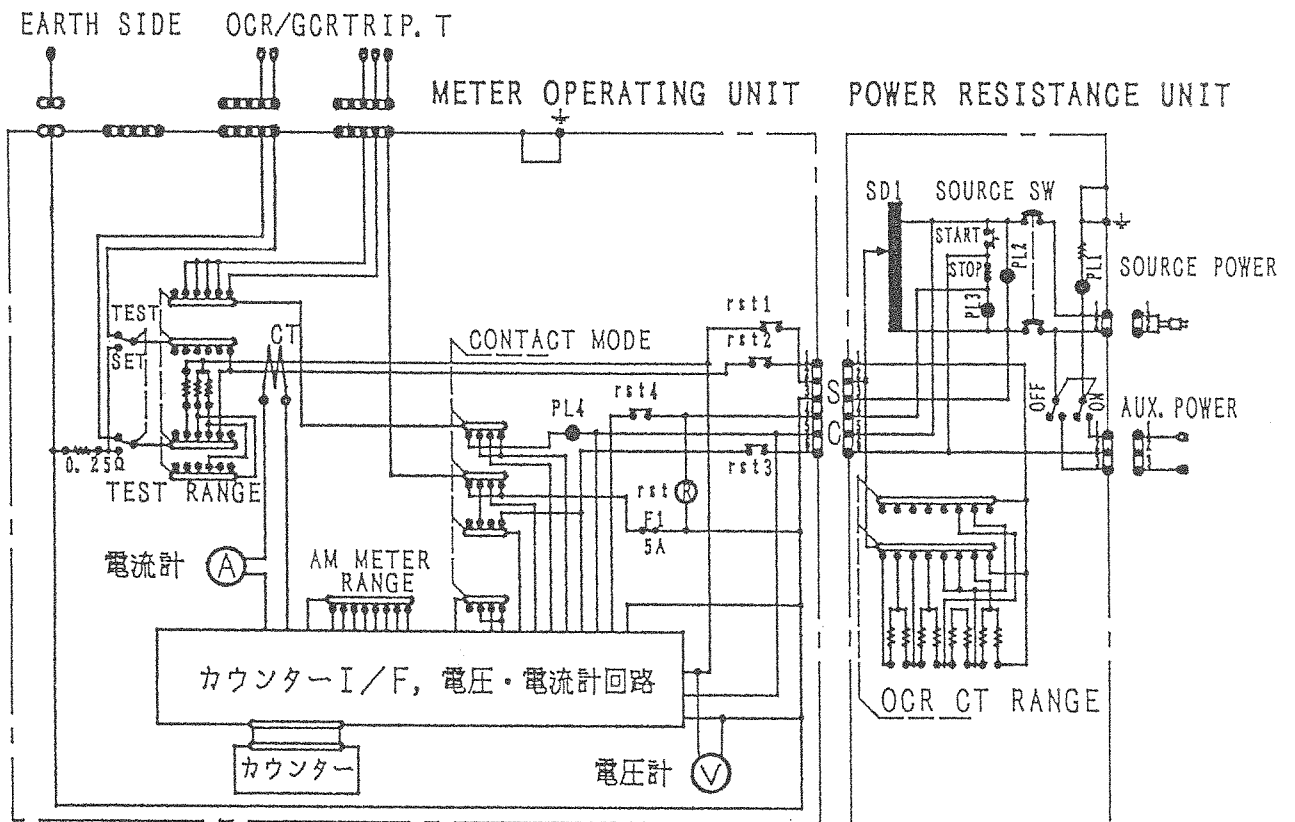


12.5.5 リアクトル (DR-1115M) を使用した耐電圧試験の注意

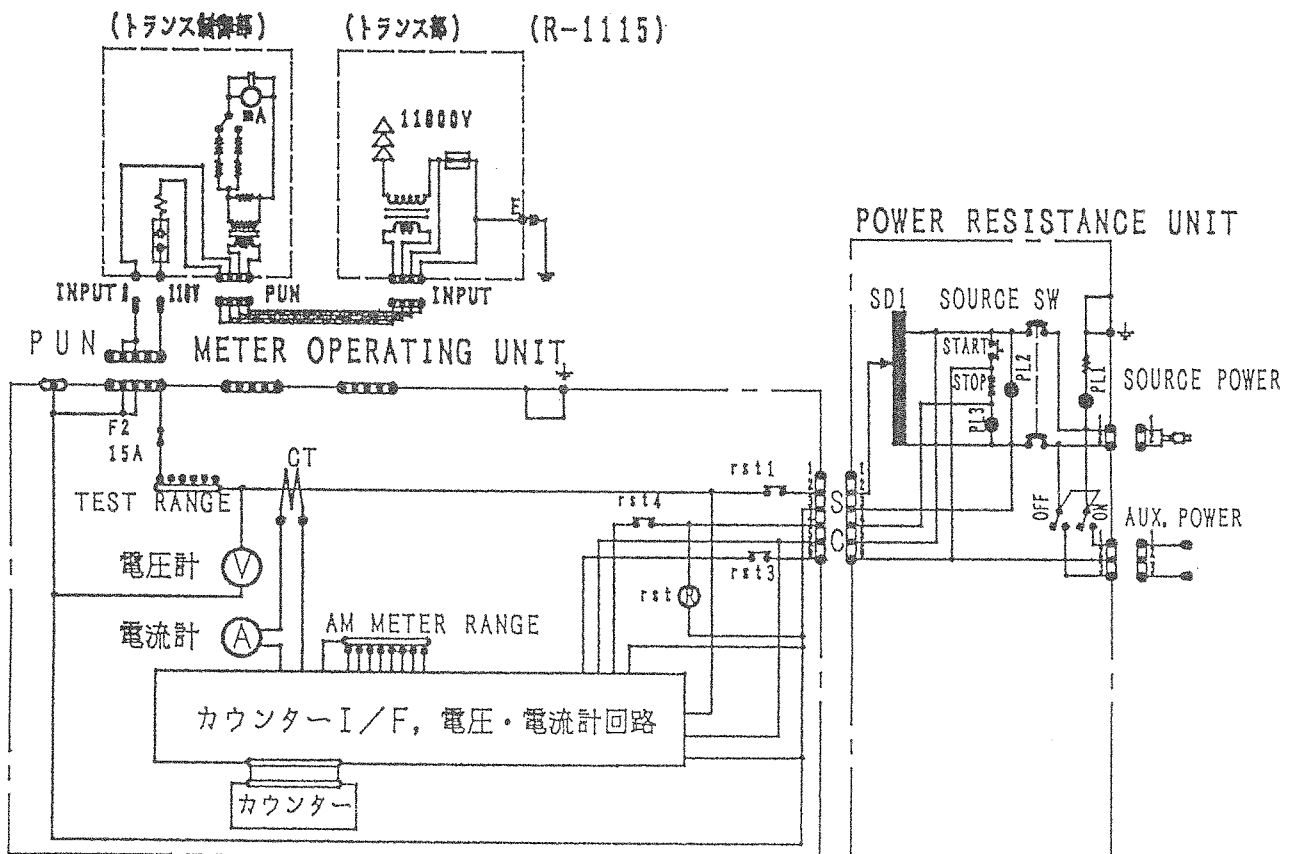
- (1) IP-R1A・R-1115・DR-1115Mの結線方法については、上記の結線図を参照して下さい。
- (2) リアクトルの漏れ電流計 (A2) 及び耐圧トランスの二次側電流計 (A1) を監視しながらIP-R1A形の電圧調整器を徐々に回して試験電圧 (10350V) に設定します。この時、ケーブルの漏れ電流は (A2) の電流計で示され、耐圧トランスの二次側電流は (A1) の電流計で示されます。但し (A1) の電流値は、定格電流 (136mA) 以下でなければなりません。

13. 各試験の基本回路図

13.1 OCR・GCR試験回路



13.2 耐電圧試験回路

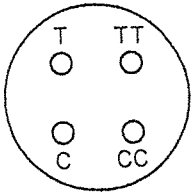


# 14. 各社の主な継電器の裏面端子一覧

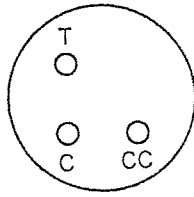
## 14.1 過電流継電器

過電流継電器には、左図のごとく、3端子形と4端子形のものが多い。そして、3端子形のCC端子=4端子のTT端子+CC端子の関係にあります。次に各社の主な継電器の裏面端子例を示します。

(4端子形)

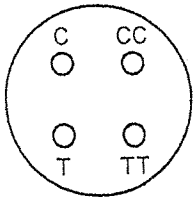


(3端子形)



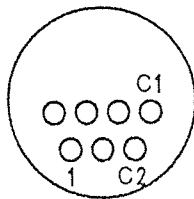
(日立製)

IO-O形



符号がない

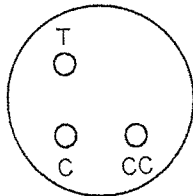
IO-O-R形



C = C1  
CC = C2  
T = 1  
TT = C2 (CC)

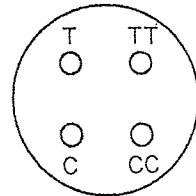
(OMRON製)

CO-O形  
CO-H形



C = C1  
CC = C2  
T = T

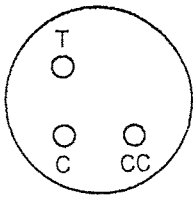
CO-OV形  
CO-C形



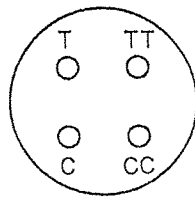
C1 = C  
C2 = CC  
T = T  
C2(CC) = TT

(高岳製)

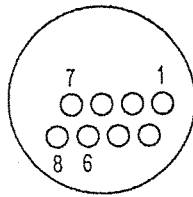
TOO形



(日新製)

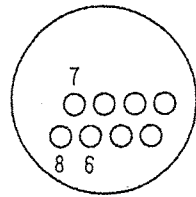
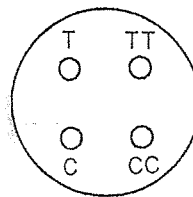


(三菱製)  
CON-6I-R形  
CO-6I-R形

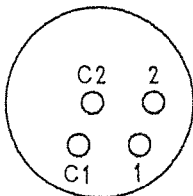


C = 6  
CC = 7  
T = 8  
TTは7と共通

COT-6I-R形

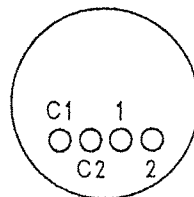


(明電製)  
KIO-CM形  
KIO-LM形

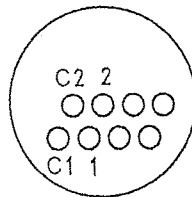


C = C1  
CC = C2  
T = 1  
TT = 2

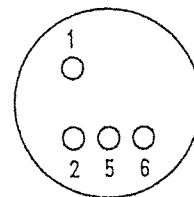
KIO-OM形



KIO-KM形



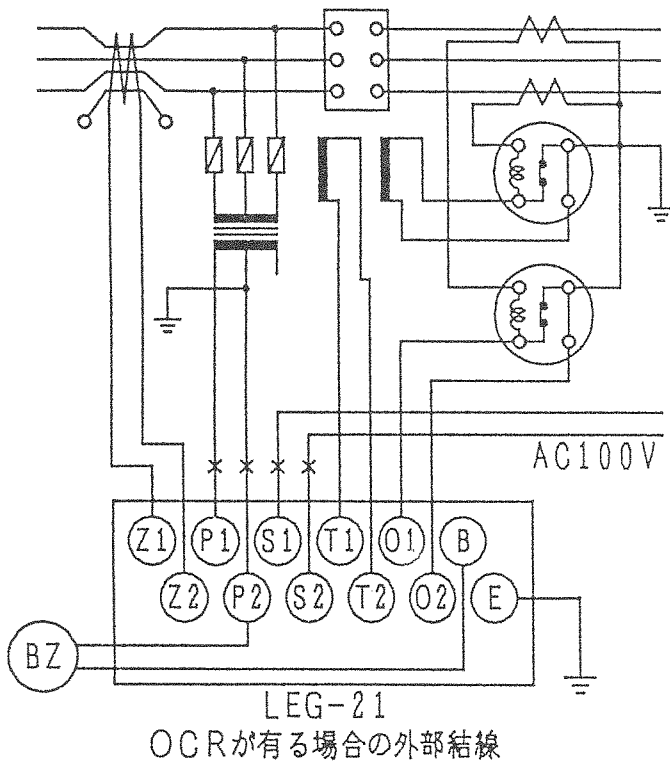
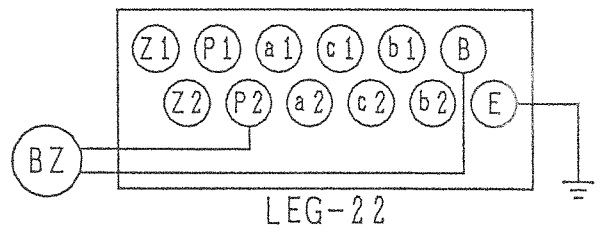
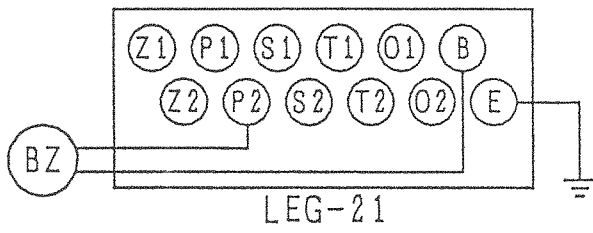
(東芝製)



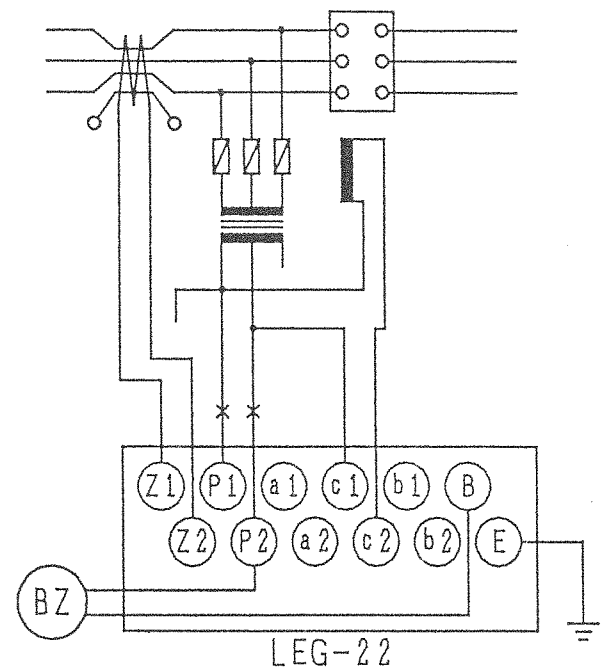
C = 5  
CC = 6  
T = 1  
TT = 2

14.2 地絡継電器

14.2.1 光商工製



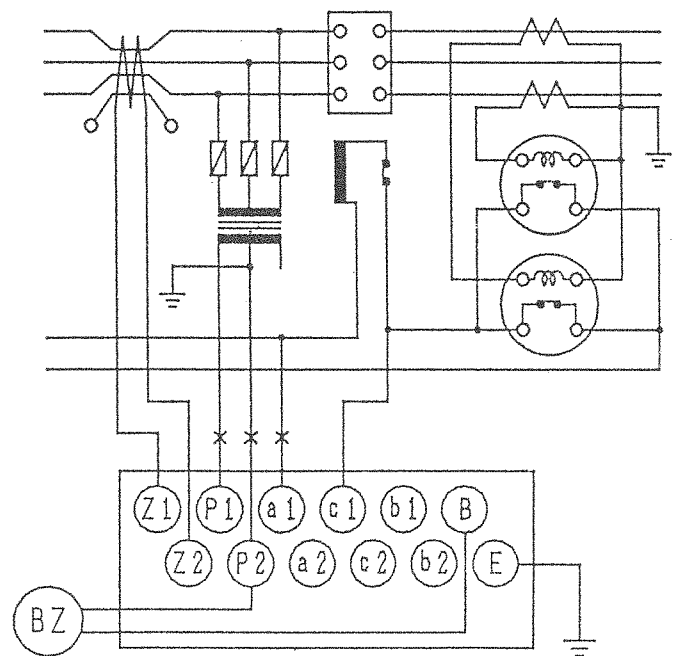
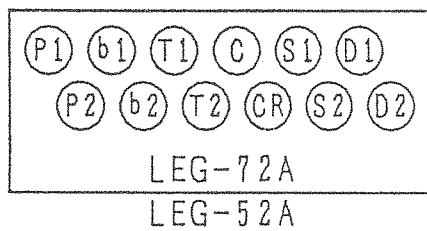
OCRが有る場合の外部結線



低電圧引きはずし継電器を使用の場合の外部結線図

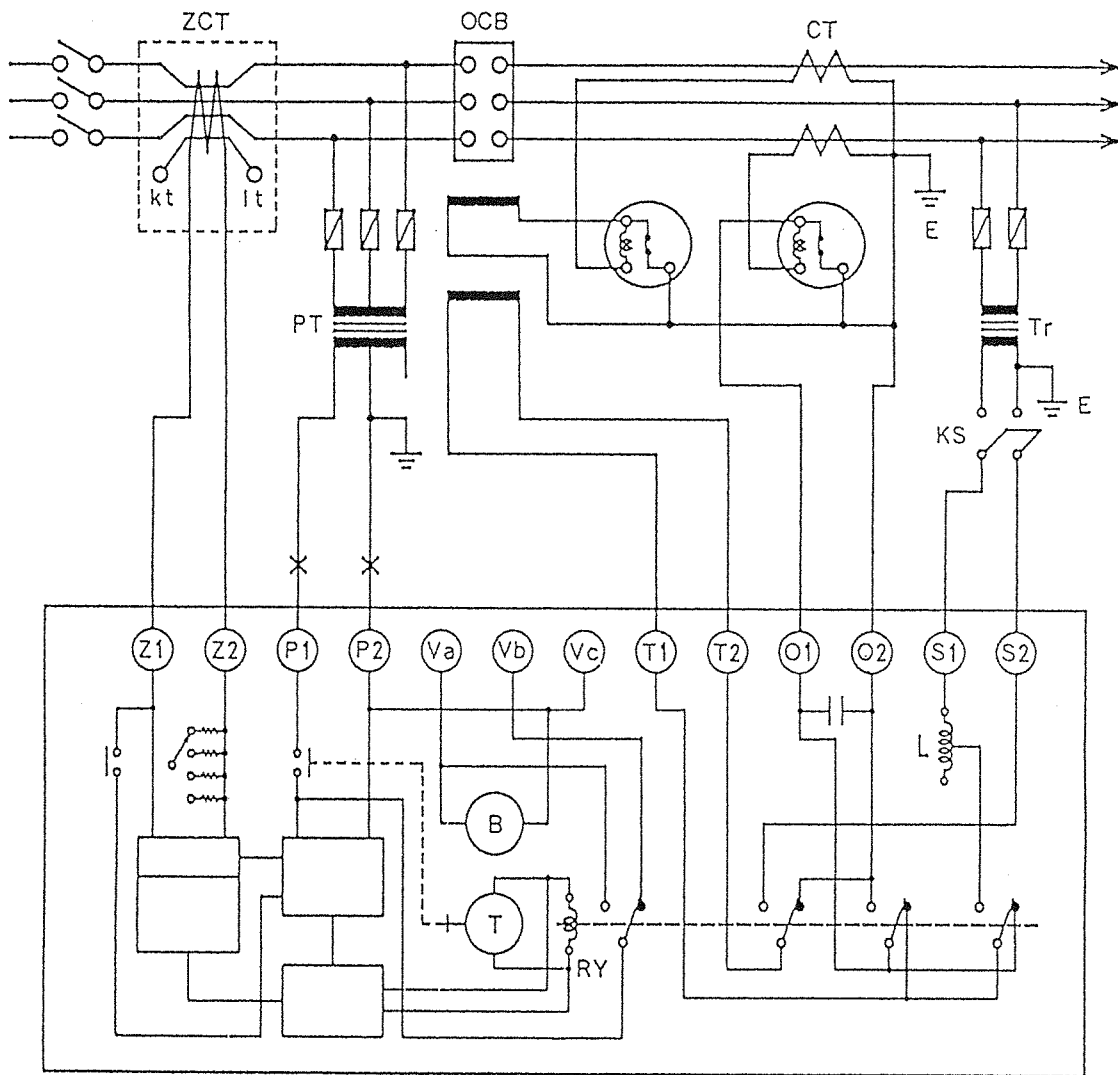
《注意》

試験時は、必ず×印部分を外して下さい。



過電圧引きはずし継電器を使用した場合

14.2.2 奏和製



《注意》：試験時は、必ず×印部分を外して下さい。

HGF-IF(FT)型 高圧地絡継電器