

取扱説明書

地絡電流継電器

SOG形UC-D₁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ので、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、日立地絡過電流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"> ●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。 	1
<p>(4.整 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●通電中に整定変更する場合は，その前にトリップロックおよび変流器二次回路の短絡を行ってください。機器の誤動作，故障，焼損の恐れがあります。 	10
<p>(5.取 扱 い)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 	11
<p>(6.取 付 け)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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"> ・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。 	13
<p>(7.試 験)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 ●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。 	14
<p>(8.保守および点検)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 	17

下記の重要表示は、日立地絡過電流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。

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">重 要</div>	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> <p>静止形継電器は、サージノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。この高周波ノイズを抑制するため、屋外機器とのインターフェイス部や、制御電源回路部にはサージアブソーバを設置ください。設置例を巻末に示します。</p> <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>	

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、日立地絡過電流継電器の構造・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、正しいドル扱い及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。

静止形継電器は、サージノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。この高周波ノイズを抑制するため、屋外機器とのインターフェイス部や、制御電源回路部にはサージアブソーバを設置ください。
設置例を巻末に示します。

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. 一般特性	6
3. 構造および動作	8
3.1 構 造	8
3.2 動作説明	8
4. 整 定	10
4.1 整 定	10
5. 取 扱 い	11
5.1 荷ほどきに際して	11
5.2 運搬および保管	11
5.3 取 扱 い	11
6. 取 付 け	13
6.1 取 付 け	13
6.2 取付環境	13
7. 試 験	14
7.1 試 験	14
7.2 特性管理	16
7.3 試験時の注意事項	16
8. 保守および点検	18
8.1 点検および保守	18
8.2 定期点検	18
9. ご注文および連絡先について	21
サーミアブソーバ設置例	巻末

目 次

図番号	名 称	ページ番号
図 1	ブロック構成図	2
図 2	接続回路例	3
図 3	寸法図	4
図 4	裏面端子配列図	5
図 5	零相電流比特性	7
図 6	負荷電流比特性	7
図 7	引出形継電器の構造	12
図 8	引出形継電器取扱要領	12
図 9	試験回路図	17
図10	引出形継電器プラグ機構	19

地 絡 電 流 継 電 器

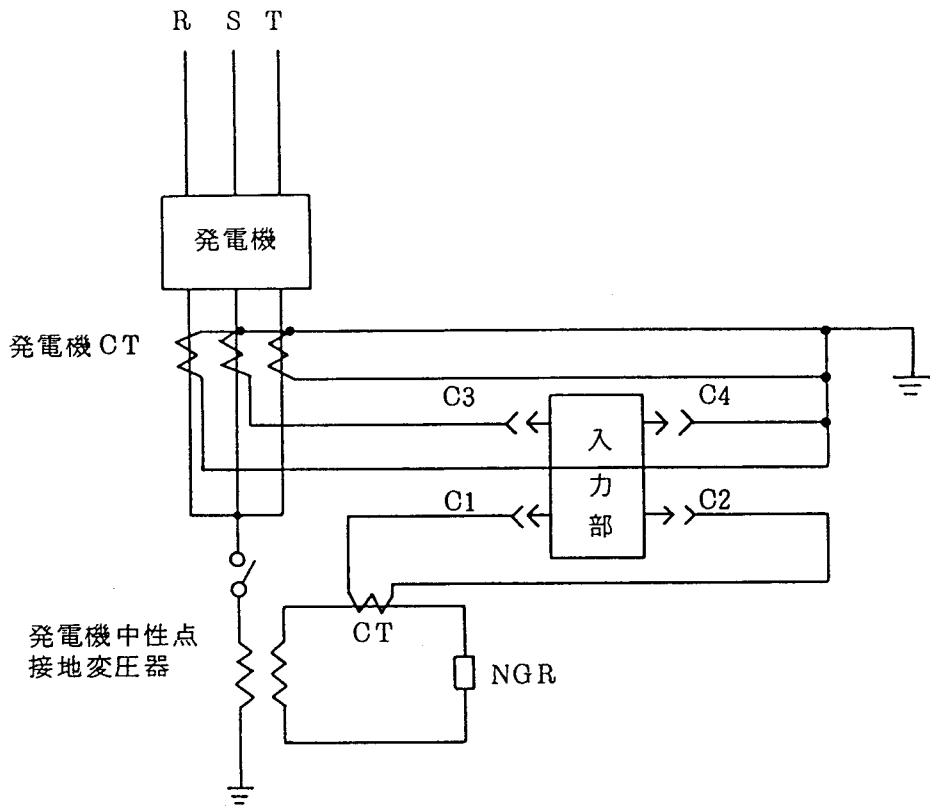
本器は、発電機の中性点付近の地絡故障を検出することを目的とし、定常時中性点に流れる第三高調波電流が、地絡故障時設定値以下になることを検出し、動作するものです。

1. 仕 様

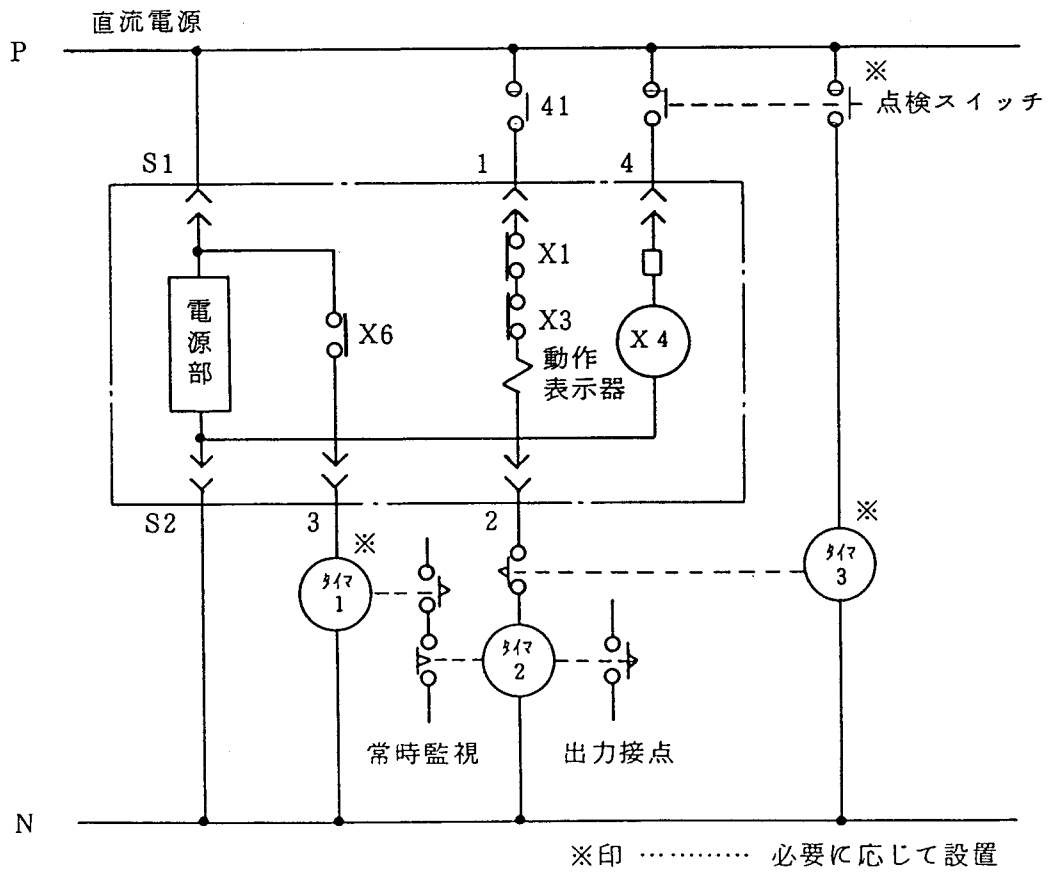
⚠	注 意
●本仕様以外で使用しないでください。機器の故障、焼損、誤動作、誤不動作の恐れがあります。	

No.	項 目	仕 様	備 考
1	形 式	S O G - U C - D ₁	
2	定 格	5 A	
3	周 波 数	150Hzまたは180Hz	
4	電 流 タ ッ プ	0.05-0.07-0.1-0.14-0.2-0.28-0.4 A	
5	電 流 倍 率	倍率タップで電流タップの5倍切換可能	
6	零 相 電 流 比 (I ₀ 比)	零相電流5 Aで動作値を1.5~4倍まで連続可変	
7	負 荷 電 流 比 (I _L 比)	負荷電流3.95 Aで動作値を1.5~3倍まで連続可変	
8	接 点 構 成 (1) 警 報 出 力 (2) 常 時 監 視 出 力	1 b (出力1・出力2) 1 b (出力1+出力2)	
9	動 作 点 検 (1) チェックピン挿入による強制動作	(a) 試験1ジャック挿入出力1動作 (b) 試験2ジャック挿入出力2動作	(a), (b)同時操作による誤出力防止機能付。
	(2) 第二高調波入力強制0による動作点検	端子4-S ₂ 間DC電圧印加によって第三高調波入力0操作	出力1, 出力2とも動作するため出力ロックを要する。
10	負 担	交流回路 C ₁ -C ₂ 1.5 V A (150Hz) C ₃ -C ₄ 1.5 V A (50Hz)	
		直流回路 S ₁ -S ₂ DC110V 18W DC125V 20W	
11	ブ ロ ッ ク 構 成 図	図1参照	
12	接 続 回 路 例	図2参照	
13	寸 法 図	図3参照	
14	端 子 配 列 図	図4参照	
15	動 作 表 示 器	DC0.2AまたはDC0.8A	
16	耐 電 圧	AC2,000V 1分間	
17	準 拠 規 格	J E C 2500	

1. PCT回路

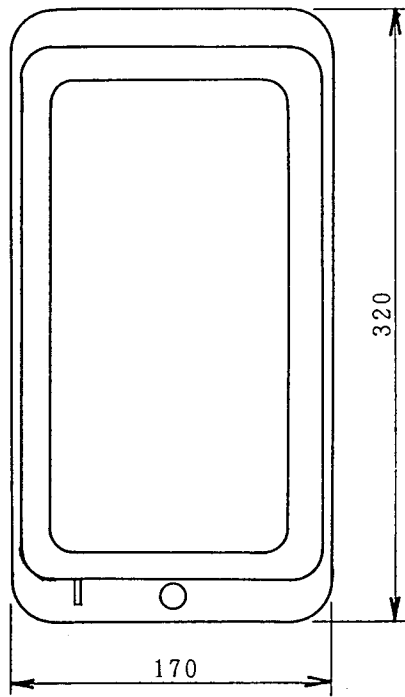


2. 直流回路

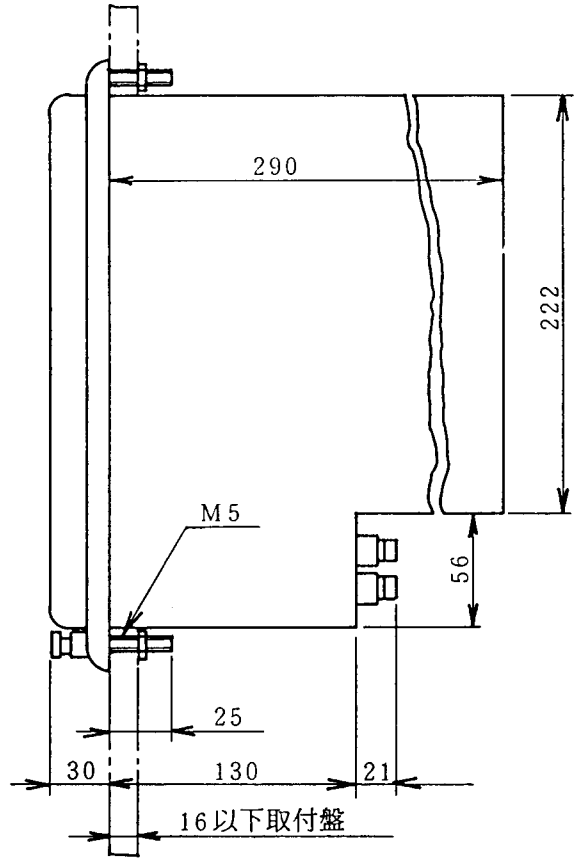


※印 …………… 必要に応じて設置

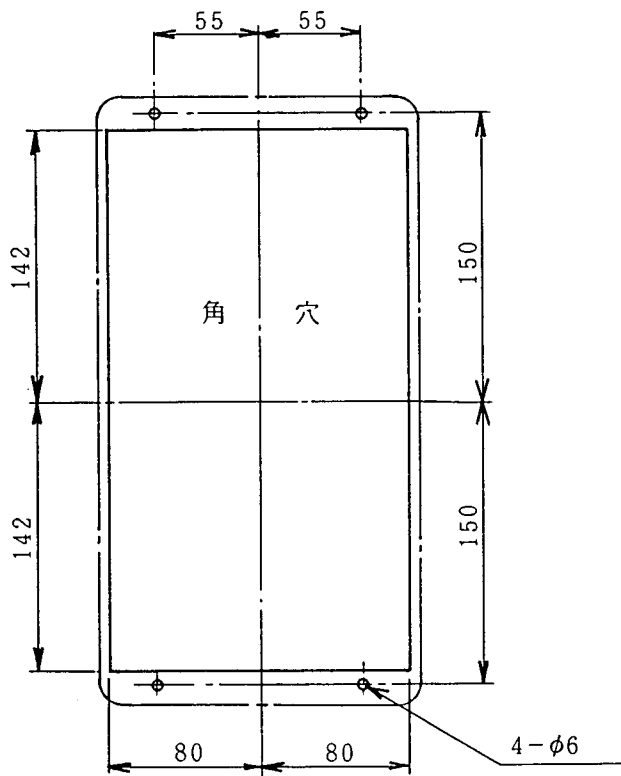
図2 接続回路例



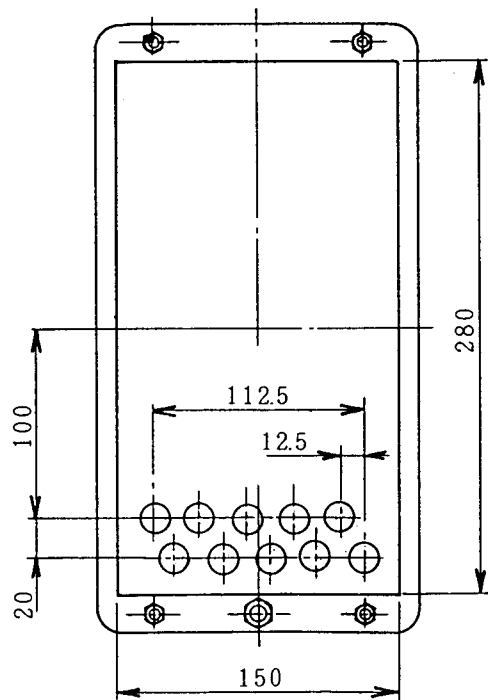
正面図(尺度1/4)



側面図



盤穿孔図



背面図

図3 寸法図

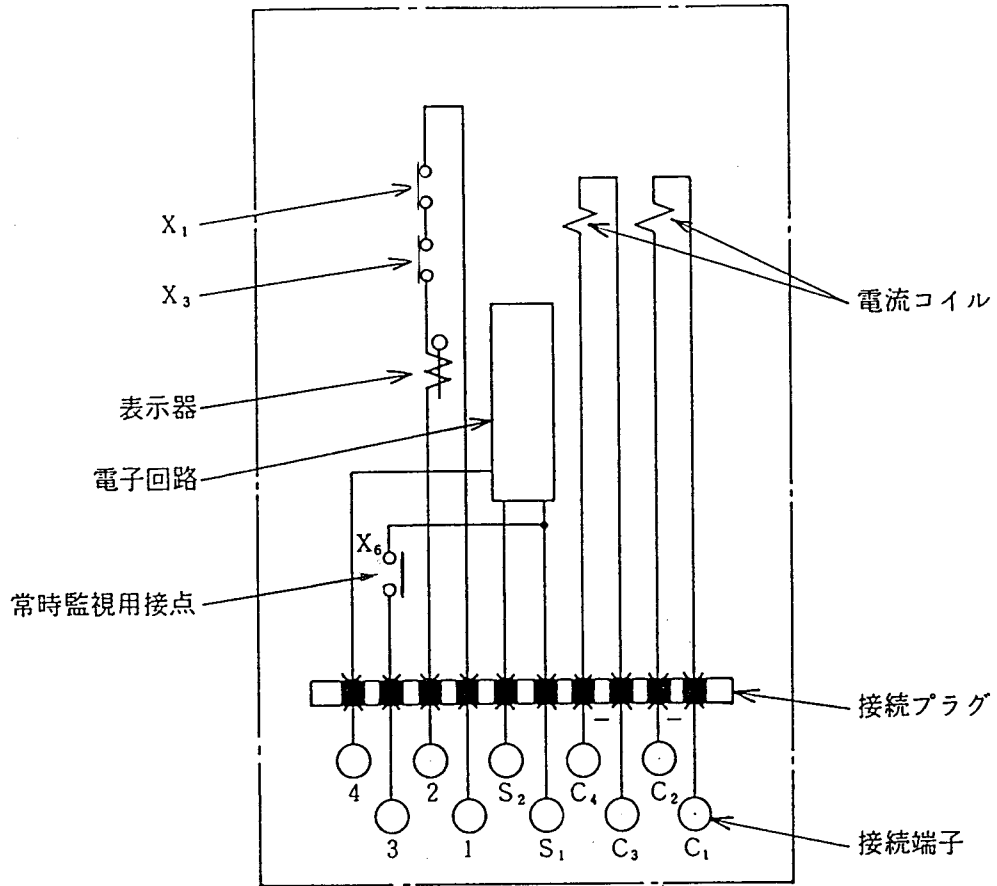


図4 裏面端子配列図

2. 一般特性

発電機中性点に流れる第三高調波電流は、発電機コイルの地絡点および発電機負荷電流によって値が異なるため、それらの条件を継電器内部で補償し、故障の区別を行います。発電機コイルに地絡が発生すると、中性点には地絡点に応じた基本波の零相電流が流れます。その時の第三高調波電流は、定常時の値に対し減少しますが、電流整定値以下にならない場合があるため、その補償を「I₀比」と記した可変抵抗器で調整することができます。

その補償値は零相基本波電流 5 A において、タップ値の 1.5～4 倍までとなっています(図 5 参照)。

発電機の負荷電流が増加すると、中性点に流れる第三高調波電流が増加する傾向にあるため、その変化量についても補償する必要があります。

その補償値は基本波電流 3.95 A において、1.5～3 倍までとなっています(図 6 参照)。

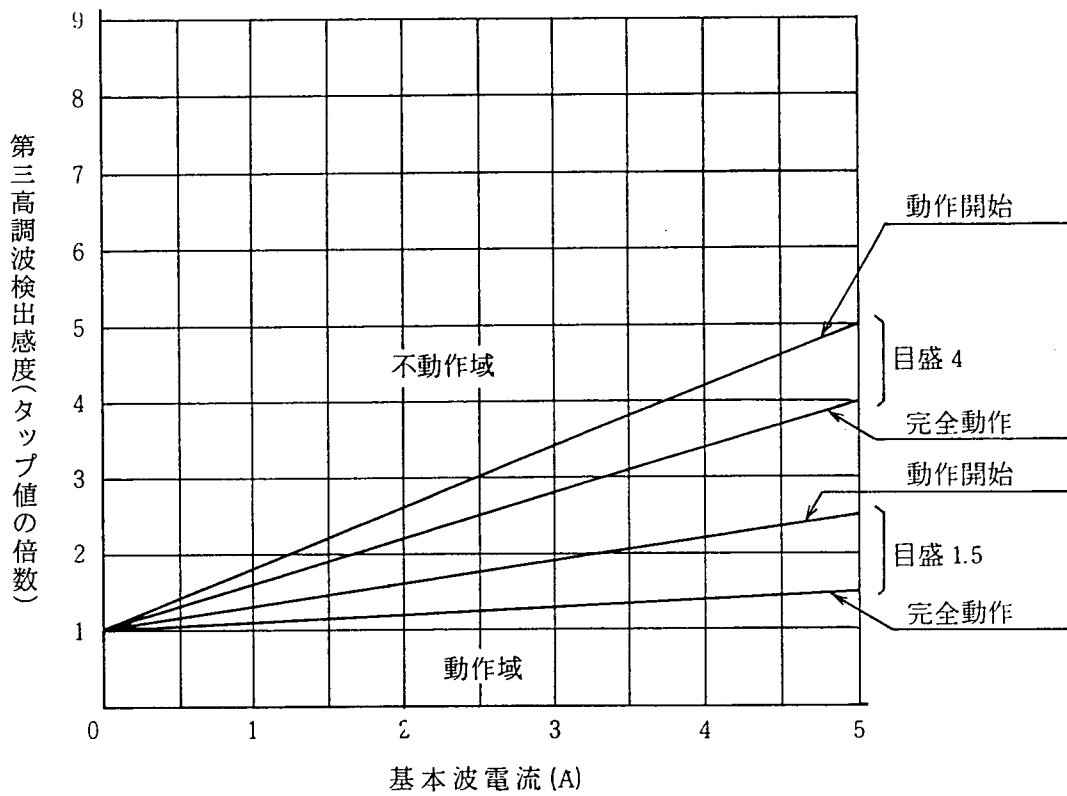


図5 零相電流比特性 (最小タップ0.05Aの場合)
(基本波電流と第三高調波電流は非同期)

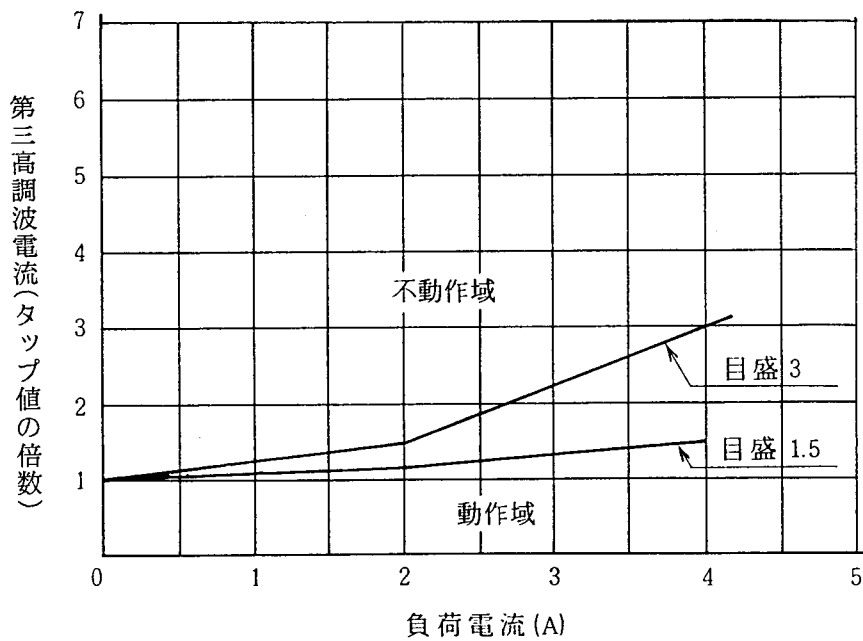


図6 負荷電流比特性

3. 構造および動作

3.1 構造

本器の寸法図を図3，端子配列を図4に示します。本器は引出形構造になっており，継電器内部と外部との接続は本体上下の接続プラグで行います。

出力表示は，本体左上部の表示器の表示片の落下によって表示します。各要素の動作表示は本体前面の赤色ランプで表示します。

電流整定および倍率整定のタップは，本体前面のタップ整定部でプラグをねじ込んで整定を行います。

その他の整定は可変抵抗器で行います。可変抵抗器には整定矢印があり，整定目安として各部に目盛りが付いています。

3.2 動作説明

本器は第三高調波電流を電流端子 $C_1 - C_2$ に印加し，電流整定値以下の電流で動作する不足電流継電器です。第三高調波検出要素を2要素内蔵し，それぞれの出力接点のAND条件で出力となります。

電流端子 $C_1 - C_2$ は零相回路に接続し，その回路に流れる電流を継電器内部の補助変流器によって電圧信号に変換し，その信号から第三高調波量と基本波量とに分離します。第三高調波量は直接検出する量で，基本波量は発電機コイルの地絡点の補償用の信号となります。

電流端子 $C_3 - C_4$ は発電機負荷電流を印加し，発電機負荷による補償のための信号となります。内部の2要素はそれぞれ同一の値で動作するように構成しています。

(1) 第三高調波検出

図1のブロック構成図で，電流端子 $C_1 - C_2$ に第三高調波電流が流れると，補助変流器によって電圧に変換後，各電流タップに従った電圧に分圧し，基本波検出フィルタに信号を与えます。更に，基本波検出フィルタの入出力の減算を行い，基本波量を除外したあと，第三高調波検出フィルタで第三高調波量のみを取り出し，整流器で絶対値化します。この絶対値レベルがレベル判定回路の規定値を下回ったとき，動作出力が出ます。

(2) I_0 補償

電流端子 $C_1 - C_2$ に流れた基本波量は，補助変流器を通して電圧に変換後，第三高調波量を除外し，整流します。ここで補償値を可変するため可変増幅器を通して加算器に逆の極性で加え，2項の第三高調波検出量と減算します。したがって，基本波量が増加すると，第三高調波入力量を低下させる作用を行います。

(3) I_L 補償

電流端子 $C_3 - C_4$ に基本波電流が流れると補助変流器で電圧に変換し，整流後折線発生回路で非直線に増幅します。更に可変増幅器を通し I_0 補償と同様に逆の極性で加算器を加え，第三高調波検出量と減算し，第三高調波入力量を低下させる作用を行います。

(4) 総合動作式

図5の零相電流比特性の完全動作を表す直線と図6の負荷電流比率の折線近似直線を総合すると、 I_L の折れ点を境にして、下記の如く、2つの動作式で表わされます。

(a) $0 \leq I_L \leq \frac{2A}{3.95A}$ の領域

$$\frac{1}{K_1} \times \frac{I_{f3}}{\text{タップ値}} - (K_2 - 1) I_0 - \{(-0.089K_3 + 0.93)K_3 - 1\} I_L \leq 1 \cdots \textcircled{1}$$

(b) $\frac{2A}{3.95A} \leq I_L \leq \frac{3.95A}{3.95A}$ の領域

$$\frac{1}{K_1} \times \frac{I_{f3}}{\text{タップ値}} - (K_2 - 1) I_0 - (1.47K_3 - 1.4) I_L + (0.47K_3 - 0.4) \leq 1 \cdots \textcircled{2}$$

(注) ①, ②式は負荷電流比特性が実際の継電器の特性に対し、折れ線近似であること、計算簡略化のため、負荷電流を3.95Aの代わりに4Aを使用した等により、1~2%の誤差が考えられます。

K_1 : $\times 1$, $\times 5$ 倍率切換え

K_2 : 1.5~4「 I_0 比」

K_3 : 1.5~3「 I_L 比」

I_{f3} : 第三高調波電流

I_0 : 零相基本波電流(5Aに対するP, U値)

I_L : 発電機負荷電流(3.95Aに対するP, U値)

(計算例)

I_0 , I_L を与えた時に継電器が動作する第三高調波電流 (I_{f3}) の値を求める。

$$\cdot K_1=1, K_2=4, K_3=3, \text{タップ値}=0.05A, I_L = \frac{2A}{3.95A} \doteq 0.5 \quad I_0 = \frac{2.5A}{5A} = 0.5$$

①式を使用する。

$$\frac{1}{1} \times \frac{I_{f3}}{0.05} - (4-1) \times 0.5 - \{(-0.089 \times 3 + 0.93) \times 3 - 1\} \times 0.5 \leq 1$$

$$I_{f3} \leq 0.05A \times 3 = 0.15A$$

$$\cdot K_1=1, K_2=1.5, K_3=3, \text{タップ値}=0.05A \quad I_L = \frac{2A}{3.95A} \doteq 0.5 \quad I_0 = \frac{5A}{5A} = 1$$

②式を使用する

$$\frac{1}{1} \times \frac{I_{f3}}{0.05} - (1.5-1) \times 1 - (1.47 \times 3 - 1.4) \times 1 + (0.47 \times 3 - 0.4) \leq 1$$

$$I_{f3} \leq 0.05A \times 3.5 = 0.175A$$

4. 整 定



注 意

- 通電中に整定変更する場合は、その前にトリップロックおよび変流器二次回路の短絡を行ってください。機器の誤動作、故障、焼損の恐れがあります。

4.1 整 定

本器の整定は、接続プラグを引き出したあと整定用タッププラグをドライバーなどで確実にねじ込んでください。

(1) 電流タップの整定

本器の前面に電流整定部があり、定常時流れる第三高調波電流より小さい値に整定します。

また、倍率タップ×1に整定すると電流整定値以下で動作し、×5に整定すると電流整定値の5倍の電流以下になったとき動作します。

(2) I_0 比調整

発電機の中性点付近の地絡故障では、第三高調波電流が大きく減少しますが、発電機の負荷側の地絡故障では、減少の割合は少なくなります。

したがって、地絡点が中性点以外においても検出可能とするためには、検出感度を変化させる補償を必要とします。どの地点で地絡が発生したかは零相回路に流れる基本波電流の大きさで知ることができ、この基本波電流によって第三高調波の動作値を変化する補償を行います。

補償の割合は本体前面の「 I_0 比」の可変抵抗によって行い、タップ値の1.5～4倍の値まで調整することができます。

(3) I_L 比調整

発電機の負荷電流が増加すると中性点に流れる第三高調波電流も増加するため、負荷電流による動作値補償も必要となります。

負荷電流による第三高調波電流の変化は指数的に増加する傾向にあり、その変化に合わせるため、折れ線近似特性にしてあります。

整定は本体前面の「 I_L 比」の可変抵抗で行い、負荷電流端子 C_3 - C_4 、3.95 Aにおいて電流タップ値の1.5～3倍の値まで調整することができます。

5. 取 扱 い

⚠ 注 意

- 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

本器は外観上頑丈に見えますが、内部は精密な電子回路部品を多数使用しているため、手荒に取り扱わないでください。

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、じんあいが継電器内部に入らないようにしてください。

5.2 運搬および保管

解梱し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輸送してください。

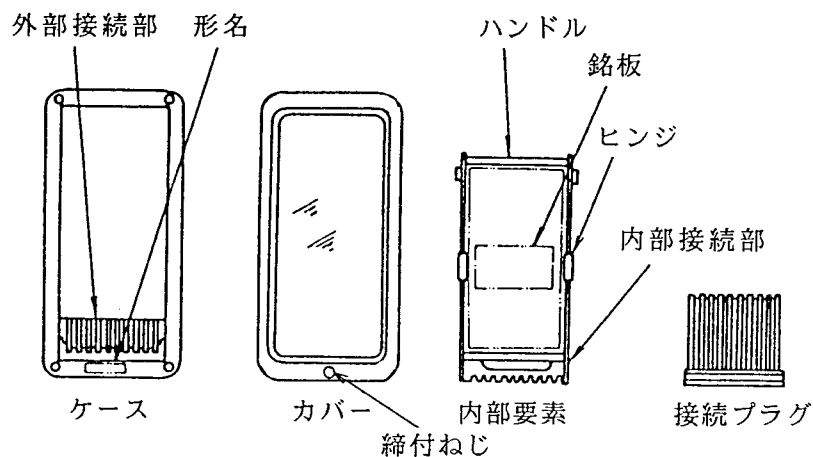
使用場所内での運搬時は、継電器ケース角部、ガラスカバー、モールド端子部などを変形あるいは破損しないよう、床面に仮置きするような場合でもダンボール紙を敷いた上に置くなど丁寧に取扱ってください。保管は、じんあいおよび湿気の少ない専用のガラス戸棚などの中へ保管してください。

5.3 取扱い

本器は引出式の構造になっており、外部配線を外すことなく内部要素を引き出すことができます。

(1) 構 造

本器は、図7のように分解でき、ケース、カバー、内部要素内部および外部接続部と双方を電氣的に接続する接続プラグで構成されています。



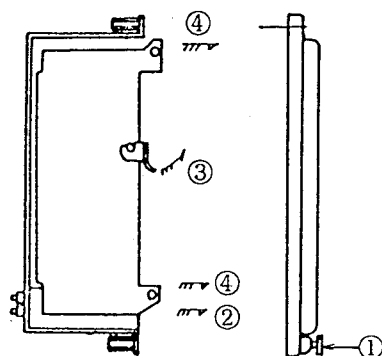
内部接続部は継電器の内部要素の各回路に接続され、内部機構の一部を構成しています。また、外部接続部は、外部接続端子に直接接続され、交流器の二次回路に接続された接触部や常時閉路式接続回路に接続された接触部は、操作中外部回路が開路しないよう短絡装置で接続プラグを抜くとき自動的にこれを短絡するようにしています。

図7 引出形継電器の構造

(2) 取扱要領

内部機構の引出しまたは取替え時は、図8を参照のうえ次のように行ってください。

- (a) 締付ねじを緩めてカバーを外します。
- (b) 接続プラグを引き抜くと外部との回路が断たれます。
- (c) 上下にあるハンドルを両手で持ち、丁寧に引き出します。この時、内部要素はケースから完全に出るとその全重量がハンドルにかかりますから落すことのないよう注意してください。



- ① 締付ねじを緩める
- ② プラグを抜く
- ③ ヒンジを起こす
- ④ ハンドルを持って丁寧に引き出す

内部要素を元に納める時は、上記の逆の順序で行ってください。

取扱い時は次の事項に注意してください。

- (a) 内部機構の引出し、取替えはハンドルを持って行ってください。万一機構部を持ったりにこれに手を触れますと、その機能を害する恐れがありますから、注意してください。
- (b) 内部点検または試験などのため機構部を操作する時は、必ず接続プラグを引き抜き、外部との電氣的接続を断ったあと行ってください。
- (c) 内部の点検試験または取替えの作業を終わり、再びケースに納める場合は、ヒンジの締付けと接続プラグの挿入を確認してください。
- (d) 外部端子数が10点を超える場合には、上部にも下部と同様内部および外部接続部と接続プラグが設けられますが、この場合にも上記と同様に取り扱ってください。

図8 引出形継電器取扱要領

6. 取 付 け

注 意

- 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3に示す盤穿孔図を参照し、振動が少なく近くに強電流が通らない場所に、ケース上面が水平になるよう取り付けてください。継電器裏面端子配列を図4に示すので参照してください。

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。

- (1) 制動電源電圧変動 定格電圧の+30%から-20%
- (2) 周波数変動 定格周波数±5%
- (3) 周囲温度 -10℃～40℃
- (4) 異常な振動、衝撃、傾きおよび磁界を受けない状態。
- (5) 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、および風雨にさらされない状態。

7. 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。

試験に先立って，ガラスカバー，外部端子部，ケースなどに破損あるいは変形がないかを点検してください。

点検の結果，異常がないときは，次の要領で試験を行ってください。なお，試験はできるだけテストプラグを利用し，ケースに収納のまま測定を進めてください。

7.1 試 験

本器を使用する前に，試験をしてください。しかしこの場合，みだりに内部に手を触れたり，解体するとその機能を害する恐れがあるので注意してください。(図 10 参照)

- (1) 本器は引出形の構造なので，内部機構部が完全に入っていること，接続プラグまたはテストプラグが完全に挿入されていることを確かめてください。
- (2) 本器は検出部に電子回路を使用しているため，直流操作電流(標準品では110V)が必要です。これを，裏面端子 $S_1 - S_2$ 間に， S_1 がプラスになるよう印加してください。

(3) 第三高調波検出感度

前面の倍率タップを×1に整定し，電流端子 $C_1 - C_2$ に第三高調波電流を印加して徐々に降下したとき，各タップ値で動作することを確認します。また，倍率タップを×5に整定し同様の試験を行ったとき，各タップ値の5倍の電流で動作することを確認します。

(4) I_0 比調整

前面の倍率タップを×1に整定し，電流端子 $C_1 - C_2$ に第三高調波電流と基本波電流を重畳し，完全動作する値を確認します。この場合，第三高調波電流と，基本波電流の位相によって値に差が生じるので，非同期状態にして完全に動作する値を確認します。

管理値は，基本波電流5Aにおいて，タップ値に前面「 I_0 比」の可変抵抗器の目盛値を乗じた値の第三高調波電流値で完全動作することを確認してください。第三高調波電流と基本波電流とを重畳するとき，互いの電流の回り込みがないことを確認してください。

尚， I_0 比目盛は最小タップ値(0.05A)における I_0 比を示しておりますので，最小タップ値以外の時の I_0 比整定は，基本波電流5Aにおいて I_0 比の倍率を乗じた第三高調波電流を重畳して，完全動作となる点に実測整定してください。また，この場合，目盛点より I_0 比整定位置がずれる場合がありますが，これは本器の特性上の影響でありますので異常ではありません。(実測例：図9参照)

(5) I_L 比調整

電流端子 $C_3 - C_4$ に基本波電流を印加し、 $C_1 - C_2$ に第三高調波電流を印加します。

動作値管理は $C_3 - C_4$ 39.5A でタップ値に前面「 I_L 比」の可変抵抗器の目盛値を乗じた値の第三高調波電流で動作することを確認します。

下記試験条件での最小タップ値における I_o 比目盛値に対する、任意タップ値 (0.28A, 0.4A 例) 時の動作誤差実測例を示します。

試験条件

- * 倍率アップ 1
- * $C_1 - C_2$ に基本波電流 5A 及び f_3 (第三高調波電流) を印加し、徐々に降下させて動作値を測定

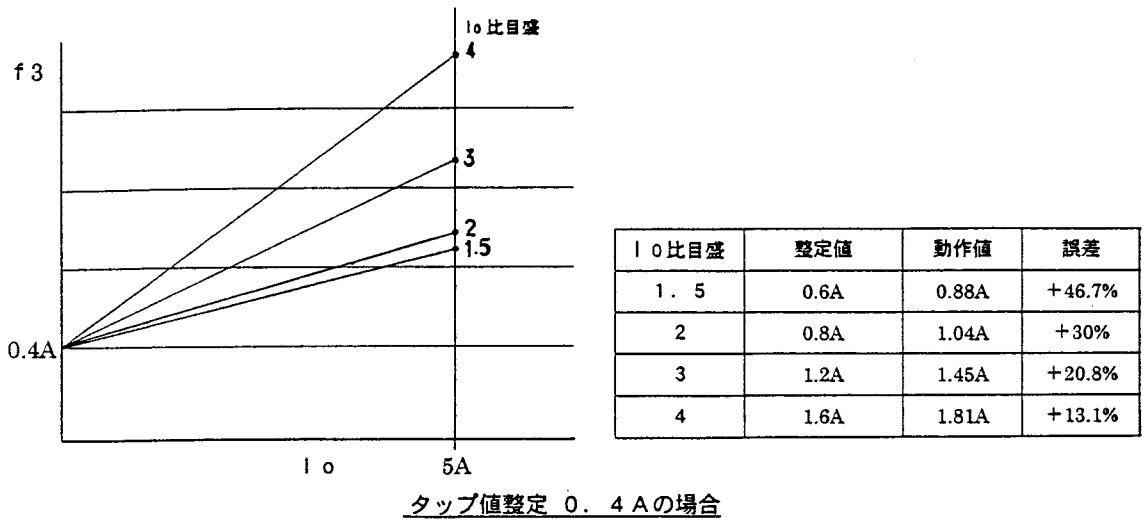
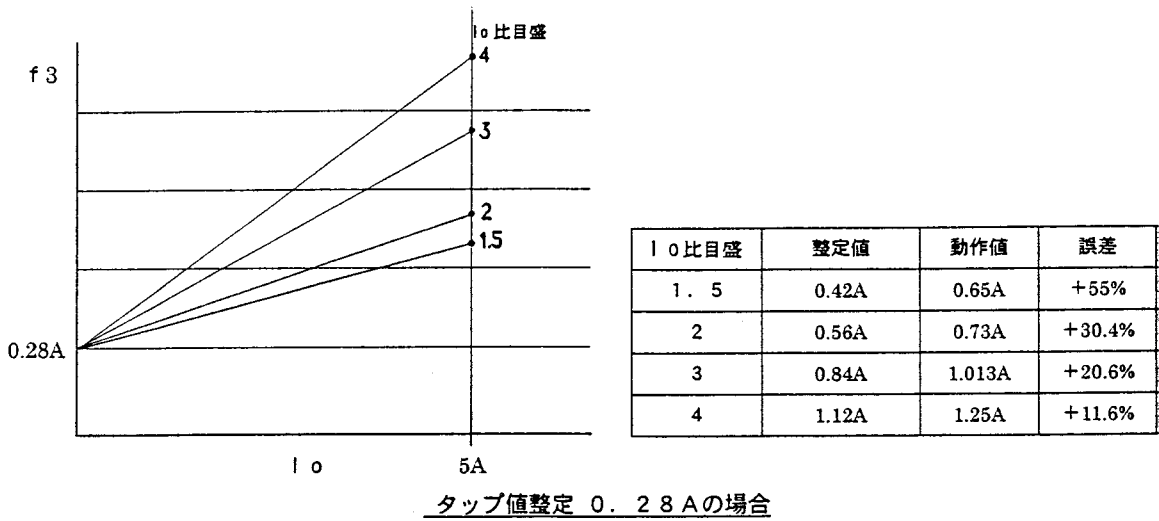


図9 零相電流比特性実測例

7.2 特性管理

表1 特性管理

No.	管理項目	管理方法および管理値	許容誤差	備 考
1	最小動作値	C1-C2に第三高調波電流を印加し、徐々に降下したとき各電流タップ値において動作（倍率タップ×1）	±5%	
2	5倍感度	倍率タップ×5に整定し、C1-C2に第三高調波電流を徐々に降下したとき、電流タップ値の5倍の電流で動作	±10%	
3	I _o 比	最小タップ（0.05A、倍率×1）にてC1-C2に第三高調波電流を重畳する。第三高調波電流を徐々に降下したときタップ値×前面の「I _o 比」可変抵抗器の目盛値で完全動作する値	±10%	電流タップ値が最小以外の場合は、動作値と目盛位置が、必ずしも一致しないため、実測位置に目盛り整定する。
4	I _L 比	最小タップ（0.05A、倍率×1）にてC3-C4に基本波電流3.95Aを印加し、C1-C2に第三高調波電流を印加、第三高調波電流を徐々に降下したときタップ値×前面の「I _L 比」可変抵抗器の目盛値で動作する値	±10%	

7.3 試験時の注意事項

(1) 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。

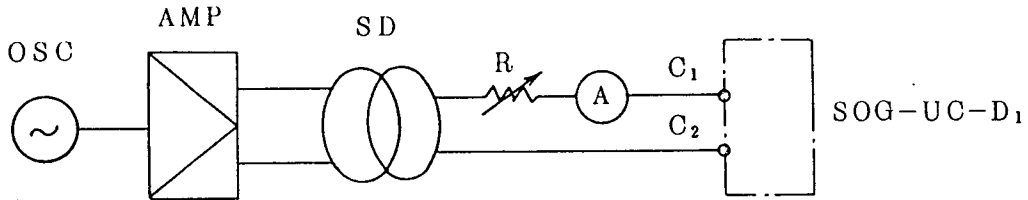
周囲温度	20℃ ± 10℃
外部磁界	80 A / m 以下
周 波 数	定格周波数 ± 1 %
波形(交流の場合)	ひずみ率 0.5 % 以下

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

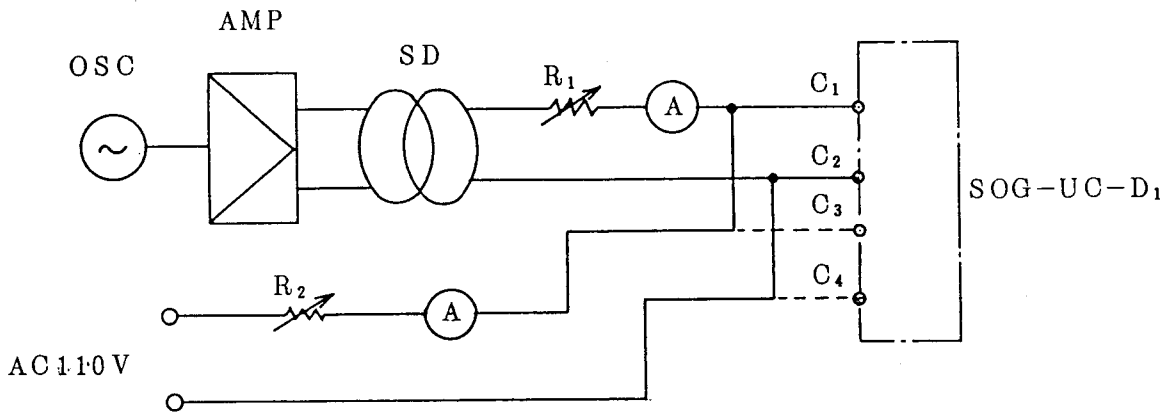
制御電源電圧 定格電圧の ± 10 %

(2) その他の注意作項

- (a) 銘板に指定された周波数の電源を利用してください。
- (b) 主接点の開閉は、ネオン管で試験をしてください。測定しやすくまたその電流が小さいので接触面を損傷することもほとんどありません。
- (c) 定格以上の電流を長時間加えているとコイルが過熱するので注意してください。なお、過負荷耐量は定格電流の40倍1秒です。



(1) 最小動作値試験回路



(2) I_0 比 , I_L 比 試験回路

(点線は I_L 比 の 場 合 を 示 す)

- OSC : 発振器
- AMP : 増幅器
- SD : スライダック
- R : 摺動抵抗器
- Ⓐ : 電流計

図 1 0 試 験 回 路 図

8. 保守および点検

⚠ 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具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。

8.1 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る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 2「点検表」に注意して行ってください。

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) 内部要素引出機構

本器は内部要素を必要に応じ外へ引き出すことができます。この時、C T回路および直流回路からも分離できるよう図 11のように接続プラグ機構を持っています。接続プラグを矢印方向に抜き出すと直流回路(接点回路)が先に開路し、ついでC T回路が外部と分離します。この時、C T回路は内蔵した短絡板によって短絡します。

コンパクトばね板はそれ自体でスプリングアクションを持ちますが、更に押しばねによって接触圧力を高めるよう構成しています。

電気的な接触を行う部分は接点と同様なので、指などで接触面に直接接触すると汗などの汚れが付着し絶縁性の酸化被膜を生じることがあるので注意してください。

手指などによるコンタクト板への不必要な圧力、しごきなどはこれを変形させ、極端な場合はDC回路短絡、C T回路開放のような事故を誘発するので注意してください。

また、内部機構を引き出し、点検、分解、再組立などを行った場合は内部機構中に不必要な小ねじ類やワッシャ類をのせたままケース内に挿入すると、これをコンタクトばね板群の中へ落下させ、上述のような事故を起こすことがまれにあります。挿入前に双方に異物がないことを確認のうえ行ってください。

8.2 定期点検

継電器の機能チェックのため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表 2 に示す点検項目をチェックしてください。

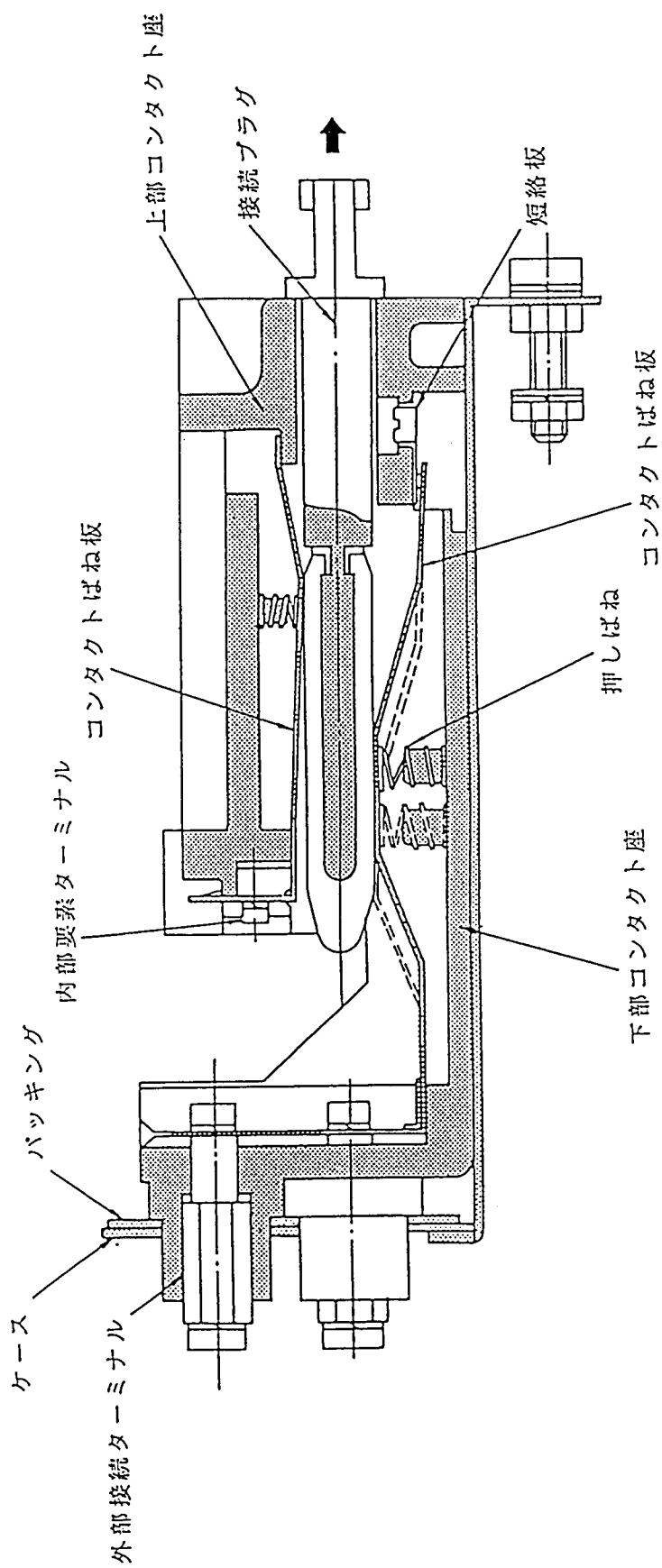


図 11 引出形継電器プラグ機構

表 2 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, ばねの形状などに異常はないか。 (日常点検時はカバーご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, ねじ締付部などに異常はないか。	- -	○ ○
4	プリント板回路	(a) 部品の変形, 変色, ヒビ割れなどはないか。 (b) 部品間で混触や, 異物の侵入, 付着はないか。 (c) プリント板の箔に破断, 混触, 変色などの異常はないか。	- - -	○ ○ ○
5	表示器	(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) 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) チリやホコリ, その他異物の侵入, 付着はないか。 (b) 接点を磨いた時の飛散物はないか。 (c) その他の汚損, 塗装のはがれ, 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。	○ ○	○ ○

9. ご注文および連絡先について

ご注文時は、下記の事項をご指定ください。

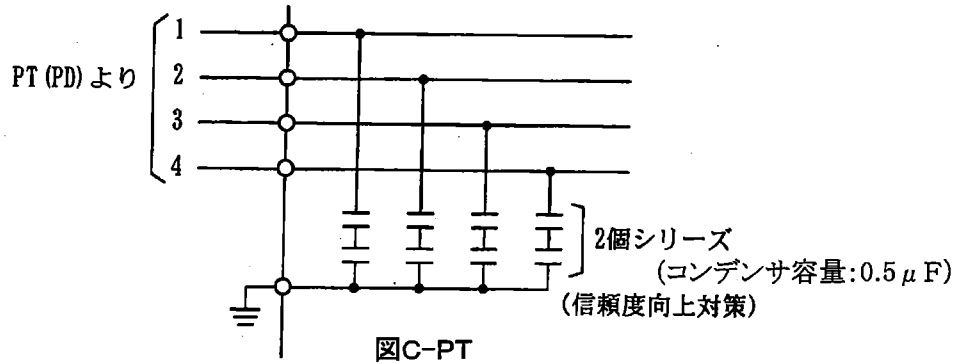
- | | |
|-----------------|----------------------|
| (1) 形 式 | (例) S O G - U C - D, |
| (2) 定 格 電 流 | (例) 5 A |
| (3) 定 格 周 波 数 | (例) 150Hz |
| (4) 制 御 電 源 電 圧 | (例) D C 110 V |

受入、保守および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。

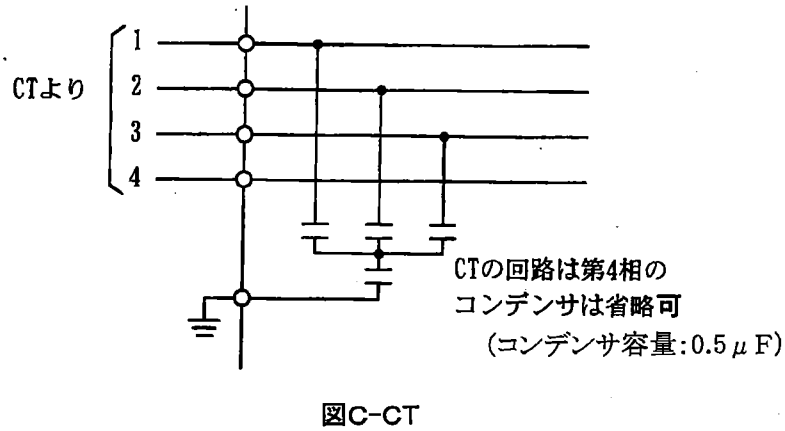
サージアブソーバ設置例

静止形継電器はサージノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。この高調波ノイズを抑制するため、屋外機器(PCT、CB)とのインターフェイス部や、制御電源回路部において、下記例のようなサージアブソーバを設置ください。

(1) PT(PD)回路のサージアブソーバ設置例



(2) CT回路のサージアブソーバ設置例



(3) 制御電源回路のサージアブソーバ設置例

