

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-53052

(P2019-53052A)

(43) 公開日 平成31年4月4日(2019.4.4)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

GO 1 R 35/00 (2006.01)

GO 1 R 35/00 E

2GO35

GO 1 R 19/00 (2006.01)

GO 1 R 19/00 A

GO 1 R 19/00 B

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L 外国語出願 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2018-163695 (P2018-163695)
 (22) 出願日 平成30年8月31日 (2018.8.31)
 (31) 優先権主張番号 15/694,456
 (32) 優先日 平成29年9月1日 (2017.9.1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509233459
 フルークコーポレイション
 Fluke Corporation
 アメリカ合衆国、ワシントン州 98203
 3、エバレット、シーウェイブールバード
 6920
 6920 Seaway Boulevard,
 Everett, Washington 98203
 U. S. A.

(74) 代理人 110001209
 特許業務法人山口国際特許事務所

(72) 発明者 クラーク・エヌ・ハーバ
 アメリカ合衆国 ワシントン州 98203
 エバレット シーウェイブールバード
 6920 フルークコーポレイション内
 最終頁に続く

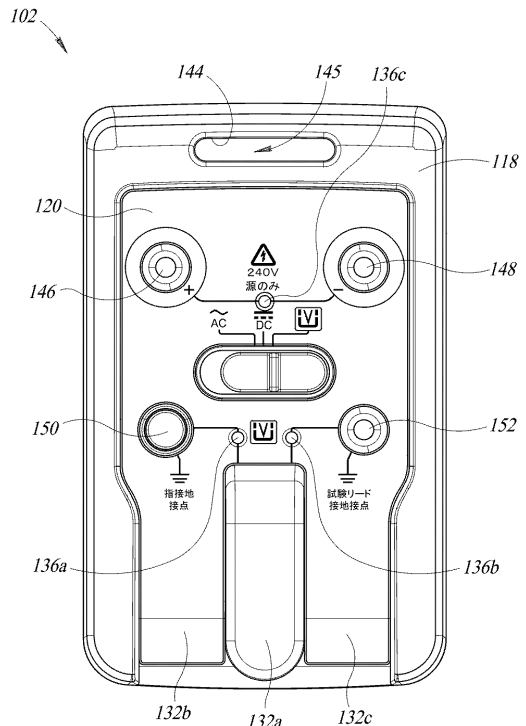
(54) 【発明の名称】 電気試験ツールとの使用のための検証ユニット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットを提供する。

【解決手段】 検証ユニット 102 は接触及び非接触の電圧測定装置の試験を可能にする携帯型検査済み電圧源を提供する。検証ユニットは、検査済み AC 電圧出力又は DC 電圧出力を提供する。その電圧出力は、固定されてもよく、又はユーザーが選択可能であってもよい。検証ユニットは、検証ユニットが実際に検証ユニットの規格内で出力電圧を供給していることを視覚式表示器 LED 136a, b 及び/又は可聴式又は触覚式表示器で提供する。その表示器で、ユーザーは、検証ユニットが正常に動作しており、電圧測定装置を試験する準備ができていることを認知する。検証ユニットが所定の電圧出力を提供できない場合も表示器で認知する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

別個の電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットであって、前記検証ユニットは、

ハウジングと、

動作中に、AC出力ノードでAC電圧を提供する交流（AC）電圧源と、

別個の接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である接触AC/DC正ポートと、

動作中に、AC電圧を入力として受け取り、DC電圧を出力するAC-DC変換器回路と、

10

動作中に、前記AC電圧源の前記AC出力ノードを、前記接触AC/DC正ポートに直接的に、又は前記AC-DC変換器回路を介して前記接触AC/DC正ポートに間接的に、のいずれか一方で選択的に電氣的に結合する少なくとも1つのAC/DCスイッチと、

前記ハウジングのセンサ受入部分で前記ハウジング内に配設された電界検知導体であって、前記AC出力ノードに電氣的に結合されている、電界検知導体と、

モード選択スイッチと、

前記モード選択スイッチ、前記AC電圧源、及び前記少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合されたコントローラと、を含み、動作中に、前記コントローラは、

前記モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取ることであって、動作の前記モードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含む、受け取ること

20

と、動作の前記モードの前記受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて前記少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御することと、

前記AC電圧源に前記AC出力ノードでAC電圧を提供させることと、を行う、検証ユニット。

【請求項 2】

前記センサ受入部分が、前記電界検知導体の少なくとも一部分を含有する中央隆起部分を含み、前記中央隆起部分は、非接触電圧測定装置のプローブ端を受け入れるようにサイズ決め及び寸法決めされている、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 3】

30

前記AC電圧源が、デジタル-アナログ変換器、増幅器、及び変圧器を含み、前記デジタル-アナログ変換器の出力が、前記増幅器の入力に結合され、前記増幅器の出力が、前記変圧器の入力に結合され、前記AC出力ノードが、前記変圧器の出力を含む、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 4】

前記コントローラに動作可能に結合されたオンスイッチを更に含み、動作中に、前記オンスイッチが、オペレータが前記検証ユニットのポートと相互作用することに応答して起動され、前記コントローラが、前記AC電圧源に、前記オンスイッチが起動された後に所定期間、前記AC電圧を提供させる、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 5】

40

前記検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知指ポートを更に含み、前記電界検知指ポートが、前記検証ユニットによって検査されている別個の非接触電圧測定装置のオペレータの指に、前記オペレータが前記非接触電圧測定装置を把持している間アクセス可能である、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 6】

前記コントローラに動作可能に結合された複数のオンスイッチを更に含み、前記オンスイッチの各々が、前記検証ユニットの異なるポートと関連付けられ、動作中に、前記オンスイッチの各々は、オペレータが前記検証ユニットの前記それぞれのポートのうちの1つと相互作用することに応答して起動され、前記コントローラは、前記AC電圧源に、前記オンスイッチのいずれかの起動の後に所定期間、前記AC電圧を提供させる、請求項 5 に

50

記載の検証ユニット。

【請求項 7】

前記検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知プローブポートを更に含み、前記電界検知プローブポートは、前記検証ユニットによって検査されている別個の非接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 8】

前記コントローラに動作可能に結合された複数のオンスイッチを更に含み、前記オンスイッチの各々が、前記検証ユニットの異なるポートと関連付けられ、動作中に、前記オンスイッチの各々は、オペレータが前記検証ユニットの前記それぞれのポートのうちの 1 つと相互作用することに応答して起動され、前記コントローラは、前記 AC 電圧源に、前記オンスイッチのいずれかの起動の後に所定期間、前記 AC 電圧を提供させる、請求項 7 に記載の検証ユニット。

10

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの AC / DC スイッチが、前記 AC - DC 変換器回路の入力に結合された第 1 の AC / DC スイッチと、前記 AC - DC 変換器回路の出力に結合された第 2 の AC / DC スイッチと、を含む、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 10】

前記コントローラに結合された表示器を更に含み、動作中に、前記コントローラは、前記検証ユニットの動作状態の表示を提供するように前記表示器を制御する、請求項 1 に記載の検証ユニット。

20

【請求項 11】

前記表示器が、複数の発光ダイオード (LED) を含む、請求項 10 に記載の検証ユニット。

【請求項 12】

前記 AC 出力ノード及び前記コントローラに動作可能に結合されたフィードバック回路を更に含み、動作中に、前記コントローラは、前記フィードバック回路からフィードバック信号を受け取り、前記受け取ったフィードバック信号に少なくとも部分的に基づいて前記 AC 電圧源の前記動作を制御する、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 13】

前記 AC - DC 変換器回路が、少なくとも 1 つの整流ダイオード及び少なくとも 1 つのフィルタコンデンサを含む、請求項 1 に記載の検証ユニット。

30

【請求項 14】

AC 電圧モードの選択を受け取ると、前記コントローラが、前記 AC 電圧源の前記 AC 出力ノードを前記接触 AC / DC 正ポートに直接的に電氣的に結合するように前記少なくとも 1 つの AC / DC スイッチを制御し、DC 電圧モードの選択を受け取ると、前記コントローラが、前記 AC 電圧源の前記 AC 出力ノードを、前記 AC - DC 変換器回路を介して前記接触 AC / DC 正ポートに間接的に電氣的に結合するように前記少なくとも 1 つの AC / DC スイッチを制御する、請求項 1 に記載の検証ユニット。

【請求項 15】

別個の電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットであって、前記検証ユニットは、

40

動作中に、AC 出力ノードで AC 電圧を提供する交流 (AC) 電圧源と、

接触 AC / DC 正ポートと、

動作中に、AC 電圧を入力として受け取り、DC 電圧を出力する AC - DC 変換器回路と、

前記 AC 出力ノードと前記接触 AC / DC 正ポートとの間で前記 AC - DC 変換器回路を選択的に電氣的に結合する少なくとも 1 つの AC / DC スイッチと、

前記 AC 出力ノードに電氣的に結合された電界検知導体と、

モード選択スイッチと、

50

前記モード選択スイッチ、前記AC電圧源、及び前記少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合された制御回路と、を含み、動作中に、前記制御回路は、

前記モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取ることによって、動作の前記モードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含む、受け取ることと、

動作のモードの前記受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて前記少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御することと、

前記AC電圧源に前記AC出力ノードでAC電圧を提供させることと、を行う、検証ユニット。

【請求項16】

前記制御回路が、前記AC電圧源に、前記検証ユニットのポートとのユーザーインタラクションが検出された後、ある期間、前記AC出力ノードでAC電圧を提供させる、請求項15に記載の検証ユニット。

【請求項17】

前記期間が、10秒～60秒である、請求項16に記載の検証ユニット。

【請求項18】

前記AC電圧源が、デジタル-アナログ変換器、増幅器、及び変圧器を含み、前記デジタル-アナログ変換器の出力が、前記増幅器の入力に結合され、前記増幅器の出力が、前記変圧器の入力に結合され、前記AC出力ノードが、前記変圧器の出力を含む、請求項15に記載の検証ユニット。

【請求項19】

前記検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知指ポートであって、前記電界検知指ポートが、別個の非接触電圧測定装置のオペレータの指に、前記非接触電圧測定装置を把持している間アクセス可能である、電界検知指ポートと、

前記検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知プローブポートであって、前記電界検知プローブポートが、別個の非接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である、電界検知プローブポートと、を更に含む、請求項15に記載の検証ユニット。

【請求項20】

前記制御回路に結合された表示器を更に含み、動作中に、前記制御回路は、前記検証ユニットの動作状態の表示を提供するように前記表示器を制御する、請求項15に記載の検証ユニット。

【請求項21】

キットであって、

電圧測定装置と、

前記電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットと、を含み、前記検証ユニットは、

ハウジングと、

動作中に、AC出力ノードでAC電圧を提供する交流(AC)電圧源と、

別個の接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である接触AC/DC正ポートと、

動作中に、AC電圧を入力として受け取り、DC電圧を出力するAC-DC変換器回路と、

動作中に、前記AC電圧源の前記AC出力ノードを、前記接触AC/DC正ポートに直接的に、又は前記AC-DC変換器回路を介して前記接触AC/DC正ポートに間接的に、のいずれかが一方で選択的に電氣的に結合する少なくとも1つのAC/DCスイッチと、

前記ハウジングのセンサ受入部分で前記ハウジング内に配設された電界検知導体であって、前記センサ受入部分が、前記電圧測定装置の少なくとも一部分を受け入れるように構成及び配置され、前記電界検知導体が、前記AC出力ノードに電氣的に結合されている

10

20

30

40

50

、電界検知導体と、

モード選択スイッチと、

前記モード選択スイッチ、前記AC電圧源、及び前記少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合されたコントローラと、を含み、動作中に、前記コントローラは、

前記モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取り、動作の前記モードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含み、

動作の前記モードの前記受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて前記少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御し、

前記AC電圧源に前記AC出力ノードでAC電圧を提供させる、キット。

10

【請求項22】

前記電圧測定装置が、接触電圧測定装置、又は絶縁線内の電圧を前記絶縁線内の導体とガルバニック接触することなく測定可能である非接触電圧測定装置のうちの少なくとも一方を含む、請求項21に記載のキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して、電気特性の測定に関し、より詳細には、交流（alternating current、AC）及び／又は直流（direct current、DC）電圧の接触及び非接触の測定のための検証ユニットに関する。

20

【背景技術】

【0002】

電圧計は、電気回路内の電圧を測定するのに使用される器具である。1つを超える電気的特性を測定する器具は、マルチメータ又はデジタルマルチメータ（digital multimeter、DMM）と呼ばれ、サーブス用途、トラブルシューティング用途、及びメンテナンス用途に一般に必要とされるいくつかのパラメータを測定するように動作する。そのようなパラメータとしては、典型的には交流電圧及び電流、直流電圧及び電流、並びに抵抗又は継続性が挙げられる。電力特性、周波数、容量、及び温度など、他のパラメータも特定の用途の要件を満たすために測定することができる。

【0003】

30

AC電圧を測定する従来の電圧計又はマルチメータを使用するときは、2つの測定電極又はプローブを導体とガルバニック接触させることが必要であり、多くの場合、絶縁電線の絶縁部分を切り離すこと、又はあらかじめ測定用端子を提供することが必要である。「非接触」電圧測定装置は、回路とのガルバニック接触を必要とすることなく、電圧（例えば、AC電圧）を検出するために使用されることがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】オーストラリア特許出願2010100890号

【発明の概要】

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

別個の電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットは、ハウジングと、動作中に、AC出力ノードでAC電圧を提供する交流（AC）電圧源と、別個の接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である接触AC/DC正ポートと、動作中に、AC電圧を入力として受け取り、DC電圧を出力するAC-DC変換器回路と、動作中に、AC電圧源のAC出力ノードを、接触AC/DC正ポートに直接的に、又はAC-DC変換器回路を介して接触AC/DC正ポートに間接的に、のいずれか一方で選択的に電氣的に結合する少なくとも1つのAC/DCスイッチと、ハウジングのセンサ受入部分でハウジング内に配設された電界検知導体であって、AC出力ノードに電氣的に結合されている、電

50

界検知導体と、モード選択スイッチと、モード選択スイッチ、AC電圧源、及び少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合されたコントローラと、を含み、動作中に、コントローラは、モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取ることであって、動作のモードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含む、受け取ることと、動作のモードの受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御することと、AC電圧源にAC電圧をAC出力ノードで提供させることと、を行うと、要約され得る。センサ受入部分は、電界検知導体の少なくとも一部分を含有する中央隆起部分を含み得、中央隆起部分は、非接触電圧測定装置のプロープ端を受け入れるようにサイズ決め及び寸法決めされ得る。AC電圧源は、デジタル-アナログ変換器、増幅器、及び変圧器を含み得、デジタル-アナログ変換器の出力は、増幅器の入力に結合され、増幅器の出力は、変圧器の入力に結合され、AC出力ノードは、変圧器の出力を含む。

【0006】

検証ユニットは、コントローラに動作可能に結合されたオンスイッチを更に含み得、動作中に、オンスイッチは、オペレータが検証ユニットのポートと相互作用することに対応して起動され、コントローラは、AC電圧源に、オンスイッチが起動された後に所定期間、AC電圧を提供させる。

【0007】

検証ユニットは、検証ユニットの基準ノードに電気的に結合された電界検知指ポートを更に含み得、電界検知指ポートは、検証ユニットによって検査されている別個の非接触電圧測定装置のオペレータの指に、オペレータが非接触電圧測定装置を把持している間アクセス可能である。

【0008】

検証ユニットは、コントローラに動作可能に結合された複数のオンスイッチを更に含み得、オンスイッチの各々が、検証ユニットの異なるポートと関連付けられ、動作中に、オンスイッチの各々は、オペレータが検証ユニットのそれぞれのポートのうちの1つと相互作用することに対応して起動され、コントローラは、AC電圧源に、オンスイッチのいずれかの起動の後に所定期間、AC電圧を提供させる。

【0009】

検証ユニットは、検証ユニットの基準ノードに電気的に結合された電界検知プロープポートを更に含み得、電界検知プロープポートは、検証ユニットによって検査されている別個の非接触電圧測定装置の試験器具プロープにアクセス可能である。

【0010】

検証ユニットは、コントローラに動作可能に結合された複数のオンスイッチを更に含み得、オンスイッチの各々が、検証ユニットの異なるポートと関連付けられ、動作中に、オンスイッチの各々は、オペレータが検証ユニットのそれぞれのポートのうちの1つと相互作用することに対応して起動され、コントローラは、AC電圧源に、オンスイッチのいずれかの起動の後に所定期間、AC電圧を提供させる。少なくとも1つのAC/DCスイッチは、AC-D C変換器回路の入力に結合された第1のAC/DCスイッチと、AC-D C変換器回路の出力に結合された第2のAC/DCスイッチと、を含み得る。

【0011】

検証ユニットは、コントローラに結合された表示器を更に含み得、コントローラは、動作中に、検証ユニットの動作状態の表示を提供するように表示器を制御する。表示器は、複数の発光ダイオード(light emitting diode、LED)を含み得る。

【0012】

検証ユニットは、AC出力ノード及びコントローラに動作可能に結合されたフィードバック回路を更に含み得、動作中に、コントローラは、フィードバック回路からフィードバック信号を受け取り、受け取ったフィードバック信号に少なくとも部分的に基づいてAC電圧源の動作を制御する。AC-D C変換器回路は、少なくとも1つの整流ダイオード及び少なくとも1つのフィルタコンデンサを含み得る。AC電圧モードの選択を受け取ると

10

20

30

40

50

、コントローラは、AC電圧源のAC出力ノードを接触AC/DC正ポートに直接的に電氣的に結合するように少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御し得、DC電圧モードの選択を受け取ると、コントローラは、AC電圧源のAC出力ノードを、AC-DC変換器回路を介して接触AC/DC正ポートに間接的に電氣的に結合するように少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御し得る。

【0013】

別個の電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットは、動作中に、AC出力ノードでAC電圧を提供する交流(AC)電圧源と、接触AC/DC正ポートと、動作中に、AC電圧を入力として受け取り、DC電圧を出力するAC-DC変換器回路と、AC出力ノードと接触AC/DC正ポートとの間でAC-DC変換器回路を選択的に電氣的に結合する少なくとも1つのAC/DCスイッチと、AC出力ノードに電氣的に結合された電界検知導体と、モード選択スイッチと、モード選択スイッチ、AC電圧源、及び少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合された制御回路と、を含み、動作中に、制御回路は、モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取り、動作のモードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含み、動作のモードの受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御し、AC電圧源にAC電圧をAC出力ノードで提供させるとして要約され得る。制御回路は、AC電圧源に、検証ユニットのポートとのユーザーインタラクションが検出された後、ある期間、AC出力ノードでAC電圧を提供させ得る。当該期間は、10秒~60秒であり得る。AC電圧源は、デジタル-アナログ変換器、増幅器、及び変圧器を含み得、デジタル-アナログ変換器の出力は、増幅器の入力に結合され、増幅器の出力は、変圧器の入力に結合され、AC出力ノードは、変圧器の出力を含む。

10

20

【0014】

検証ユニットは、検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知指ポートであって、電界検知指ポートが、別個の非接触電圧測定装置のオペレータの指に、非接触電圧測定装置を把持している間アクセス可能である、電界検知指ポートと、検証ユニットの基準ノードに電氣的に結合された電界検知プローブポートであって、電界検知プローブポートが、別個の非接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である、電界検知プローブポートと、を更に含み得る。

【0015】

検証ユニットは、制御回路に結合された表示器を更に含み得、動作中に、制御回路は、検証ユニットの動作状態の表示を提供するように表示器を制御する。

30

【0016】

キットは、電圧測定装置と、電圧測定装置の動作を検査するための検証ユニットと、を含み、検証ユニットが、ハウジングと、動作中に、AC出力ノードでAC電圧を提供する交流(AC)電圧源と、別個の接触電圧測定装置の試験器具プローブにアクセス可能である接触AC/DC正ポートと、動作中に、AC電圧を入力として受け取り、DC電圧を出力するAC-DC変換器回路と、動作中に、AC電圧源のAC出力ノードを、接触AC/DC正ポートに直接的に、又はAC-DC変換器回路を介して接触AC/DC正ポートに間接的に、のいずれか一方で選択的に電氣的に結合する少なくとも1つのAC/DCスイッチと、ハウジングのセンサ受入部分でハウジング内に配設された電界検知導体であって、センサ受入部分が、電圧測定装置の少なくとも一部分を受け入れるように構成及び配置され、電界検知導体が、AC出力ノードに電氣的に結合されている、電界検知導体と、モード選択スイッチと、モード選択スイッチ、AC電圧源、及び少なくとも1つのAC/DCスイッチに動作可能に結合されたコントローラと、を含み、動作中に、コントローラは、モード選択スイッチを介して、動作のモードの選択を受け取り、動作のモードが、少なくともDC電圧モード又はAC電圧モードを含み、動作のモードの受け取った選択に少なくとも部分的に基づいて少なくとも1つのAC/DCスイッチを制御することと、AC電圧源にAC電圧をAC出力ノードで提供させることと、を行うと、要約され得る。電圧測定装置は、接触電圧測定装置、又は絶縁線内の電圧を絶縁線内の導体とガルバニク接触

40

50

することなく測定可能である非接触電圧測定装置のうちの少なくとも一方を含み得る。

【図面の簡単な説明】

【0017】

図面では、同一の参照番号により類似の要素又は作用が識別される。図面における要素の寸法及び相対位置は、必ずしも縮尺どおりに描かれていない。例えば、種々の要素及び角度の形状は必ずしも縮尺どおりに描かれているわけではなく、これらの要素の一部は、図面の明瞭性を向上させるために任意に拡大されかつ位置付けられていてもよい。なお、図示されるような要素の特定の形状は、必ずしも特定の要素の実際の形状に関する任意の情報を伝えることが意図されているわけではなく、単に図面において認識しやすいように選択されていてもよい。

10

【図1A】図1Aは図示された一実施形態による、電圧測定装置検証ユニットの斜視図であり、検証ユニットのそばに位置決めされたときに検証される非接触電圧測定装置を示す。

【図1B】図1Bは電圧測定装置検証ユニットの斜視図であり、検証ユニットのセンサ受入部分に位置決めされた非接触電圧測定装置の二股前端を示す。

【図2】図2は電圧測定装置検証ユニットの斜視図であり、その上部分を示す。

【図3】図3は電圧測定装置検証ユニットの斜視図であり、その底部分を示す。

【図4】図4は電圧測定装置検証ユニットの正面立面図である。

【図5】図5は図示された一実施形態による、電圧測定装置検証ユニットの概略ブロック図である。

20

【図6】図6は電圧測定装置検証ユニットの斜視図であり、検証ユニットの様々な内部構成要素を図示するためにハウジングの前部分を取り外されて示されている。

【発明を実施するための形態】

【0018】

近年、従来の接触電圧測定装置（例えば、DMM）に加えて、試験されている回路とのガルバニック接触を必要とすることなく、簡便で正確な電圧測定を提供するAC電圧測定装置が開発されている。かかる装置は、本明細書では、電界検知非接触、又は単に「非接触」装置と呼ばれ得る。いくつかの用途では、電圧測定装置を使用する技術者が、電圧測定装置の動作を検査するための既知の電圧源を見つけることができない区域にいる場合がある。例えば、技術者が、電源が遮断されなければならないか、又は天候若しくはその他の原因のためにオフラインになった風力発電機の塔内又は遠隔のポンプ場にいることがある。いくつかの用途では、回路についての試験が実行される前に、及びことによるとその後、既知の電圧源において電圧測定装置の動作を検査又は検証する必要又は要求があることがある。

30

【0019】

本開示の実施形態は、有利に携帯型電圧測定装置検証ユニット又は「検証ユニット」を提供し、この検証ユニットは、既知の電圧源がないか、又は全ての既知の電圧源が断たれている状況において、技術者によって使用され得る。少なくともいくつかの実施形態では、検証ユニットは、AC及び/又はDC接触電圧測定装置（例えば、従来のDMM）を検証するための機能、並びに非接触又は「電界検知」電圧測定装置を検証するための機能を提供する。以下の説明では、種々の開示の実施形態の完全な理解が得られるように、特定の具体的な詳細について記載する。しかし、実施形態がこれらの具体的な詳細のうちの1つ以上を伴わない、又は他の方法、構成要素、材料などを伴って実施されてよいことを、当業者は理解するであろう。その他の場合では、コンピュータシステム、サーバコンピュータ、及び/又は通信ネットワークに関係する周知の構造は、実施形態の説明を必要以上に不明瞭にすることを避けるためにも、詳細には示されていないか又は記載されていない。

40

【0020】

文脈上その他の意味に解すべき場合を除き、以下の明細書及び特許請求の範囲を通して、用語「含む（comprising）」とは用語「含む（including）」と同義であり、包括的で

50

あり、つまり限定的ではない（即ち、更なる記載されていない要素又は方法の行為を除外しない）。

【0021】

本明細書全体の「一実施形態（one implementation）」又は「実施形態（an implementation）」を参照することは、実施形態に関して記述された特定の特徵、構造又は特性が少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。このため、本明細書全体の種々の場所での語句「一実施形態では（in one implementation）」又は「実施形態では（in an implementation）」は、必ずしも全て同じ実施形態について言及するものではない。なお、特定の特徵、構造、又は特性は、1つ以上の実施形態では任意の好適な方法で組み合わせられてもよい。

10

【0022】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用する際に、単数形「a」、「an」、及び「the」は、その内容について別段の明確な指示がない限り、複数の指示対象を含む。用語「又は」は、文脈上、別段の明確な指示がない限り、その意味において「及び/又は」を含んで一般的に用いられる、という点にも留意すべきである。

【0023】

本明細書で提供される見出し及び要約書は、便宜のためだけであり、実施形態の範囲又は意味を説明するものではない。

【0024】

下記で更に論じるように、本明細書で論じられる検証ユニットの実施形態のうちの少なくともいくつかは、接触及び非接触の電圧測定装置の安全な試験を可能にする携帯型検査済み電圧源を提供する。本開示の検証ユニットは、検査済みAC電圧出力（例えば、交流100V、交流120V、交流240V、交流250V）又はDC電圧出力（例えば、直流100V、直流120V、直流240V、直流250V）を提供し得、その電圧出力は、固定されてもよく、又は好適なユーザーインターフェース（例えば、スイッチ、ダイヤル、タッチスクリーン）によってユーザー選択可能であってもよい。少なくともいくつかの実施形態では、検証ユニットは、固定のAC電圧（例えば、交流240V）及び固定のDC電圧（例えば、直流240V）を生成するように動作可能である。検証ユニットは、検証ユニットが実際に検証ユニットの規格内で出力電圧を供給しているという表示をユーザーに提供する視覚式表示器（例えば、発光ダイオード（LED）、ディスプレイ）、及び/又は可聴式又は触覚式表示器（例えば、スピーカ、ブザー、振動装置）を含み、それで、ユーザーは、検証ユニットが正常に動作しており、電圧測定装置を試験する準備ができていることを認知することになる。この例では、検証ユニットがいかなる理由（例えば低電圧）であっても所定の電圧出力を提供できない場合に、表示器は、検証ユニットが現在機能していないという信号をユーザーに提供する。

20

30

【0025】

図1A～図1Bは、電圧測定装置検証ユニット102が、非接触電圧測定装置と検証ユニットとの間でガルバニック接触を必要とすることなく、非接触電圧測定装置104の動作を検査又は検証するために使用され得る、環境100を示す。図2～図6は、接触及び非接触の両方の電圧測定装置の動作を検査するために使用されてもよい電圧測定装置検証ユニット又はシステム102についての様々な図を示す。

40

【0026】

非接触電圧測定装置104は、握持部分又は端部110と、握持部分の反対側の、本明細書では前端とも称されるプローブ部分又は端部112と、を含むハウジング又は本体108を含む。ハウジング108はまた、非接触電圧測定装置104とのユーザーインタラクションを促進するユーザーインターフェース114を含むこともできる。ユーザーインターフェース114は、任意の数の入力部（例えば、ボタン、ダイヤル、スイッチ、タッチセンサ）、及び任意の数の出力部（例えば、ディスプレイ、LED、スピーカ、ブザー）を含んでよい。非接触電圧測定装置104はまた、1つ以上の有線及び/又は無線通信インターフェース（例えば、USB、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登

50

録商標))を含むこともできる。

【0027】

少なくともいくつかの実施形態では、プローブ部分112は、試験中に絶縁線を受け取る陥凹部分116を含んでもよい。陥凹部分116は、前端の2つの離間突起112aと112bとの間のスロットによって画定されてもよい。前端112の突起112a及び112bは、本明細書では電圧測定装置104の「二股部」と呼ばれ得る。プローブ部分112は、センサ又は電極を含むことができ、センサ又は電極は、絶縁線が非接触電圧測定装置104の陥凹部分116内に位置決めされたときに絶縁線に近接して載置される。明瞭のために示されないけれども、センサがハウジング108の内部に配設されることにより、センサと別の物体との間の物理的及び電氣的接触を防止し得る。

10

【0028】

電圧測定装置104の通常使用時に、オペレータは、ハウジング108の把持部分110を把持し、プローブ部分112を試験中に絶縁電線に近接して配置することができ、非接触電圧測定装置104は、電線内に存在するAC電圧を接地(又は、別の基準ノード)に対して正確に測定することができるようになっている。プローブ端部112は、陥凹部分116を有すると示されているが、その他の実施形態では、プローブ部分112を異なる方法で構成することもできる。例えば、少なくともいくつかの実施形態では、プローブ部分112は、選択的に移動可能なクランプ、フック、センサを含む平坦な若しくは円弧の面、又は非接触電圧測定装置104のセンサを試験中に絶縁電線に近接して位置決めすることを可能にする他の形式のインターフェースを含むことができる。

20

【0029】

少なくともいくつかの実施形態では、オペレータの身体は、アース/接地に対する基準として作用する。本明細書で説明する測定機能は、アースに対して測定を行うだけの用途に限定されない。外部基準は、任意のその他の電位に容量結合することができる。例えば、外部基準が三相システムの別の位相に容量結合された場合、相間電圧が測定される。

【0030】

以下で更に論じるように、少なくともいくつかの実施形態では、非接触電圧測定装置104は、オペレータと接地との間の人体容量をAC電圧測定中に利用することができる。少なくともいくつかの実施形態では、非接触電圧測定装置104は、絶縁体内のAC電圧の測定中に基準ノードに結合可能な試験リード又はプローブを含んでもよい。

30

【0031】

検証ユニット102は、ハウジング又は本体118を含むが、これは、図示した実施形態では、上面120、上面の反対側の底面122(図3)、正面側壁124、正面側壁の反対側の背面側壁126、左の側面側壁128(図3)、及び左の側面側壁の反対側の右の側面側壁130(図2)を有する、概して立方形状を有する。別の実施形態では、検証ユニット102は、様々な形状のハウジング又は本体を有してもよい。

【0032】

ハウジング118の上面120上で底面122の方に、検査動作中に電圧測定装置104の前端112を受け入れるセンサ受入部分132が存在する。センサ受入部分132は、中央隆起部分132a、並びに中央隆起部分のそれぞれ左側面及び右側面に配設された側面下位部分132b及び132cを含む。図2及び図6に示されるように、中央隆起部分132aは、電界検知導体134が位置決めされる内部容積を画定する。図1Bに最良に示されるように、センサ受入部分132は、それぞれ側面下位部分132b及び132c上に載置されている突起112a及び112b、並びに前端112の陥凹部分116内に位置決めされた電界検知導体134を収容する中央隆起部分132aを有する、電圧測定装置104の二股形状前端112を受け入れるようにサイズ決め及び寸法決めされる。以下で更に論じるように、検証ユニット102は、電界検知導体134内でAC電圧を生成するように動作可能であり、AC電圧電圧測定装置104は、前端112が、図1Bに示されるように検証ユニットのセンサ受入部分132に位置決めされたとき、ガルバニック接触なしで測定するように動作可能である。電界検知導体134は、配線、打ち抜き金

40

50

属片などの任意の適切な導体であればよい。少なくともいくつかの実施形態では、電界検知導体 134 は、センサ受入部分 132 の内面に順応するようにサイズ決め及び寸法決めされる打ち抜き金属片を含んでもよい。かかる形状及びサイズは、単一配線と比較して非接触電圧測定装置のセンサとのより良好な結合を提供し得る。

【0033】

ハウジング 118 の上面 120 又は他の面は、ユーザーインターフェースを含んでもよく、このユーザーインターフェースは、ユーザーが制御機能を入力する（例えば、動作モードを選択する、電圧レベルを選択する、周波数を選択する）ことを可能にする 1 つ以上の入力（例えば、ボタン、ダイヤル、タッチスクリーン）、及び / 又はユーザーに表示（例えば、運転状態）を提供する 1 つ以上の出力（例えば、光（例えば、LED）、ディスプレイ、スピーカ、ブザー）を含む。図示された実施形態では、ユーザーインターフェースは、3 つの LED 136 a、136 b、及び 136 c（集散的に、LED 136）並びにモード選択スイッチ 138 を含む。ユーザーインターフェースが図示した実施形態の上面 120 上に示されているが、ユーザーインターフェースは、ハウジング 118 の外面上のうちの任意のものの 1 つ以上に配設されてもよいことが理解されるべきである。好適なユーザーインターフェースが、追加又は代替として、検証ユニット 102 と有線又は無線伝達を介して通信する別個の装置（例えば、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータなど）に提供されてもよい。

10

【0034】

図 3 に示すように、ハウジング 118 は、また、1 つ以上の電池 142（図 5）を選択的に受け入れるハウジング内部の電池小室にアクセスを提供する選択的に取り外し可能な電池出入口 140 を含んでもよい。少なくともいくつかの実施形態では、1 つ以上の電池 142 は、4 AA 電池を含むが、他の数及びタイプの電池もまた使用されてもよい。他の実施形態では、ハウジング 118 は、1 つ以上の充電式電池等の、1 つ以上の電池を恒久的に受け入れる電池小室を含んでもよい。

20

【0035】

検証ユニット 102 の背面側壁 126 に近接して、上面 120 と底面 122 との間でハウジング 118 を通って延在する孔 145 を画定する取付け点又はストラップ取付け部分 144 が存在する。ストラップ取付け部分 144 によって画定された孔 145 は、そこを通してストラップを取り外し可能に受け入れることができる。ストラップは、検証ユニット 102 が定着物から垂れ下がるように定着物（例えば、設備、ラック）に付着されてもよく、それにより、ユーザーが検証ユニットを保持する必要がない状態で検証ユニットを利用することを可能にして、ユーザーの手を自由にする。

30

【0036】

ストラップ取付け部分 144 が、ハウジング 118 の背面側壁 126 の方に位置決めされているように示されるが、他の実施形態では、ストラップ取付け部分は、ハウジングの 1 つ以上の他の面（例えば、左の側面側壁 128、右の側面側壁 130）上に、又はそれらに近接して位置決めされてもよいことが理解されるべきである。更に、ストラップ取付け部分 144 は、ストラップがハウジング 118 に固設されることを可能にする任意の適切な様式に形状決め、サイズ決め、及び寸法決めされる孔を画定してもよい。それに加えて、少なくともいくつかの実施形態では、ストラップ取付け部分 144 は、ハウジング 118 から選択的に取り外し可能であってもよい。例えば、ストラップ取付け部分 144 は、ねじ切部材を含んでもよく、そして、ハウジング 118 は、ハウジング 118 にストラップ取付け部分 144 を固設するためにねじ切部材を選択的に受け入れる、ねじ切孔をその中に含んでもよい。

40

【0037】

図 4 に最良に示されるように、検証ユニット 102 は、4 つのポート、即ち、接触 AC / DC 正プローブポート 146、接触 AC / DC 負プローブポート 148、電界検知指接触ポート又はタッチパッド 150、及び電界検知プローブポート 152 を含む。接触 AC / DC 正プローブポート 146、接触 AC / DC 負プローブポート 148、及び電界検知

50

プローブポート 152 は、意図しない接触（例えば、オペレータの指による）を最小限にするために陥凹され得る。

【0038】

接触 AC / DC 正プローブポート 146 は、検証ユニット 102 による接触 AC / DC 電圧出力用の正の端子である。接触 AC / DC 負プローブポート 148 は、検証ユニットによる AC / DC 電圧出力用の低位又は負の端子である。電界検知指接触ポート又はタッチパッド 150 及び電界検知プローブポート 152 は、非接触電圧測定装置の動作を検証している間にオペレータによって使用され得る代替の負極又は低位極のポートとして機能する。電圧測定は、2つの点を必要とする。電界検知非接触モードでは、1つの点が、電圧測定装置 104 の二股部を受け入れるセンサ受入部分 132 の隆起した中央部分又はこ

10

【0039】

動作中に、非接触電圧測定装置 104 は、プローブ端 112 の陥凹部分 116 内に位置決めされた配線と基準（例えば、「黒色」）試験リードとの間の電圧差を測定する。通常動作では、非接触電圧測定装置 104 は、配線（即ち、第1の点）のアース（即ち、第2の点）を基準とする電圧を測定する。非接触電圧測定装置の基準試験リードは、アースとの金属対金属接触によって、又はオペレータの身体を通してアースに接続される。非接触電圧測定装置 104 を試験するために検証ユニット 102 を使用するとき、アース基準は存在しない。したがって、検証ユニット 102 は、基準のための電界検知指接触ポート 1

20

【0040】

オペレータが接触電圧測定装置（例えば、従来の DMM）の動作を検証しようとする場合、オペレータは、電圧測定装置の正の試験リード又はプローブを接触 AC / DC 正プローブポート 146 に電氣的に結合し、負の試験リード又はプローブを接触 AC / DC 負プローブポート 148 に結合し得る。オペレータは、モード選択スイッチ 138 を最も左の位置に位置決めして（図 4 に示される）、検証ユニット 102 を接触 AC 電圧モードにし得、検証ユニットは、接触 AC / DC 正プローブポート 146 及び接触 AC / DC 負プローブポート 148 にわたって AC 電圧を出力する。オペレータはまた、モード選択スイッチ 138 を中央位置に位置決めして（図 4 に示される）、検証ユニット 102 を接触 DC 電圧モードにし得、検証ユニットは、接触 AC / DC 正プローブポート 146 及び接触 AC / DC 負プローブポート 148 にわたって DC 電圧を出力する。

30

【0041】

オペレータが、図 1 A 及び図 1 B の非接触電圧測定装置 104 などの非接触電圧測定装置を検証しようとするとき、オペレータは、モード選択スイッチ 138 を最も右の位置に位置決めして、検証ユニット 102 を電界検知非接触 AC 電圧モードにし得、検証ユニットは、検証ユニット 102 のセンサ受入部分 132 の中央隆起部分 132 a の内側に位置決めされた電界検知導体 134（図 2 及び図 6）内で AC 電圧を出力する。オペレータは、その後、非接触電圧測定装置 104 の前端 112 をセンサ受容部分 132 に位置決めし

40

【0042】

少なくともいくつかの実施形態において、ポート 146、148、150 及び 152 のうちの1つ以上は、検証ユニット 102 をオンにして所定期間（例えば、10秒、30秒、60秒、10秒より短い時間、60秒より長い時間、10～60秒の任意の期間など）、電圧を出力させる「オンスイッチ」を含む。図示された例において、ポート 146、148、及び 150 の各々は、それぞれのオンスイッチ 154（図 6）と接触する板ばね 153（図 6）を含むが、これは、プローブ、又はポート 150 に対するオペレータの指に

50

よって押されたとき、検証ユニット102に、所定期間、モード選択スイッチ138によって選択された出力電圧を生成させる。

【0043】

表示器LED136は、検証ユニット102がオンになり、選択電圧を出力しているときに表示を行う。具体的には、LED136bは、検証ユニット102が接触AC/DC電圧出力を提供していることを表示し、LED136aは、検証ユニットがオペレータの指（即ち、指ポート150と接触している指）によって起電された非接触AC電圧出力を提供していることを表示し、LED136cは、検証ユニットが電界検知プローブポート152に接続された非接触電圧測定装置のプローブによって起電された非接触AC電圧出力を提供していることを表示する。オンスイッチ154のうちの1つが起動された後、LED136の全てがオフのままであるとき、これは、検証ユニットの適切な動作のために電池142が交換される必要があることをオペレータに示し得る。少なくともいくつかの実施形態では、電池142の電位が低すぎて検証ユニット102が動作しない場合、LED136は、それがオフになる前に短期間（例えば、1秒よりも短く）、一時的に照明され得、これは、電池を交換する必要があることをオペレータに合図する。

10

【0044】

図5は、検証ユニット102の概略ブロック図を示し、様々なその例示構成要素を示す。検証ユニット102は、1つ以上の電池142から電力を受け取り得る電源158を含む。示されないが、いくつかの実施形態において検証ユニット102は、また、AC電源（例えば、AC幹線）からAC電力を受け取るAC電源サブシステムを任意選択的に含んでもよい。1つ以上の電池142は、任意の好適な充電式又は非充電式電池（例えば、アルカリ、リチウムイオン、亜鉛-炭素、ニッケル-カドミウム、ニッケル-金属水素化物）であってもよい。少なくともいくつかの実施形態では、AC電源サブシステムは、AC電力を受け取ってもよく、そしてDC電力を生成してDC電源サブシステムと関係する1つ以上の電池142を再充電してもよい。かかる例では、AC電源サブシステムは、AC-DC変換器を含んでもよい。1つ以上の電池142は、ハウジング118から着脱可能でもよく、又は、充電式電池が利用される実施形態では、1つ以上の電池は、ハウジング内に固定され、検証ユニット102をAC電源サブシステムに結合されたAC電源等の好適な電源に接続することによって時々充電されてもよい。

20

【0045】

電源158は、1つ以上の電池142からDC入力を受け取り、かつ1つ以上の電圧供給を検証ユニット102の他の構成要素に出力するように動作可能な昇圧DC-DC変換器を含み得る。少なくともいくつかの実施形態では、電源158は、検証ユニット102のコントローラ156に直流3.3V、及び検証ユニットの増幅器160に直流12Vを出力するように動作可能である。

30

【0046】

コントローラ156は、命令の実行をサポートし、1つ以上の記憶装置、I/Oインターフェース、及び通信システムにデータを読み書きすることによって、検証ユニット102の計算センターとして機能し得る。コントローラ156と関係する記憶装置は、非一過性のプロセッサ可読記憶媒体の1つ以上の形式を含んでもよい。非一過性のプロセッサ可読記憶媒体は、コントローラのプロセッサ等の1つ以上の装置構成要素によってアクセス可能なプログラム及びデータを格納するのに好適な、任意の現在利用可能な又は今後の開発される媒体である。非一過性のプロセッサ可読記憶媒体は、着脱可能又は非着脱可能であってもよく、そして揮発性又は不揮発性であってもよい。非一過性のプロセッサ可読記憶媒体の例としては、ハードドライブ、並びにRAM、ROM、EEPROM、フラッシュタイプのメモリなどが挙げられ得る。本明細書で使用されるとき、プロセッサという用語は、当該技術分野においてコンピュータと呼ばれる集積回路に限定されることなく、とりわけ、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、マイクロプロセッサ、プログラマブルロジックコントローラ、特定用途向け集積回路、別のプログラマブル回路、上記のもの組み合わせを広く指す。概して、コントローラ156は、1つ以上のプロセッサ、

40

50

記憶装置、バス、入出力インターフェース、通信システム等を含むことにより、検証ユニット102の機能を制御してもよい。

【0047】

コントローラ156は、表示器LED136又は他のユーザーインターフェースに動作可能に結合され得る。コントローラ156はまた、モード選択スイッチ138に動作可能に結合され得る。

【0048】

オンスイッチ154(図6参照)は、コントローラ156及び電源158に結合され得る。オンスイッチ154は、オンスイッチ154のうちの任意の1つがポート146、150、又は152のうちの1つがオペレータによって(例えば、プローブ又は指と接触することによって)押された結果として起動された(例えば、閉じられた)とき、電源158(及び検証ユニット102用の他の構成要素)を電源オンにするように動作可能であり得る。コントローラ156は、オン時間の追跡を続け、所定期間(例えば、10秒)後、電源158をオフにし得る。したがって、検証ユニット102は、通常オフにされ、オンスイッチ154のうちの1つの起動の際に所定期間(例えば、10秒)のみオンにされ、これは、電池142が長持ちすることを確実にする。オンスイッチ154のうちの1つが起動された後のオン時間の期間は、固定され得るか又はユーザー選択可能であり得る。

【0049】

電源158がオンになったとき、コントローラ156は、デジタル-アナログ変換器(digital-to-analog converter、DAC)を利用して、電源158によって給電される増幅器160に正弦波を出力し得る。増幅器160は、コントローラ156からのDAC信号を昇圧して昇圧変圧器162を駆動するが、これが、AC出力ノード172で特定レベル(例えば、交流240V)まで電圧を昇圧する。少なくともいくつかの実施形態では、増幅器は、例えば、クラスD音声増幅器であってもよい。コントローラ156、増幅器160及び変圧器162は、本明細書では、出力ノード172でAC電圧を生成するように動作可能なAC電圧源として集合的に参照され得る。

【0050】

フィードバック回路164は、出力ノード172に電氣的に結合され得る。フィードバック回路164は、出力ノード172のAC電圧を、コントローラ156のアナログ-デジタル変換器(analog-to-digital converter、ADC)が受け取るために適切な範囲に分圧し得る(例えば、分圧器を介して)。フィードバック回路164はまた、分圧されたAC電圧を整流及びフィルタリングして、安定DC電圧フィードバック信号を提供する。コントローラ156は、受け取ったフィードバック信号を利用して、出力ノード172で電圧を監視し、かつ出力電圧を特定レベル(例えば、交流240V)で維持するためにDACの出力を調節する。

【0051】

出力ノード172は、上記のように、電界検知導体134に結合されて、非接触電圧測定装置の検査用の配線を通してAC電圧を提供する。加えて、検証ユニット102は、コントローラ156によって制御可能なAC/DCスイッチ170及び174を含む。検証ユニット102がAC電圧モードにあるとき、スイッチ170及び174は、図5に示されるように位置決めされ、出力ノード172は、接触AC/DC正プローブポート146に直接電氣的に結合され、接触AC/DC正プローブポート146及びAC/DC負プローブポート148にわたってAC電圧を提供する。DC電圧モードがオペレータによって選択されたとき、スイッチ170及び174は、出力ノード172をAC-DC変換器回路168に電氣的に結合するが、これは、出力ノードのAC電圧を、接触AC/DC正プローブポート146及びAC/DC負プローブポート148にわたるDC電圧に変換する。したがって、AC/DCスイッチ170及び174は、AC-DC回路168をAC出力ノード172と接触AC/DC正プローブポート146との間で選択的に結合するように作用する。図示された実施形態において、AC-DC変換器回路168は、整流ダイオード及びフィルタコンデンサを含むが、異なる実施形態において他の回路が使用されても

10

20

30

40

50

よい。スイッチ 170 及び 174 は、本明細書では「AC/DC スイッチ」とも呼ばれ得、出力ノード 172 を、接触 AC/DC 正プローブポート 146 に直接的に、又は AC-DC 変換器回路 168 を介して接触 AC/DC 正プローブポート 146 に間接的に、選択的に結合し、これにより検証ユニット 102 が AC 電圧モードと DC 電圧モードとの間で遷移される。

【0052】

少なくともいくつかの実施形態では、コントローラ 156 は、変圧器 162 の出力ノード 172 を監視して、AC 電圧出力が特定電圧レベルにないときを検出し得る。かかる決定をすると、コントローラ 156 は、出力（例えば、光、ディスプレイ、スピーカ）にユーザーへの視覚式、可聴式、及び/又は触覚式表示を提供させてもよく、この表示は、検証ユニット 102 が適切に機能しておらず、非接触電圧測定装置の動作を検査するために使用してはならないというものである。上記の例において、コントローラ 156 は、オンスイッチ 154 のうちの 1 つが押された後、表示器 LED 136 の全てをオフにし得、検証ユニットが適切に動作していない（例えば、電池 142 を交換する必要がある）ことをオペレータに合図する。上記のように、少なくともいくつかの実施形態では、電池 142 の電位が低すぎて検証ユニット 102 が動作しない場合、LED 136 は、それがオフになる前に短期間（例えば、1 秒よりも短く）、一時的に照明され得るが、これは、電池を交換する必要があることをオペレータに合図する。他の実施形態では、他のタイプの合図（例えば、異なる照明パターン）が、電池 142 を交換する必要があることをオペレータに通知するために使用されてもよい。

10

20

【0053】

検証ユニット 102 が複数のユーザー選択可能又は装置選択可能な出力電圧、及び/又は周波数を出力できる実施形態では、コントローラ 156 は、所定の電圧レベル及び/又は所定の周波数レベルを出力するように、DAC 出力及び/又は増幅器 160 の 1 つ以上のパラメータを選択的に調節し得る。検証ユニット 102 は、任意の適切な技術を利用することにより、複数の異なる電圧レベル及び/又は周波数を提供し得る。一例として、検証ユニット 102 は、検証ユニットによって出力されるべき所定の電圧レベル及び/又は周波数に基づいて、回路の内外に切り替えられる様々な構成要素を含んでもよい。別の例として、1 つ以上の動作パラメータが、検証ユニット 102 によって出力されるべき所定の電圧レベル及び/又は周波数に基づいて選択的に調整されてもよい。

30

【0054】

少なくともいくつかの実施形態では、検証ユニット 102 は、ディスプレイ、例えば、液晶ディスプレイ（liquid crystalline display、LCD）装置、発光ダイオード（LED）装置、及び/又は有機発光ダイオード（organic light emitting diode、OLED）装置等を含むユーザーインターフェースを含み得る。ユーザーインターフェースとしては、タッチスクリーンが挙げられ得るが、このタッチスクリーンは、現在既知又は今後開発される任意のタイプのタッチスクリーンであってもよい。例えば、タッチスクリーンは、容量性、赤外線、抵抗性、又は表面音響波（surface acoustic wave）（SAW）装置とすることができる。

【0055】

検証ユニット 102 のユーザーインターフェースは、検証ユニットへの入力を通信する単一の入力装置、又は入力装置の組み合わせを含んでもよい。入力装置は、例えば、ボタン、スイッチ、トリガースイッチ、セレクタ、ロータリスイッチ、又は当業者に既知の別の入力装置を含んでもよい。入力装置は、検証ユニット 102 の動作状態（例えば、オン/オフ）をトグルで切り換えるために使用されてもよく、及び/又は、1 つ以上の AC 電圧出力レベル（例えば、交流 100 V、交流 120 V、交流 200 V、交流 240 V）、及び/又は 1 つ以上の AC 周波数レベル（例えば、50 Hz、60 Hz）を選択するために使用されてもよい。

40

【0056】

少なくともいくつかの実施形態では、検証ユニット 102 は、非接触電圧測定装置又は

50

接触電圧測定装置のうちの少なくとも1つを含むキットとして提供（例えば、販売）され得る。

【0057】

前述の詳細な説明では、ブロック図、概略図、及び実施例を使用して、装置及び/又はプロセスの種々の実施形態を説明してきた。このようなブロック図、系統図、及び実施例が1つ以上の機能及び/又は動作を含む限り、このようなブロック図、フロー図、又は実施例内のそれぞれの機能及び/又は動作は、広範囲にわたるハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの実質的に任意の組み合わせにより、個別にかつ/又は集合的に実装することができることが、当業者には理解されるであろう。一実施形態では、特定用途向け集積回路（ASIC）を介して、本発明の主題を実施してよい。しかしながら、当業者は、本明細書で開示する実行例は、全部、一部を問わず、1つ以上のコンピュータ上で実行される1つ以上のコンピュータプログラムとして（例えば、1つ以上のコンピュータシステム上で実行される1つ以上のプログラムとして）、1つ以上の制御装置（例えば、マイクロコントローラ）上で実行される1つ以上のプログラムとして、1つ以上のプロセッサ（例えば、マイクロプロセッサ）上で実行される1つ以上のプログラムとして、ファームウェアとして、又はその実質的に任意の組み合わせとして標準的な集積回路内で同等に実行することができる、ソフトウェア及び/若しくはファームウェアについての回路設計及び/若しくはコード書き込みであれば、十分に、本開示に照らして当該技術分野における当業者の知識の範囲内になることを認識するであろう。

10

【0058】

当業者は、本明細書に記載する方法又はアルゴリズムの多くが付加的な行為を採用することができる、一部の行為を省略することができる、かつ/又は行為を指定された順番と異なる順番で実行することができることを、理解するであろう。一例として、少なくともいくつかの実施形態では、電圧測定装置検証ユニットは、命令を実行するためにプロセッサを利用しないことがある。例えば、電圧測定装置検証ユニットは、本明細書で論じられた機能のうちいくつか又は全てを提供するために組み込まれてもよい。それに加えて、少なくともいくつかの実施形態では、電圧測定装置検証ユニットは、本明細書で論じられた様々な機能を生じさせるか又は開始するためにプロセッサを利用しないことがある。例えば、かかる電圧測定装置検証ユニットは、検証ユニットにAC又はDC電圧を出力させるなどの、ユーザー始動ボタン等の1つ以上の別個の入力に依拠してもよい。

20

30

【0059】

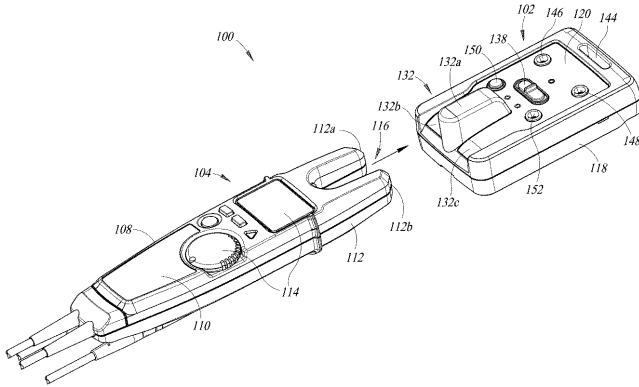
更に、当業者は、本明細書で教示する機構が、種々の形態でプログラム製品として流通可能であり、代表的な実施形態が、流通を実際に行うために使用される特定の形式の信号担持媒体に関係なく等しく適用されることを、認識するであろう。信号担持媒体の例としては、以下のもの、即ち、フロッピーディスク、ハードディスクドライブ、CD-ROM、デジタルテープ、及びコンピュータメモリなどの記録可能な形式の媒体が挙げられるが、これらに限定されない。

【0060】

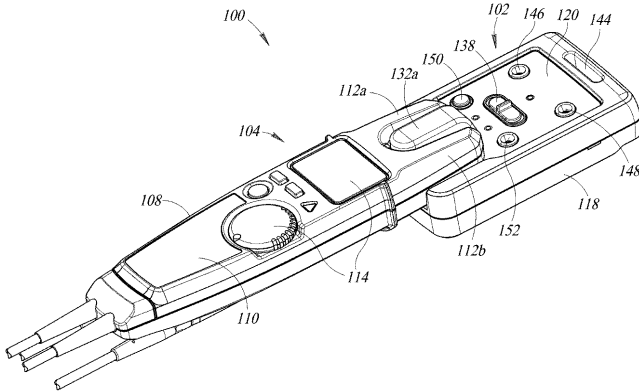
上述した種々の実施形態を組み合わせ、更なる実施形態を提供してもよい。上記の説明を考慮すれば、実施形態へのこれらの変更及びその他の変更を行うことができる。通常、以下の請求項において使用する用語は、明細書及び請求項に開示された特定の実施形態に対する請求項を限定するものと解釈すべきではないが、こうした請求項に権利を与えた等価物の全範囲と共に全ての考えられる実施形態を含むものと解釈すべきである。したがって、請求項は、開示によって制限されるものではない。

40

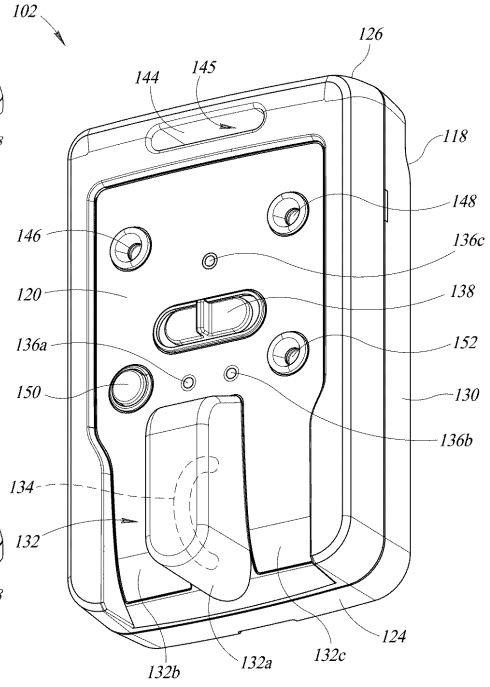
【図 1 A】



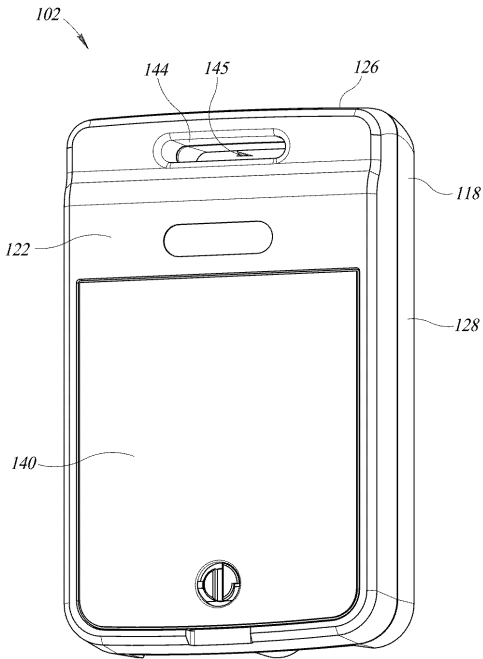
【図 1 B】



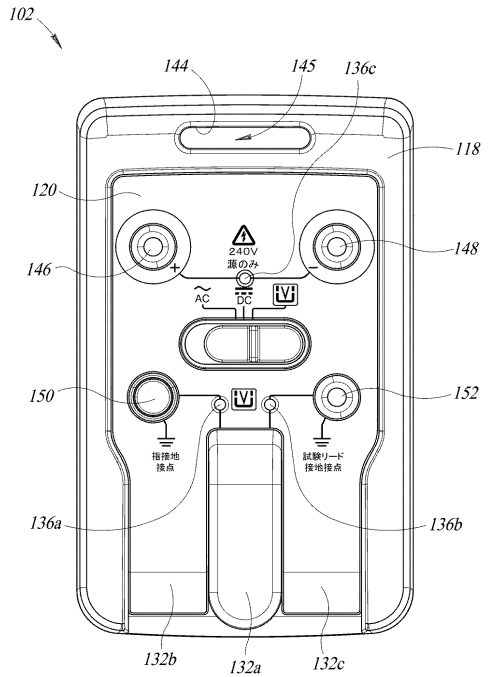
【図 2】



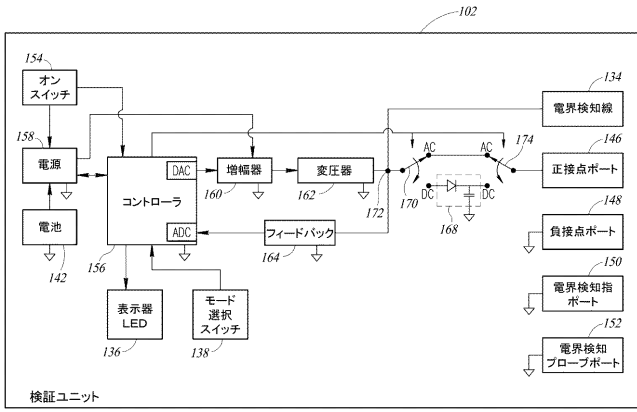
【図 3】



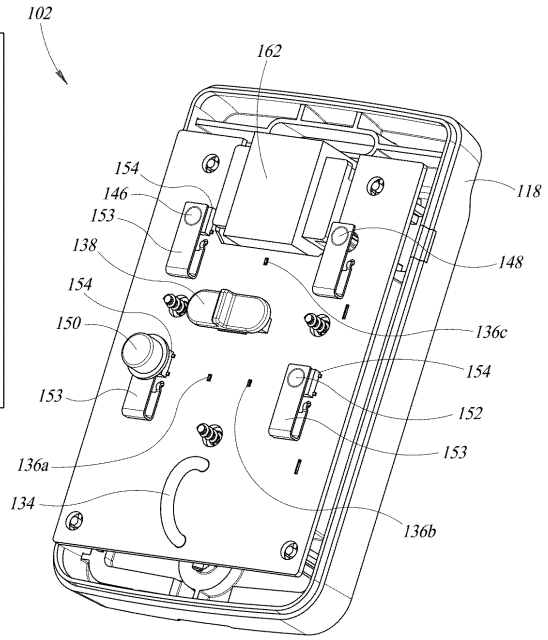
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G035 AA01 AA21 AB01 AB04 AC01 AC02 AD04 AD13 AD19 AD20
AD28 AD40 AD44 AD65

【外国語明細書】

2019053052000001.pdf