

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7523716号
(P7523716)

(45)発行日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(24)登録日 令和6年7月18日(2024.7.18)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 8 C 17/00 (2006.01)	G 0 8 C 17/00	Z		
G 0 1 R 15/08 (2006.01)	G 0 1 R 15/08			
G 0 1 R 22/06 (2006.01)	G 0 1 R 22/06	1 3 0 K		

請求項の数 8 (全13頁)

(21)出願番号 (86)(22)出願日 (86)国際出願番号 審査請求日 早期審査対象出願	特願2024-513789(P2024-513789) 令和5年3月8日(2023.3.8) PCT/JP2023/008883 令和6年2月29日(2024.2.29)	(73)特許権者 (74)代理人 (72)発明者 (72)発明者 (72)発明者 審査官	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 100118762 弁理士 高村 順 小野瀬 達也 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 久安 修 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 加藤 優一 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 細見 斉子
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子式指示計器および電子式指示計器の設定システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

近距離無線通信機能を備えた携帯端末と通信を行うとともに、前記携帯端末が発する電波から電磁誘導により電力を受信するアンテナ部と、
相線式、V T 比、および C T 比を含む設定値を記憶する設定値記憶部と、
前記アンテナ部が受信した電力により動作し、前記携帯端末から前記設定値を受信する N F C 通信制御部と、
前記アンテナ部が受信した電力により動作し、前記 N F C 通信制御部が受信した前記設定値を記憶する N F C 通信記憶部と、
前記設定値を用いて各種電気量の計測演算を行う制御装置と、を備え、
前記制御装置は、前記 N F C 通信記憶部に記憶した前記設定値を前記設定値記憶部に保存する
ことを特徴とする電子式指示計器。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記電子式指示計器が起動中であれば、前記 N F C 通信制御部が前記設定値を受信し前記 N F C 通信記憶部に記憶した際に、前記設定値を前記設定値記憶部にも保存し、
前記電子式指示計器が起動中でない場合には、前記電子式指示計器が起動した際に前記 N F C 通信記憶部に記憶した前記設定値を前記設定値記憶部に保存する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子式指示計器。

【請求項 3】

前記近距離無線通信機能を有する通信と異なる通信または手動設定によって前記設定値を設定する設定部を備え、
前記 N F C 通信制御部は、前記設定部による設定中は、前記設定値の受信を行わないことを特徴とする請求項 2 に記載の電子式指示計器。

【請求項 4】

前記制御装置は、電源が投入された起動時に、前記 N F C 通信記憶部に記憶された前記設定値と前記設定値記憶部に保存された設定値とを比較し、比較結果が不一致の場合、前記 N F C 通信記憶部に記憶された前記設定値を前記設定値記憶部に保存することを特徴とする請求項 3 に記載の電子式指示計器。

10

【請求項 5】

前記制御装置は、前記設定部により前記設定値記憶部に前記設定値が設定された場合、前記設定値を前記 N F C 通信記憶部にも記憶することを特徴とする請求項 3 に記載の電子式指示計器。

【請求項 6】

前記設定値を用いて電気量を計測する計測部を備え、
前記 N F C 通信記憶部は、前記設定値に加えて前記計測部が計測した前記電気量も記憶し、
前記 N F C 通信制御部は、前記携帯端末との通信時に、前記電気量を前記携帯端末に送信することを特徴とする請求項 3 に記載の電子式指示計器。

20

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電子式指示計器と、
カメラと、電力送信が可能な N F C 通信制御装置とを有し、前記電子式指示計器に接続される変圧器および変流器の定格情報を前記カメラで撮影し認識するとともに、前記 N F C 通信制御装置により前記電子式指示計器に前記定格情報の設定を行う携帯端末と、
を備えることを特徴とする電子式指示計器の設定システム。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電子式指示計器と、
カメラと、電力送信が可能な N F C 通信制御装置と、変圧器および変流器の固有識別情報と変圧器および変流器の定格情報との対応関係を保管したサーバーとの通信を行うためのネットワーク通信装置と、を有し、前記変圧器および前記変流器に記載された前記固有識別情報を前記カメラで撮影して前記サーバーから前記固有識別情報に対応する前記定格情報を取得するとともに、前記 N F C 通信制御装置により前記電子式指示計器に前記定格情報の設定を行う携帯端末と、
を備えることを特徴とする電子式指示計器の設定システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、計測した電気量を指示する電子式指示計器および電子式指示計器の設定システムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

電子式指示計器においては、計測した各種電気量を指示、表示する。電子式指示計器は、電路から入力された電流、電圧を用いて演算された計測値および設定内容を表示する表示部を備えている。

【0003】

特許文献 1 には、電源制御端子に入力された交流電力から動作電源を生成する電源部と、各種センサからの複数の信号を計測処理する計測処理部と、計測処理部からの信号表示機能と計測処理部への各種パラメーターの設定機能を備えた表示・設定部と、を有する指

50

示計器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2000-329589号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1では、計測処理部への各種パラメーターの設定を行うためには、電源部から動作電源を供給される必要があり、電源部に交流電力が供給されない状態、例えば、盤に指示計器を取付け、配線作業を行う工場等では、この盤への送電線の引き込みが難しく、別途専用電源を準備しなければ、各種パラメーターの設定を行うことができないという問題がある。

10

【0006】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、電源供給を行わなくても、各種パラメーターの設定作業を行うことが可能な電子式指示計器を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示の電子式指示計器は、近距離無線通信機能を備えた携帯端末と通信を行うとともに、携帯端末が発する電波から電磁誘導により電力を受信するアンテナ部と、相線式、V T比、およびC T比を含む設定値を記憶する設定値記憶部と、アンテナ部が受信した電力により動作し、携帯端末から設定値を受信するN F C通信制御部と、アンテナ部が受信した電力により動作し、N F C通信制御部が受信した設定値を記憶するN F C通信記憶部と、設定値を用いて各種電気量の計測演算を行う制御装置と、を備える。制御装置は、N F C通信記憶部に記憶した設定値を設定値記憶部に保存する。

20

【発明の効果】

【0008】

本開示の電子式指示計器によれば、電源供給なしで、設定作業を行うことが可能となる、という効果を奏する。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1における電子式指示計器の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1における電子式指示計器での主な設定内容を抜粋した一覧表を示す図

【図3】実施の形態1における電子式指示計器の起動時の動作を示すフローチャート

【図4】実施の形態1における電子式指示計器のN F C通信以外の操作による設定変更時の動作を示すフローチャート

【図5】実施の形態2における電子式指示計器の構成を示すブロック図

【図6】実施の形態2における電子式指示計器の動作を示すフローチャート

【図7】実施の形態3における電子式指示計器の設定システムを示す構成図

40

【図8】実施の形態4における電子式指示計器の設定システムを示す構成図

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施の形態にかかる電子式指示計器および電子式指示計器の設定システムを図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

実施の形態1 .

実施の形態1における電子式指示計器を説明する。図1は、実施の形態1における電子式指示計器3の構成を示すブロック図である。電子式指示計器3は、計測した各種電気量を指示、表示する機能を有する。図1に示すように、電子式指示計器3は、電圧計測回路

50

4 と、電流計測回路 5 と、電源回路 6 と、制御装置 8 と、操作部 2 1 と、通信部 2 2 と、表示部 2 3 と、表示制御部 2 4 と、N F C (Near Field Communication) 通信用アンテナ 1 7 と、N F C 通信制御装置 1 4 と、N F C 通信電源部 1 8 と、を備える。電子式指示計器 3 の計測対象の電路 1 は、交流電源 2 に接続されている。電路 1 には、変流器 (C T : Current Transformer) 3 0 および変圧器 (V T : Voltage Transformer) 3 5 が設けられている。変流器 3 0 は、電路 1 に流れる電流を計測用電流に変換する。変圧器 3 5 は、電路 1 の電圧を計測用電圧に変換する。

【 0 0 1 2 】

電圧計測回路 4 は、変圧器 3 5 の出力を用いて計測対象の電路 1 の線間電圧を計測する。電流計測回路 5 は、電路 1 に設けられた変流器 3 0 が検出した電流信号を入力する。電源回路 6 は、補助電源 7 が接続され、電子式指示計器 3 が動作するための内部電源 6 a を生成する。制御装置 8 は、各種電気量の計測演算を行う。操作部 2 1 は、設定操作および表示部 2 3 の表示内容の切り替えなどを行う。通信部 2 2 は、制御装置 8 が計測した各種電気量を N F C 通信とは異なるフィールドネットワーク等のネットワークにより他の機器に送信する。表示制御部 2 4 は、表示部 2 3 に各種電気量の表示を行うための制御を行う。表示部 2 3 は、計測値、設定内容などを表示する。

【 0 0 1 3 】

N F C 通信は、電力の送信が可能な近距離無線通信である。N F C 通信用アンテナ 1 7 は、スマートフォン、タブレット、ノートパソコン等の携帯端末 2 0 が発する電波から電磁誘導により電力を受信する。N F C 通信電源部 1 8 は、N F C 通信用アンテナ 1 7 が受信した電力から N F C 通信制御装置 1 4 の動作電源である N F C 通信用電源 1 9 を生成する。N F C 通信制御装置 1 4 は、N F C 通信記憶部 1 5 および N F C 通信制御部 1 6 を有する。N F C 通信制御装置 1 4 は、N F C 通信用アンテナ 1 7 が受信した電力により動作し、相線式、V T 比、C T 比などを含む設定値を記憶するとともに、携帯端末 2 0 との通信を行う。

【 0 0 1 4 】

制御装置 8 は、A / D (Analog to Digital) 変換回路 9 と、計測値演算部 1 0 と、制御部 1 1 と、設定値記憶部 1 2 と、設定値比較部 1 3 と、を備えている。A / D 変換回路 9 は、電圧計測回路 4 からのアナログ電圧信号および電流計測回路 5 からのアナログ電流信号を夫々ディジタル電圧信号およびディジタル電流信号に変換する。計測値演算部 1 0 は、A / D 変換回路 9 により変換されたディジタル電圧信号およびディジタル電流信号と、事前に設定された計測対象の電路 1 の配電方式を示す相線式と、変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報と、を用いて電流、電圧、電力、電力量等の電気量を演算する。制御部 1 1 は、操作部 2 1、通信部 2 2、表示制御部 2 4、および N F C 通信制御装置 1 4 の制御を行う。設定値記憶部 1 2 は、相線式、V T 比、C T 比などを含む設定値を記憶する。設定値比較部 1 3 は、設定値記憶部 1 2 に保存されている設定値データと N F C 通信制御装置 1 4 内に保存されている設定値データとが一致しているかどうかの比較を行う。

【 0 0 1 5 】

N F C 通信制御装置 1 4 の N F C 通信記憶部 1 5 は、N F C 通信用アンテナ 1 7 が受信した電力により動作し、携帯端末 2 0 から受信した設定値データを記憶する。N F C 通信制御部 1 6 は、N F C 通信用アンテナ 1 7 が受信した電力により動作し、携帯端末 2 0 との通信制御および制御装置 8 との通信制御を行う。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、実施の形態 1 における電子式指示計器 3 での主な設定内容を抜粋した一覧表を示す図である。計測に必要な主な設定項目としては、電路 1 の配電方式を示す相線式と、変圧器 3 5 の定格情報である V T 二次電圧および V T 一次電圧と、変流器 3 0 の定格情報である C T 二次電流および C T 一次電流と、を含む。V T 比が V T 二次電圧および V T 一次電圧に対応し、C T 比が C T 二次電流および C T 一次電流に対応する。これらの設定項目は、事前に電子式指示計器 3 に対して設定しておく必要がある。設定を行わない、もし

10

20

30

40

50

くは設定に誤りがある場合、計測値演算部 10 での演算に誤りが発生するため、正しい計測ができない。設定項目としては、その他にも、上位装置との通信設定、警報出力などを含む複数種類の設定項目がある。

【0017】

一般的に、電子式指示計器 3 の設定は、電子式指示計器 3 の正面部に実装された操作部 21 を用いて行う。操作部 21 は押しボタン式の構造になっており、操作部 21 のボタン操作により設定した内容が制御部 11 および設定値比較部 13 を介し設定値記憶部 12 に登録される。また同様に上位装置から通信部 22 を介し設定することも可能である。

【0018】

電子式指示計器 3 は、補助電源 7 が接続された電源回路 6 で生成された電子式指示計器 3 用の内部電源 6a によって駆動される。そのため操作部 21 または通信部 22 から設定を行う場合はいずれの場合も電子式指示計器 3 の補助電源 7 が必要となる。

【0019】

図 1 に示すように、電子式指示計器 3 は、近距離無線通信機能の一種である NFC 通信用の NFC 通信用アンテナ 17 を実装している。NFC 通信用アンテナ 17 は、携帯端末 20 との NFC 通信に用いるアンテナである。携帯端末 20 にも NFC 通信用アンテナが内蔵されており、NFC 通信機能を利用することで、電子式指示計器 3 と携帯端末 20 との間で NFC 通信を行うことが可能である。

【0020】

電子式指示計器 3 では、補助電源 7 が接続されていない状態でも、NFC 通信を用いて電子式指示計器 3 の設定変更が可能である。事前に携帯端末 20 に対し電子式指示計器 3 の設定専用アプリケーションをインストールし、アプリケーション内で相線式、変流器 30 の定格情報および変圧器 35 の定格情報などの電子式指示計器 3 の本体設定を行う。アプリケーション内での設定完了後、携帯端末 20 を電子式指示計器 3 の NFC 通信用アンテナ 17 に近づけることで NFC 通信制御部 16 を介し NFC 通信記憶部 15 にアプリケーションで設定した設定値が送信され、記憶される。

【0021】

図 3 は、実施の形態 1 における電子式指示計器 3 の起動時の動作を示すフローチャートである。ステップ S101 では、設定値記憶部 12 から記憶されている設定値を読み出し、NFC 通信制御部 16 は、NFC 通信記憶部 15 から記憶されている設定値を読み出す。

【0022】

次のステップ S102 では、設定値比較部 13 は、設定値記憶部 12 の設定値と、NFC 通信記憶部 15 の設定値とを比較する。比較結果が一致し、設定値の変更がされていない場合には、手順はステップ S104 に進む。比較結果が不一致で、設定値の変更が行われている場合には、手順はステップ S103 に進む。

【0023】

ステップ S103 では、制御部 11 は、NFC 通信記憶部 15 の設定値を設定値記憶部 12 の設定値に反映させ、手順をステップ S104 に進ませる。ステップ S104 では、制御部 11 は、改めて、設定値記憶部 12 の設定値を、計測演算を行うための設定値として採用する。ステップ S105 では、制御部 11 は、ステップ S104 で採用した設定値を用いて計測値演算部 10 に計測演算処理を行わせ、計測演算処理の結果を表示部 23 に表示させる。

【0024】

電子式指示計器 3 は、起動時だけでなく、通常の通電状態において、NFC 通信による設定変更が行われることを想定し、図 3 に示す処理を定期的に行うものとする。図 3 に示す処理を定期的に行わない場合には、NFC 通信による設定変更が行われた際に、NFC 通信制御部 16 から制御部 11 および設定値比較部 13 に指示を行い、図 3 に示す処理を行うようにしてもよい。

【0025】

電子式指示計器 3 では、NFC 通信での設定変更の他に、本体正面に実装した操作部 2

10

20

30

40

50

1 または通信部 2 2 から設定変更が可能である。図 4 は、実施の形態 1 における電子式指示計器 3 の N F C 通信以外の操作による設定変更時の動作を示すフローチャートである。N F C 通信以外での設定変更時は、電子式指示計器 3 の内部電源 6 a の供給が必要であるため、電源 O F F 時の設定変更は不可能である。

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、ステップ S 2 0 1 では、操作部 2 1 または通信部 2 2 から設定変更が行われているかどうかを判定する。設定変更が行われている場合には、手順はステップ S 2 0 2 に進み、設定変更が行われていない場合には、手順はステップ S 2 0 7 に進む。ステップ S 2 0 2 では、設定変更中に N F C 通信による設定変更を防止するため、制御部 1 1 は N F C 通信制御部 1 6 へ設定変更中を通知する。次のステップ S 2 0 3 では、制御部 1 1 から設定変更中の通知を受けた N F C 通信制御部 1 6 は、携帯端末 2 0 からの N F C 通信を遮断する状態に遷移する。これにより、操作部 2 1 または通信部 2 2 からの設定変更中は携帯端末 2 0 から N F C 通信の要求がなされた場合も、N F C 通信制御部 1 6 は応答しない。

10

【 0 0 2 7 】

次のステップ S 2 0 4 では、操作部 2 1 または通信部 2 2 からの設定後は、設定値記憶部 1 2 および N F C 通信記憶部 1 5 に変更した設定内容を反映（記憶）し、次のステップ S 2 0 5 に進む。ステップ S 2 0 5 では、設定変更が完了したので、制御部 1 1 は N F C 通信制御部 1 6 へ設定変更終了を通知する。

【 0 0 2 8 】

20

次のステップ S 2 0 6 では、N F C 通信制御部 1 6 は、制御部 1 1 から設定変更終了の通知を受け取ったので、携帯端末 2 0 からの通信を遮断する状態を解除し、手順をステップ S 2 0 7 に進む。ステップ S 2 0 7 では、制御部 1 1 は、変更された設定に基づいた計測演算処理を行わせ、計測演算処理の結果を表示部 2 3 に表示させる。

【 0 0 2 9 】

N F C 通信機能を用いた設定では、携帯端末 2 0 より電源供給を行う。N F C 通信時には、携帯端末 2 0 から N F C 通信用アンテナ 1 7 へ磁界を発生させ、N F C 通信電源部 1 8 にて N F C 通信用電源 1 9 に変換し、N F C 通信制御装置 1 4 に電源供給する。N F C 通信制御装置 1 4 は、内部電源 6 a および N F C 通信用電源 1 9 のどちらか一方の電源で駆動することが可能である。そのため、N F C 通信制御装置 1 4 は、補助電源 7 が印加状態である電子式指示計器 3 の動作時は内部電源 6 a によって駆動することができ、N F C 通信時は N F C 通信用電源 1 9 によって駆動することができる。これにより操作部 2 1、通信部 2 2 から設定を行う場合と異なり、電子式指示計器 3 の補助電源 7 の入力がない状態においても N F C 通信での設定が可能となる。

30

【 0 0 3 0 】

次に、携帯端末 2 0 による設定値の読み取りについて説明する。携帯端末 2 0 は、電子式指示計器 3 用のアプリケーションによって電子式指示計器 3 の本体に記憶された設定値を読み出すことも可能である。設定変更時と同様に携帯端末 2 0 を電子式指示計器 3 の本体に近づけることで、携帯端末 2 0 より発信される N F C 通信信号を N F C 通信用アンテナ 1 7 を介して N F C 通信制御部 1 6 に送信する。N F C 通信制御部 1 6 は受信した N F C 通信信号に含まれる通信内容に応答し、N F C 通信記憶部 1 5 から現在の設定値データを取得し、N F C 通信用アンテナ 1 7 を介して携帯端末 2 0 へ送信する。携帯端末 2 0 が受信した設定値データを携帯端末 2 0 の画面上に出力することで、使用者は電子式指示計器 3 の本体の操作部 2 1 を操作することなく、電子式指示計器 3 の設定情報を携帯端末 2 0 で確認することができる。読み出した設定内容は携帯端末 2 0 内に電子データとして保存することもでき、過去に設定した電子式指示計器 3 の設定内容の記録として活用できる。

40

【 0 0 3 1 】

また、携帯端末 2 0 を用いて N F C 通信により設定変更を行った場合、電子式指示計器 3 が起動中であれば、即時、設定が反映される。設定の反映時は表示部 2 3 へ設定内容の一部である相線式の設定情報と、変圧器 3 5 の定格情報である V T 二次電圧、V T 一次電

50

圧と、変流器 30 の定格情報である CT 二次電流、CT 一次電流と、を含む情報を表示部 23 に表示する。これにより使用者へ設定が正常に変更されたことを通知する。

【0032】

実施の形態 1 によれば、電子式指示計器 3 は、近距離無線通信機能を備えた携帯端末 20 と通信を行うとともに、携帯端末 20 が発する電波から電磁誘導により電力を受信する NFC 通信用アンテナ 17 と、相線式、VT 比、および CT 比を含む設定値を記憶する設定値記憶部 12 と、NFC 通信用アンテナ 17 が受信した電力により動作し、携帯端末 20 から設定値を受信する NFC 通信制御部 16 と、NFC 通信用アンテナ 17 が受信した電力により動作し、NFC 通信制御部 16 が受信した設定値を記憶する NFC 通信記憶部 15 と、NFC 通信記憶部 15 に記憶された設定値を設定値記憶部 12 に記憶する制御装置 8 と、を備えたので、電子式指示計器 3 への電源供給なしで設定値の設定を行うことができる。また、設定コード表を用いることなく設定値の設定をなし得て、設定作業を効率化させることが可能となる。

10

【0033】

また、設定値を設定することができる通信部 22 および操作部 21 を備え、制御部 11 は、通信部 22 または操作部 21 により設定値記憶部 12 に設定値が設定された場合、設定値を NFC 通信記憶部 15 にも反映させ、携帯端末 20 に送信可能としたので、設定値を携帯端末 20 でも確認することができる。

【0034】

実施の形態 2 .

20

実施の形態 1 では、NFC 通信で取り扱うデータは設定値のみであったが、実施の形態 2 では、電力量などの計測値の取得も携帯端末 20 からの NFC 通信によって可能としている。図 5 は、実施の形態 2 における電子式指示計器 3A の構成を示すブロック図である。

【0035】

図 5 に示すように、電子式指示計器 3A には、停電検出部 25 が設けられている。その他の構成は、実施の形態 1 と同じなので、重複する説明は省略する。停電検出部 25 には、A/D 変換回路 9 により変換された電路 1 の線間電圧のデジタル信号が入力される。停電検出部 25 は、線間電圧のデジタル信号に基づいて電路 1 の停電を検出し、停電検出信号を制御部 11 に出力する。なお、電路 1 の停電検出は、A/D 変換回路 9 を用いて行うものに限定されない。電路 1 の停電検出を電源回路 6 で行い、検出信号を制御部 11 に入力してもよい。

30

【0036】

次に、NFC 通信により計測値の送信を可能とする動作について説明する。図 6 は、実施の形態 2 における電子式指示計器 3A の動作を示すフローチャートである。図 6 に示すように、ステップ S301 では、停電検出部 25 が、A/D 変換回路 9 により変換された電路 1 の線間電圧のデジタル信号を常時監視し、停電があったかどうかの検出を行う。停電が検出された場合には、手順はステップ S302 に進み、停電が検出されない場合には、引き続き停電検出が行われる。

【0037】

ステップ S302 では、停電検出部 25 から停電検出信号を受信した制御部 11 は、NFC 通信制御部 16 に対し最新の計測値を設定値記憶部 12 から読み出して送信する。また、制御部 11 は、送信された計測値を NFC 通信記憶部 15 に保存するように NFC 通信制御部 16 に指示する。次のステップ S303 では、制御部 11 から指示を受けた NFC 通信制御部 16 が、受信した計測値を NFC 通信記憶部 15 に保存し、処理を終了する。

40

【0038】

このように停電が発生すると、最新の計測値が NFC 通信記憶部 15 に保存されるので、停電中であっても携帯端末 20 により、停電直前の計測値を電子式指示計器 3A から読み出し、携帯端末 20 の表示部にその計測値を表示させることが可能となる。なお、計測値は、電流、電圧、電力、電力量等の電気量その他、電流、電圧、電力の最大値等も停電時に NFC 通信記憶部 15 に保存するものとする。また、電流、電圧、電力の最大値等は、

50

瞬時値ではなく、常に更新されるわけではないので、最大値が更新されたときに、N F C 通信記憶部 1 5 に保存するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

実施の形態 2 によれば、電子式指示計器 3 A は、停電検出部 2 5 を有し、停電を検出すると計測値を N F C 通信記憶部 1 5 に保存するようにしたので、電子式指示計器 3 A に電源が供給されていない状態であっても、電力供給が可能な N F C 通信により、携帯端末 2 0 から計測値の読み出しを行うことができる。

【 0 0 4 0 】

また、停電時など電源 O F F の状態で計測値を確認する方法として、大容量のコンデンサまたは外付けのバッテリーから給電を行い、機器を動作させる方法が一般的であるが、この方法では部品実装またはコネクタなどの給電用部品の実装が必要であり、部品実装面積の逼迫化と材料費が上がるという懸念があった。実施の形態 2 においては、電子式指示計器 3 A に電源が供給されていない状態であっても、電力供給が可能な N F C 通信により、計測値の読み出しが可能となるので、内部基板上での絶縁設計の簡易化は可能となり、部品実装が不要になることから材料費を抑えることが可能になる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 では、携帯端末 2 0 のカメラ機能を利用して変流器 3 0、変圧器 3 5 の 2 次元コードを読み取ることで、変流器 3 0、変圧器 3 5 の定格情報を携帯端末 2 0 に取り込むようにする。電子式指示計器 3 , 3 A と組み合わせて使用する変流器 3 0、変圧器 3 5 は設定作業を行う前に定格情報を確認しておく必要がある。使用する変流器 3 0 および変圧器 3 5 には定格情報を格納した 2 次元コードが印刷されており、携帯端末 2 0 のカメラ機能で 2 次元コードを読み取ることで、変流器 3 0、変圧器 3 5 の定格情報を、携帯端末 2 0 の設定アプリケーション内に反映することが可能である。これにより、変流器 3 0、変圧器 3 5 の設定における作業ミスの防止と作業時間の短縮が可能となる。

【 0 0 4 2 】

図 7 は、実施の形態 3 における電子式指示計器の設定システムを示す構成図である。図 7 に示すように、実施の形態 3 における電子式指示計器の設定システムは、実施の形態 1 および 2 で説明した電子式指示計器 3 , 3 A と、携帯端末 2 0 と、を備える。携帯端末 2 0 は、カメラ 2 0 a、表示部 2 0 c、制御部 2 0 b、N F C 通信制御部 2 0 d、および N F C アンテナ 2 0 e を備える。N F C 通信制御部 2 0 d は、電力送信が可能である。実施の形態 3 では、電子式指示計器 3 , 3 A に接続される変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報 3 0 a を携帯端末 2 0 のカメラ 2 0 a で撮影し認識するとともに、携帯端末 2 0 の N F C 通信制御部 2 0 d により電子式指示計器 3 , 3 A に対し認識した変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報 3 0 a の設定を行う。図 7 には、変流器 3 0 および変圧器 3 5 のうちの変流器 3 0 のみを図示している。

【 0 0 4 3 】

定格情報 3 0 a は、2 次元コードにして変圧器 3 5 および変流器 3 0 に貼付しても良いし、定格名板に記載した文字情報をカメラ 2 0 a で撮影後、携帯端末の制御部 2 0 b で、文字認識によりデータ化してもよい。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 3 によれば、電子式指示計器 3 , 3 A に接続される変圧器 3 5 および変流器 3 0 の定格情報 3 0 a を携帯端末 2 0 のカメラ 2 0 a で撮影し認識するとともに、携帯端末 2 0 の N F C 通信制御部 2 0 d により電子式指示計器 3 , 3 A に対し定格情報の設定を行うので、電子式指示計器 3 , 3 A の設定作業を誤りなく、効率的に行うことができる。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 4 .

実施の形態 3 においては、変圧器 3 5 および変流器 3 0 に対し、定格情報を 2 次元コードまたは定格名板として貼付していたが、実施の形態 4 では、変圧器 3 5 および変流器 3 0 には固有識別情報を表示しておき、この固有識別情報を読み込んだ携帯端末 2 0 がネッ

10

20

30

40

50

トワークを介してサーバーに問い合わせることで、固有識別情報から変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報を取得するようにしたものである。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、実施の形態 4 における電子式指示計器の設定システムを示す構成図である。図 8 に示すように、実施の形態 4 における電子式指示計器の設定システムは、実施の形態 1 および 2 で説明した電子式指示計器 3 , 3 A と、携帯端末 2 0 と、サーバー 4 0 と、を備える。携帯端末 2 0 は、カメラ 2 0 a、表示部 2 0 c、制御部 2 0 b、N F C 通信制御部 2 0 d、N F C アンテナ 2 0 e、およびネットワーク通信部 2 0 f を備える。N F C 通信制御部 2 0 d は、電力送信が可能である。ネットワーク通信部 2 0 f は、サーバー 4 0 からネットワーク 5 0 を介して変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報を取得するために設けられている。

10

【 0 0 4 7 】

サーバー 4 0 には、各種変圧器の個別識別情報と各種変圧器の定格情報との対応関係と、各種変流器の固有識別情報と各種変流器の定格情報との対応関係とを含む V T , C T 定格情報 4 0 a が保管されている。実施の形態 4 では、電子式指示計器 3 , 3 A に接続される変圧器 3 5 の固有識別情報および変流器 3 0 の固有識別情報 3 0 b を携帯端末 2 0 のカメラ 2 0 a で撮影し認識するとともに、認識した変圧器 3 5 の固有識別情報および変流器 3 0 の固有識別情報 3 0 b を用いて、認識した変圧器 3 5 の固有識別情報および変流器 3 0 の固有識別情報 3 0 b に対応する変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報をサーバー 4 0 からネットワーク 5 0 を介して取得する。そして、携帯端末 2 0 の N F C 通信制御部 2 0 d により電子式指示計器 3 , 3 A に対し取得した変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報 3 0 a の設定を行う。図 8 には、変流器 3 0 および変圧器 3 5 のうちの変流器 3 0 のみを図示している。

20

【 0 0 4 8 】

実施の形態 4 によれば、電子式指示計器 3 , 3 A に接続される変圧器 3 5 の固有識別情報および変流器 3 0 の固有識別情報 3 0 b を携帯端末 2 0 のカメラ 2 0 a で撮影し、サーバー 4 0 から変圧器 3 5 の定格情報および変流器 3 0 の定格情報を取得し、N F C 通信制御部 2 0 d により電子式指示計器 3 , 3 A に対し取得した定格情報の設定を行うので、電子式指示計器 3 , 3 A の設定作業を誤りなく、効率的に行うことができる。

【 0 0 4 9 】

30

以上の実施の形態に示した構成は、本開示の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

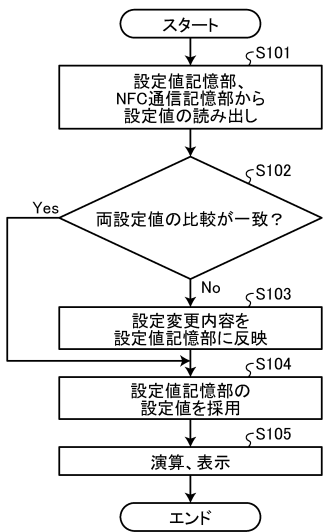
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

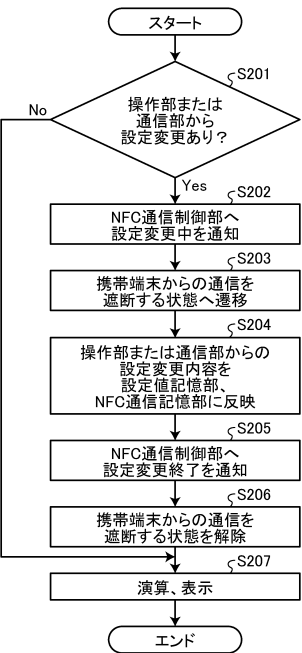
1 電路、2 交流電源、3 , 3 A 電子式指示計器、4 電圧計測回路、5 電流計測回路、6 電源回路、6 a 内部電源、7 補助電源、8 制御装置、9 A / D 変換回路、1 0 計測値演算部、1 1 , 2 0 b 制御部、1 2 設定値記憶部、1 3 設定値比較部、1 4 N F C 通信制御装置、1 5 N F C 通信記憶部、1 6 , 2 0 d N F C 通信制御部、1 7 N F C 通信用アンテナ、1 8 N F C 通信電源部、1 9 N F C 通信用電源、2 0 携帯端末、2 0 a カメラ、2 0 c , 2 3 表示部、2 0 e N F C アンテナ、2 0 f ネットワーク通信部、2 1 操作部、2 2 通信部、2 4 表示制御部、2 5 停電検出部、3 0 変流器、3 0 a 定格情報、3 0 b 固有識別情報、3 5 変圧器、4 0 サーバー、4 0 a V T , C T 定格情報、5 0 ネットワーク。

40

【図 3】



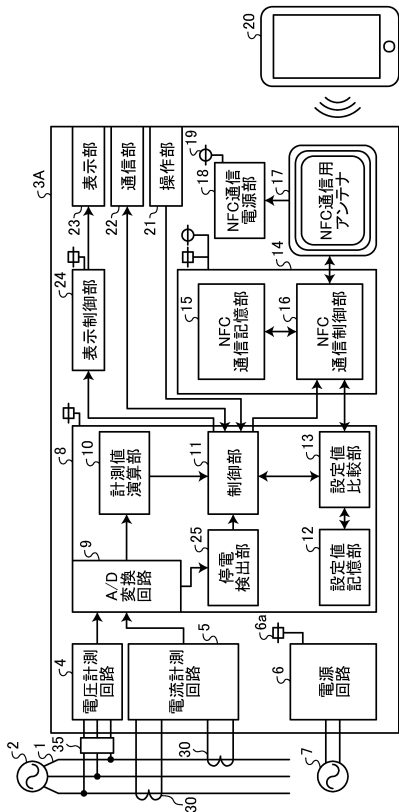
【図 4】



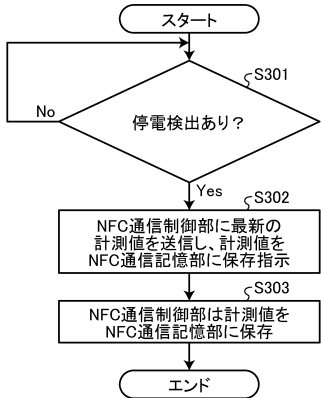
10

20

【図 5】



【図 6】

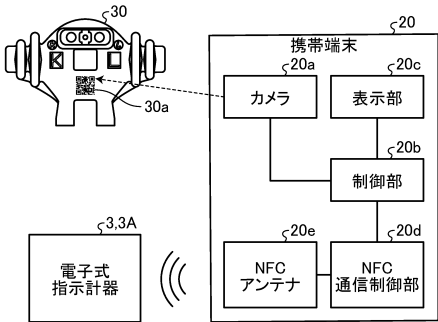


30

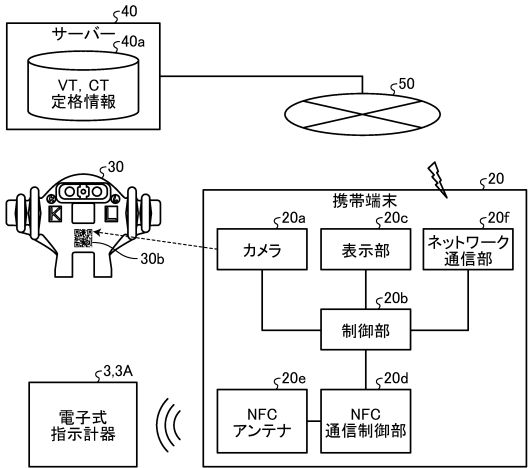
40

50

【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 3 7 7 8 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 2 0 8 4 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 2 1 - 0 1 8 1 7 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 2 0 1 2 8 7 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 1 9 1 8 4 2 (U S , A 1)
 特開 2 0 2 0 - 1 1 2 5 1 0 (J P , A)
 特開平 0 8 - 1 2 2 3 7 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 5 7 8 7 3 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 G 0 8 C 1 7 / 0 0
 G 0 1 R 1 5 / 0 8
 G 0 1 R 2 2 / 0 6