

# 取扱説明書

地絡方向継電器

IGF形C - 3B<sub>1</sub>式

 株式会社 日立製作所

---

ご使用になる前に、この「取扱説明書」をよくお読みになり、  
正しくご使用ください。

**この「取扱説明書」を読み、大切に保管して下さい。**

－ 重要なお知らせ －

ご使用前にお読みください

- この取扱説明書は、製品をご使用になる前にお読みください。また、運転および保守点検を担当される、取扱者の手近なところに保管しておいてください。
- 本機器(設備)の取扱者は、その適確な運転・保守のための教育と訓練を受け、法令などに定められた資格を有する方に限ります。
- 据付、運転、保守点検の前に、必ずこの取扱説明書と本書に示す関連図書を熟読し、機器の説明、安全の情報や注意事項、操作、取扱方法などの指示に従い、正しくご使用ください。
  - ・常に、この取扱説明書に記載してある各種仕様範囲を守ってご使用ください。
  - ・また、正しい点検や保守を行い、故障を未然に防止するようにしてください。
- 記載内容に従わない使用や動作、当社供給以外の交換部品の使用や改造など、この取扱説明書に記載されていない操作・取扱を行わないでください。機器の故障、人身災害の原因になることがあります。これらに起因する事故については、当社は一切の責任を負いません。なお、製品の保証や詳細な契約内容については、別途、契約関係の文書を参照してください。
- この取扱説明書で理解できない内容、疑問点、不明確な点がありましたら、当社の営業担当部署または下記の担当部署(あるいは当社出張員)にお問合せください。
- この取扱説明書の記載内容は、当社に知的所有権があります。全体あるいは部分にかかわらず文書による了解なく第三者へ公開しないでください。
- この取扱説明書に記載している内容について、機器(設備)の改良などのため、将来予告なしに変更することがあります。
- 運転不能、故障などが発生した場合は、すみやかに次のことを下記の担当部署または当社の営業担当部署にご連絡ください。
  - ・当該品の銘板内容または仕様(設備名、品名、製造番号、容量、形式、製造年月など)
  - ・異常内容(異常発生前後の状態を含め、できるだけ詳細に)

株式会社 日立製作所 情報制御システム社

制御システム第一品質保証部 保護制御品質保証グループ

住 所：〒319-1293 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号(大みか事業所)

電 話：(0294)52-8169(夜間・休日のみ)

(0294)53-2125(直通 平日のみ)

FAX：(0294)53-2334

# 安全上のご注意

据付、運転、保守、点検の前に、必ずこの取扱説明書と本書に示す関連図書をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。

この取扱説明書では、安全上の注意事項のランクを「注意」のみとしていますが、


**△ 注意** に記載した事項でも、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。いずれも重要な内容が記載しているため、必ず守ってください。

**△ 注意** : 取扱いを誤った場合に、危険な状態が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性がある場合および物的損害のみ発生する可能性がある場合。

※上に述べる中程度の傷害や軽傷とは、治療に入院や長期の通院を要さないけが、やけど、感電などを指し、物的損害とは、財産の損害、および機器の損傷に係る拡大損害を指す。

**重要** : 上記、安全上の注意事項とは別に、当該機器の損傷防止および正常な動作に必要な事項を **重要** として記載してあります。これらの内容も必ず守ってください。

これら安全上の注意は、日立地絡方向継電器の安全に関して、必要な安全性を確保するための原則に基づき、製品本体における各種対策を補完する重要なものです。お客様は、機器、施設の安全な運転および保守のために各種規格、基準に従って安全施策を確立してください。

 注 意	記載ページ
<p>(1. 仕様)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本仕様以外で使用しないでください。 機器の故障、焼損、誤動作、誤不動作の恐れがあります。</li> </ul>	1
<p>(5. 取扱い)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 取扱いは、有資格者が行ってください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。</li> </ul>	4
<p>(6. 取付け)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 取付け時は、下記のことを厳守してください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・取付けは、有資格者が行うこと。</li> <li>・端子接続は、極性、相順を誤りなく行うこと。</li> <li>・施工時に取り外した端子カバー、保護カバーなどは元の位置に戻すこと。</li> </ul> </li> </ul>	5
<p>(7. 点検および試験)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 過負荷耐量以上の電圧、電流を通電しないでください。機器の故障、焼損の原因となります。</li> <li>● 試験は、有資格者が取扱説明書に記載した条件で実施してください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の原因となります。</li> </ul>	6
<p>(9. 保守)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 保守は、有資格者が行ってください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。</li> <li>● 端子充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。</li> </ul>	11

## 安全上のご注意（続き）

下記の重要表示は、日立地絡方向継電器に関するものです。安全上の注意事項とは別に、当該機器の損傷防止および正常な動作に必要な事項が記載してあります。これらの内容も必ず守ってください。

重 要	記載ページ
<p>●保護継電器の内部要素は、精密構造となっており、刷毛やエアブラシによる塵埃除去作業は、塵埃を巻き上げ、精密機構部に移動させ、そのまま残す可能性があります。従いまして、清掃時は目視点検による確認を基本とし、もし、塵埃が確認された場合は、ハンド掃除機等による吸い込み除去の方法を採ってください。</p>	i
<p>●制御電源を必要とする継電器は、その電源に重畳している高周波ノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。このため定常的に重畳している高周波ノイズは抑制するよう対策を施してください。</p>	i
<p>●保護継電器は種々の信頼性向上策を施していますが、電子部品の故障率を0にすることは出来ません。従いまして、電子部品の故障等で誤動作に至る場合がありますので、継電器の誤動作による影響が大きい保護システムには、2台以上の継電器を組み合わせる等、高信頼性システムとしてください。</p>	i

## 保証・サービス・更新推奨時期

特別な保証契約がない限り、本器の保証は次のとおりです。

### 1. 保証期間と保証範囲

#### [保証期間]

この製品の保証期間は、お客様のご指定場所に納入後1年といたします。

#### [保証範囲]

上記保証期間中に、取説記載の製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障が生じた場合は、最寄の支社、あるいは事業所（または当社出張員）にご連絡ください。交換または修理を無償で行います。

但し、返送いただく場合は、送料、梱包費用はお客様のご負担になります。

次のいずれかに該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- ・ 製品仕様範囲外の取扱い、ならびに使用により故障した場合。
- ・ 納入品以外の事由により故障した場合。
- ・ 納入者以外の改造、または修理により故障した場合。
- ・ 天災、災害等、納入者側の責にあらざる事由により故障した場合。

ここでいう保証とは、納入した製品単体の保証を意味します。従って、当社では、この製品の運用および故障の理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので予めご了承ください。また、この保証は日本国内のみ有効であり、お客様に対して行うものです。

### 2. サービスの範囲

納入した製品の価格には技術者派遣等のサービス費用は含まれておりません。次に該当する場合は、別途費用を申し受けます。

- ・ 取付け調整指導および試運転立会い。
- ・ 保守点検および調整。
- ・ 技術指導、技術教育、およびトレーニングスクール。
- ・ 保証期間後の調査および修理。
- ・ 保証期間中においても、上記保証範囲外の事由による故障原因の調査。

### 3. 更新推奨時期

製品の寿命は構成部品の期待寿命の最も短い部品により決定され、社団法人日本電機工業会（JEMA）発行の技術資料「保護継電器の保守・点検指針（JEM-TR 156）」に記載の通り、15年を目安に更新されることを推奨します。

## はじめに



### 注意 一般事項

●ご使用前に取扱説明書をよく読んで安全にお使いください。

- 本取扱説明書は、日立地絡方向継電器の構造・動作・保守などの取扱方法を説明したものです。本説明書の記載事項を十分ご理解いただき、正しい取扱いおよび点検手入れをしてください。
- 本説明書に挿入いたしました構造図などは取扱作業の基本を示したものですので、必ずしも納入品と一致していない標準図の場合があります。

### 重要

- 保護継電器の内部要素は、精密構造となっており、刷毛やエアブラシによる塵埃除去作業は、塵埃を巻き上げ、精密機構部に移動させ、そのまま残す可能性があります。従いまして、清掃時は目視点検による確認を基本とし、もし、塵埃が確認された場合は、ハンド掃除機等による吸い込み除去の方法を採ってください。
- 制御電源を必要とする継電器は、その電源に重畳している高周波ノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。このため定常的に重畳している高周波ノイズは抑制するよう対策を施してください。
- 保護継電器は種々の信頼性向上策を施していますが、電子部品の故障率を0にすることは出来ません。従いまして、電子部品の故障等で誤動作に至る場合がありますので、継電器の誤動作による影響が大きい保護システムには、2台以上の継電器を組み合わせる等、高信頼性システムとしてください。

# 目 次

1. 仕 様 .....	1
2. 特 性 .....	2
2.1 電圧電流特性 .....	2
2.2 動作時間特性 .....	2
2.3 位相特性 .....	2
3. 構造および動作 .....	3
3.1 限時要素 .....	3
3.2 表示器付補助接触器 .....	3
4. 適 用 .....	3
5. 取 扱 い .....	4
5.1 荷ほどきに際して .....	4
5.2 運搬および保管 .....	4
6. 取 付 け .....	5
6.1 取 付 け .....	5
6.2 取付環境 .....	5
7. 点検および試験 .....	6
7.1 点 検 .....	6
7.2 試 験 .....	6
7.3 クリーピング .....	7
7.4 クリーピング補償法 .....	7
7.5 点検試験および設置取扱い上の注意事項 .....	7
8. 調 整 .....	10
9. 保 守 .....	11
9.1 点検および保守 .....	11
9.2 定期点検 .....	13
10. ご注文および連絡先について .....	14



# 目 次

図番号	名 称	ページ番号
図 1	内部接続裏面図(190V用) .....	15
図 2	内部接続裏面図(110V用) .....	16
図 3	電圧電流特性 .....	17
図 4	電圧電流特性(零相変流器との組合せ) .....	17
図 5	動作時間特性 .....	18
図 6	動作時間特性(零相変流器との組合せ) .....	18
図 7	1線地絡時の系統特性 .....	19
図 8	位相特性 .....	20
図 9	位相特性(零相変流器との組合せ) .....	21
図10	外部接続例 .....	22
図11	B <sub>1</sub> ケース寸法図 .....	23
図12	I G F形クリーピング補償装置 .....	24
図13	ケーブル貫通形零相変流器使用時の 電力ケーブル接地上の注意事項 .....	25
図14	誘導円板形回転部軸受構造図 .....	26

本器は、一つの母線から出ている多数の配電線のうち、ある回線のみを選択遮断し、あるいは選択表示し警報を出すのに用いられ、特に中性点に10Aまたは15Aを流す接地系に適用されます。

1. 仕 様

⚠	注 意
<p>●本仕様以外で 사용하지 않습니다.</p> <p>機器の故障, 焼損, 誤動作, 誤不動作の恐れがあります.</p>	

定 格	AC190V 0.5A 50Hzまたは60Hz	AC110V 0.5A 50Hzまたは60Hz	50Hz 共用不可 60Hz			
表示器付 補助接触器	DC 0.8A(標準品)					
負 担		電 圧 回 路	電 流 回 路	電 圧 回 路	電 流 回 路	定 格 値 に て
	50Hz	38V A	10Ω	41V A	10Ω	
	60Hz	32V A	10Ω	35V A	10Ω	
接 点 お よ び 容 量	構 成	1 a				
	容 量	投 入	DC110V 15A			
		通 電	DC1.5A			
		遮 断	0.25A(DC110V, L/R=0.015にて)			
絶 縁 耐 力	耐 圧	AC2000V 1分間				端子一括とケース間
	絶縁抵抗	10MΩ以上				
準 拠 規 格	JEC-2500					
内 部 接 続 図	図1, 2					

## 2. 特 性

一線地絡故障の時の零相電流，電圧の大きさ位相は，故障点の地絡の大きさ，配電線の対地容量の大きさで変わります。また，この継電器は零相電力で動作しますので，三相平衡変流器，いわゆる零相変流器を使用してください。

以下継電器単独の特性と，日立の標準零相変流器 U T G 形 R 式と組み合わせた特性を示します。

### 2.1 電圧電流特性

図 3 に継電器単独の場合，図 4 に零相変流器と組み合わせた場合の電圧電流特性を示します。零相変流器は 200mA / 1.5mA で，入力地絡電流は地絡電圧に対し同相条件で示しています。この場合，190V 定格用では地絡電圧 15V の時，110V 定格用では地絡電圧 8.7V の時，1.5A  $\pm$  10% の 1 次地絡電流で動作するように調整してあります。

### 2.2 動作時間特性

図 5 に継電器単独の場合，図 6 に零相変流器と組み合わせた場合の動作時間特性を示します。本器は接点間隔が固定してありますので，限時調整はできません。

### 2.3 位相特性

10A，15A 地接系について，位相角が  $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$  になるように対地容量の影響を図 7 に示していますが，前記接地系では，例えば火力発電所内回路の対地容量は進み  $5^{\circ}$  内外となり，地絡電流は地絡電圧に対し進み電流になりますので，本器の位相特性は，単独の場合，図 8 に示すように  $7^{\circ} \pm 5^{\circ}$  で最大感度になるよう調整してあります。また日立標準零相変流器と組み合わせた時の位相特性を図 9 に示します。(零相変流器の位相特性により異なります。)

### 3. 構造および動作

#### 3.1 限時要素

図1，図2の内部接続図に示すように，電圧コイルからなる誘導円板形の電力形継電器で，地絡故障の時発生する地絡電圧および地絡電流の積で動作します。電流コイルは零相変流器の2次コイルより励磁されます。

接地変圧器は1次星形，2次開放三角形で，1次中性点は直接接地され，1次三角形の開放部は前記継電器電圧コイルに結ばれます。

地絡故障のない限り，2次側に電圧はほとんど表れません。地絡故障の時に限り最大190Vまでの電圧( $110\text{V} \times \sqrt{3}$ )が表れます。(110V用は $63.5\text{V} \times \sqrt{3}$ )

いま一線が地絡故障したとすると，微少ではありますが，接地変圧器中性接地点と故障地絡点との間に地絡電流が流れ，これに相当する電流が初めて故障回線の変流器の2次に表れて，継電器の電流コイルを励磁し，その電流方向によって継電器が動作します。この時，ほかの健全な配電線に取り付けられた継電器も電圧コイルだけでは同じく励磁されますが，電流コイルが励磁されないので動作しません。

変流器として乾式標準形3個を使用せず，特に三相平衡を使用するのは，本器は微量の電流でも動作しますので，もし普通の変流器の相互間に特性不同があるか，または負荷に不平衡があると，変流器2次中性回路に電流が表れ，地絡故障の時，ほかの健全な配電線側の継電器まで動作することがあるからです。

#### 3.2 表示器付補助接触器

限時要素接点と並列に本器の接点を接続し，大きな引外し電流を流すことができるよう構成されており，同時に限時要素の動作表示器も兼ねています。構造はヒンジ形で可動鉄片吸引時，機械的に連動して表示片を落下させるようになっています。

接続は，図1，2のようになっており，限時要素接点回路を短絡するとともに自己保持します。したがって遮断器補助接触器などにより引外し回路を開放しないと本器は復帰しません。引外し電流が本器の動作電流以下の場合は動作しませんが，この場合は限時要素接点のみで十分です。

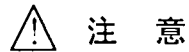
表示を復帰させるには，カバー右下の復帰レバーを押し上げてください。

### 4. 適 用

本器の外部接続例を図10に示します。

本器の電流コイルの過電流耐量は20A，1秒ですので，故障発生時にこの範囲を超えるような使用法はコイル焼損や，その他の機械的損傷の危険がありますのでおやめください。

## 5. 取 扱 い



- 取扱いは、有資格者が行ってください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。

### 5.1 荷ほどきに際して

本器は軸受部宝石、軸受用鋼板など精密工作を施した部分を使用していますので、手荒な取扱いのないよう注意してください。

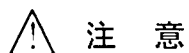
荷ほどきが終わったら、継電器ケース外面に付着しているチリ、ゴミなどをよく払い落とし、カバーを外した時、塵埃が継電器内部に入ることがないようにしてください。

### 5.2 運搬および保管

解梱された継電器を移設あるいは修理のため工場へ返送するなど、再び運搬する場合は、納入時と同等の荷作りを行ってください。

ご使用場所内での運搬時は、継電器ケース角度、カバーガラス、モールド端子部などを変形あるいは破損しないよう、例えば床面に仮置きするような場合でもダンボール紙を敷いた上に置くなど丁寧に取扱ってください。保管は、塵埃および湿気の少ない専用のガラス戸棚などの中へ保管してください。

## 6. 取 付 け



- 取付け時は、下記のことを厳守してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。
  - ・取付けは，有資格者が行うこと。
  - ・端子接続は，極性，相順を誤りなく行うこと。
  - ・施工時に取り外した端子カバー，保護カバーなどは元の位置に戻すこと。

### 6.1 取 付 け

取付けは，図11に示す盤穿孔図を参照し，取り付けてください。

### 6.2 取付環境

本器は，その機能を十分発揮するよう下記の常規使用状態を満足できる環境に設置してください。

- (a) 周波数変動                    定格周波数±5%
- (b) 周囲温度                    0℃～40℃    ただし氷結をしない状態とする。
- (c) 異常な振動，衝撃，傾き，および磁界を受けない状態。
- (d) 有害な煙，またはガス，過度の湿度，水滴または蒸気，過度のチリまたは微粉，風雨にさらされない状態。
- (e) 標高は1000m以下。

## 7. 点検および試験

### 注 意

- 過負荷耐量以上の電圧，電流を通电しないでください。機器の故障，焼損の原因となります。
- 試験は，有資格者が取扱説明書に記載した条件で実施してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の原因となります。

本器を使用する前に，ひととおり点検および試験を実施してください。この時，みだりに内部機構部に手を触れたり解体したりすると，その機能を害する恐れがありますので注意してください。

### 7.1 点 検

カバーを外し，円板を軽く手で回してください。もし円板が円滑に復帰しなかったり，途中で止まるような場合には，その原因をよく調べてください。

### 7.2 試 験

点検の結果，異常がない場合は，次の要領で試験を行ってください。引出形継電器で，点検時に内部機構を引き出した場合は，これを元に戻し，接続プラグを挿入したあと試験してください。

#### (1) クリーピングの試験

電流回路には電流を流さず，電圧コイルのみに電圧をかけ，電圧を徐々に上昇していった場合，クリープを生じているかどうかを確かめてください。もしクリープを生じていたら7.3項「クリーピング」の項に従ってこれを直してください。

#### (2) 感度試験

同相の電圧，電流において電圧端子 $P_1 \rightarrow P_2$ に190V定格用は電圧15V，110V定格用は電圧8.7Vをかけた時，電流端子 $C_1 \rightarrow C_2$ に22～27mA流し，動作するかどうかを確かめてください。

零相変流器組合わせ納入の場合には，前記電圧をかけた時，零相変流器1次で1.35～1.65Aで動作するかどうかを確かめてください。

#### (3) 動作時間試験

感度試験における電流を継電器単独納入の時は100mAを，また零相変流器組合せ納入の時は，零相変流器1次において6Aを流した時，0.85～1.15秒になるかどうかを確かめてください。

### 7.3 クリーピング

本器は多少のクリーピング現象を伴います。

クリーピング現象とは、電圧コイルに電圧を加えるだけで、電流コイルへ電流を流さなくても回転円板に回転力を生じる現象です。

これは電圧コイルに電圧をかけ、電流コイルを通電しないで開放した時、閉路した時、また変流器に接続した時、あるいは50Hzと60Hzなどで異なります。このため当社では、実際の使用状態でできるだけクリーピングが出ないように、三相平衡変流器を接続し調整していますが、これを電流コイル開放のまま、あるいは異なる周波数で試験すると相当クリーピングを生じる場合がありますので、クリーピング試験の時は、必ず実際に使用される三相平衡変流器を本器に接続し、銘板記載の周波数で定格電圧までいろいろの電圧で静かに行ってください。

前記の試験の結果円板の外周で5mm以上のクリーピングが生じた時は、これを補償する装置が付いていますので、7.4項「クリーピング補償法」に従って除いてください。このクリーピング補償装置は極めて鋭敏でありますので、手荒な取扱いのないよう注意してください。

クリーピングのない継電器に対して、この装置はわずかでも動かしますとクリーピングを生じますので、試験によりクリーピングのない継電器に対しては装置に触れないよう注意ください。

### 7.4 クリーピング補償法(図12を参照してください。)

- (1) 継電器のカバーを外し銘板取付用2φナベネジ①を2本外し銘板②を取り外します。
- (2) 要素下部の6φ六角ボルト③を約半回転緩めます。
- (3) クリーブ調整金具④のB部を指で持ち、金具の先端A部がボルトを支点とし、少しずつ右または左へ移動するよう回します。この時回す方向は円板クリーブが左回転、すなわち図示のa方向の時は金具先端A部をb方向に移動するよう金具B部をc方向に調整してください。また円板クリーブが右回転の時は前記と逆の操作をします。
- (4) クリーピングが完全に除かれたらボルト③を十分締め付け、金具④を確実に固定したあと、銘板②を取り付けてください。

### 7.5 点検試験および設置取扱い上の注意事項

以上の点検および試験の結果、不具合のないときはそのまま使用して差し支えありませんが、本器の取扱いについては、次の事項に注意してください。

- (1) 振動の発生しやすいところでは静止形の地絡方向継電器を使用してください。
- (2) もし主接点面を損傷した場合は目の細かい清浄な金属のヤスリまたは専用の接点磨きを使用して磨いてください。磨いたあとはごく柔かなブラシ(カメラ用のレンズブラシなど)で表面に付着している金属粉などをよく除去してください。
- (3) 設置とたあと、直接地絡試験して極性の正否とクリーピングによる誤動作があるかどうかを確かめ、もしクリーピングがありましたら7.4項「クリーピング補償法」で完全に直してください。
- (4) 接地変圧器2次三角形開放端子電圧は、平常時故障のない時はその値が少ないので、接



続後この点を確認してください。もしここに相当の電圧がある時は同変圧器の接続の違い、極性の違い、または端子と口出線の接触が不完全などの原因が考えられるのでこれらの点をよく調べてください。

- (5) 銘板記載の周波数の電源を使用してください。
- (6) 表示器付補助接触器はDC0.8A以下で動作します。
- (7) 引外し回路には引外しコイルと直列の補助開閉器を設けて、油入遮断器が動作したらただちに引外し回路を開くようにしてください。
- (8) 三相平衡変流器の極性は減極性です。
- (9) 計器用変圧器、変流器の2次その他を接地させる配線を行う時は、決して三相平衡変流器2次コイルおよび本器電流コイルを通して接地される回路ができないよう十分注意してください。本器においてこれを誤って、もし他の器具の接地線を通して流れると極めて微弱な地絡電流でも誤動作する恐れがあります。したがって三相平衡変流器2次端子は直接独立した線で本器に接続し、その回路の一部を接地線をもって代えることのないようにしてください。
- (10) ケーブル貫通形零相変流器使用時に、電力ケーブル端末の接地法を誤ると継電器が動作しない恐れがありますので、下記事項を注意してください。
  - (a) ケーブルの接地を行う端末に貫通形零相変流器を設置する場合の接地線は、零相変流器を通して接地してください。もし通さないで接地すると地絡保護継電器が動作しませんので注意してください。
  - (b) BN、プラスチックケーブルなどを使用する場合は、ケーブルブラケット、またはバンド取付金具に絶縁端子を設けますので、図13、例1.、2.、3.のように、この端子でケーブルシールドからの引出線と接地線の中継してください。誤ってケーブルブラケットまたはケーブルバンドで中継したり、ケーブルシールドからの引出線がブラケット取付金具などに接触したりすると、継電器が動作しないことがありますので注意してください。
  - (c) 鋼帯外装ケーブルを使用する場合は、ケーブルヘッド内でケーブルのシールドとケーブルヘッドが接続されているので、ケーブルヘッド取付金具と絶縁して取り付けてください。
 

絶縁の程度はケーブルヘッドとヘッド取付金具との間に生ずる電圧が数ボルト程度の低い電圧であり、所要の抵抗値も数オーム程度あれば十分です。

したがって絶縁の方法は簡単なものでよく、例えばヘッドの取付金具の耳を絶縁テープなどで被覆し、接地金具との接触を防止する程度で十分です。
- (11) 本器の感度試験、平衡変流器2次は直接継電器電流コイルに接続し、2次回路中に電流計を接続しないでください。
- (12) 配置線に単相分を相当含む場合は、三相不平衡により誤動作を生じる恐れがありますので、三相對地容量の不平衡による常時残留零相電圧をできるだけ小さくするよう配電線の相関係を考慮し、同一母線に接地される全系統の各相の電線互長ができるだけ平衡するようにしてください。

(13) 標準試験条件

以上の試験において周囲条件はできるだけ下記を守ってください。この条件と著しく異なる状態での試験では、正しい測定結果が得られない場合がありますので、注意してください。

周囲温度	20℃ ± 10℃
外部磁界	80 A / m 以下
取付角度	正規位置 ± 2°
周波数	定格周波数 ± 1 %
波 形(交流の場合)	ひずみ率 5 % 以下

$$(\text{ひずみ率}) = \frac{(\text{高調波の実効値})}{(\text{基本波の実効値})} \times 100$$

(14) その他の注意事項

- (a) 波形の変化は、動作電流、動作時間に影響を及ぼしますのであまり小容量の電源で波形が負荷により著しく変化するものは使用しないでください。  
またCTの1次と2次を逆に使用して大電流を取り出すと波形が著しく乱れ、正規の特性が出ません。100V内外の電灯線電源などを用い、抵抗で電流を加減するのが適当です。
- (b) 本器は高感度を要するため動作力が小さくなっています。このため傾きによる影響が生じやすいので、試験の時は、水平器などを用いて極力垂直に設置し試験してください。
- (c) 定格値以上の電流を長時間流すとコイルその他が加熱しますので、動作したらその都度電源を切ってください。なお、過負荷耐量は定格190V時定格電圧の1.5倍5秒、定格110V時1.25倍10秒、定格電流の40倍1秒です。
- (d) 表示器補助接触器が動作すると自己保持しますので、試験の都度、外部のスイッチで回路を開くようにしてください。
- (e) 主接点で直接接点回路を開くとその接触面を損傷しますので接点回路に外部スイッチを入れ、動作後は必ず先にこれを切るようにしてください。  
主接点の開閉をネオン管またはサイクルカウンタによって試験する場合はこの必要がありません。

## 8. 調 整

本器の調整が狂った場合は下記の手法により調整してください。

ただし、測定器の狂い、入力電流波形の歪み、周囲条件などにより見かけ上誤差が大きく見える場合がありますので、8.(13)項の標準試験条件に合致した測定条件であることをあらかじめ確認してください。

### (1) 動作感度

下記表により調整します。例えば定格電圧の8%電圧印加時の動作電流は円板軸の周囲に巻かれている制御用渦巻バネにより調整します。制御用渦巻バネ外周末端を固定している部品(アジャスタ)の外周に設けられた切込みにマイナスドライバなどの先端を引っ掛け、少しずつ回転させてみてください。向って左側へ回した場合、動作電流は減少し、逆の場合は増加します。アジャスタは十分な摩擦力により固定されるので、移動後特にロックする必要はありません。


7.4項のクリーピングの調整を行う時は動作感度にも影響を与えるので、双方確認しながら行うようにしてください。

動作値調整表

No.	調整条件	調整箇所			管 理 値	
					単 体	Z C T 組合せ
1	定格電圧, 同相電流にて	クリープ調整金具 (向って左または 右に回す。)	左 側	動作電流 減少	2 ~ 4 mA	0.15~0.3 A
			右 側	動作電流 増加		
2	定格電圧×8%, 同相電流にて	制御用渦巻バネ (アジャスタ金具) (向って左または 右に回す。)	左 側	動作電流 減少	22~27mA	1.35~1.65 A
			右 側	動作電流 増加		

※ No.1 および2の2点で管理しています。どちらも管理値内であることを確認してください。

## 9. 保 守

 注 意

- 保守は、有資格者が行ってください。感電、けが、また、機器の故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。
- 端子充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。

本継電器は平常時は動作待機状態にあるので、万一特性上不適合な点を生じていてもその確認が困難です。したがって、定期的にその機能の良否を確認してください。

## 9.1 点検および保守

保護対象の回路あるいは機器の運転中は継電器の機能を点検するのは困難ですが、外見上の点検によっても不良の要因をかなり発見できる場合がありますので日常の点検を心掛けてください。日常の点検項目は、表1「点検表」に示すとおりです。

次に継電器内部の各部分について、保守上特に関係の深い部分についての取扱要領および注意事項について記述します。

## (1) 接点および制御用渦巻バネ

接点面を誤って損傷した場合は、7.5項(2)「点検試験および設置取扱い上の注意事項」に準じて磨いてください。磨いたあとはごく柔らかなブラシ（カメラ用のレンズブラシなど）で表面に付着している金属粉などをよく除去してください。

接点回路に誤って過大電流を流した場合、接点の復帰バネや、制御用渦巻バネが変形したり、変色したりする場合がありますが、この場合にはバネ定数が変化してしまいますので接点のバウンスが発生したり動作電流が変わることがあります。

接点の復帰バネの場合は接点を交換すればよいのですが、制御用渦巻バネの場合にはその製品を工場へご返送ください。部品を交換します。

## (2) 潤滑油

限時要素に整定電流値以上の電流を流した場合、振動音を発生することがあります。この現象は動作に支障はありませんが上部軸受の支えピン部(図14δ寸法図)へ当社で用意している酸化防止剤入特殊油を微量付加してください。

この場合は、清浄な針金(直径1mm程度)の先端約5mmを油に浸して注油してください。この時、多量に注油すると可動接点付近に油が流れ出し、油膜による接触不良などの事故の原因となりますので注意してください。また、ほかの潤滑油の使用は絶対に避けてください、当初異常がなくとも油の酸化による経年的固化のため、誤動作などの致命的事故の原因となります。

(3) 軸 受

軸受は、図14のように構成されており精密工作の部品で組み立てられ、可動部分の重量を支え、摩擦を極少とするよう考慮されています。点検時に内部要素を引き出すような場合は、塵埃が軸受部分に侵入することのないよう清浄な雰囲気で行ってください。

(4) 制動磁石

制動磁石はその性質上、鉄粉などの磁性体粉を吸引しやすく、これが円板と制御磁石の空隙に侵入すると機械的な摩擦を生じ、誤不動作などの事故の危険があります。点検は、このような塵埃のない場所で実施してください。特に盤増設、継電器追加などによって配電盤の加工作業などが行われた場合は、鉄粉などがカバーの上部に付着していることがあり、カバーを外す時に継電器内部にこれを落とし前述のような事故の原因となることがありますので、特に注意してください。

また、制動磁石の空隙付近にドライバ先端や鉄片などで触れると磁石内部に局部磁石を作り、磁束分布を乱し、動作時間の変化を招く危険がありますので注意してください。

以上の保守の際に便利な継電器用工具箱を当社で準備しており、ドライバ、スパナ、ピンセット、接点磨き、潤滑油などを一式揃えて収納しておりますので、必要な場合はご注文ください。

9.2 定期点検

継電器の機能チェックのため年1～2回の定期点検を行ってください。この場合は試験の項に準じた特性チェックのほか下表に示す点検項目をチェックしてください。

表1 点 検 表

No.	点 検 項 目	点 検 内 容	日 常 点 検 時	定 期 点 検 時
1	カバー	(a) カバーの変形はないか。 (b) パッキングの劣化はないか。 (c) カバーの締付けは十分か。 (d) ガラスの破損、汚損はないか。	○ - ○ ○	○ ○ ○ ○
2	接 点	(a) 接点の変色、焼損、あるいは錆、脱落などないか。 (b) 接点の位置、バネの形状などに異常はないか。 (日常点検時はカバー越しに目視で点検してください)	○ ○	○ ○
3	コイルおよび導体	(a) 過熱による変色、焼損などはないか。 (b) 半田付け部、ネジ締付部などに異常はないか。	- -	○ ○
4	回転軸、可動部の 回転状態	(a) 可動部を動作位置から離れたとき、正規の位置に円滑に復帰するか。 (b) 回転軸の偏心、回転軸上部のガタ不足など異常はないか。 (c) 上部軸受部やストッパ部が汚れていないか。 (d) 回転円板と制動磁石や磁極などとの間隔が適当でまた、エアギャップに鉄粉などの異物の付着はないか。 (誘導円板形継電器のみ) (e) 誘導円筒と外側磁極とのエアギャップに鉄粉など異物の付着はないか。(誘導円筒形継電器のみ)	- - - -	○ ○ ○ ○
5	表示器付補助接触器、表示器および補助接触器	(a) 動作、復帰に異常はないか。 (b) コイル部は焼損していないか。 (c) No.2「接点」の点検項目と同様、接点に異常はないか。 (d) 表示部の表示片は落下しやすくなっていないか。	- - ○ -	○ ○ ○ ○
6	整定タップ機構部	(a) 整定タッププラグは緩みなく、締め付けてあるか。 (b) 整定タッププラグにヒビ割れなどの異常はないか。	- -	○ ○
7	内部清掃	(a) 塵や埃、その他異物の侵入、付着はないか。 (b) 接点を磨いたときの飛散物はないか。 (c) その他の汚損、塗装の剥がれ、メッキ部から錆など発生していないか。	- - -	○ ○ ○
8	引出形継電器接続機構(R, 3R式は該当しません)	(a) 上下接触片の形状の異常はないか。 (b) 上下接続プラグの接触片の形状に異常はないか。 (c) CT回路短絡片の取付状態、上下接触片との接触状態に異常はないか。	- - -	○ ○ ○
9	使用時状態	(a) 異常な振動や音が出ていないか。 (b) 異常に継電器が熱くなっていたり、煙、異臭が発生していないか。	○ ○	○ ○

## 10. ご注文および連絡先について

ご注文時は、下記事項をご指定ください。

- (1) 形 式 (例) I G F - C - 3 B<sub>1</sub>
- (2) 定格電圧, 電流 (例) 190V 0.5A
- (3) 定格周波数 (例) 50Hz

その他, 表示器付補助接触器が標準品と異なる場合は, その旨をご指定ください。

受入時, 保守点検時に継電器に異常が認められた場合は, 最寄りの当社支社へご連絡ください。

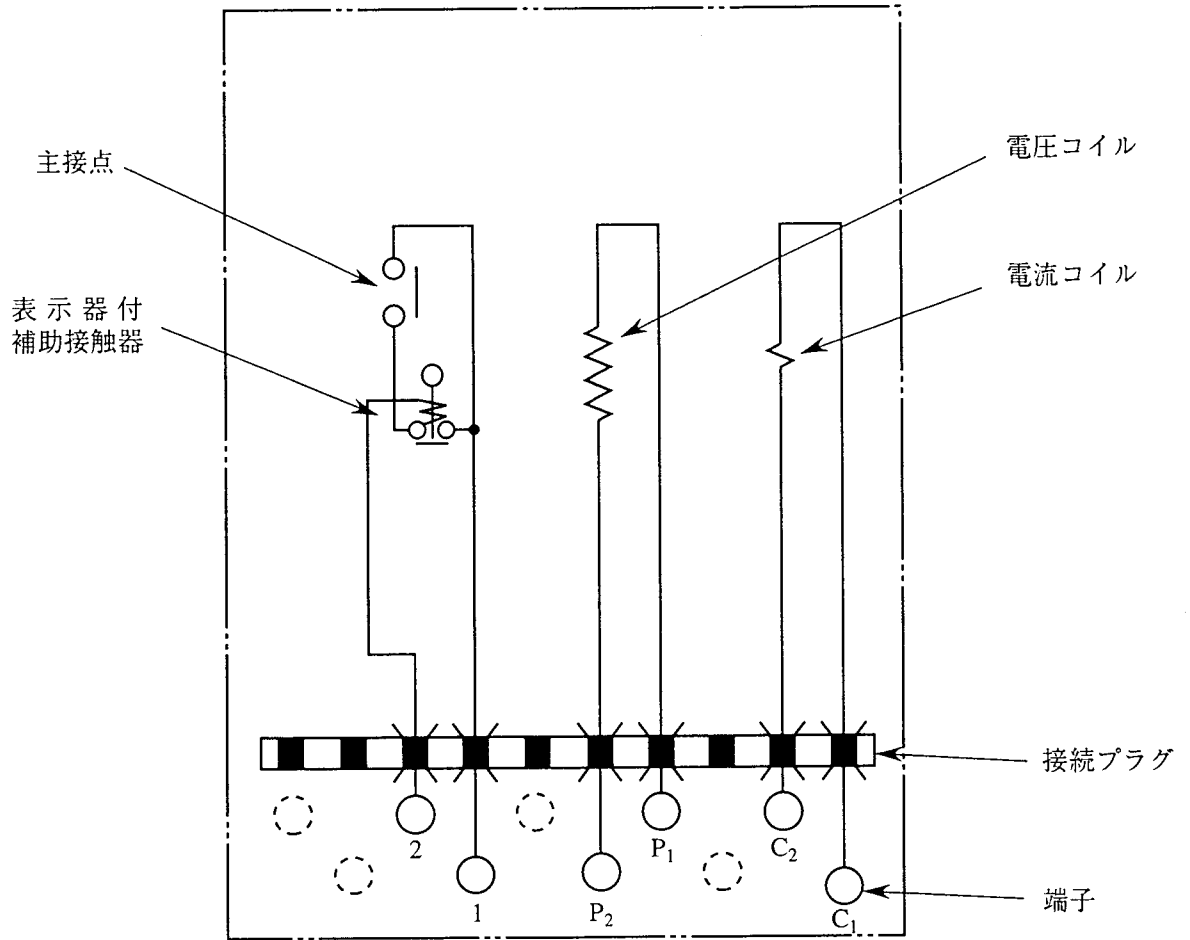


図1 内部接続裏面図(190V用)



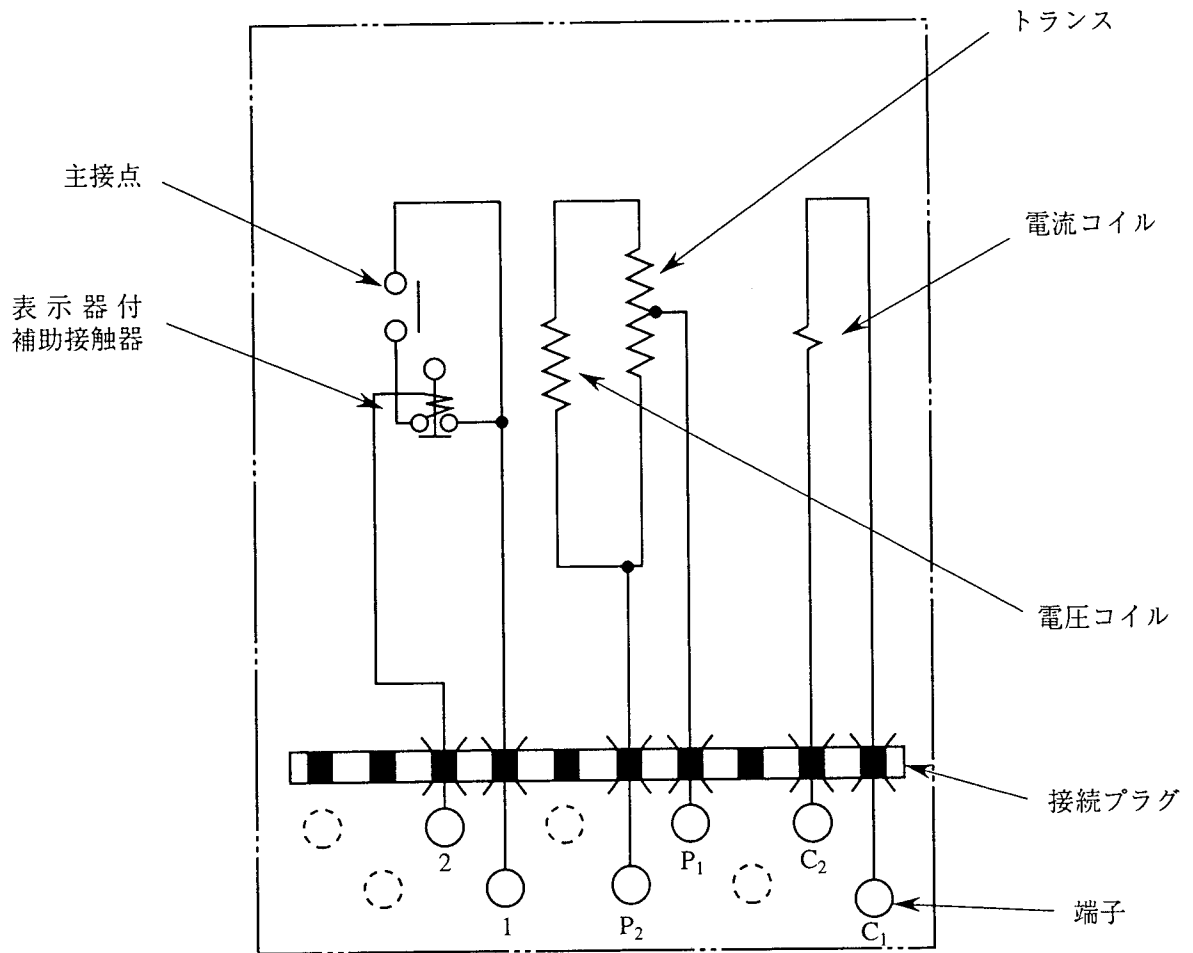


図2 内部接続裏面図(110V用)

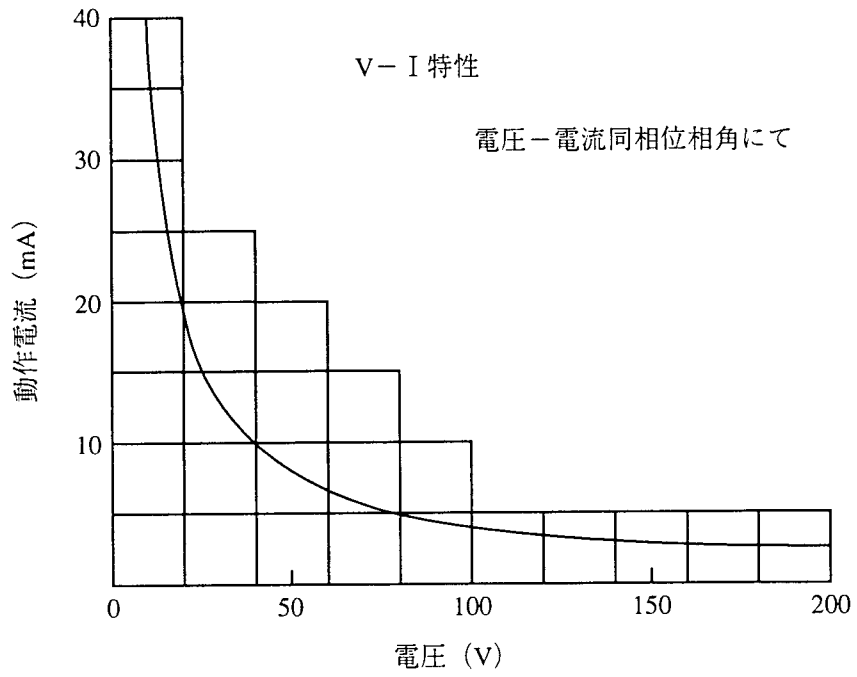


図3 電圧電流特性

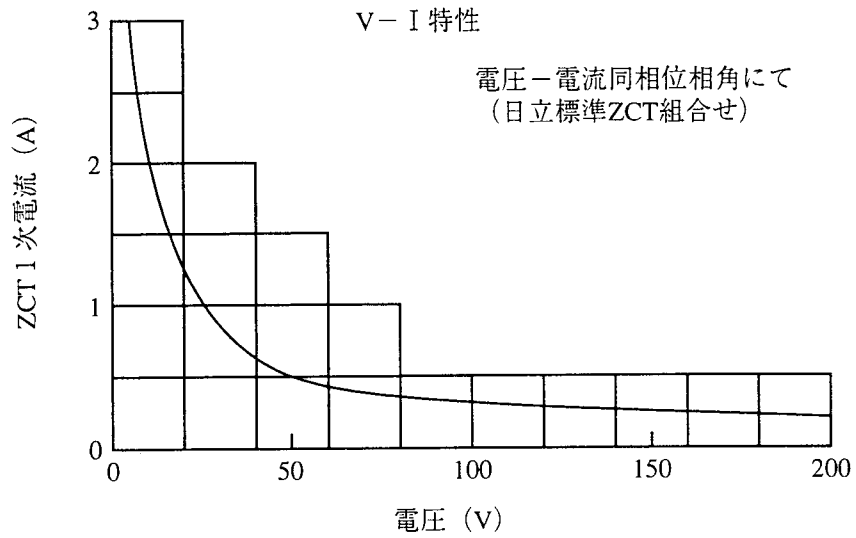


図4 電圧電流特性(零相変流器との組合せ)

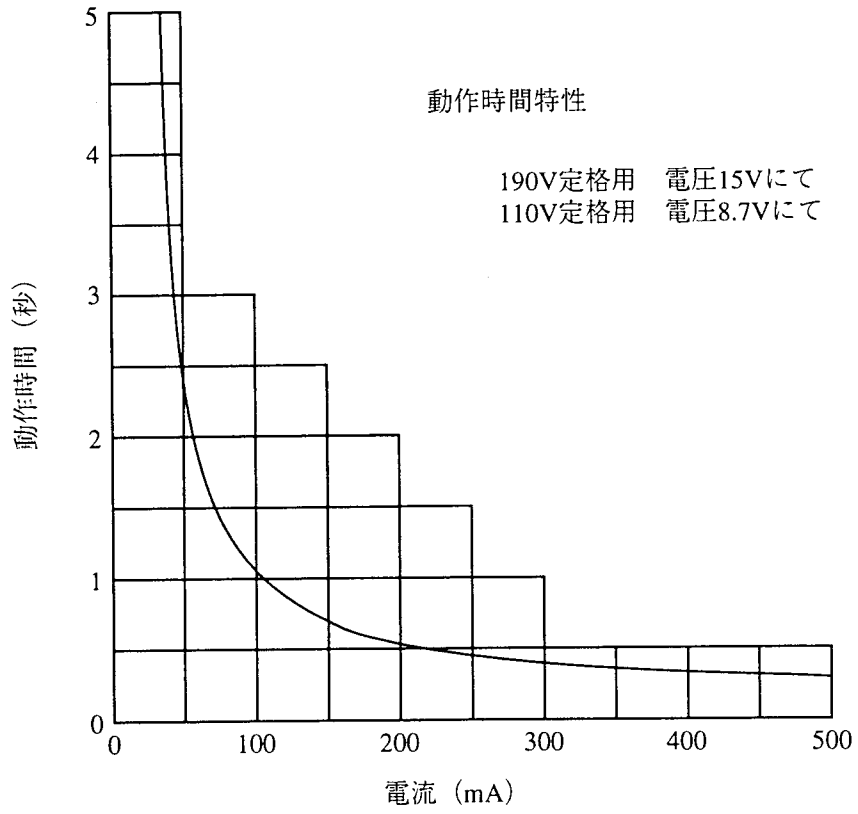


図 5 動作時間特性

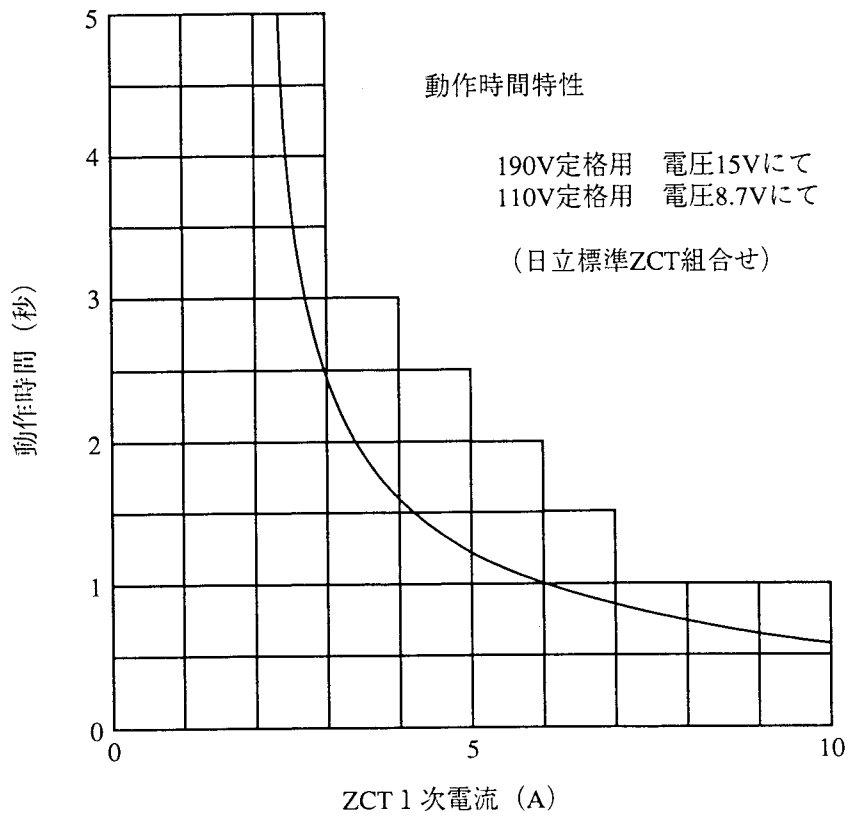


図 6 動作時間特性(零相変流器との組合せ)

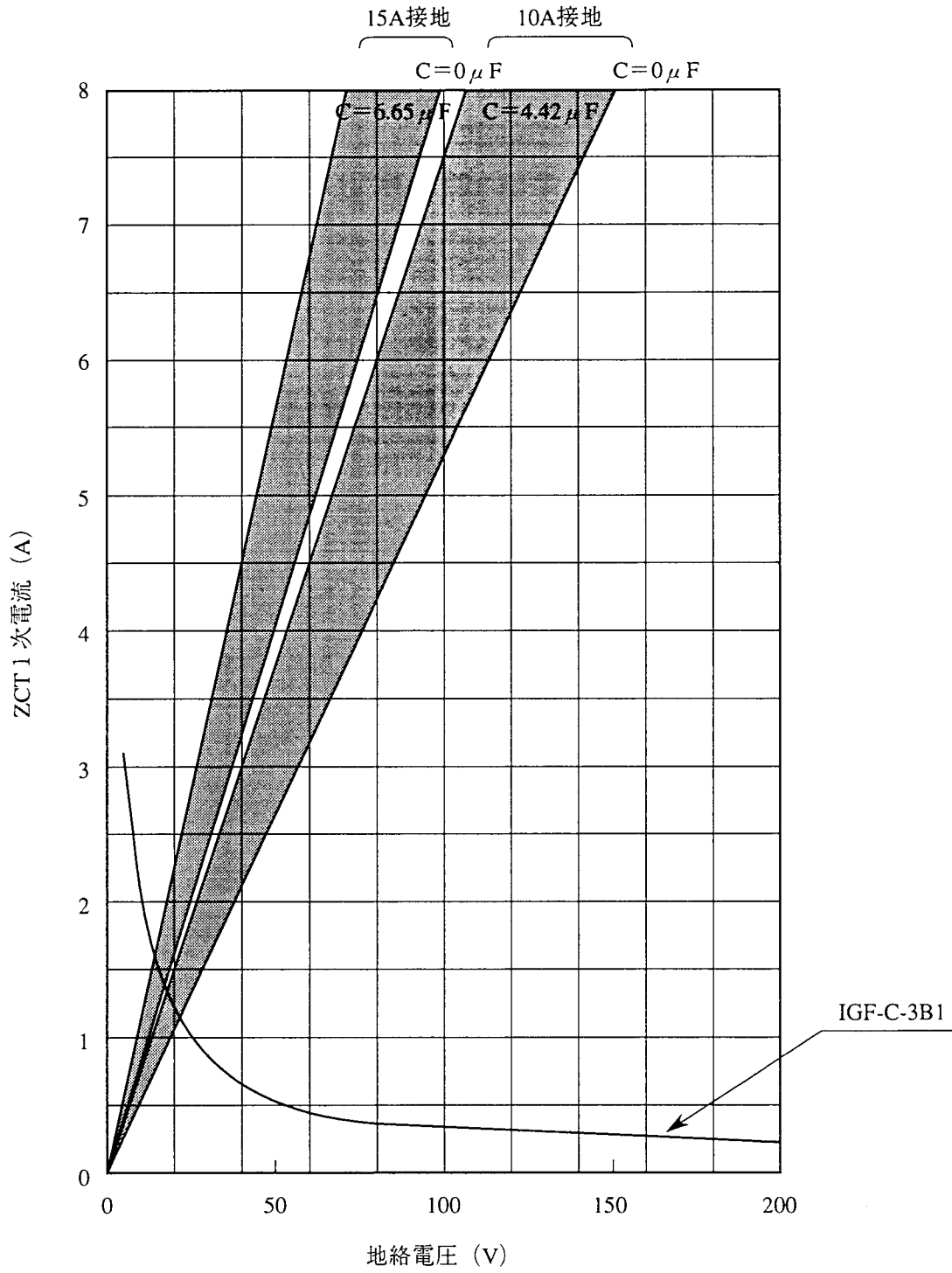


図7 1線地絡時の系統特性

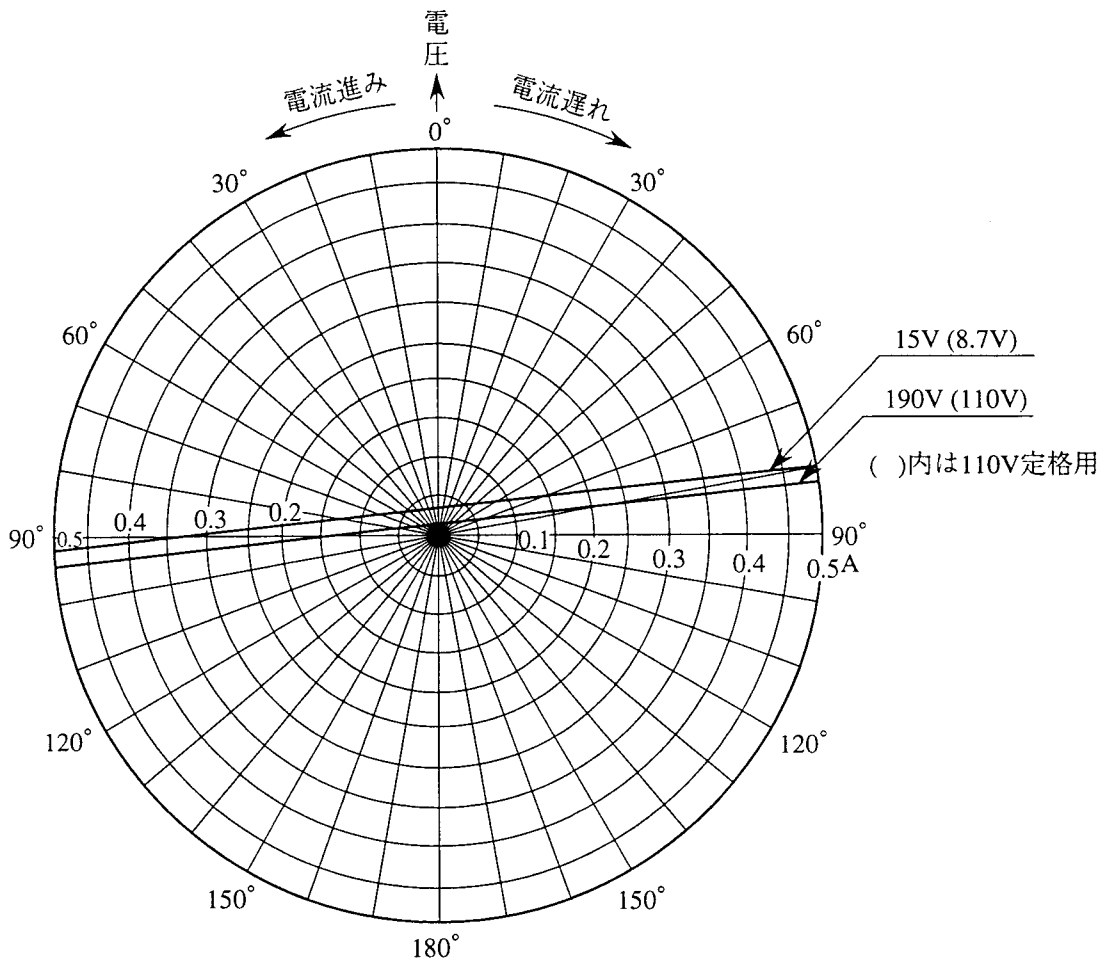


図8 位相特性

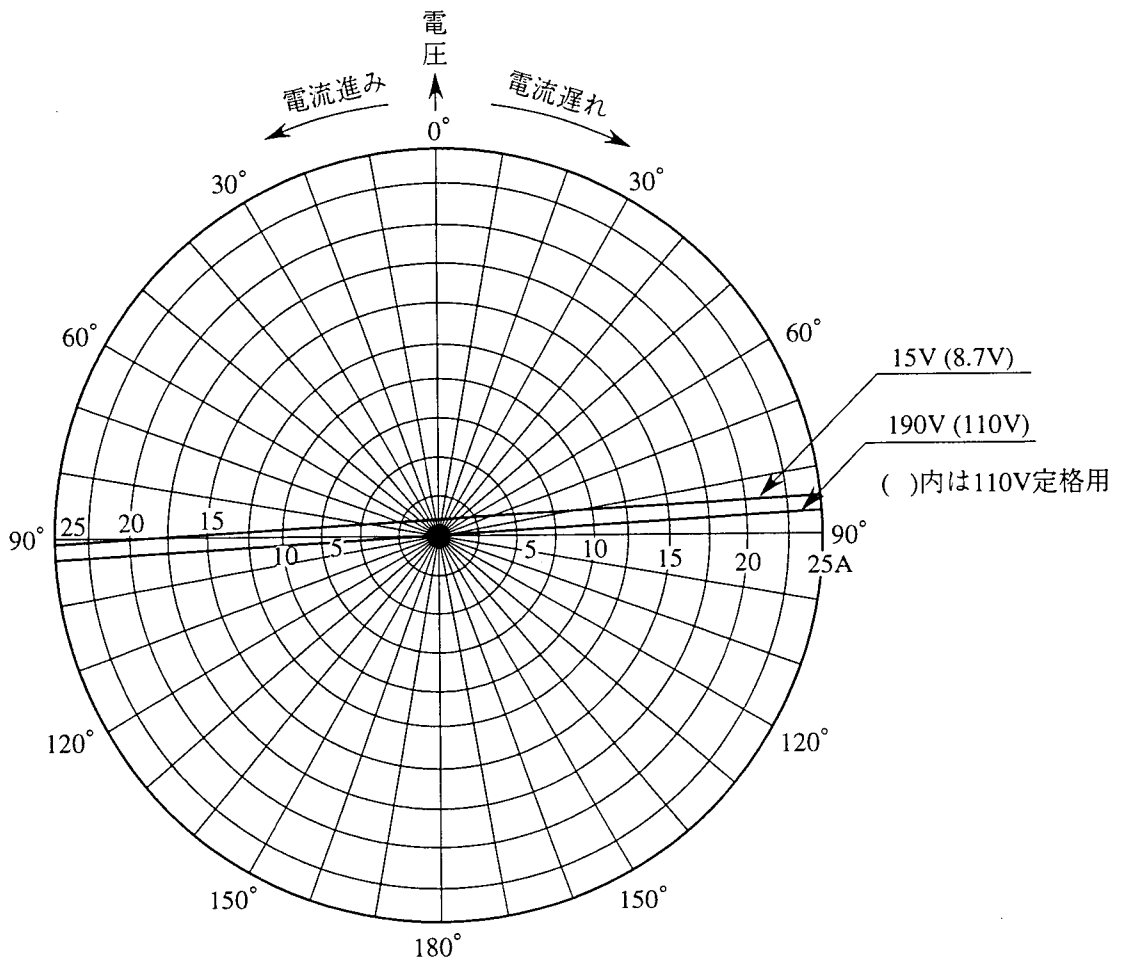


図9 位相特性(零相変流器との組合せ)

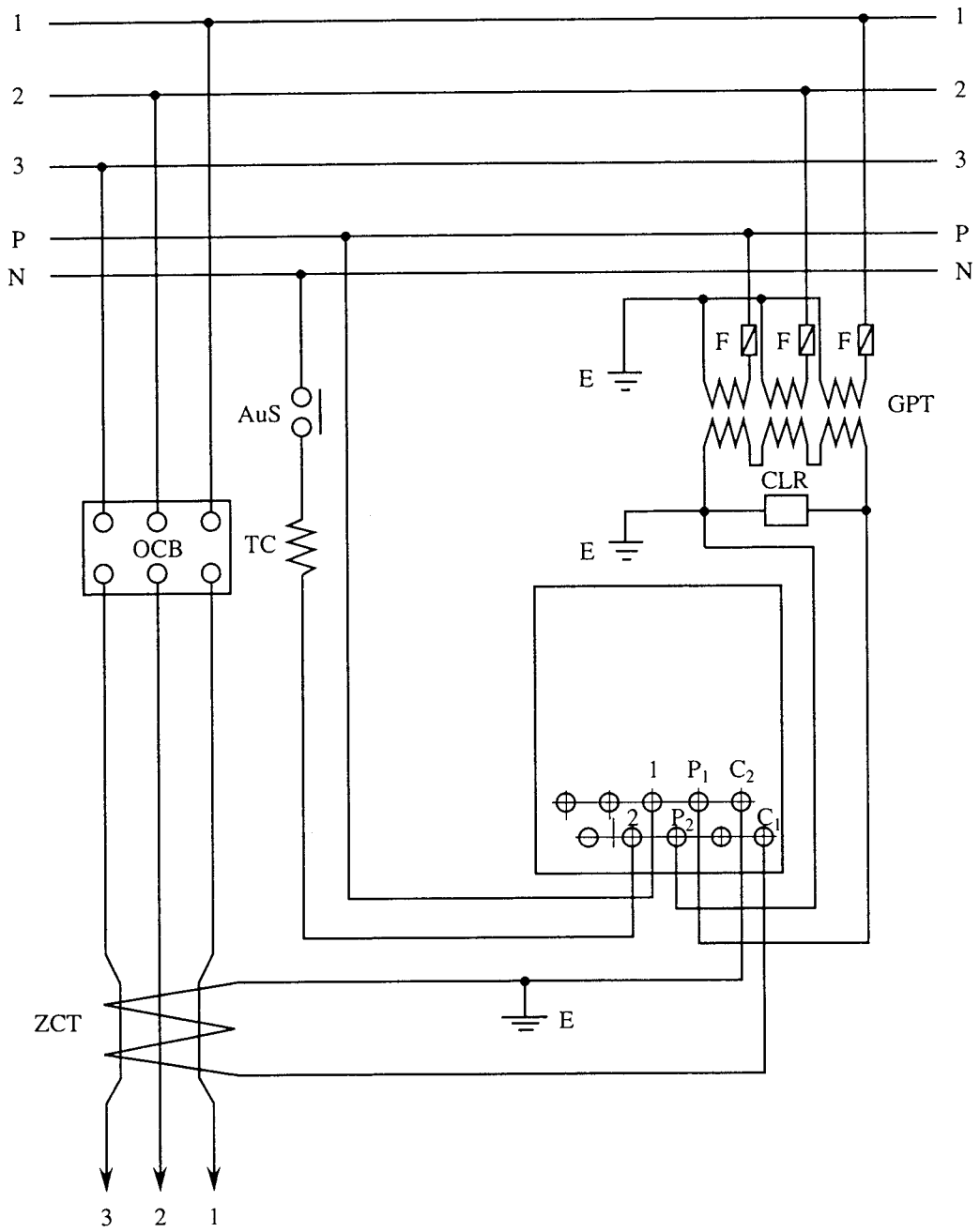


圖10 外部接統例

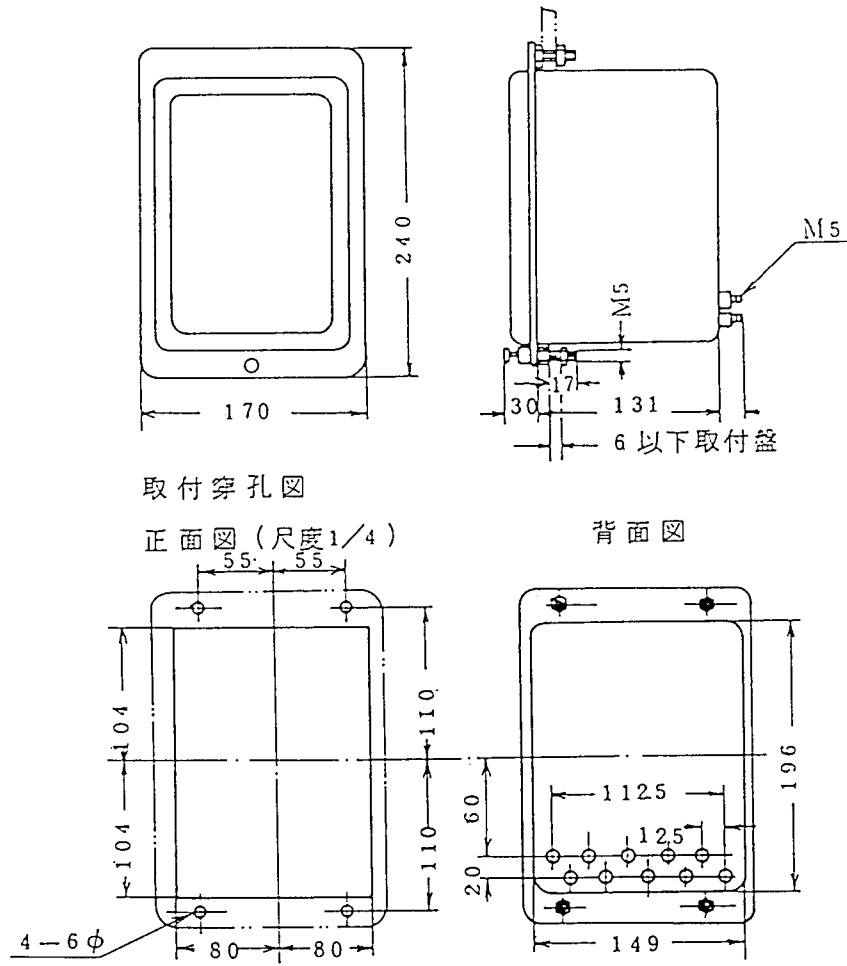
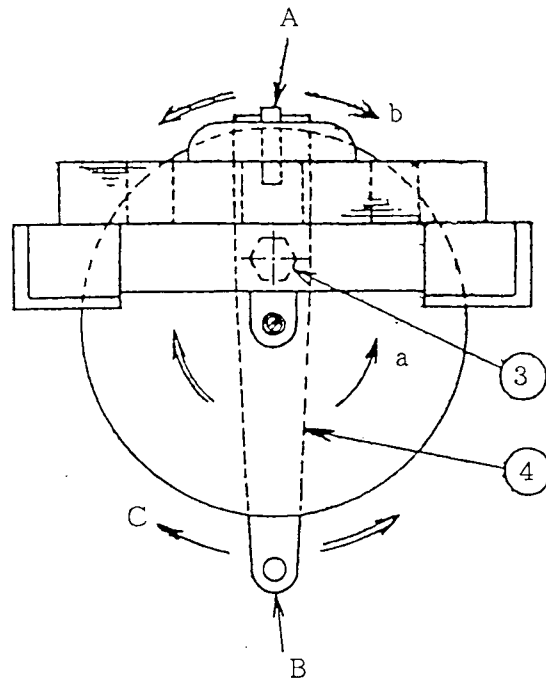


図11 B<sub>1</sub>ケース寸法図





No.	名 称
①	銘板取付用 2 φ ネジ
②	銘 板
③	6 φ 六角ボルト
④	クリープ調整金具

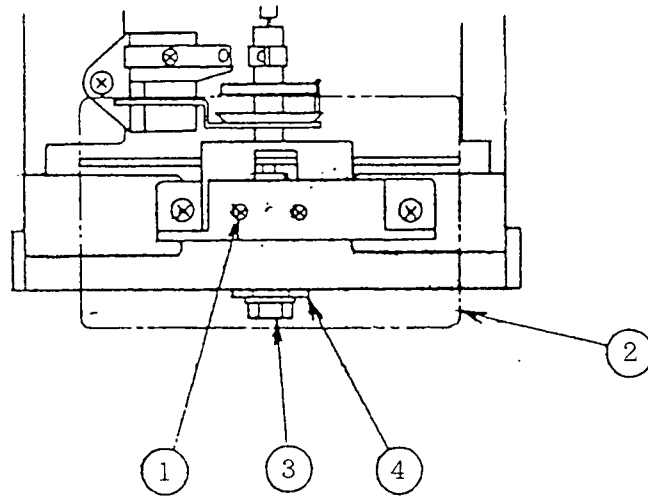


図12 IGF形クリーピング補償装置

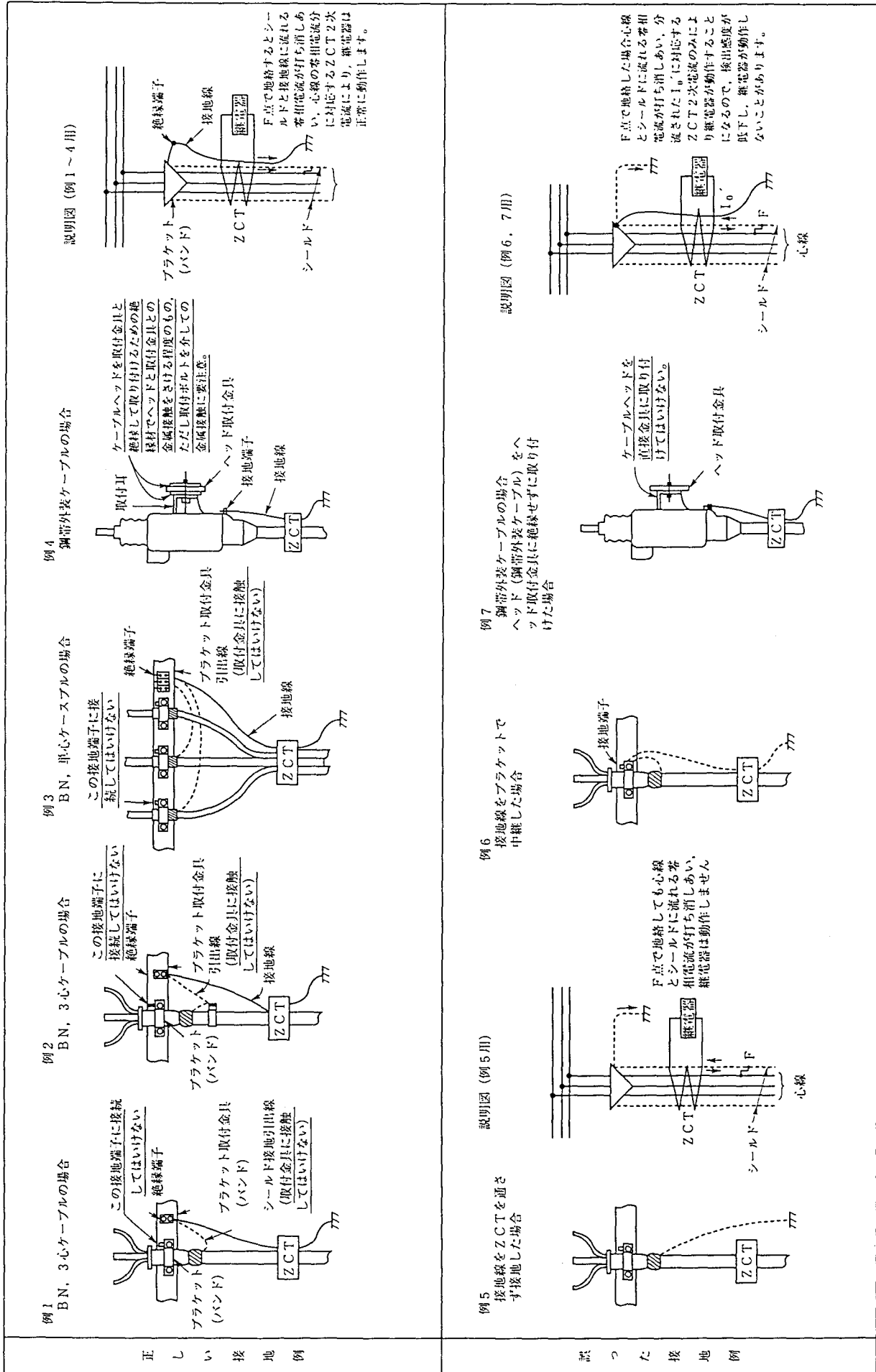


図13 ケーブル貫通形零相変流器使用時の電力ケーブル接地上の注意事項

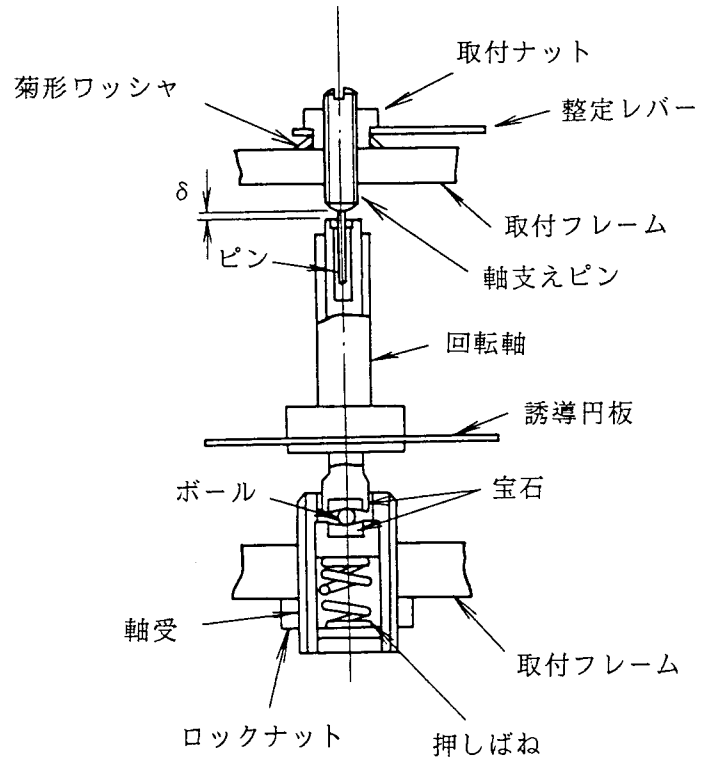


図14 誘導円板形回転部軸受構造図