

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6373019号
(P6373019)

(45) 発行日 平成30年8月15日 (2018. 8. 15)

(24) 登録日 平成30年7月27日 (2018. 7. 27)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 R 35/00 (2006. 01)

GO 1 R 35/00

F

GO 1 R 11/00 (2006. 01)

GO 1 R 11/00

H

GO 1 R 31/02 (2006. 01)

GO 1 R 31/02

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2014-44169 (P2014-44169)
 (22) 出願日 平成26年3月6日 (2014. 3. 6)
 (65) 公開番号 特開2015-169526 (P2015-169526A)
 (43) 公開日 平成27年9月28日 (2015. 9. 28)
 審査請求日 平成29年2月13日 (2017. 2. 13)

(73) 特許権者 000164438
 九州電力株式会社
 福岡県福岡市中央区渡辺通2丁目1番82号
 (74) 代理人 100099634
 弁理士 平井 安雄
 (72) 発明者 矢野 京二
 福岡県福岡市中央区渡辺通2丁目1番82号 九州電力株式会社内
 (72) 発明者 中井 茂雄
 福岡県福岡市中央区渡辺通2丁目1番82号 九州電力株式会社内

審査官 山崎 仁之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 模擬電力供給装置及び正常計量確認装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力量計及び計器用変圧変流器間に接続されるテストスイッチに嵌合し、当該テストスイッチの開放状態で前記テストスイッチの電力量計側の端子及び計器用変圧変流器側の端子に介装されるテストプラグと、

降圧型の変圧器で形成され、当該変圧器の一次側が前記テストプラグの電力量計側の3相のうちの一の相の電圧端子と計器用変圧変流器側の前記一の相の電圧端子とが接続される第1端子と、前記テストプラグの電力量計側の3相のうちの他の相の電圧端子と計器用変圧変流器側の前記他の相の電圧端子とが接続される第2端子と有し、前記変圧器の二次側が前記テストプラグの電力量計側の3相のうちの一の相の電流端子に接続される第3端子と、前記テストプラグの電力量計側の3相のうちの他の相の電流端子に接続される第4端子とを有する模擬負荷回路と、

を備えることを特徴とする模擬電力供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の模擬電力供給装置において、

前記電力量計が、売電用計器及び買電用計器からなる計量形態であり、

前記売電用計器に電力量を計量させる順潮流と、前記買電用計器に電力量を計量させる逆潮流と、を切り換える切換手段を備えることを特徴とする模擬電力供給装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の模擬電力供給装置において、

切換手段が、第 1 端子、第 2 端子、第 3 端子、第 4 端子、第 5 端子及び第 6 端子からなる 6 つの端子を有し、当該第 3 端子及び第 6 端子間を短絡させ、当該第 4 端子及び第 5 端子間を短絡させたトグルスイッチであり、

前記テストプラグの電力量計側及び計器用変圧変流器側の端子が、電流端子である 1 S 端子、1 L 端子、3 S 端子及び 3 L 端子と、電圧端子である P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子と、からなり、

前記変圧器が、第 1 変圧器及び第 2 変圧器からなり、

前記トグルスイッチが、第 1 トグルスイッチ及び第 2 トグルスイッチからなり、

前記テストプラグの電力量計側の 1 L 端子及び 3 L 端子が短絡し、

前記テストプラグの電力量計側の 1 S 端子が、前記第 1 トグルスイッチの第 1 端子に接続され、

10

前記テストプラグの電力量計側の 1 L 端子が、前記第 1 トグルスイッチの第 2 端子に接続され、

前記テストプラグの電力量計側の 3 L 端子が、前記第 2 トグルスイッチの第 1 端子に接続され、

前記テストプラグの電力量計側の 3 S 端子が、前記第 2 トグルスイッチの第 2 端子に接続され、

前記テストプラグの計器用変圧変流器側の 1 L 端子及び 1 S 端子が短絡し、

前記テストプラグの計器用変圧変流器側の 3 L 端子及び 3 S 端子が短絡し、

前記テストプラグの計器用変圧変流器側の P 1 端子が、前記テストプラグの電力量計側の P 1 端子及び前記第 1 変圧器の一次側の第 1 端子に接続され、

20

前記テストプラグの計器用変圧変流器側の P 2 端子が、前記テストプラグの電力量計側の P 2 端子、前記第 1 変圧器の一次側の第 2 端子及び前記第 2 変圧器の一次側の第 1 端子に接続され、

前記テストプラグの計器用変圧変流器側の P 3 端子が、前記テストプラグの電力量計側の P 3 端子及び前記第 2 変圧器の一次側の第 2 端子に接続され、

前記第 1 変圧器の二次側の第 1 端子が、前記第 1 トグルスイッチの第 5 端子に接続され、

前記第 1 変圧器の二次側の第 2 端子が、前記第 1 トグルスイッチの第 6 端子に接続され、

30

前記第 2 変圧器の二次側の第 1 端子が、前記第 2 トグルスイッチの第 5 端子に接続され、

前記第 2 変圧器の二次側の第 2 端子が、前記第 2 トグルスイッチの第 6 端子に接続されることを特徴とする模擬電力供給装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の模擬電力供給装置と、

前記電力量計に供給される電流を測定し、前記電力量計に印加される電圧を測定して、電力量を算出すると共に、当該電力量の算出値又は当該算出値に対応するパルス信号のパルス数と前記電力量計の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号のパルス数との誤差を算出する電力量計誤差測定器と、

40

前記電力量計誤差測定器が算出した誤差に基づき、前記電力量計及びテストスイッチ間の配線の誤結線又は前記電力量計の故障の有無を判断する第 1 の判定手段と、

を備えることを特徴とする正常計量確認装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の模擬電力供給装置と、

前記変圧器及び前記テストプラグ間に接続され、前記電力量計と異なる他の電力量計である参考計器と、

前記電力量計の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号及び前記参考計器の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号に基づき、当該電力量計及び参考計器の計量値又はパルス数の誤差を検出する検出手段と、

50

前記検出手段が検出した計量値又はパルス数の誤差に基づき、前記電力量計及びテストスイッチ間の配線の誤結線又は前記電力量計の故障の有無を判断する第2の判定手段と、を備えることを特徴とする正常計量確認装置。

【請求項6】

請求項4又は5に記載の正常計量確認装置において、

前記テストプラグに接続され、需要家の受電設備である進相コンデンサの投入により生じる無効電流に基づく無効電力を計測する計測器を備え、

前記計測器の計測値に基づき、前記計器用変圧変流器の二次側端子及びテストスイッチの計器用変圧変流器側端子間の配線の誤結線又は前記計器用変圧変流器の一次側端子における電源側と負荷側との逆接続を判断することを特徴とする正常計量確認装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧・特別高圧機器である電気計器のうち電力量計（以下、単に「計器」と称す）に対する誤結線又は計器の故障の有無を確認することができる正常計量確認装置及びそれに使用する模擬電力供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、計器の設置工事を完了した後に、施工者がテスターやクランプ等を用いて、チェック表に基づき配線確認等を行ない、その後、電力会社の立会検査により施工者の配線ミス等がないかの確認を目視で実施している。

20

しかしながら、テストスイッチに内蔵された短絡バーの取外しの忘れ等による外部から施工状況が見えない場合や、順潮流計測用計器（売電用計器）に逆潮流計測用計器（買電用計器）を併設した際にのみ発生する同色配線を確実に区別して結線する場合などにおいて、誤結線を見落としてしまうことがある。さらに配線色が同色でなくても作業者の勘違い等によるヒューマンエラーにより発生する誤結線もある。

また、需要家の受電室に電力計（又は電力量計）が設置されており、需要家の負荷が可動状態時の場合には、需要家の電力計（又は電力量計）と電力会社の電力量計との計量値を比較することで、誤結線や計器の故障の有無は、ある程度判定できる。

しかしながら、計器の新設工事の際には、需要家の負荷が稼動していない場合が多く、需要家の負荷の稼動後に、別途、正常計量（計器故障の有無）を確認する必要があった。

30

特に、電力計（又は電力量計）が設置されていない需要家については、正常計量（計器故障の有無）の確認が困難であった。

【0003】

これに対し、従来の三相電力測定器は、配電線1～3の線路電圧を1側電圧変換回路及び3側電圧変換回路により変換した電圧デジタル値と、配電線1の1側の負荷電流及び配電線3の3側の負荷電流を各々、1側電流変換回路及び3側電流変換回路により変換した電流デジタル値と、乗算回路により算出した線路電圧と負荷電流の積である電力値とをCPUにより、正相順接続、逆相順接続又は誤結線接続を判別させ、判定結果を表示回路により表示する（例えば、特許文献1）。

40

【0004】

また、従来の電力量計用結線判定装置は、電力量計に供給される電圧及び電流の位相差を接続部を介して検出し、この位相差が規定値以内である場合に、判定部により、結線が正しいと判定する（例えば、特許文献2）。

【0005】

また、従来の電力量計検査装置は、種々の測定機器が内蔵された本体部と、この本体部に固定的に設置された複数の端子からなる測定端子部と、本体部に取り付けられた表示部と、を備える。本体部は、電圧測定手段、相回転検出手段と、測定対象の電力量計を動作させるための電気負荷とを有する。測定端子部は、測定対象の電力量計に接続され、電力量計の端子群の配列とピッチが合致されている。表示部は、検査結果を表示する。表示部

50

が見えるように本体部を持って測定端子部を測定対象となる電力量計の端子群に接触させることにより、一義的に検査結果が表示部に表示される（例えば、特許文献３）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００１－１２４８０６号公報

【特許文献２】特開平１０－１６２２９９号公報

【特許文献３】特開２００７－２９２５８１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００７】

しかしながら、従来の三相電力測定器及び電力量計用結線判定装置は、結線状態の正否を判定できるのであるが、需要家の負荷が稼動していない場合の判定ができず、さらに電力量計の故障の判定ができないという課題がある。

また、従来の電力量計検査装置は、電力量計の動作確認はできるのであるが、低圧計器を対象にしており、高圧・特別高圧用の計器には応用できず、計器の故障の判定（誤差大時等）はできないという課題がある。

【０００８】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、需要家の負荷が稼動していない場合でも、電力量計で計量させることができる模擬電力供給装置を提供すると共に、当該模擬電力供給装置と電力量計誤差測定器又は参考計器とを組み合わせることで、需要家新設時の負荷がまだ稼動していない状態でも計器故障や計量装置の誤結線を判定することができる正常計量確認装置を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【０００９】

この発明に係る模擬電力供給装置においては、電力量計及び計器用変圧変流器間に接続されるテストスイッチに嵌合し、当該テストスイッチの開放状態でテストスイッチの電力量計側の端子及び計器用変圧変流器側の端子に介装されるテストプラグと、降圧型の変圧器で形成され、当該変圧器の一次側がテストプラグの電力量計側及び計器用変圧変流器側の電圧端子に接続され、変圧器の二次側がテストプラグの電力量計側の電流端子に接続される模擬負荷回路と、を備える。

30

【００１０】

この発明に係る正常計量確認装置においては、模擬電力供給装置と、電力量計に供給される電流を測定し、電力量計に印加される電圧を測定して、電力量を算出すると共に、当該電力量の算出値と電力量計の計量値との誤差を算出する電力量計誤差測定器と、電力量計誤差測定器が算出した誤差に基づき、電力量計及びテストスイッチ間の配線の誤結線又は電力量計の故障の有無を判断する第１の判定手段と、を備える。

【発明の効果】

【００１１】

この発明に係る模擬電力供給装置においては、需要家の負荷が稼動していない場合にも、電力量計の電流回路に負荷電流を供給することができ、電力量計で計量させることができる。

40

【００１２】

この発明に係る正常計量確認装置においては、需要家の負荷が稼動していない場合でも、模擬電力供給装置により電力量計で計量させることができ、誤結線又は計器の故障の有無を確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】（ａ）は第１の実施形態及び第３の実施形態に係る正常計量確認装置の現場での使用概要を説明するための説明図であり、（ｂ）は図１（ａ）に示す電力計誤差測定器の

50

接続ケーブルを説明するための説明図である。

【図 2】売電用計器及び買電用計器に対する正常な結線を示す結線図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る模擬電力供給装置の結線を示す結線図である。

【図 4】(a) は図 1 (a) に示すテストプラグの概略構成を示す平面図であり、(b) は図 1 (a) に示すテストプラグの概略構成を示す背面図であり、(c) は図 1 (a) に示すテストプラグの概略構成を示す側面図であり、(d) は図 1 (a) に示すテストプラグの柄を引き下げた状態の概略構成を示す側面図である。

【図 5】第 2 の実施形態に係る正常計量確認装置の概略構成及び結線を示す概略構成図である。

【図 6】第 3 の実施形態に係る正常計量確認装置の概略構成及び結線を示す概略構成図である。

【図 7】(a) は有効電力計の接続状態を正常側に切り替えた場合の計測値を説明するためのフェーザ図であり、(b) は有効電力計の接続状態を異常側に切り替えた場合の計測値を説明するためのフェーザ図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

(本発明の第 1 の実施形態)

正常計量確認装置 1 0 を説明するにあたり、正常計量確認装置 1 0 の確認対象である計器 2 0 (売電用計器 2 1 、買電用計器 2 2) の結線図について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。

売電用計器 2 1 は、図 1 (a) に示すように、高圧・特高用計器函 1 0 0 の内部に設置され、電源側から配電線路 2 0 0 で配電される高電圧を低電圧に変成する計器用変圧器 (Potential Transformer : 以下、「 P T 」と称す) と大電流を小電流に変成する変流器 (Current Transformer : 以下、「 C T 」と称す) とからなる計器用変圧変流器 (Voltage and Current Transformer : 以下、「 V C T 」と称す) を介して、需要家の負荷 3 0 0 の使用電力量を計量する。

また、買電用計器 2 2 は、高圧・特高用計器函 1 0 0 の内部に設置され、 V C T に接続されており、特定規模電気事業者 (power producer and supplier : P P S) 等の需要家から電力会社に販売するための電力量を計量する。

【 0 0 1 5 】

売電用計器 2 1 、買電用計器 2 2 及び V C T 間は、図 2 に示すように、計器 2 0 (売電用計器 2 1 、買電用計器 2 2) の交換作業を行う場合に、需要家を停電させず施工するために必要なテストスイッチ 3 0 を介して接続されている。

なお、以下の説明においては、 V C T に直接接続されるテストスイッチ 3 0 を「テスト S W 1 」と称し、売電用計器 2 1 に直接接続されるテストスイッチ 3 0 を「テスト S W 2 」と称し、買電用計器 2 2 に直接接続されるテストスイッチ 3 0 を「テスト S W 3 」と称す。

【 0 0 1 6 】

V C T は、二次側端子として、電流端子である 1 S 端子、 1 L 端子、 3 S 端子及び 3 L 端子と、電圧端子である P 1 端子、 P 2 端子及び P 3 端子と、を備え、 P T が P 1 端子、 P 2 端子及び P 3 端子に接続され、 C T が 1 S 端子、 3 S 端子及び 3 L 端子に接続され、 1 L 端子、 3 L 端子及び P 2 端子が接地されている。

計器 2 0 (売電用計器 2 1 、買電用計器 2 2) は、 V C T と同様に、電流端子である 1 S 端子、 1 L 端子、 3 S 端子及び 3 L 端子と、電圧端子である P 1 端子、 P 2 端子及び P 3 端子と、を備える。

【 0 0 1 7 】

テストスイッチ 3 0 (テスト S W 1 、テスト S W 2 、テスト S W 3) は、後述するテストプラグ 1 1 を挿抜可能な機構であり、計器 2 0 側に接続される計器側端子 (1 S 端子、 P 1 端子、 P 3 端子、 3 S 端子、 3 L 端子、 P 2 端子、 1 L 端子) と V C T 側に接続される V C T 側端子 (1 S 端子、 P 1 端子、 P 3 端子、 3 S 端子、 3 L 端子、 P 2 端子、 1 L

10

20

30

40

50

端子)とが挿入口の上面及び下面に相対向して配設される。

また、テストスイッチ30(テストSW1、テストSW2、テストSW3)は、通常(テストプラグ11の未挿入)時に、計器側端子及びVCT側端子が電氣的に接続されており、テストプラグ11の挿入(ロック解除)により、計器側端子及びVCT側端子が電氣的に切り離されることになる。

【0018】

また、テストSW1には、VCT側3L端子及び1L端子間に短絡バー31を取り付けているが、テストSW2及びテストSW3には、VCT側3L端子及び1L端子間の短絡バー31を取り外している。なお、この短絡バー31は、テストスイッチ30に内蔵されており、テストSW2及びテストSW3の短絡バー31の外し忘れが、誤結線の要因の1つである。

10

【0019】

VCT及びテストSW1間は、VCTの二次側端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子)の各端子とテストSW1のVCT側端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子)の各端子とをそれぞれ対応させて、6芯ケーブル(電圧3芯、電流3芯)で接続されている。

また、売電用計器21及びテストSW2間は、売電用計器21の端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子)の各端子とテストSW2の計器側端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子)の各端子とをそれぞれ対応させて、7本の電線で接続されている。

20

また、買電用計器22及びテストSW3間は、買電用計器22の端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子)の各端子とテストSW3の計器側端子(1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子)の各端子とをそれぞれ対応させて、7本の電線で接続されている。

【0020】

さらに、テストSW1、テストSW2及びテストSW3間は、テストSW1の計器側1S端子とテストSW2のVCT側1S端子とを対応させ、テストSW1の計器側P1端子とテストSW2のVCT側P1端子とテストSW3のVCT側P1端子とを対応させ、テストSW1の計器側P3端子とテストSW2のVCT側P3端子とテストSW3のVCT側P3端子とを対応させ、テストSW1の計器側3S端子とテストSW2のVCT側3S端子とを対応させ、テストSW1の計器側3L端子とテストSW3のVCT側3S端子とを対応させ、テストSW1の計器側P2端子とテストSW2のVCT側P2端子とテストSW3のVCT側P2端子とを対応させ、テストSW1の計器側1L端子とテストSW2のVCT側1S端子とを対応させ、テストSW2のVCT側3L端子とテストSW3のVCT側3L端子とを対応させ、テストSW2のVCT側1L端子とテストSW3のVCT側1L端子とを対応させて、電線で接続されている。

30

【0021】

なお、各端子間の電線は、端子の種類毎に色を分けているのであるが、テストSW2のVCT側3L端子及びテストSW3のVCT側3L端子間の電線、テストSW2のVCT側1L端子及びテストSW3のVCT側1L端子間の電線は、同色のために、1L端子と3L端子とを間違えて接続する可能性があり、誤結線の要因の1つである。

40

【0022】

つぎに、本実施形態に係る正常計量確認装置10について、説明する。

正常計量確認装置10は、図1(a)に示すように、大別すると、模擬電力供給装置(虚負荷供給装置)101と、電力量計誤差測定器102と、第1の判定手段103と、を備える。

【0023】

模擬電力供給装置101は、図3に示すように、計器20及びVCT間に接続されるテストスイッチ30(テストSW1)に嵌合し、当該テストSW1の開放状態でテストSW1の計器側端子及びVCT側端子に介装されるテストプラグ11と、降圧型の変圧器(tr

50

ansformer：以下、「Tr」称す）で形成され、当該Trの一次側がテストSW1の計器20側及びVCT側の電圧端子（P1端子、P2端子、P3端子）に接続され、Trの二次側がテストSW1の計器20側の電流端子（1S端子、3S端子、3L端子、1L端子）に接続される模擬負荷回路12と、テストSW1及びTr間に接続され、売電用計器21に電力量を計量させる順潮流と買電用計器22に電力量を計量させる逆潮流とを切り換える切換手段13と、を備える。

【0024】

テストプラグ11は、図4（a）に示すように、計器側端子（1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子）がテストスイッチ30（テストSW1）の計器20側の各端子に対応する位置に配設される。また、テストプラグ11の計器側端子の各端子は、図3に示すように、模擬電力供給装置101の計器側端子台101aの各端子にそれぞれ対応して接続され、3L端子及び1L端子間が短絡している。

10

また、テストプラグ11は、図4（b）に示すように、VCT側端子（1S端子、P1端子、P3端子、3S端子、3L端子、P2端子、1L端子）がテストスイッチ30（テストSW1）のVCT側の各端子に対応する位置に配設される。また、テストプラグ11のVCT側端子の各端子は、図3に示すように、模擬電力供給装置101のVCT側端子台101bの各端子にそれぞれ対応して接続され、1S端子及び1L端子間並びに3S端子及び3L端子間が短絡している。

また、テストプラグ11は、図4（c）に示すように、柄の収納時に上面及び下面の端子間が導通状態であるが、図4（d）に示すように、柄の引下げ時に上面及び下面の端子間が非導通状態になる。

20

【0025】

本実施形態に係る切換手段13は、図3に示すように、第1端子A、第2端子B、第3端子C、第4端子D、第5端子E及び第6端子Fからなる6つの端子を有し、当該第3端子C及び第6端子F間を短絡させ、当該第4端子D及び第5端子E間を短絡させたトグルスイッチであり、2つのトグルスイッチからなる。

なお、以下の説明においては、第1端子Aがテストプラグ11の計器側1S端子に接続され、第2端子Bがテストプラグ11の計器側1L端子に接続されるトグルスイッチを「第1トグルSW13a」と称し、第1端子Aがテストプラグ11の計器側3L端子に接続され、第2端子Bがテストプラグ11の計器側3S端子に接続されるトグルスイッチを「第2トグルSW13b」と称す。

30

【0026】

本実施形態に係る模擬負荷回路12は、図3に示すように、110Vの一次電圧を4.4V程度の二次電圧に降圧する絶縁Trであり、2つのTrからなる。

なお、以下の説明においては、二次側の第1端子P1が第1トグルSW13aの第5端子Eに接続され、二次側の第2端子P2が第1トグルSW13bの第6端子Fに接続されるTrを「第1Tr12a」と称し、二次側の第1端子P2が、第2トグルSW13bの第5端子Eに接続され、二次側の第2端子P3が第2トグルSW13bの第6端子Fに接続されるTrを「第2Tr12b」と称す。

【0027】

40

また、第1Tr12aの一次側の第2端子P2及び第2Tr12bの一次側の第1端子P2には、計器20（売電用計器21、買電用計器22）の電流回路に力率がほぼ1で5A以下の電流を流すために、固定抵抗（定格抵抗値：200、定格電力：8W）及び可変抵抗（定格抵抗値：～300、定格電力：12W）からなる可変抵抗Rがそれぞれ接続されているが、第1Tr12a及び第2Tr12bの一次側に可変抵抗Rを配設する代わりに、第1Tr12aの二次側の第2端子P2及び第2Tr12bの二次側の第1端子P2に可変抵抗をそれぞれ接続してもよい。

【0028】

テストプラグ11及び第1Tr12a間は、テストプラグ11のVCT側P1端子とテストプラグ11の計器側P1端子と第1Tr12aの一次側の第1端子P1とを対応させ

50

、テストプラグ 1 1 の V C T 側 P 2 端子とテストプラグ 1 1 の計器側 P 2 端子と第 1 T r 1 2 a の一次側の第 2 端子 P 2 と第 2 T r 1 2 b の一次側の第 1 端子 P 2 とを対応させ、テストプラグ 1 1 の V C T 側 P 3 端子とテストプラグ 1 1 の計器側 P 3 端子と第 2 T r 1 2 b の一次側の第 2 端子 P 3 とを対応させて、リード線で接続されている。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態に係る模擬負荷回路 1 2 及び切換手段 1 3 は、図示しない筐体に内包されており、第 1 T r 1 2 a の二次側の第 1 端子 P 1 と第 1 トグル S W 1 3 a の第 5 端子 E との接続は、外部端子 1 S , 1 L を経由して接続され、第 2 T r 1 2 b の二次側の第 2 端子 P 3 と第 2 トグル S W 1 3 b の第 6 端子 F との接続は、外部端子 3 S , 3 L を経由して接続される。

10

また、外部端子 P 1 は、テストプラグ 1 1 の V C T 側 P 1 端子とテストプラグ 1 1 の計器側 P 1 端子と第 1 T r 1 2 a の一次側の第 2 端子 P 1 と第 2 T r 1 2 b の一次側の第 1 端子 P 1 とを接続するリード線に接続される。

同様に、外部端子 P 2 は、テストプラグ 1 1 の V C T 側 P 2 端子とテストプラグ 1 1 の計器側 P 2 端子と第 1 T r 1 2 a の一次側の第 2 端子 P 2 と第 2 T r 1 2 b の一次側の第 1 端子 P 2 とを接続するリード線に接続される。

同様に、外部端子 P 3 は、テストプラグ 1 1 の V C T 側 P 3 端子とテストプラグ 1 1 の計器側 P 3 端子と第 2 T r 1 2 b の一次側の第 2 端子 P 3 とを接続するリード線に接続される。

【 0 0 3 0 】

20

トグルスイッチ（第 1 トグル S W 1 3 a、第 2 トグル S W 1 3 b）は、スイッチレバーが中立（垂直）の場合に第 1 端子 A 及び第 2 端子 B 間が開放状態であり、スイッチレバーを下側に倒すと、第 1 端子 A 及び第 5 端子 E 間が接続状態となり、第 2 端子 B 及び第 6 端子 F 間が接続状態となることで、順潮流側の結線になる。

これに対し、トグルスイッチ（第 1 トグル S W 1 3 a、第 2 トグル S W 1 3 b）のスイッチレバーを上側に倒すと、第 1 端子 A 及び第 3 端子 C 間が接続状態となり、第 2 端子 B 及び第 4 端子 D 間が接続状態となり、第 3 端子 C 及び第 6 端子 F 間の配線と第 4 端子 D 及び第 5 端子 E 間の配線との交差により、逆潮流側の結線になる。

【 0 0 3 1 】

電力量計誤差測定器 1 0 2 は、J E M I C（日本電気計器検定所）等で校正された既存の誤差試験装置であり、計器 2 0 に供給される電流を測定し、計器 2 0 に印加される電圧を測定して、電力量を算出すると共に、当該電力量の算出値又は当該算出値に対応するパルス信号のパルス数と計器 2 0 の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号のパルス数との誤差を算出する。

30

また、本実施形態に係る電力量計誤差測定器 1 0 2 は、テスト S W 1 の計器側 P 1 端子、計器側 P 2 端子及び計器側 P 3 端子に電圧ケーブル 1 0 2 a を接続して、計器 2 0 に印加される電圧を測定する。

なお、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 P 1、P 2 及び P 3 に電圧ケーブル 1 0 2 a を接続して、計器 2 0 に印加される電圧を測定してもよい。

40

また、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、テスト S W 1 の計器側 1 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 1 S 端子間のリード線と、テスト S W 1 の計器側 3 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 3 S 端子間のリード線とに電流ケーブル 1 0 2 b の C T をクランプして、計器 2 0 に供給される電流を測定する。

なお、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 1 S 及び 1 L 間のリード線と外部端子 3 S 及び 3 L 間のリード線とに電流ケーブル 1 0 2 b の C T をクランプして、計器 2 0 に供給される電流を測定してもよい。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態に係る電力量計誤差測定器 1 0 2 は、図 1（b）に示すように、売電用計器 2 1 又は買電用計器 2 2 のイヤホンジャック 2 1 a , 2 2 a に接続されたパルスケ

50

ケーブル 102d 及びパルス分周器 102c を介して接続され、売電用計器 21 又は買電用計器 22 から出力されるパルス信号がパルス分周器 102c により分周されて入力される。

【0033】

第1の判定手段 103 は、電力量計誤差測定器 102 が算出した誤差に基づき、計器 20 及びテストスイッチ 30 間の配線の誤結線又は計器 20 の故障の有無を判断する。

特に、第1の判定手段 103 は、予め記憶された誤差の閾値（例えば、3%）に基づき、電力量計誤差測定器 102 が算出した誤差が閾値以下（計量法で規定された3%以内の誤差）の場合に、「誤結線無し（正常な結線）」及び「計器 20 の故障無し」と判定し、電力量計誤差測定器 102 が算出した誤差が閾値を超過した場合に、「誤結線有り」又は「計器 20 の故障有り」と判定する。

10

【0034】

つぎに、本実施形態に係る正常計量確認装置 10 の使用方法について説明する。

まず、売電用計器 21 についての誤結線又は故障を確認する

作業者は、電力量計誤差測定器 102 の電圧ケーブル 102a をテスト SW 1 の計器側 P1 端子、計器側 P2 端子及び計器側 P3 端子に接続し、電力量計誤差測定器 102 の電流ケーブル 102b の CT をテスト SW 1 の計器側 1S 端子及びテスト SW 2 の VCT 側 1S 端子間のリード線と、テスト SW 1 の計器側 3S 端子及びテスト SW 2 の VCT 側 3S 端子間のリード線とにクランプし、電力量計誤差測定器 102 に接続されたパルス分周器 102c のパルスケーブル 102d を売電用計器 21 のイヤホンジャック 21a に接続する。

20

なお、作業者は、電力量計誤差測定器 102 の電圧ケーブル 102a を模擬電力供給装置 101 の外部端子 P1、P2 及び P3 に接続し、電力量計誤差測定器 102 の電流ケーブル 102b の CT を模擬電力供給装置 101 の外部端子 1S 及び 1L 間のリード線と外部端子 3S 及び 3L 間のリード線とにクランプしてもよい。

【0035】

そして、作業者は、柄が収納状態（上面及び下面の端子間が導通状態）のテストプラグ 11 をテスト SW 1 に接続する。この時点で、計器 20（売電用計器 21、買電用計器 22）に電圧 110V が課電されており、VCT の CT 回路は計器 20 の電流回路と正常計量確認装置 10 の内部回路とで二重の閉回路となっている。

30

【0036】

そして、作業者は、テストプラグ 11 の柄を引き下げる（上面及び下面の端子間が非導通状態）。この時点で、テスト SW 1 の一次側と二次側の回路が分離され、VCT の CT 回路は正常計量確認装置 10 の内部回路のみでの閉回路となる。

また、作業者は、模擬電力供給装置 101 の第1トグル SW 13a 及び第2トグル SW 13b のスイッチレバーを下側（順潮流側）に倒し、第1トグル SW 13a 並びに第2トグル SW 13b の第1端子 A 及び第5端子 E 間を接続状態とし、第1トグル SW 13a 並びに第2トグル SW 13b の第2端子 B 及び第6端子 F 間を接続状態とする。

【0037】

これにより、VCT の PT（P1 端子、P2 端子）からテスト SW 1（VCT 側 P1 端子、VCT 側 P2 端子）及びテストプラグ 11（VCT 側 P1 端子、VCT 側 P2 端子）を介して模擬電力供給装置 101 の第1 Tr 12a の一次側（第1端子 P1、第2端子 P2）に印加される 110V の電圧が二次側で 4.4V 程度に降圧され、第1 Tr 12a の二次側の第1端子 P1 から外部端子（1S、1L）及び第1トグル SW 13a（第5端子 E、第1端子 A）を介してテストプラグ 11 の計器側 1S 端子に向かって 5A 以下の電流が流れ、テスト SW 1 の計器側 1S 端子からテスト SW 2（VCT 側 1S 端子、計器側 1S 端子）を介して売電用計器 21 の 1S 端子に 5A 以下の電流が流れることになる。

40

同様に、VCT の PT（P2 端子、P3 端子）からテスト SW 1（VCT 側 P2 端子、VCT 側 P3 端子）及びテストプラグ 11（VCT 側 P2 端子、VCT 側 P3 端子）を介して模擬電力供給装置 101 の第2 Tr 12b の一次側（第1端子 P2、第2端子 P3）

50

に印加される 110 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 2 T r 1 2 b の二次側の第 2 端子 P 3 から外部端子 (3 S 、 3 L) 及び第 2 トグル S W 1 3 b (第 6 端子 F 、第 2 端子 B) を介してテストプラグ 1 1 の計器側 3 S 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 3 S 端子からテスト S W 2 (V C T 側 3 S 端子、計器側の 3 S 端子) を介して売電用計器 2 1 の 3 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

【 0 0 3 8 】

なお、買電用計器 2 2 には、売電用計器 2 1 の 1 L 端子からテスト S W 2 (計器側 1 L 端子、V C T 側 1 L 端子) 及びテスト S W 3 (V C T 側 1 L 端子、計器側 1 L 端子) を介して買電用計器 2 2 の 1 L 端子に電流が流れ、売電用計器 2 1 の 3 L 端子からテスト S W 2 (計器側 3 L 端子、V C T 側 3 L 端子) 及びテスト S W 3 (V C T 側 3 L 端子、計器側 3 L 端子) を介して買電用計器 2 2 の 3 L 端子に電流が流れることになるが、買電用計器 2 2 にとって逆潮流となるために、買電用計器 2 2 は電力量を計量しない。

10

【 0 0 3 9 】

また、V C T の P T (P 1 端子、P 2 端子、P 3 端子) から、テスト S W 1 (V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子、V C T 側 P 3 端子) 、テストプラグ 1 1 (V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子、V C T 側 P 3 端子) 、テスト S W 1 (計器側 P 1 端子、計器側 P 2 端子、計器側 P 3 端子) 及びテスト S W 2 (P 1 端子、P 2 端子、P 3 端子) を介して、売電用計器 2 1 の P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に電圧が印加される。

【 0 0 4 0 】

そして、売電用計器 2 1 は、1 S 端子及び 3 S 端子に供給される電流並びに P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置 1 0 1 による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

20

【 0 0 4 1 】

電力量計誤差測定器 1 0 2 は、パルスケーブル 1 0 2 d を介してパルス分周器 1 0 2 c により分周された売電用計器 2 1 からのパルス信号を受信する。

また、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、電圧ケーブル 1 0 2 a 並びにテスト S W 1 の計器側 P 1 端子、計器側 P 2 端子及び計器側 P 3 端子を介して、売電用計器 2 1 に印加される電圧を測定し、C T 付電流ケーブル 1 0 2 b とテスト S W 1 の計器側 1 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 1 S 端子間のリード線並びにテスト S W 1 の計器側 3 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 3 S 端子間のリード線とを介して、売電用計器 2 1 に流れる電流を測定して、電力量を算出する。

30

なお、電力量計誤差測定器 1 0 2 の電圧ケーブル 1 0 2 a を模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 P 1 、P 2 及び P 3 に接続した場合には、電力量計誤差測定器 1 0 2 が、電圧ケーブル 1 0 2 a 並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 P 1 、P 2 及び P 3 を介して、買電用計器 2 2 に印加される電圧を測定する。

また、電力量計誤差測定器 1 0 2 の電流ケーブル 1 0 2 b の C T を模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 1 S 及び 1 L 間のリード線と外部端子 3 S 及び 3 L 間のリード線とにクランプした場合には、電力量計誤差測定器 1 0 2 が、C T 付電流ケーブル 1 0 2 b 並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 1 S 及び 1 L 間のリード線と外部端子 3 S 及び 3 L 間のリード線を介して、買電用計器 2 2 に流れる電流を測定する。

40

そして、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、買電用計器 2 2 に印加される電圧と買電用計器 2 2 に流れる電流とに基づき、電力量を算出する。

【 0 0 4 2 】

そして、電力量計誤差測定器 1 0 2 は、売電用計器 2 1 から受信した分周後のパルス信号による売電用計器 2 1 の計量値と電力量計誤差測定器 1 0 2 自体による電力量の算出値との誤差を算出し、算出した誤差を第 1 の判定手段 1 0 3 に出力する。

【 0 0 4 3 】

第 1 の判定手段 1 0 3 は、電力量計誤差測定器 1 0 2 が算出した誤差が閾値 (例えば、3 %) 以下の場合に、売電用計器 2 1 についての「誤結線無し (正常な結線) 」及び「売電用計器 2 1 の故障無し」と判定し、電力量計誤差測定器 1 0 2 が算出した誤差が閾値を

50

超過した場合に、売電用計器 2 1 についての「誤結線有り」又は「売電用計器 2 1 の故障有り」と判定する。

なお、第 1 の判定手段 1 0 3 が売電用計器 2 1 についての「誤結線有り」又は「売電用計器 2 1 の故障有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認（短絡バー 3 1 の外し忘れ、テスト S W 2 並びにテスト S W 3 の V C T 側 1 L 端子及び 3 L 端子の入れ替わり、等）を行ない、誤結線がなければ、売電用計器 2 1 の故障と判断する。

【 0 0 4 4 】

つぎに、買電用計器 2 2 についての誤結線又は故障を確認する

作業者は、電力量計誤差測定器 1 0 2 の電圧ケーブル 1 0 2 a をテスト S W 1 の計器側 P 1 端子、計器側 P 2 端子及び計器側 P 3 端子に接続したままで、テスト S W 1 の計器側 1 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 1 S 端子間のリード線と、テスト S W 1 の計器側 3 S 端子及びテスト S W 2 の V C T 側 3 S 端子間のリード線に対する電力量計誤差測定器 1 0 2 の電流ケーブル 1 0 2 b における C T の向きを反転する。

また、作業者は、電力量計誤差測定器 1 0 2 に接続されたパルス分周器 1 0 2 c のパルスケーブル 1 0 2 d を買電用計器 2 2 のイヤホンジャック 2 2 a に接続する。

なお、電力量計誤差測定器 1 0 2 の電圧ケーブル 1 0 2 a を模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 P 1、P 2 及び P 3 に接続し、電力量計誤差測定器 1 0 2 の電流ケーブル 1 0 2 b の C T を模擬電力供給装置 1 0 1 の外部端子 1 S 及び 1 L 間のリード線と外部端子 3 S 及び 3 L 間のリード線とにクランプした場合は、C T を反転せずにそのままの状態とする。

【 0 0 4 5 】

そして、作業者は、模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 トグル S W 1 3 a 及び第 2 トグル S W 1 3 b のスイッチレバーを上側（逆潮流側）に倒し、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 1 端子 A 及び第 3 端子 C 間を接続状態とし、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 2 端子 B 及び第 4 端子 D 間を接続状態とする。

【 0 0 4 6 】

これにより、V C T の P T（P 1 端子、P 2 端子）からテスト S W 1（V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子）及びテストプラグ 1 1（V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子）を介して模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 T r 1 2 a の一次側（第 1 端子 P 1、第 2 端子 P 2）に印加される 1 1 0 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 1 T r 1 2 a の二次側の第 1 端子 P 1 から外部端子（1 L、1 S）及び第 1 トグル S W 1 3 a（第 3 端子 E、第 4 端子 D、第 2 端子 B）を介してテストプラグ 1 1 の計器側 1 L 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 1 L 端子からテスト S W 3（V C T 側 1 S 端子、計器側 1 S 端子）を介して買電用計器 2 2 の 1 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

同様に、V C T の P T（P 2 端子、P 3 端子）からテスト S W 1（V C T 側 P 2 端子、V C T 側 P 3 端子）及びテストプラグ 1 1（V C T 側 P 2 端子、V C T 側 P 3 端子）を介して模擬電力供給装置 1 0 1 の第 2 T r 1 2 b の一次側（第 1 端子 P 2、第 2 端子 P 3）に印加される 1 1 0 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 2 T r 1 2 b の二次側の第 2 端子 P 3 から外部端子（3 L、3 S）及び第 2 トグル S W 1 3 b（第 6 端子 F、第 3 端子 C、第 1 端子 A）を介してテストプラグ 1 1 の計器側 3 L 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 3 L 端子からテスト S W 3（V C T 側 3 S 端子、計器側の 3 S 端子）を介して買電用計器 2 2 の 3 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

【 0 0 4 7 】

なお、売電用計器 2 1 には、買電用計器 2 2 の 1 L 端子からテスト S W 3（計器側 1 L 端子、V C T 側 1 L 端子）及びテスト S W 2（V C T 側 1 L 端子、計器側 1 L 端子）を介して売電用計器 2 1 の 1 L 端子に電流が流れ、売電用計器 2 1 の 3 L 端子からテスト S W 3（計器側 3 L 端子、V C T 側 3 L 端子）及びテスト S W 2（V C T 側 3 L 端子、計器側 3 L 端子）を介して売電用計器 2 1 の 3 L 端子に電流が流れることになるが、売電用計器

21 にとって逆潮流となるために、売電用計器 21 は電力量を計量しない。

【0048】

また、VCT の PT (P1 端子、P2 端子、P3 端子) から、テスト SW1 (VCT 側 P1 端子、VCT 側 P2 端子、VCT 側 P3 端子)、テストプラグ 11 (VCT 側 P1 端子、VCT 側 P2 端子、VCT 側 P3 端子)、テスト SW1 (計器側 P1 端子、計器側 P2 端子、計器側 P3 端子) 及びテスト SW3 (P1 端子、P2 端子、P3 端子) を介して、買電用計器 22 の P1 端子、P2 端子及び P3 端子に電圧が印加される。

【0049】

そして、買電用計器 22 は、1S 端子及び 3S 端子に供給される電流並びに P1 端子、P2 端子及び P3 端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置 101 による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

10

【0050】

電力量計誤差測定器 102 は、パルスケーブル 102d を介してパルス分周器 102c により分周された買電用計器 22 からのパルス信号を受信する。

また、電力量計誤差測定器 102 は、電圧ケーブル 102a 並びにテスト SW1 の計器側 P1 端子、計器側 P2 端子及び計器側 P3 端子を介して、買電用計器 22 に印加される電圧を測定し、CT 付電流ケーブル 102b とテスト SW1 の計器側 1S 端子及びテスト SW2 の VCT 側 1S 端子間のリード線並びにテスト SW1 の計器側 3S 端子及びテスト SW2 の VCT 側 3S 端子間のリード線とを介して、買電用計器 22 に流れる電流を測定して、電力量を算出する。

20

なお、電力量計誤差測定器 102 の電圧ケーブル 102a を模擬電力供給装置 101 の外部端子 P1、P2 及び P3 に接続した場合には、電力量計誤差測定器 102 が、電圧ケーブル 102a 並びに模擬電力供給装置 101 の外部端子 P1、P2 及び P3 を介して、買電用計器 22 に印加される電圧を測定する。

また、電力量計誤差測定器 102 の電流ケーブル 102b の CT を模擬電力供給装置 101 の外部端子 1S 及び 1L 間のリード線と外部端子 3S 及び 3L 間のリード線とにクランプした場合には、電力量計誤差測定器 102 が、CT 付電流ケーブル 102b 並びに模擬電力供給装置 101 の外部端子 1S 及び 1L 間のリード線と外部端子 3S 及び 3L 間のリード線を介して、買電用計器 22 に流れる電流を測定する。

そして、電力量計誤差測定器 102 は、買電用計器 22 に印加される電圧と買電用計器 22 に流れる電流とに基づき、電力量を算出する。

30

【0051】

そして、電力量計誤差測定器 102 は、買電用計器 22 から受信した分周後のパルス信号による買電用計器 22 の計量値と電力量計誤差測定器 102 自体による電力量の算出値との誤差を算出し、算出した誤差を第 1 の判定手段 103 に出力する。

【0052】

第 1 の判定手段 103 は、電力量計誤差測定器 102 が算出した誤差が閾値 (例えば、3%) 以下の場合に、買電用計器 22 についての「誤結線無し (正常な結線)」及び「買電用計器 22 の故障無し」と判定し、電力量計誤差測定器 102 が算出した誤差が閾値を超過した場合に、買電用計器 22 についての「誤結線有り」又は「買電用計器 22 の故障有り」と判定する。

40

なお、第 1 の判定手段 103 が買電用計器 22 についての「誤結線有り」又は「買電用計器 22 の故障有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認を行ない、誤結線がなければ、買電用計器 22 の故障と判断する。

【0053】

以上のように、本実施形態に係る模擬電力供給装置 101 においては、需要家の負荷 300 の稼動 (実潮流) がない場合であっても、VCT 電圧を絶縁 Tr (第 1 Tr 12a、第 2 Tr 12b) で降圧し、計器 20 (売電用計器 21、買電用計器 22) の電流回路に実負荷相当の虚負荷電流を直接供給することができ、電力量計として高圧・特高用の模擬負荷を用いた場合と同様な計量を実現することができると共に、装置の小型軽量化を図る

50

ことができるという作用効果を奏する。

また、本実施形態に係る模擬電力供給装置 101 においては、VCT の三相電圧をそのまま使用して三相電圧及び電流を生成（電圧はそのまま使用）しているため、単相電源を使用して三相電圧及び電流を生成している市販の虚偽負荷試験装置と比較して、回路構成が単純であり、低コストであるという作用効果を奏する。

【0054】

特に、模擬電力供給装置 101 を備えた正常計量確認装置 10 においては、計器 20 の計量値と電力量計誤差測定器 102 の算出値との誤差に基づき、計器 20 の正常計量（結線）又は計器 20 の故障の有無を判定することができるという作用効果を奏する。

【0055】

また、本実施形態に係る正常計量確認装置 10（模擬電力供給装置 101）は、テストスイッチ 30（テスト SW1）に嵌合するテストプラグ 11 を使用することにより、VCT 及び計器 20 間の既設の配線に対して接続作業が簡易であり、VCT 及び計器 20 間の既設の配線に対して確実に結線することができるという作用効果を奏する。

【0056】

ここで、一つの VCT に対して売電用計器 21 及び買電用計器 22 を設定している場合の各計器 20 の計量は、順潮流時には、売電用計器 21 が計量し、買電用計器 22 が無計量となり、逆潮流時には、売電用計器 21 が無計量となり、買電用計器 22 が計量する。

これに対し、本実施形態に係る正常計量確認装置 10（模擬電力供給装置 101）は、トグルスイッチ（第 1 トグル SW13a、第 2 トグル SW13b）を用いた結線により、順潮流又は逆潮流をスイッチ一つで切り替えることができ、計器 20 の正常計量（正常結線）又は計器 20 の故障の有無の判定を効率的かつ確実にこなうことができるという作用効果を奏する。

【0057】

（本発明の第 2 の実施形態）

図 5 は第 2 の実施形態に係る正常計量確認装置の概略構成及び結線を示す概略構成図である。図 5 において、図 1 乃至図 4 と同じ符号は、同一又は相当部分を示し、その説明を省略する。

【0058】

本実施形態に係る正常計量確認装置 10 は、図 5 に示すように、電力量計誤差測定器 102 の代わりに、Tr（第 1 Tr12a、第 2 Tr12b）及びテストプラグ 11 間に接続され、計器 20（売電用計器 21、買電用計器 22）と異なる他の計器である参考計器 40 を備え、パルス分周器 102c の代わりに、計器 20 の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号及び参考計器 40 の計量値又は当該計量値に対応するパルス信号に基づき、当該計器 20 及び参考計器 40 の計量値又はパルス数の誤差を検出する検出手段 104 を備え、第 1 の判定手段 103 の代わりに、検出手段 104 が検出した計量値又はパルス数の誤差に基づき、計器 20 及びテストスイッチ 30 間の配線の誤結線又は計器 20 の故障の有無を判断する第 2 の判定手段 105 を備える。

【0059】

参考計器 40 は、計器 20（売電用計器 21、買電用計器 22）と同種類の電力量計であり、電流端子である 1S 端子、1L 端子、3S 端子及び 3L 端子を備え、電圧端子である P1 端子、P2 端子及び P3 端子を備えている。

参考計器 40 の電流端子は、1S 端子が第 1 Tr12a の二次側の第 1 端子 P1 に接続され、1L 端子が第 1 トグル SW13a の第 5 端子 E に接続され、3S 端子が第 2 Tr12b の二次側の第 2 端子 P3 に接続され、3L 端子が第 2 トグル SW13b の第 6 端子 F に接続される。

参考計器 40 の電圧端子は、P1 端子がテストプラグ 11 の P1 端子（計器側、VCT 側）及び第 1 Tr12a の一次側の第 1 端子 P1 間の配線に接続され、P2 端子がテストプラグ 11 の P2 端子（計器側、VCT 側）並びに第 1 Tr12a の一次側の第 2 端子 P2 及び第 2 Tr12b の一次側の第 1 端子 P2 間の配線に接続され、P3 端子がテストプ

10

20

30

40

50

ラグ 1 1 の P 3 端子（計器側、V C T 側）及び第 2 T r 1 2 b の一次側の第 2 端子 P 3 間の配線に接続される。

【 0 0 6 0 】

検出手段 1 0 4 は、計器 2 0（売電用計器 2 1、買電用計器 2 2）から出力されるパルス信号に基づきパルス数をカウントする第 1 パルスカウンター 1 0 4 a と、参考計器 4 0 から出力されるパルス信号に基づきパルス数をカウントする第 2 パルスカウンター 1 0 4 b と、第 1 パルスカウンター 1 0 4 a 及び第 2 パルスカウンター 1 0 4 b から出力されるパルス数の差を検出する検出部 1 0 4 c と、を備える。

【 0 0 6 1 】

第 2 の判定手段 1 0 5 は、予め記憶されたパルス数の差（参考計器 4 0 の計量値に対する計器 2 0 の計量値の誤差）の閾値に基づき、検出手段 1 0 4 が検出したパルス数の差が閾値以下の場合に、「誤結線無し（正常な結線）」及び「計器 2 0 の故障無し」と判定し、検出手段 1 0 4 が検出したパルス数の差が閾値を超過した場合に、「誤結線有り」又は「計器 2 0 の故障有り」と判定する。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 は、J E M I C 等で校正された電力量計誤差測定器 1 0 2 の代わりに、参考計器 4 0 を使用しているため、参考計器 4 0 の計量値に 3 % の誤差を含む可能性がある。

このため、本実施形態に係るパルス数の差の閾値は、計量法で規定された 3 % 以内を基準にした 3 % を第 1 の閾値とし、計量法の規定 3 % と参考計器 4 0 の誤差 3 % とを考慮した 6 % を第 2 の閾値として設定している。

【 0 0 6 3 】

つぎに、本実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 の使用方法について説明する。

まず、売電用計器 2 1 についての誤結線又は故障を確認する。

作業者は、検出手段 1 0 4 の第 1 パルスカウンター 1 0 4 a のパルスケーブル 1 0 4 d を売電用計器 2 1 のイヤホンジャック 2 1 a に接続し、検出手段 1 0 4 の第 2 パルスカウンター 1 0 4 b のパルスケーブル 1 0 4 d を参考計器 4 0 のイヤホンジャック 4 0 a に接続する。

【 0 0 6 4 】

そして、作業者は、柄が収納状態（上面及び下面の端子間が導通状態）のテストプラグ 1 1 をテスト S W 1 に接続する。この時点で、計器 2 0（売電用計器 2 1、買電用計器 2 2）に電圧 1 1 0 V が課電されている。

【 0 0 6 5 】

そして、作業者は、テストプラグ 1 1 の柄を引き下げる（上面及び下面の端子間が非導通状態）。この時点で、テスト S W 1 の一次側と二次側の回路が分離され、V C T の C T 回路が閉回路となる。

また、作業者は、模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 トグル S W 1 3 a 及び第 2 トグル S W 1 3 b のスイッチレバーを下側（順潮流側）に倒し、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 1 端子 A 及び第 5 端子 E 間を接続状態とし、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 2 端子 B 及び第 6 端子 F 間を接続状態とする。

【 0 0 6 6 】

これにより、V C T の P T（P 1 端子、P 2 端子）からテスト S W 1（V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子）及びテストプラグ 1 1（V C T 側 P 1 端子、V C T 側 P 2 端子）を介して模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 T r 1 2 a の一次側（第 1 端子 P 1、第 2 端子 P 2）に印加される 1 1 0 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 1 T r 1 2 a の二次側の第 1 端子 P 1 から参考計器 4 0 の 1 S 端子に 5 A 以下の電流が流れ、参考計器 4 0（1 S 端子、1 L 端子）及び第 1 トグル S W 1 3 a（第 5 端子 E、第 1 端子 A）を介してテストプラグ 1 1 の計器側 1 S 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 1 S 端子からテスト S W 2（V C T 側 1 S 端子、計器側 1 S 端子）を介して売電用計器 2 1 の 1 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

同様に、VCTのPT(P2端子、P3端子)からテストSW1(VCT側P2端子、VCT側P3端子)及びテストプラグ11(VCT側P2端子、VCT側P3端子)を介して模擬電力供給装置101の第2Tr12bの一次側(第1端子P2、第2端子P3)に印加される110Vの電圧が二次側で4.4V程度に降圧され、第2Tr12bの二次側の第2端子P3から参考計器40の3S端子に5A以下の電流が流れ、参考計器40(3S端子、3L端子)及び第2トグルSW13b(第6端子F、第2端子B)を介してテストプラグ11の計器側3S端子に向かって5A以下の電流が流れ、テストSW1の計器側3S端子からテストSW2(VCT側3S端子、計器側の3S端子)を介して売電用計器21の3S端子に5A以下の電流が流れることになる。

【0067】

10

なお、買電用計器22には、売電用計器21の1L端子からテストSW2(計器側1L端子、VCT側1L端子)及びテストSW3(VCT側1L端子、計器側1L端子)を介して買電用計器22の1L端子に電流が流れ、売電用計器21の3L端子からテストSW2(計器側3L端子、VCT側3L端子)及びテストSW3(VCT側3L端子、計器側3L端子)を介して買電用計器22の3L端子に電流が流れることになるが、買電用計器22にとって逆潮流となるために、買電用計器22は電力量を計量しない。

【0068】

また、VCTのPT(P1端子、P2端子、P3端子)から、テストSW1(VCT側P1端子、VCT側P2端子、VCT側P3端子)及びテストプラグ11(VCT側P1端子、VCT側P2端子、VCT側P3端子)を介して、参考計器40のP1端子、P2端子及びP3端子に電圧が印加され、さらにテストSW1(計器側P1端子、計器側P2端子、計器側P3端子)及びテストSW2(P1端子、P2端子、P3端子)を介して、売電用計器21のP1端子、P2端子及びP3端子に電圧が印加される。

20

【0069】

そして、参考計器40は、1S端子及び3S端子に供給される電流並びにP1端子、P2端子及びP3端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置101による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

また、売電用計器21は、1S端子及び3S端子に供給される電流並びにP1端子、P2端子及びP3端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置101による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

30

【0070】

検出手段104の第1パルスカウンタ104aは、パルスケーブル104dを介して売電用計器21からのパルス信号を受信し、当該パルス信号に基づくパルス数をカウントする。

また、検出手段104の第2パルスカウンタ104bは、パルスケーブル104dを介して参考計器40からのパルス信号を受信し、当該パルス信号に基づくパルス数をカウントする。

【0071】

そして、検出手段104の検出部104cは、第1パルスカウンタ104aから入力されたパルス数(パルス信号による売電用計器21の計量値)と第2パルスカウンタ104bから入力されたパルス数(パルス信号による参考計器40の計量値)との差を検出し、検出したパルス数の差を第2の判定手段105に出力する。

40

【0072】

第2の判定手段105は、(1)検出手段104の検出部104cが検出したパルス数の差(参考計器40の計量値に対する売電用計器21の計量値の誤差)が第1の閾値(3%)以下の場合に、売電用計器21についての「誤結線無し(正常な結線)」及び「売電用計器21の故障無し」と判定し、(2)検出手段104の検出部104cが検出したパルス数の差が第2の閾値(6%)を超過した場合に、売電用計器21についての「誤結線有り」又は「売電用計器21の故障有り」と判定し、(3)検出手段104の検出部104cが検出したパルス数の差が第1の閾値を超過し第2の閾値以内である場合に、売電用

50

計器 2 1 についての「誤結線の可能性有り」又は「売電用計器 2 1 の故障の可能性有り」と判定する。

【 0 0 7 3 】

なお、第 2 の判定手段 1 0 5 が売電用計器 2 1 についての「誤結線有り」又は「売電用計器 2 1 の故障有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認を行ない、誤結線がなければ、売電用計器 2 1 の故障と判断する。

また、第 2 の判定手段 1 0 5 が売電用計器 2 1 についての「誤結線の可能性有り」又は「売電用計器 2 1 の故障の可能性有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認を行ない、誤結線がなければ、校正された電力量計誤差測定器を用いて、売電用計器 2 1 の故障を確認することになる。

10

【 0 0 7 4 】

つぎに、買電用計器 2 2 についての誤結線又は故障を確認する

作業者は、検出手段 1 0 4 の第 2 パルスカウンタ 1 0 4 b のパルスケーブル 1 0 4 d を参考計器 4 0 のイヤホンジャック 4 0 a に接続したまま、検出手段 1 0 4 の第 1 パルスカウンタ 1 0 4 a のパルスケーブル 1 0 4 d を買電用計器 2 2 のイヤホンジャック 2 2 a に接続する。

【 0 0 7 5 】

そして、作業者は、模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 トグル S W 1 3 a 及び第 2 トグル S W 1 3 b のスイッチレバーを上側（逆潮流側）に倒し、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 1 端子 A 及び第 3 端子 C 間を接続状態とし、第 1 トグル S W 1 3 a 並びに第 2 トグル S W 1 3 b の第 2 端子 B 及び第 4 端子 D 間を接続状態とする。

20

【 0 0 7 6 】

これにより、V C T の P T （ P 1 端子、 P 2 端子）からテスト S W 1 （ V C T 側 P 1 端子、 V C T 側 P 2 端子）及びテストプラグ 1 1 （ V C T 側 P 1 端子、 V C T 側 P 2 端子）を介して模擬電力供給装置 1 0 1 の第 1 T r 1 2 a の一次側（第 1 端子 P 1、第 2 端子 P 2）に印加される 1 1 0 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 1 T r 1 2 a の二次側の第 1 端子 P 1 から参考計器 4 0 の 1 S 端子に 5 A 以下の電流が流れ、参考計器 4 0 （ 1 S 端子、 1 L 端子）及び第 1 トグル S W 1 3 a （第 5 端子 E、第 4 端子 D、第 2 端子 B）を介してテストプラグ 1 1 の計器側 1 L 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 1 L 端子からテスト S W 3 （ V C T 側 1 S 端子、計器側 1 S 端子）を介して買電用計器 2 2 の 1 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

30

同様に、V C T の P T （ P 2 端子、 P 3 端子）からテスト S W 1 （ V C T 側 P 2 端子、 V C T 側 P 3 端子）及びテストプラグ 1 1 （ V C T 側 P 2 端子、 V C T 側 P 3 端子）を介して模擬電力供給装置 1 0 1 の第 2 T r 1 2 b の一次側（第 1 端子 P 2、第 2 端子 P 3）に印加される 1 1 0 V の電圧が二次側で 4 . 4 V 程度に降圧され、第 2 T r 1 2 b の二次側の第 2 端子 P 3 から参考計器 4 0 の 3 S 端子に 5 A 以下の電流が流れ、参考計器 4 0 （ 3 S 端子、 3 L 端子）及び第 2 トグル S W 1 3 b （第 6 端子 F、第 3 端子 C、第 1 端子 A）を介してテストプラグ 1 1 の計器側 3 L 端子に向かって 5 A 以下の電流が流れ、テスト S W 1 の計器側 3 L 端子からテスト S W 3 （ V C T 側 3 S 端子、計器側の 3 S 端子）を介して買電用計器 2 2 の 3 S 端子に 5 A 以下の電流が流れることになる。

40

【 0 0 7 7 】

なお、売電用計器 2 1 には、買電用計器 2 2 の 1 L 端子からテスト S W 3 （計器側 1 L 端子、 V C T 側 1 L 端子）及びテスト S W 2 （ V C T 側 1 L 端子、計器側 1 L 端子）を介して売電用計器 2 1 の 1 L 端子に電流が流れ、売電用計器 2 1 の 3 L 端子からテスト S W 3 （計器側 3 L 端子、 V C T 側 3 L 端子）及びテスト S W 2 （ V C T 側 3 L 端子、計器側 3 L 端子）を介して売電用計器 2 1 の 3 L 端子に電流が流れることになるが、売電用計器 2 1 にとって逆潮流となるために、売電用計器 2 1 は電力量を計量しない。

【 0 0 7 8 】

また、V C T の P T （ P 1 端子、 P 2 端子、 P 3 端子）から、テスト S W 1 （ V C T 側 P 1 端子、 V C T 側 P 2 端子、 V C T 側 P 3 端子）及びテストプラグ 1 1 （ V C T 側 P 1

50

端子、V C T側 P 2 端子、V C T側 P 3 端子)を介して、参考計器 4 0 の P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に電圧が印加され、さらにテスト S W 1 (計器側 P 1 端子、計器側 P 2 端子、計器側 P 3 端子)及びテスト S W 3 (P 1 端子、P 2 端子、P 3 端子)を介して、買電用計器 2 2 の P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に電圧が印加される。

【 0 0 7 9 】

そして、参考計器 4 0 は、1 S 端子及び 3 S 端子に供給される電流並びに P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置 1 0 1 による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

また、買電用計器 2 2 は、1 S 端子及び 3 S 端子に供給される電流並びに P 1 端子、P 2 端子及び P 3 端子に印加される電圧に基づき、模擬電力供給装置 1 0 1 による電力量を計量し、当該計量に基づくパルス信号を発信する。

10

【 0 0 8 0 】

検出手段 1 0 4 の第 1 パルスカウンタ 1 0 4 a は、パルスケーブル 1 0 4 d を介して買電用計器 2 2 からのパルス信号を受信し、当該パルス信号に基づくパルス数をカウントする。

また、検出手段 1 0 4 の第 2 パルスカウンタ 1 0 4 b は、パルスケーブル 1 0 4 d を介して参考計器 4 0 からのパルス信号を受信し、当該パルス信号に基づくパルス数をカウントする。

【 0 0 8 1 】

そして、検出手段 1 0 4 の検出部 1 0 4 c は、第 1 パルスカウンタ 1 0 4 a から入力されたパルス数(パルス信号による買電用計器 2 2 の計量値)と第 2 パルスカウンタ 1 0 4 b から入力されたパルス数(パルス信号による参考計器 4 0 の計量値)との差を検出し、検出したパルス数の差を第 2 の判定手段 1 0 5 に出力する。

20

【 0 0 8 2 】

第 2 の判定手段 1 0 5 は、(1) 検出手段 1 0 4 の検出部 1 0 4 c が検出したパルス数の差(参考計器 4 0 の計量値に対する買電用計器 2 2 の計量値の誤差)が第 1 の閾値(3 %)以下の場合に、買電用計器 2 2 についての「誤結線無し(正常な結線)」及び「買電用計器 2 2 の故障無し」と判定し、(2) 検出手段 1 0 4 の検出部 1 0 4 c が検出したパルス数の差が第 2 の閾値(6 %)を超過した場合に、買電用計器 2 2 についての「誤結線有り」又は「買電用計器 2 2 の故障有り」と判定し、(3) 検出手段 1 0 4 の検出部 1 0 4 c が検出したパルス数の差が第 1 の閾値を超過し第 2 の閾値以内である場合に、買電用計器 2 2 についての「誤結線の可能性有り」又は「買電用計器 2 2 の故障の可能性有り」と判定する。

30

【 0 0 8 3 】

なお、第 2 の判定手段 1 0 5 が買電用計器 2 2 についての「誤結線有り」又は「買電用計器 2 2 の故障有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認を行ない、誤結線がなければ、買電用計器 2 2 の故障と判断する。

また、第 2 の判定手段 1 0 5 が買電用計器 2 2 についての「誤結線の可能性有り」又は「買電用計器 2 2 の故障の可能性有り」と判定した場合には、作業者が再度の配線確認を行ない、誤結線がなければ、校正された電力量計誤差測定器を用いて、買電用計器 2 2 の故障を確認することになる。

40

【 0 0 8 4 】

なお、本実施形態においては、電力量計誤差測定器 1 0 2 の代わりに参考計器 4 0 を備え、パルス分周器 1 0 2 c の代わりに検出手段 1 0 4 を備え、第 1 の判定手段 1 0 3 の代わりに第 2 の判定手段 1 0 5 を備えるところが第 1 の実施形態と主に異なるところであり、参考計器 4 0 、検出手段 1 0 4 及び第 2 の判定手段 1 0 5 による作用効果以外は、第 1 の実施形態と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 8 5 】

本実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 においては、J E M I C 等で校正された誤差試験装置(電力量計誤差測定器 1 0 2)を用いることなく、電力会社で常時在庫が存在する

50

電力量計を活用することができるという作用効果を奏する。

なお、本実施形態に係る正常計量確認装置 10 においては、模擬電力供給装置 101 に参考計器 40 を内蔵する場合について説明したが、図 3 に示す模擬電力供給装置 101 の外部端子（電圧端子（P1、P2、P3）、電流端子（1L、1S、3L、3S））に、参考計器 40 の電圧端子（P1 端子、P2 端子、P3 端子）及び電流端子（1L 端子、1S 端子、3L 端子、3S 端子）をそれぞれ接続し、参考計器 40 を模擬電力供給装置 101 の外付けとする構成であってもよい。

【0086】

（本発明の第 3 の実施形態）

図 6 は第 3 の実施形態に係る正常計量確認装置の概略構成及び結線を示す概略構成図である。図 7（a）は有効電力計の接続状態を正常側に切り替えた場合の計測値を説明するためのフェーザ図であり、図 7（b）は有効電力計の接続状態を異常側に切り替えた場合の計測値を説明するためのフェーザ図である。図 6 において、図 1 乃至図 5 と同じ符号は、同一又は相当部分を示し、その説明を省略する。

【0087】

本実施形態に係る正常計量確認装置 10 は、図 6 に示すように、テストプラグ 11 に接続され、需要家の受電設備である進相コンデンサ SC（力率改善用コンデンサ、並列コンデンサ（いわゆるスタコン）、力率改善用スタコン、図 2 参照）のスイッチ（以下、「第 1 スイッチ 301」と称す）投入により生じる無効電流に基づく無効電力を計測する計測器を、さらに備える。

なお、本実施形態に係る計測器は、コスト低減のために单相有効電力計 106 を使用し、三相無効電力を計測しているが、单相有効電力計の代わりに、三相無効電力計を使用してもよい。

【0088】

有効電力計 106 は、電流端子がテストプラグ 11 の VCT 側 3S 端子及び VCT 側 3L 端子に接続され、電圧端子が、第 1 端子 A、第 2 端子 B、第 3 端子 C、第 4 端子 D、第 5 端子 E 及び第 6 端子 F からなる 6 つの端子を有するトグルスイッチ（以下、「第 3 トグル SW13c」と称す）の第 2 端子 B 及び第 5 端子 E に接続される。

【0089】

第 3 トグル SW13c は、第 4 端子 D がテストプラグ 11 の VCT 側 P3 端子及び計器側 P3 端子間の配線に接続され、第 5 端子 E がテストプラグ 11 の VCT 側 P2 端子及び計器側 P2 端子間の配線に接続され、第 6 端子 F がテストプラグ 11 の VCT 側 P1 端子及び計器側 P1 端子間の配線に接続される。

【0090】

また、本実施形態に係る模擬電力供給装置 101 においては、テストプラグ 11 の VCT 側 P1 端子及び計器側 P1 端子間並びにテストプラグ 11 の VCT 側 P3 端子及び計器側 P3 端子間の配線に、スイッチ（以下、「第 2 スイッチ 14」と称す）を配設しており、第 2 スイッチ 14 を開放することにより、計器 20（売電用計器 21、買電用計器 22）の P1 端子及び P3 端子に対する VCT の PT からの電圧の印加を遮断することができる。

また、本実施形態に係る模擬電力供給装置 101 においては、第 2 スイッチ 14 を開放することにより、計器側が停電状態になるため、誤結線の場合に、結線の手直しを安全に実施することができるという効果がある。

【0091】

また、本実施形態に係る第 1 の判定手段 103 は、有効電力計 106 の計測値に基づき、VCT の二次側端子及びテストスイッチ 30（テスト SW1）の VCT 側端子間の配線の誤結線並びに VCT の一次側端子における電源側と負荷側との逆接続を判断する。

【0092】

なお、本実施形態に係る正常計量確認装置 10 においては、図 6 に示すように、第 1 Tr12a の一次側の第 1 端子 P1 及び第 2 端子 P2 間の電圧 P1 - P2 を測定し、第 2 T

10

20

30

40

50

r 1 2 b の一次側の第 1 端子 P 2 及び第 2 端子 P 3 間の電圧 P 3 - P 2 を測定する電圧計を図示し、第 1 T r 1 2 a の二次側の第 1 端子 P 1 を流れる電流を測定し、第 2 T r 1 2 b の二次側の第 2 端子 P 3 を流れる電流を測定する電流計を図示しているが、これらの電圧計及び電流計は、必ずしも配設する必要はない。

【 0 0 9 3 】

つぎに、本実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 の使用方法について説明する。

なお、計器 2 0 (売電用計器 2 1、買電用計器 2 2) についての誤結線又は故障の確認については、第 1 の実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 の使用方法と同様であるので、説明を省略する。

以下、本実施形態に係る正常計量確認装置 1 0 による、V C T の二次側端及びテストスイッチ 3 0 (テスト S W 1) の V C T 側端子間における配線の誤結線並びに V C T の一次側端子における電源側と負荷側との逆接続の確認方法について説明する。

【 0 0 9 4 】

まず、作業者は、需要家の受電設備である第 1 スイッチ 3 0 1 を投入して、進相コンデンサ S C を投入する。

【 0 0 9 5 】

これにより、進相コンデンサ S C に流れる各相の電流は、相電圧より 9 0 ° 進みの電流であり、無効電流として、V C T の C T (3 S 端子、3 L 端子) 及びテスト S W 1 の V C T 側 (3 S 端子、3 L 端子) を介して、有効電力計 1 0 6 に供給される。なお、進相コンデンサ S C からの電流は、無効電流となるために、計器 2 0 (売電用計器 2 1、買電用計器 2 2) は、進相コンデンサ S C からの電流に基づいて電力量を計量しない。

【 0 0 9 6 】

また、作業者は、模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c のスイッチレバーを下側 (正常側) に倒し、第 1 端子 A 及び第 5 端子 E 間を接続状態とし、第 2 端子 B 及び第 6 端子 F 間を接続状態とする。

【 0 0 9 7 】

これにより、V C T の P T の P 1 端子からの電圧が、テスト S W 1 の V C T 側 P 1 端子及びテストプラグ 1 1 の V C T 側 P 1 端子並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c の第 6 端子 F 及び第 7 端子 B を介して、有効電力計 1 0 6 に印加され、V C T の P T の P 2 端子からの電圧が、テスト S W 1 の V C T 側 P 2 端子及びテストプラグ 1 1 の V C T 側 P 2 端子並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c の第 5 端子 E を介して、有効電力計 1 0 6 に印加される。

【 0 0 9 8 】

そして、有効電力計 1 0 6 は、進相コンデンサ S C から供給される無効電流並びに P 1 端子及び P 2 端子に印加される電圧に基づいて無効電力を計測し、計測値 (以下、「正常側計測値」と称す) を第 1 の判定手段 1 0 3 に出力する。

【 0 0 9 9 】

つぎに、作業者は、模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c のスイッチレバーを上側 (異常側) に倒し、第 1 端子 A 及び第 3 端子 C 間を接続状態とし、第 2 端子 B 及び第 4 端子 D 間を接続状態とする。

【 0 1 0 0 】

これにより、V C T の P T の P 3 端子からの電圧が、テスト S W 1 の V C T 側 P 3 端子及びテストプラグ 1 1 の V C T 側 P 3 端子並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c の第 4 端子 D 及び第 2 端子 B を介して、有効電力計 1 0 6 に印加され、V C T の P T の P 2 端子からの電圧が、テスト S W 1 の V C T 側 P 2 端子及びテストプラグ 1 1 の V C T 側 P 2 端子並びに模擬電力供給装置 1 0 1 の第 3 トグル S W 1 3 c の第 5 端子 E を介して、有効電力計 1 0 6 に印加される。

【 0 1 0 1 】

そして、有効電力計 1 0 6 は、進相コンデンサ S C から供給される無効電流並びに P 2 端子及び P 3 端子に印加される電圧に基づいて無効電力を計測し、計測値 (以下、「異常

10

20

30

40

50

側計測値」と称す)を第1の判定手段103に出力する。

【0102】

第1の判定手段103は、正常側計測値と異常側計測値とを比較し、正常側計測値の絶対値が異常側計測値の絶対値より大きい場合に、VCTの二次側端子及びテストSW1のVCT側端子間の配線の誤結線が無いと判定し、正常側計測値の絶対値が異常側計測値の絶対値より小さい場合に、VCTの二次側端子及びテストSW1のVCT側端子間の配線の誤結線が有りと判定する。

そして、第1の判定手段103は、正常側計測値の絶対値が異常側計測値の絶対値より大きい場合において、正常側計測値が正の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が逆であると判定し、正常側計測値が負の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が正常結線であると判定する。

10

【0103】

ここで、正常側計測値の絶対値が異常側計測値の絶対値より大きい場合に、VCTの二次側端子及びテストSW1のVCT側端子間の配線の誤結線が無いと判定し、正常側計測値が異常側計測値より小さい場合に、VCTの二次側端子及びテストSW1のVCT側端子間の配線の誤結線が有りと判定する根拠について、図7を用いて説明する。

また、正常側計測値の絶対値が異常側計測値の絶対値より大きい場合において、正常側計測値が正の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が逆であると判定し、正常側計測値が負の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が正常結線であると判定する根拠について、図7を用いて説明する。

20

なお、図7においては、電流 $I_{ca}(I_1)$ が、進相コンデンサSCに流れるa(U)相の電流(a相電圧 $V_a(V_{p1})$ より 90° 進みの電流)であり、電流 $I_{cb}(I_2)$ が、進相コンデンサSCに流れるb(V)相の電流(b相電圧 $V_b(V_{p2})$ より 90° 進みの電流)であり、電流 $I_{cc}(I_3)$ が、進相コンデンサSCに流れるc(W)相の電流(c相電圧 $V_c(V_{p3})$ より 90° 進みの電流)である。

また、三相無効電力 Q_{3c} は、a相電圧を E_a とし、a相電流を I_a とし、b相電圧を E_b とし、b相電流を I_b とし、c相電圧を E_c とし、c相電流を I_c とすると、次式1にて表される。但し、進みの電流及び進みの無効電力を正とする。

【0104】

[式1]

30

$$Q_{3c} = |E_a| \times |I_a| \times \sin + |E_b| \times |I_b| \times \sin + |E_c| \times |I_c| \times \sin = 3 \times E \times I \times \sin = 3 \times V \times I \times \sin$$

(但し、進相コンデンサSCの場合は、 $= 90^\circ$ になり、プラスの無効電力となる。)

【0105】

まず、第3トグルSW13を正常側(P1端子及びP2端子間の線間電圧 $V_{ab}(V_{p1-p2})$ と3S端子及び3L端子間を流れる電流 I_3 (電流 I_{cc})間)にした場合における計測について、図7(a)を用いて説明する。

【0106】

(1)正常結線の場合には、 $V_{ab}(V_{p1-p2}) \times I_{cc}(I_3)$ の有効電力の計測となるので、次式2となり、三相無効電力 Q_{3c} の $1/3$ をマイナスデータ(遅れ無効電力)として計測する。

40

すなわち、(1)正常結線の場合には、 $-Q_{3c}/3$ とマイナス計量(遅れの無効電力として正常計量)される。

【0107】

[式2]

$$|V_{ab}| \times |I_{cc}| \times \cos(90^\circ +) = -V \times I \times \sin = -Q_{3c}/3$$

【0108】

これに対し、(2)誤結線(1Sと3Sが入れ替わり)の場合には、 $V_{ab}(V_{p1-p2}) \times I_{ca}(I_1)$ の有効電力の計測となるので、次式3となり、三相無効電力 Q_{3c} の $(1/3)/2$ に、三相有効電力 P_3 の $1/2$ を加えた値として、プラス計量(進

50

みの無効電力として誤計量)される。

【0109】

[式3]

$$\begin{aligned} & |V_{ab}| \times |I_{ca}| \times \cos(-30^\circ) \\ &= V \times I \times (\cos \times \cos 30^\circ + \sin \times \sin 30^\circ) \\ &= V \times I \times (\cos \times (3/2) + \sin \times (1/2)) \\ &= 3 \times V \times I \times \cos \times (1/2) + V \times I \times \sin \times (1/2) \\ &= (P_3/2) + (Q_{3c}/3)/2 \end{aligned}$$

【0110】

但し、進相コンデンサSCのみの場合は、三相有効電力 P_3 がゼロであるため、三相無効電力 Q_{3c} の $(1/3)/2$ ((1)正常結線の場合の $1/2$ の値)として、プラス計量(進みの無効電力として計量)される。

10

すなわち、(2)誤結線(1Sと3Sが入れ替わり)の場合には、 $+(Q_{3c}/3)/2$ にプラス計量となり、かつ、(1)正常結線の場合の絶対値の $1/2$ の値となる。

なお、有効電力が発生していると、三相有効電力 P_3 の $1/2$ が加算された値となり、これが誤差として測定されるため、有効電力が小(進相コンデンサSCの電気容量の10%程度以下)の状態で計測することが必要である。

【0111】

つまり、第3トグルSW13が正常側の場合は、(1)正常結線の場合の測定値(絶対値)が、(2)誤結線の場合の測定値(絶対値)に対して2倍の値になる。

20

【0112】

つぎに、第3トグルSW13を異常側(P_3 端子及び P_2 端子間の線間電圧 V_{cb} (V_{p3-p2})と3S端子及び3L端子間を流れる電流 I_3 (電流 I_{cc})間)にした場合における計測について、図7(b)を用いて説明する。

【0113】

(1)正常結線の場合には、 $V_{cb}(V_{p3-p2}) \times I_{cc}(I_3)$ の有効電力の計測となるので、次式4となり、三相無効電力 Q_{3c} の $-(1/3)/2$ として、マイナス計量(遅れの無効電力として正常計量)に三相有効電力 P_3 の $1/2$ を加えた値として誤計量される。

【0114】

30

[式4]

$$\begin{aligned} & |V_{cb}| \times |I_{cc}| \times \cos(330^\circ -) \\ &= V \times I \times (\cos 330^\circ \times \cos + \sin 330^\circ \times \sin) \\ &= V \times I \times (\cos \times (3/2) + \sin \times (-1/2)) \\ &= (3 \times V \times I \times \cos \times (1/2) + V \times I \times \sin \times (-1/2)) \\ &= (P_3/2) + (-Q_{3c}/3)/2 \end{aligned}$$

【0115】

但し、進相コンデンサSCのみの場合は、三相有効電力 P_3 がゼロであるため、三相無効電力 Q_{3c} の $-(1/3)/2$ ((1)正常結線の場合の $1/2$ の値)として、マイナス計量(遅れの無効電力として計量)される。

40

すなわち、(1)正常結線の場合には、 $-(Q_{3c}/3)/2$ となり、正常計測値の $1/2$ の値となる。

なお、有効電力が発生していると、三相有効電力 P_3 の $1/2$ が加算された値となり、これが誤差として測定されるため、有効電力が小(進相コンデンサSCの電気容量の10%程度以下)の状態で計測することが必要である。

【0116】

これに対し、(2)誤結線(1Sと3Sが入れ替わり)の場合には、 $V_{cb}(V_{p3-p2}) \times I_{ca}(I_1)$ の有効電力の計測となるので、次式5となり、三相無効電力 Q_{3c} の $1/3$ としてプラス計量(進みの無効電力として正常計量)される。

すなわち、(2)誤結線(1Sと3Sが入れ替わり)の場合には、 $Q_{3c}/3$ となり

50

、正常計量値と同じ値になる。

【 0 1 1 7 】

[式 5]

$$|V_{cb}| \times |I_{ca}| \times \cos(90^\circ - \quad) = V \times I \times \sin \quad = Q_{3c} / 3$$

【 0 1 1 8 】

つまり、第3トグルSW13が異常側の場合は、(2)誤結線の場合の測定値(絶対値)が、(1)正常結線の場合の測定値(絶対値)に対して2倍の値になる。

【 0 1 1 9 】

したがって、結論としては、第3トグルSW13の正常側の計測値及び異常側の計測値のうち計測値(絶対値)の大きい方を判定データとし、第3トグルSW13が正常側の場合に、その判定データが計測されれば、正常結線の判定になり、第3トグルSW13が異常側の場合に、その判定データが計測されれば、誤結線の判定になる。

10

そして、第3トグルSW13の正常側の計測値(絶対値)が異常側の計測値(絶対値)より大きい場合に、符号が逆の計測(進相コンデンサSCの負荷であっても遅れ電力として計測)となれば、潮流の向きを正しく計量する結線と判定することができる。

すなわち、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が逆の場合は、電流の向きが逆になるのみで他は同一であるため、計測値も符号の正負が逆になるのみである。このため、正常側計測値が負(遅れの無効電力として計量)の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が正常結線であるという判定になり、正常側計測値が正(進みの無効電力として計量)の場合に、VCTの一次側端子における電源側と負荷側との結線が逆であるという判定になる。

20

【 0 1 2 0 】

以上のように、本実施形態に係る正常計量確認装置10は、進相コンデンサSCの投入により生じる無効電流に基づく無効電力を有効電力計106で計測することにより、VCTの二次側端子及びテストSW1のVCT側端子間の配線の誤結線並びにVCTの一次側端子における電源側と負荷側との逆接続を判定することができるという作用効果を奏する。

【 0 1 2 1 】

なお、本実施形態においては、有効電力計106を備えるところのみが第1の実施形態と異なる点であり、有効電力計106による作用効果以外は、第1の実施形態と同様の作用効果を奏する。

30

【 0 1 2 2 】

また、本実施形態に係る正常計量確認装置10においては、電力量計誤差測定器102を使用した第1の実施形態に係る正常計量確認装置10(模擬電力供給装置101)に有効電力計106を配設させた場合について説明したが、参考計器40を使用した第2の実施形態に係る正常計量確認装置10(模擬電力供給装置101)に有効電力計106を配設させてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 3 】

- 10 正常計量確認装置
- 11 テストプラグ
- 12 模擬負荷回路
- 13 切換手段
- 14 第2スイッチ
- 20 計器
- 21 売電用計器
- 21a イヤホンジャック
- 22 買電用計器
- 22a イヤホンジャック
- 30 テストスイッチ

40

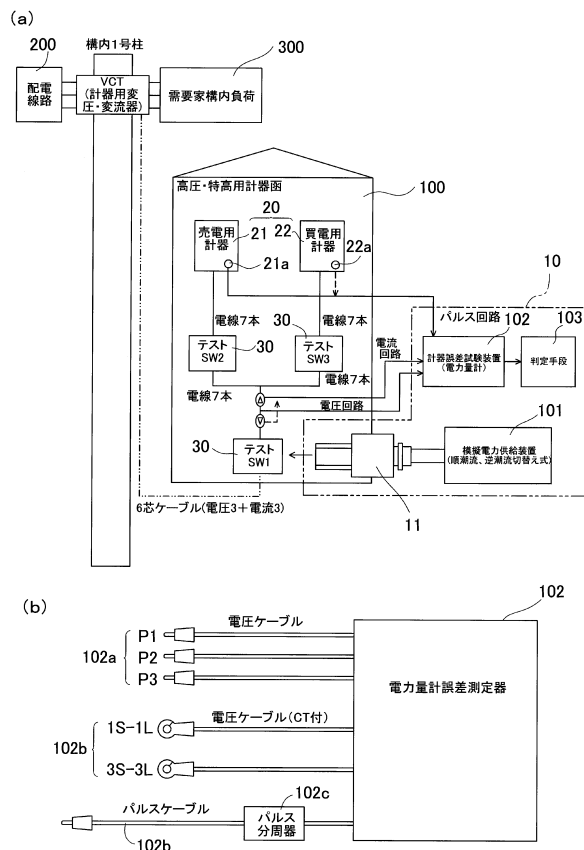
50

- | | |
|---------|--------------|
| 3 1 | 短絡バー |
| 4 0 | 参考計器 |
| 4 0 a | イヤホンジャック |
| 1 0 0 | 高圧・特高用計器函 |
| 1 0 1 | 模擬電力供給装置 |
| 1 0 1 a | 計器側端子台 |
| 1 0 1 b | V C T 側端子台 |
| 1 0 2 | 電力量計誤差測定器 |
| 1 0 2 a | 電圧ケーブル |
| 1 0 2 b | 電流ケーブル |
| 1 0 2 c | パルス分周器 |
| 1 0 2 d | パルスケーブル |
| 1 0 3 | 第 1 の判定手段 |
| 1 0 4 | 検出手段 |
| 1 0 4 a | 第 1 パルスカウンター |
| 1 0 4 b | 第 2 パルスカウンター |
| 1 0 4 c | 検出部 |
| 1 0 4 d | パルスケーブル |
| 1 0 5 | 第 2 の判定手段 |
| 1 0 6 | 有効電力計 |
| 2 0 0 | 配電線路 |
| 3 0 0 | 負荷 |
| 3 0 1 | 第 1 スイッチ |

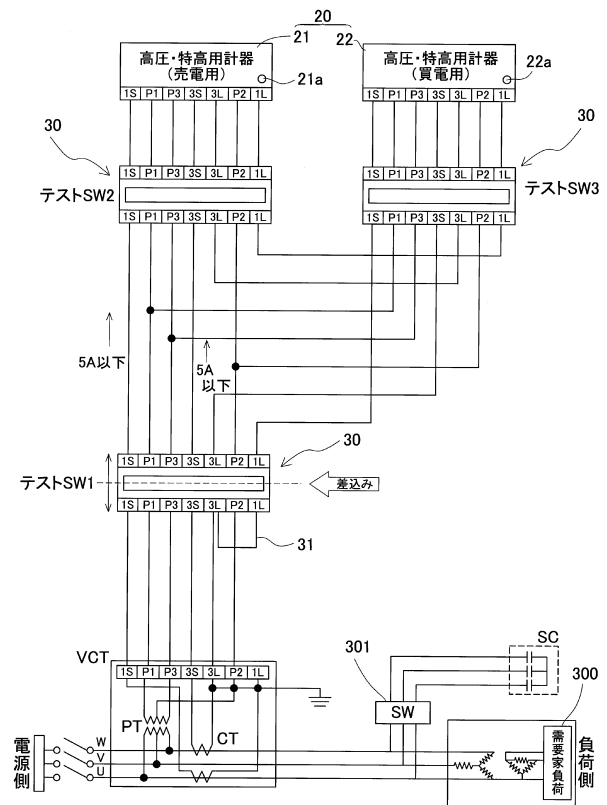
10

20

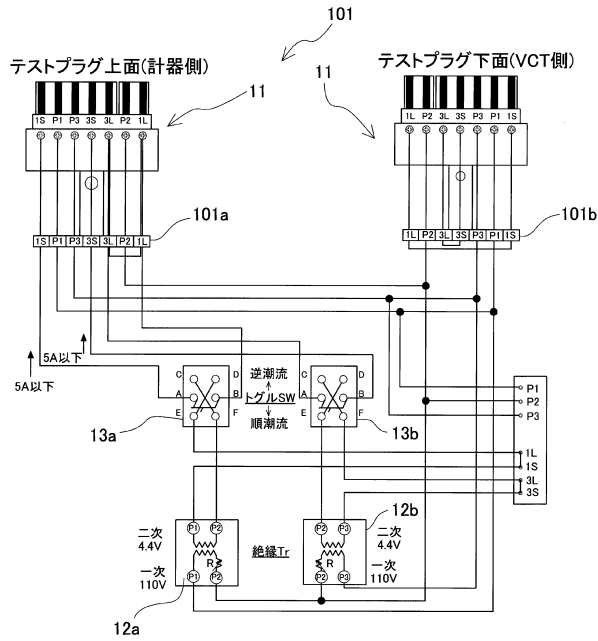
【圖 1】



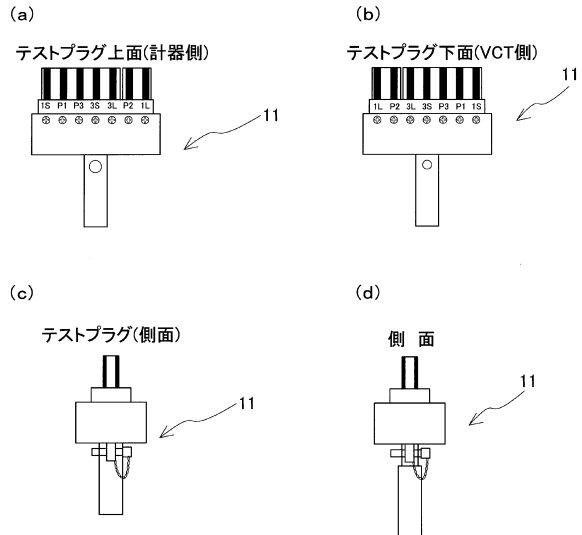
【圖 2】



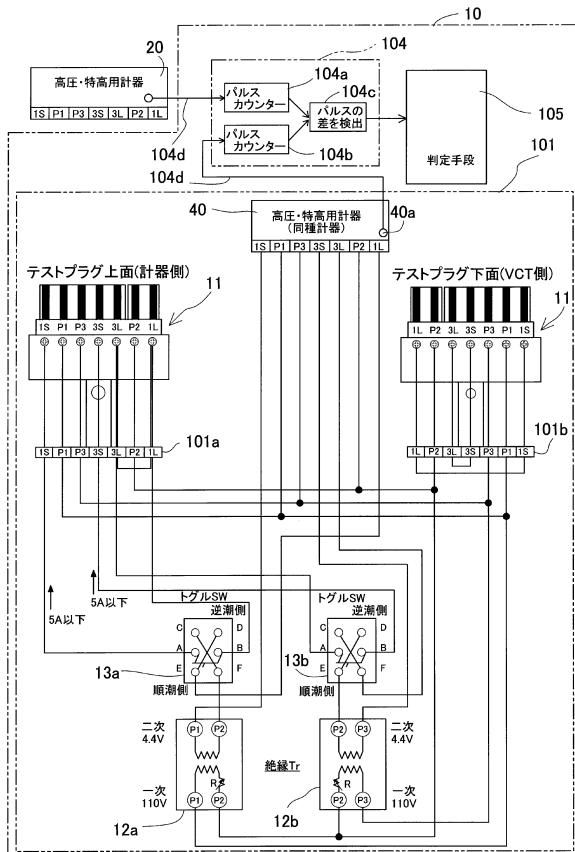
【図 3】



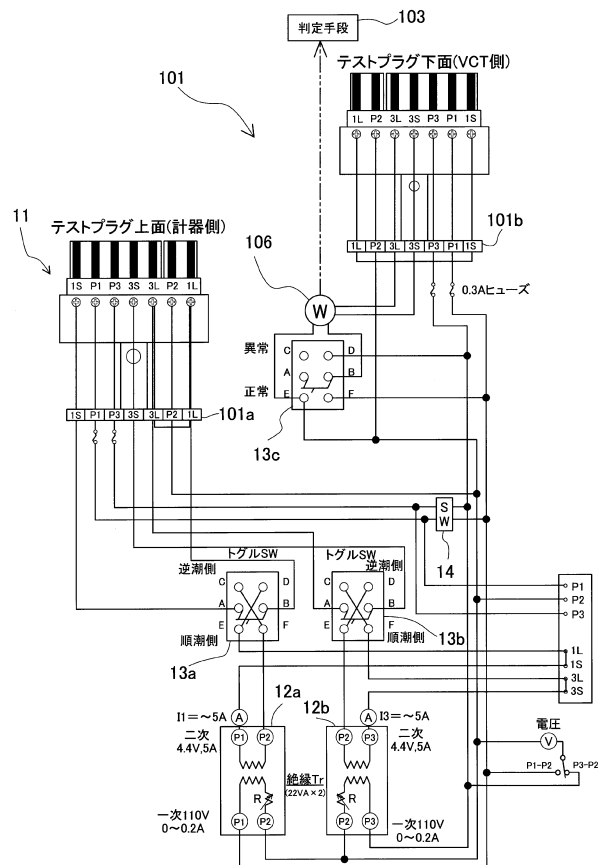
【図 4】



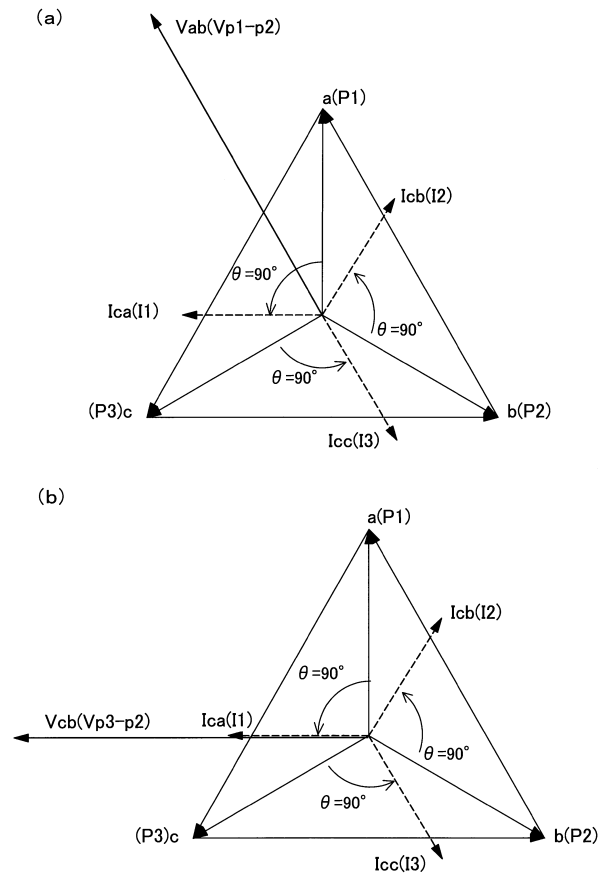
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-159252(JP,A)
特開平06-331656(JP,A)
実公昭52-008468(JP,Y1)
実開昭63-188585(JP,U)
米国特許出願公開第2010/0067157(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01R 35/00
G01R 11/00
G01R 31/02