

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-531602

(P2012-531602A)

(43) 公表日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 R 19/00 (2006.01)	G O 1 R 19/00 A	2 G O 1 4
G O 1 R 31/02 (2006.01)	G O 1 R 31/02	2 G O 2 9
G O 1 R 23/02 (2006.01)	G O 1 R 23/02	2 G O 3 5

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-518068 (P2012-518068)	(71) 出願人	500017944 アロイス・ヴォベン
(86) (22) 出願日	平成22年6月23日 (2010.6.23)		ドイツ連邦共和国デー 2 6 6 0 7 アウリッヒ、アルゲシュトラッセ 1 9 番
(85) 翻訳文提出日	平成24年2月28日 (2012.2.28)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/058930	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開番号	W02011/000754	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(87) 国際公開日	平成23年1月6日 (2011.1.6)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	102009031017.7	(72) 発明者	アルフレート・ベークマン
(32) 優先日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		ドイツ・2 6 6 3 9・ヴィースモル・アム・パーク・3 0
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク状態の監視方法および装置

(57) 【要約】

本発明は、第1相、第2相および第3相を有する三相交流電圧ネットワークの電氣的諸量の検出方法であって、次のステップ、すなわち、第1時点に、第1相、第2相および第3相の中性導体に関するそれぞれの電圧値を測定するステップと、第1時点の3つの電圧値を、電圧振幅および位相角を有する極座標に変換するステップと、少なくとも1つの別の時点に対して測定および変換を繰り返すステップと、極座標に変換された電圧値から少なくとも1つの相の現時点の周波数、電圧振幅および/または位相角を決定するステップと、を含む方法に関する。

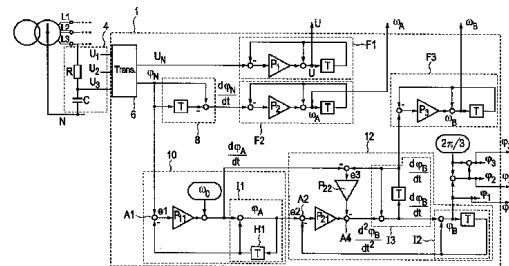


FIG. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 相、第 2 相および第 3 相を有する三相交流電圧ネットワークの電氣的諸量の検出方法であって、

第 1 時点に、前記第 1 相、第 2 相および第 3 相の中性導体に関するそれぞれの電圧値を測定するステップと、

前記第 1 時点の 3 つの電圧値を、電圧振幅および位相角を有する極座標に変換するステップと、

少なくとも 1 つの別の時点に対して前記測定および変換を繰り返すステップと、

前記極座標に変換された電圧値から少なくとも 1 つの相の現時点の周波数、電圧振幅および / または位相角を決定するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記周波数を検出するために、第 1 補助周波数を調整する周波数制御が用いられることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記周波数制御のために、第 1 の差角が、

前記変換の際に形成される位相角と、

サンプリング時間だけ元に戻った第 1 補助位相角と、

の間に形成され、

20

前記第 1 補助周波数を得るために、前記第 1 の差角は、第 1 の増幅係数を乗じられ、かつ / または、当初周波数値に加算され、

前記第 1 補助位相角は、前記第 1 補助周波数から決定されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記周波数決定を改善するために、第 2 の補助位相角が第 2 の補助周波数と共に決定されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

第 2 の差角が、前記第 1 補助位相角と、サンプリング時間だけ元に戻った前記第 2 補助位相角との間の差として形成され、

30

補助差周波数が、前記第 2 補助周波数と前記第 1 補助周波数との間の差として形成され、

補助角加速度が、前記第 2 差角および前記補助差周波数から形成され、

前記補助角加速度は、前記第 2 補助位相角の時間に関する第 2 次導関数を表し、

前記第 2 補助位相角並びに前記第 2 補助周波数は、この補助角加速度から計算されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記補助角加速度が、

前記第 2 差角、または第 2 の増幅係数を乗じられた前記第 2 差角と、

前記補助差周波数、または第 3 の増幅係数を乗じられた前記補助差周波数と、

40

の間の差として形成されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記変換の際に得られる電圧振幅が、検出された出力電圧として出力され、

前記変換の際に得られる位相角が、時間に関して微分され、かつ、検出された周波数または検出された比較周波数として出力され、

前記第 2 補助周波数が検出された周波数として出力され、および / または、

前記第 2 補助位相角が、1 つの相の検出された位相角として出力され、その場合、出力されるべき 1 つまたは複数の量が、好ましくは、出力する前にフィルタ処理されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

50

交流電圧ネットワークを、少なくとも１つのネットワーク障害、すなわち次のリスト：
角度の安定性の喪失、
孤立ネットワーク部分形成の発生、
三相短絡の発生、
２極短絡の発生、

のいずれかの存在に関して監視し、および／または、

このようなネットワーク障害のいずれかの存在を示す信号を提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

測定または検出が測定障害に関して観察され、測定障害が生じた場合には、検出動作が、最後に用いられた量に基づく推定値として継続されることを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項１０】

交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電する方法であって、
前記交流電圧ネットワークの電氣的諸量を検出するステップと、
交流電流を前記交流電圧ネットワークに給電するステップと、
前記交流電圧ネットワークを、次のリスト：

角度の安定性の喪失、および、
孤立ネットワーク部分形成の発生、

に含まれる少なくとも１つのネットワーク障害の存在に関して監視するステップと、

20

前記ネットワーク障害の少なくともいずれかが生じた場合には、前記交流電圧ネットワークをサポートするための措置を導入するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項１１】

付加的に、前記交流電圧ネットワークを、次のリスト：

三相短絡の発生、および、
２極短絡の発生、

に含まれる少なくとも１つの別のネットワーク障害の存在に関して監視し、前記ネットワーク障害の少なくともいずれかが生じた場合には、前記交流電圧ネットワークをサポートするための措置が導入されることを特徴とする請求項１０に記載の方法。

30

【請求項１２】

前記電氣的諸量の検出が、請求項１から９のいずれか一項による方法によって行われること、および／または、

前記ネットワーク障害が、当該ネットワーク障害の発生からネットワーク周期よりも短い検出時間内で、特に１／２ネットワーク周期よりも短い検出時間内で検出されること、および／または、

前記ネットワークをサポートするための措置が、前記ネットワーク障害の発生からネットワーク周期より短い反応時間内で、特に１／２ネットワーク周期より短い反応時間内で導入されることを特徴とする請求項１０または１１に記載の方法。

40

【請求項１３】

三相の交流電圧ネットワークの電氣的諸量、すなわち、交流電圧ネットワークの少なくとも周波数および位相を検出するための測定装置であり、

中性導体に関する３つの相のそれぞれの瞬時電圧を測定するための電圧測定手段と、

前記電氣的ネットワークの少なくとも周波数および位相を決定するための計算ユニットと、

を含む測定装置であって、請求項１から８のいずれか一項による方法を使用する測定装置、あるいは、そのような測定方法を使用するように構成された測定装置。

【請求項１４】

交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電するための給電装置であり、

前記交流電圧ネットワークの電氣的諸量を測定するための、特に請求項１３による測定

50

装置と、

前記交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電するための給電ユニットと、を含む給電装置であって、請求項 9 から 11 のいずれか一項による方法を使用する給電装置、あるいは、そのような方法を使用するように構成された給電装置。

【請求項 15】

風力エネルギーを電気エネルギーに変換し、かつ、この電気エネルギーを交流電圧ネットワークに給電するための風力エネルギー装置であって、請求項 13 による測定装置、および/または、請求項 14 による給電装置を含む風力エネルギー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、第 1 相、第 2 相および第 3 相を有する三相交流電圧ネットワークの電氣的諸量の検出方法に関する。さらに、本発明は、交流電圧ネットワークへの電気エネルギーの給電方法に関する。またさらに、本発明は、三相の交流電圧ネットワークの電氣的諸量の検出装置と、交流電圧ネットワークへの電気エネルギーの給電装置とに関する。さらに加えて、本発明は、交流電圧ネットワークの電氣的諸量を検出するように、かつ/または、交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電するように構成された風力エネルギー装置にも関する。

【背景技術】

【0002】

20

特に、既存の交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電するためには、それをできるだけ正確に知ることが必要である。ネットワークにおける交流電圧の周波数と、電圧の高さおよび位相とに関する知識が重要である。しかし、例えば、ネットワークにおける障害の認知のような、給電に関連する可能性がある他の目的のためにも、特にネットワークの電圧に関するできるだけ正確でかつできるだけリアルタイムの検出が望ましい。

【0003】

交流電圧ネットワークの交流電圧の周波数および位相角を検出するために、通常、電圧のゼロクロスが検出される。2 つの隣接する電圧のゼロクロスの時間間隔が周期の $1/2$ に相当するので、それから周波数を計算できる。従って、位相の位置も、ゼロクロスおよび周波数、あるいは 2 つのゼロクロスから決定できる。

30

【0004】

この場合、特に、周波数、従って周波数の変化を検出するためには、対応して少なくとも $1/2$ 周期の時間間隔が必要であることが欠点になる。同時に、このような測定方法の場合、測定の品質が不十分になる可能性がある。特に、分散的なエネルギー供給によって給電されまたそれによって支えられる交流電圧ネットワークが増大しているが、そのような交流電圧ネットワークの場合には、できるだけ高品質のかつできるだけ迅速な測定が重要である。短絡の発生のようなネットワーク障害を確実にかつ速やかに検出することも一段と重要性を高めている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

従って、本発明の目的は、上記の欠点の少なくとも 1 つについて改良された方法もしくは対応する装置を提案することにある。特に、速度および品質の点でできるだけ改良された測定方法を提案する。少なくとも、代替的な測定方法および代替的な給電方法並びに対応する装置を提案する。

【0006】

この点に関して、先行技術としては次の文献が参照される。すなわち、独国特許出願公開第 10113786 A 1 号明細書、欧州特許出願公開第 004984 A 1 号明細書および独国特許出願公開第 19944680 A 1 号明細書である。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、請求項 1 による三相の交流電圧ネットワークの電氣的諸量の測定方法が提案される。

【 0 0 0 8 】

第 1 相、第 2 相および第 3 相を有する三相交流電圧ネットワークが基本的な出発点である。位相角の表示は、別途に規定しない限り基本的に第 1 相に関するものである。特に電圧または位相角の添え字の 1 ~ 3 は、原則として第 1 相、第 2 相または第 3 相に対応するものである。

【 0 0 0 9 】

方法の一ステップにおいて、第 1 時点に、第 1 相、第 2 相および第 3 相のそれぞれの電圧値、つまり相電圧が検出または測定される。すなわち、中性導体または他の中性電位に関する電圧が検出または測定される。

10

【 0 0 1 0 】

次のステップとして、第 1 時点に測定された電圧値の極座標における複素数値への変換が行われ、それによって、電圧の高さおよび位相角が対応して生成される。この場合、位相角は第 1 電圧に関するものである。変換は次のように行うことができる。

【 0 0 1 1 】

【 数 1 】

$$\vec{u} = \left[u_1 + u_2 \exp\left(j \frac{2}{3} \pi\right) + u_3 \exp\left(j \frac{4}{3} \pi\right) \right]$$

20

$$U_N = \sqrt{\frac{2}{3}} \sqrt{(\text{real}(\vec{u}))^2 + (\text{imag}(\vec{u}))^2}$$

$$\varphi_M = \arctan(\text{imag}(\vec{u}) / \text{real}(\vec{u}))$$

30

【 0 0 1 2 】

次のステップにおいては、少なくとも 1 つの別の時点に対して測定および変換が繰り返される。従って、少なくとも 2 つの時点において、極座標に変換された電圧測定値が存在する。続いて、極座標におけるこの値から、周波数、電圧振幅、および / または少なくとも 1 つの相の位相角が決定される。

【 0 0 1 3 】

通常、この方法はデジタル方式で実行してもよい。この場合は、上記の方法のステップは、少なくとも部分的に、時間的に見て相前後して進行する。特に、第 1 時点において 3 つの相の電圧が測定され、変換が実施されて、続いて、その後の第 2 時点に 3 つの相の電圧が再度測定される。しかし、基本的に、アナログ方式での実行も考慮できる。その場合は、本質的に連続測定を実施できる。

40

【 0 0 1 4 】

現時点の周波数と、電圧の振幅と、3 つの電圧の位相とを計算することが望ましい。同様に、測定の時点は、予期される周波数に基づいて、1 / 2 周期より短い時間間隔だけ相互に離れていることが望ましい。

【 0 0 1 5 】

3 つの交流電圧の 1 つの有効周波数を決定するために、フェーズロックループ (p h a s e - l o c k e d - l o o p : P L L) の概念に明確に従わずに作動する周波数制御であって第 1 補助周波数 (auxiliary frequency) を調整する周波数制御を用いることが望ましい。このため、制御回路が用いられる。この第 1 補助周波数は、基本的に状態量であ

50

り、この制御回路の結果であって、中間量としてさらに使用可能である。基本的に、第 1 補助周波数自体も、得られた現時点の周波数として用いることが可能である。

【 0 0 1 6 】

この補助周波数から、補助角を定めることができる。座標変換において算定された位相角をこの補助位相角と比較することによって、第 1 補助周波数を発生させるための量を生成できる。

【 0 0 1 7 】

周波数制御のために、第 1 の差角 (difference angle) を形成することが望ましい。この第 1 差角は、座標変換の際に生じる位相角と、サンプリング時間だけ元に戻った第 1 補助位相角との間の差として出現する。従って、いずれにせよ、位相角とサンプリングステップだけ元に戻った位相角との間の差が周波数に相当するので、この第 1 差角は周波数または差周波数としても解釈することができるであろう。

【 0 0 1 8 】

この実施形態によれば、第 1 補助周波数を得るために、上記の第 1 の差角は、第 1 の増幅係数 (amplification factor) を乗じられ、かつ / または、周波数の当初周波数値に加算される。第 1 補助位相角は第 1 補助周波数から決定される。当初周波数値としては、予期される周波数、特にネットワークの公称周波数 (nominal frequency) または対応する公称角周波数を使用できる。

【 0 0 1 9 】

周波数決定を改善するために、第 2 の補助位相角を、第 2 の補助周波数と共に定めることが望ましいとして提案される。このような第 2 補助周波数は、場合によってはフィルタ処理後に、検出された現時点の周波数として出力できる。このような第 2 補助周波数および第 2 補助位相角は、前記の実施形態のいずれかによれば、第 1 補助周波数および第 1 補助位相角に基づくことが望ましい。第 2 補助周波数および第 2 補助位相角は、所定の動的挙動 (dynamic behaviour) に基づいて、第 1 補助周波数および第 1 補助位相角に応じて決定されることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

一実施形態によれば、第 1 補助位相角および第 2 補助位相角に基づいて第 2 の差角を決定することが提案される。この第 2 の差角は、第 1 補助位相角と、サンプリング時間だけ元に戻った第 2 補助位相角との間の差として形成される。さらに、第 1 および第 2 補助周波数がその基礎になっており、それから、補助差周波数が決定される。この補助差周波数は、サンプリング時間だけ元に戻った第 2 補助周波数と第 1 補助周波数との間の差として形成される。

【 0 0 2 1 】

さらに、補助角加速度が、第 2 差角および補助差周波数から形成される。この補助角加速度は、第 2 補助位相角の時間に関する第 2 次導関数を表し、第 2 補助位相角並びに第 2 補助周波数はこの補助角加速度から計算される。

【 0 0 2 2 】

この補助角加速度は、第 2 差角と補助差周波数との間の差として形成することが望ましい。この場合、この第 2 差角および / または補助差周波数は、それぞれ、増幅係数を乗じたものとして考慮することができる。

【 0 0 2 3 】

特に、補助差周波数との差の形成は、補助差周波数と増幅係数 (基本的に 1 とすることも可能) との結合とも言うことができるが、この差の形成は、方法のステップまたは方法の特徴がその作用において解釈され得る限り、増幅係数の選択に応じて、第 2 補助周波数の動的挙動に減衰効果 (damping effect) を及ぼす。

【 0 0 2 4 】

好ましい一実施形態によれば、変換の際に得られる電圧の振幅は、検出された出力電圧として出力される。さらにまたは代替的に、この実施形態によれば、変換の際に得られる位相角は時間に関して微分され (これは離散的にまたは連続的に行うことができる)、検出

10

20

30

40

50

された周波数として出力される。代わりの方式として、検出された周波数として特に別の量が出力される場合には、この微分された位相角を、検出された比較周波数としても出力することが可能である。

【 0 0 2 5 】

さらにまたは代替的に、第 2 補助周波数が検出された周波数として出力され、さらにまたは代替的に、第 2 補助位相角が、1 つの相、特に第 1 相の検出された位相角として出力される。これらの 1 つの量、複数の量またはすべての量を、出力する前に、場合によっては適切にフィルタ処理することが可能である。

【 0 0 2 6 】

従って、出力されるべき量、特に、検出された周波数として出力される第 2 補助周波数と、検出された位相角として出力される第 2 補助位相角とは、この方法の方法生產品 (method product) を形成する。このような出力される検出周波数とこのような出力される検出位相角とは、特に迅速な検出という点で優れている。すなわち、特に、測定される交流電圧ネットワークの周波数変化であって 1 / 2 周期時間より短い時間間隔の周波数変化を有する検出された周波数の出力は、電圧のゼロクロスの測定による通常の周波数検出と、その点においてすでに区別される。必要な場合には、当然のことながら、本発明の方法を遅く構成または実施することも可能である。

【 0 0 2 7 】

さらに、一実施形態によれば、交流電圧ネットワークが、少なくとも 1 つのネットワーク障害の存在に関して監視される。このようなネットワーク障害には次のようなものがある。すなわち、

- 角度の安定性の喪失、
- 孤立ネットワーク部分形成の発生、
- 三相短絡の発生、および、
- 2 極短絡の発生、

である。

【 0 0 2 8 】

三相短絡の発生は、特に 3 つの相電圧の崩壊において、従って変換される電圧振幅の崩壊において検知できる。2 極短絡の場合には、基本的に、D Y 変圧器 (デルタ - スター変圧器) の d 側で測定されかつ D 側に 2 極短絡が生じたとすると、ただ 1 つの電圧のみが崩壊する。これは、例えば、変換される電圧の振動する電圧振幅において検知できる。

【 0 0 2 9 】

角度の安定性 (angle stability) の喪失は、英語では「l o s s o f s t a b i l i t y : L O S」とも呼称されるが、この安定性の喪失が生じると、位相角の微分

【 0 0 3 0 】

【数 2】

$$\left(\frac{d\phi}{dt}\right)$$

【 0 0 3 1 】

が、ネットワーク周波数またはネットワーク角周波数から逸脱していく。このような角度安定性の喪失を検出するため、迅速な角度および周波数検出が望まれる。

【 0 0 3 2 】

英語で「l o s s o f m a i n s : L O M」とも呼称されるアイランドネットワーク形成が生じた場合には、実際の周波数は公称周波数領域から徐々に移動し、具体的には所定の許容差範囲から離れていく。従って、測定が行われるネットワーク部分が、より安定な周波数を有するより大きなメインネットワークへの接触を失ったと想定されるべきである。

【 0 0 3 3 】

ネットワーク障害の存在を指示するために、対応する信号を用意することが可能である

10

20

30

40

50

。このような信号は、プロセッサユニットの内部に用意することが可能であるし、あるいは、出力信号として出力できる。いずれにしても、このような信号は方法の生産品と見做すことができる。特に、前記のネットワーク障害の少なくとも1つを迅速かつ的確に検知することは、達成すべき1つの目標であり、そのような信号を際立たせる。

【0034】

特に、角度安定性の喪失およびアイランドネットワークの形成に関しては、本発明に従って、これらが、分散給電方式のエネルギー供給を備えたネットワークにおいて増大すると予期されることが認められた。この場合、迅速かつ確実な検知が、場合によっては迅速かつ適切な介入を可能にするために重要である。

【0035】

場合によって生じ得るネットワーク障害を検知するために、ネットワーク障害に関わる電氣的諸量を測定または検出することが望ましい。ネットワーク障害が発生した場合には、最後に使用された量に基づいて、推定値の意味において検出が続けられる。実際の検出については、交流電圧ネットワークの電氣的諸量が基本的に定常的に継続していると想定される限りにおいてのみ取り上げることができる。その限りにおいて、最後に検出された、特に方法の内部の量に基づいて、その検出を、入力測定量を顧慮することなく、完全にまたは部分的に継続することが提案される。その限りにおいて、所望の諸量の少なくとも1つの推定値が生成され、その場合、その推定量の適応が、測定量に応じて、全く行われないかあるいは部分的にだけ行われるのである。

【0036】

本発明によれば、あるいは一実施形態によれば、さらに、交流電圧ネットワークの電氣的諸量を、特に上記の方法を用いながら測定し、それに基づいて交流電流を交流電圧ネットワークに基本的に三相で給電することが提案される。その場合、交流電圧ネットワークを、少なくとも、角度安定性喪失のネットワーク障害の存在、および/または、孤立ネットワーク部分形成発生のネットワーク障害の存在について監視する。その監視に応じて、従って、上記のネットワーク障害の少なくともいずれかが生じた場合は、交流電圧ネットワークをサポートするための措置が導入される。原則として、ネットワーク障害に応じて給電を中断し、当該エネルギー発生器をネットワークから分離することも、当然、考慮の対象になる。

【0037】

角度安定性の喪失および/または孤立ネットワーク部分形成の発生の監視に加えて、三相短絡の発生および/または2極短絡の発生を監視して、これらのネットワーク障害の少なくともいずれかが生じた場合は、交流電圧ネットワークをサポートするための措置を導入することが望ましい。

【0038】

さらに別の実施態様は、特にネットワークの周波数および位相を給電用の基礎として確定するために、かつ、迅速かつ適切な対応措置を導入し得るように、場合によって生じ得るネットワーク障害を検知するために、電気エネルギーの給電方法が本発明による方法を用いることを提案する。

【0039】

この場合、交流電圧ネットワークへの給電は、例えば、直流電圧の中間回路に基づいて、半導体スイッチの支援により、対応するパルスの型によって3つの相を生成する三相インバータを使用する場合のように、既知の方法で行うことができる。この場合、周波数および位相に関するそれぞれ必要な情報は本発明による方法によって準備できる。

【0040】

ネットワーク障害の監視においては、当該ネットワーク障害の発生以降、これを、ネットワーク周期より短い検出時間内で、特に1/2ネットワーク周期より短い検出時間内で検出することが望ましい。同様に、ネットワークをサポートするための措置を、ネットワーク障害の発生からネットワーク周期より短い反応時間内で、特に1/2ネットワーク周期より短い反応時間内で導入することが提案される。この短い時間内にネットワーク障害

10

20

30

40

50

を検出し、かつまたこの短い時間内にサポート措置を導入するためにネットワーク障害に対応して迅速に検出するように、上記のような本発明による方法が提案される。この方法は、検出用として電圧のゼロクロスの測定に限定されるのではなく、むしろ電圧のゼロクロスとは無関係に、かつ電圧のゼロクロスの間に何度も測定可能で、それに対応して迅速な結果を提供し得るのである。

【0041】

さらに、三相の交流電圧ネットワークの電氣的諸量を検出するための測定装置であって、本質的に本発明による測定方法を実行する測定装置が提案される。このため、中性導体に関する3つの相のそれぞれの瞬時電圧を測定するための、従って相電圧を測定するための少なくとも1つの測定手段が用いられる。さらに、電氣的ネットワークの周波数および位相を決定するための計算ユニットが設けられる。測定手段は、測定された電圧を、各サンプリング時点において特にデジタル方式で計算ユニットに供給する。計算ユニットにおいては、本発明による測定方法のそれぞれの実施形態の計算ステップが遂行される。特に、計算ステップは、理論的にはアナログ計算機またはアナログ回路による実施も考慮の対象になるが、デジタル方式の信号プロセッサにおいて遂行されるべきである。

10

【0042】

さらに、交流電圧ネットワークに電気エネルギーを給電するための給電装置が提案される。この給電装置は、その目的のため、少なくとも、1つの測定装置および1つの給電ユニットを有する。特に前記の実施形態に従って構成されかつ実現されるこの測定装置は、特に交流電圧ネットワークの周波数および位相を検出する。これらの量は、給電のための基礎を形成し、特に同期用として必要であるが、障害検知用としても用いられる。給電には給電ユニットが用いられるが、この場合、この給電装置は前記の給電方法に従って制御される。特に、給電ユニットは、直流電圧中間回路からの電気エネルギーに対応する半導体スイッチによってパルス法を介して各相の正弦波形態に変換するために、周波数インバータを含むことができる。

20

【0043】

さらに、特に風から運動エネルギーを受け取り、それを発電機によって電気エネルギーに変換する風力エネルギー装置が提案される。電気エネルギーは三相の交流電圧ネットワークに給電される。この給電のために、前記のような給電装置が用いられる。三相の交流電圧ネットワークの電氣的諸量、特に周波数および位相を検出するために、前記のような測定装置が提案される。交流電圧ネットワークのこの検出された電氣的諸量および他の電氣的量を基礎として給電装置に役立てることができる。

30

【0044】

測定装置を給電装置の一部となし得ることが原理的に理解されるべきである。

【0045】

以下、本発明を、添付の図面を参照しながら実施形態に基づいて例示的に詳説する。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】中性導体を含む三相ネットワークの接続点を模式的に示す。

【図2】一周期長さの時間間隔における三相系統の電圧形態の一部分に関する三相系統の3つの測定値を示す。

40

【図3】測定装置が接続された三相交流電圧ネットワークの基本的な構造配置を示す。

【図4】一実施形態による本発明の方法の構造を示す。

【発明を実施するための形態】

【0047】

本発明は、図1に示すように、各相を導くための3つの導線ラインL1、L2およびL3と中性導体Nとを有する三相接続点2をその出発点とする。図解のために、この接続点2はケーブルの末端として象徴的に表現されている。同様に、この3つの相L1、L2およびL3と中性導体Nとは、例えば接続ボックスの中に設けることも可能である。

【0048】

50

図 2 は、原理的に本発明に基づくタイプの測定を示す。それによれば、ある時点 t_1 に、各導体 L_1 、 L_2 および L_3 において中性導体 N に対する電圧が測定される。この測定値 u_1 、 u_2 および u_3 は、基本的に、 360° 部分内の位置、すなわち一周期時間内の位置に割り当てることができる。このため、図 2 においては、3 つのすべての相 P_1 、 P_2 および P_3 に対する一周期時間のそのような部分が表現されている。時点 t_1 における測定の対応位置は、角度 φ にわたって移された一周期時間の一部分において、位置 M_1 に割り当てられる。従って、位相角 φ_1 、 φ_2 および φ_3 は、各相の最大電圧値 - ピーク値 - から測定位置 M_1 までの角度に関係する。各相は P_1 、 P_2 および P_3 として表記されている。位相角 φ_3 は相 P_3 に属する。相 P_3 のピーク値は、位置 M_1 の後方にあるので、基本的に、 P_3 のピーク点から始まり、図示されている周期の終端までと、周期の開始から測定位置 M_1 までの値を加算した矢印によって示されている。対称的なネットワークの場合には、位相角 φ_1 、 φ_2 および φ_3 は、それぞれ 120° または 240° だけずらされるであろう。

【0049】

図 2 による表示に関しては、相 P_1 、 P_2 および P_3 の絶対振幅は重要ではない。振幅は、例えばこの表現に対して正規化することができる。図 2 の表示によれば、周期時間は 360° または 2π である。

【0050】

図 3 は、中性導体と、本発明の一実施形態に従って接続された測定装置 1 とを備えた三相ネットワークの全体構造を示す。測定装置 1 は、測定用として、その目的のために導線ライン L_1 、 L_2 および L_3 と中性導体との間に接続される測定フィルタ 4 を用いる。導線ライン L_1 、 L_2 および L_3 は、対応して第 1、第 2 または第 3 相を導く。この場合、それぞれの相電圧を測定するために、各導線ライン L_1 、 L_2 または L_3 と中性導体 N との間に、RC 要素が接続される。従って、それぞれ抵抗 R およびコンデンサ C の間において測定される中性導体 N に対する電圧が、測定装置 1 に入力され、そこでさらに処理および評価される。

【0051】

この場合、測定装置 1 は、以下の諸量を、出力量として、あるいは、制御ユニット、特に給電ユニットにおけるさらなる処理のために出力する。すなわち、

- 交流電圧の実効値 U に関する推定値、
 - 交流電圧の周波数（角周波数）に関する推定値 ω_A 、 ω_B 、
 - 導線ライン L_1 、 L_2 および L_3 と中性導体 N との間の電圧の測定値から測定される電圧 u_1 、 u_2 および u_3 としての電圧測定時点における角度 φ_1 、 φ_2 および φ_3 、
 - 角度安定性の喪失 LOS (Loss Of Stability)、孤立ネットワーク部分形成の発生 LOM (Loss Of Mains)、三相短絡の発生 $PPP\Phi$ (Phase - Phase - Phase - Ground)、および、2 極短絡の発生 $PP\Phi$ (Phase - Phase - Ground) の可能なネットワーク障害に関する状態情報または状況フラグ、
- である。

【0052】

図 4 は、測定および計算ユニット 1 とも呼称できる測定装置 1 の内部構造を明らかにしている。図示の構造は、基本的に時間離散構造として具現化されている。しかし、明解のために、説明用として部分的に時間連続の表現、特に時間的導関数が参照される。原理的に、時間離散的および時間連続的両者の実施が可能である。

【0053】

相電圧 u_1 、 u_2 および u_3 は、定常的に測定され、測定および計算ユニットに入力されるか、あるいはそこに加えられる。図 4 は、RC 要素を 1 つの相に対してのみ表現することによって測定フィルタ 4 のみを示している。実際には、測定フィルタ 4 の構造は図 3 に示すものに対応している。

【0054】

それぞれの電圧測定値 u_1 、 u_2 および u_3 は変換ブロック 6 に入力される。デジタル方式の信号プロセッサの場合には、そこで、各測定値のサンプリングと保持とが行われる。変換ブロック 6 においては、3 つの電圧値 u_1 、 u_2 および u_3 の極座標への変換が行われる。この変換は次の方程式に従って実施される。

【 0 0 5 5 】

【 数 3 】

$$\bar{u} = \left[u_1 + u_2 \exp\left(j \frac{2}{3} \pi\right) + u_3 \exp\left(j \frac{4}{3} \pi\right) \right]$$

10

$$U_N = \sqrt{\frac{2}{3}} \sqrt{(\text{real}(\bar{u}))^2 + (\text{imag}(\bar{u}))^2}$$

$$\varphi_M = \arctan(\text{imag}(\bar{u}) / \text{real}(\bar{u}))$$

【 0 0 5 6 】

さらなる処理および計算のための中間的結果として、変換ブロック 6 から電圧 U_N および角度 φ_N が出力される。

20

【 0 0 5 7 】

電圧 U_N は、保持要素 T および第 1 増幅係数 P_1 を有する第 1 デジタルフィルタ F 1 に印加される。このデジタルフィルタは、さらに、それぞれ円形記号で表現される 2 つの加算位置を有する。符号としてマイナス符号が指示される限り、当該信号径路の値は差し引かれる。そうでない場合は加算が行われ、これは、その他図 4 に示す別の加算要素についても当てはまる。

【 0 0 5 8 】

このようなデジタルフィルタ F 1 の基本的な機能の態様は当業者には基本的に周知されており、従ってそれについてさらに詳細には述べない。従って、第 1 デジタルフィルタ F 1 において、電圧 U_N はフィルタ処理され、電圧 U が交流電圧の実効値 U の推定値として出力される。

30

【 0 0 5 9 】

位相角 φ_N は、微分要素 8 において時間離散的に微分され、従って図 4 に $d\varphi_N / dt$ として記入される角周波数に対応する。この角周波数 (Winkel frequenz または Kreis frequenz) は第 2 デジタルフィルタ F 2 に印加される。このデジタルフィルタ F 2 は、構造においては第 1 デジタルフィルタ F 1 と同等であり、第 2 の増幅係数 P_2 を有する。結果として、交流電圧の周波数 ω_A に対する推定値が生成され、これは、対応して、交流電圧の周波数 ω_A に対する推定値として出力される。

【 0 0 6 0 】

40

位相角 φ_N は、さらに周波数制御回路 10 に入力される。この周波数制御回路 10 においては、第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ が決定され、周波数制御回路 10 が本質的に解釈され得る限り、ネットワーク周波数またはネットワーク角周波数の制御の意味において調整される。周波数制御回路 10 の中には、第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ から第 1 補助角 φ_A を決定する第 1 時間離散的積分要素 I 1 が設けられる。第 1 加算位置 A 1 において、現時点の位相角 φ_N から、サンプリング周期だけ元に戻った第 1 補助角 φ_A が差し引かれる。これによって、基本的に周波数差である第 1 差入力量 e_1 が生成される。この第 1 差入力量 e_1 は、とにかく解釈が可能である限り、広義には、周波数制御回路 10 の制御誤差または制御偏差と解釈することが可能である。いずれにしても、第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ を決定するために、この第 1 差入力量 e_1 は、制御増幅値 P_{11} を乗じられ、公称周波

50

数 ω_0 に加算される。

【 0 0 6 1 】

原理的には、周波数を角度に積分するためのデジタル方式の積分要素 I 1 のようなデジタル式積分要素は、受け入れられる周波数が正の場合、基本的に無限に向かう傾向がある定常的な上昇角度をもたらすことが、さらに注記される。当然のことながら、基本的に、 0° および 360° の間、または 0 および 2π の間の角度の値が関心の対象であり、実行する場合には、それぞれ、値 360° を超過する時または 0 を下回る時は、値 360 だけリセットすることが可能である。これについてはここでは詳細には言及しない。

【 0 0 6 2 】

しかし、周波数制御回路 10 は、制御増幅 P 1 1 のために P 制御器と見做され得るにも拘らず、第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ に対して、定常的な正確さを制御偏差なしに実現することが可能である。これは、第 1 補助角 φ_A を決定する際の積分プロセスにおいて、第 1 積分要素 I 1 によって根拠付けられる。

【 0 0 6 3 】

第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ は、交流電圧の周波数に対する推定値として使用でき、それに対応して測定装置 1 から出力できる。しかし、図 4 に表現される実施形態によれば、さらなる処理、特に改善が想定されている。

【 0 0 6 4 】

第 2 の制御回路 12 において、第 2 補助周波数 $d\varphi_B / dt$ が決定され、第 2 積分要素 I 2 によって、第 2 補助角 φ_B が決定される。第 2 の加算位置 A 2 においては、第 1 補助角 φ_A から、サンプリング時間またはサンプリング周期だけ遅らされた第 2 補助角 φ_B が差し引かれて、第 2 の差入力量 e_2 が生成される。この第 2 差入力量は基本的に差周波数である。それは、さらに広義には、第 2 補助周波数 $d\varphi_B / dt$ を第 1 補助周波数に調整するための、あるいは、これに追従するための制御誤差と解釈することができる。

【 0 0 6 5 】

制御としての解釈は、図解的説明に役立つよう意図されていることが理解されるべきである。その点で、設定値 - 実際値の比較の意味における古典的制御は行われていない。むしろ、その値における推定値を、あるいはその動力学における推定値をも改善することが肝要である。

【 0 0 6 6 】

いずれにしても、第 2 差入力量 e_2 は、第 2 の制御増幅値 P 2 1 を介して導かれるか、あるいはそれと乗算される。さらに、サンプリング時間だけ元に戻った第 2 補助周波数 $d\varphi_B / dt$ と現時点の第 1 補助周波数 $d\varphi_A / dt$ との間の差の形成が、第 3 の加算位置 A 3 において行われ、これによって、基本的には差角加速度である第 3 の差入力量 e_3 が生成される。この第 3 差入力量 e_3 には第 3 の制御増幅値 P 2 2 が乗ぜられ、それは、第 2 の制御増幅値 P 2 1 が乗ぜられた第 2 差入力量 e_2 から、第 4 加算位置 A 4 において差し引かれる。これによって角加速度

【 0 0 6 7 】

【 数 4 】

$$\frac{d^2\varphi_B}{dt^2}$$

【 0 0 6 8 】

が生成される。最後に、第 3 の積分要素 I 3 によって、第 2 補助周波数 $d\varphi_B / dt$ を決定することが可能である。第 4 加算位置 A 4 において第 3 制御増幅値 P 2 2 を顧慮しながら第 3 差入力量 e_3 を結合することによって、減衰作用を実現できることに留意するべきである。従って、第 2 制御回路 12 は、本質的に、周波数推定の動的挙動に影響を及ぼすように想定されたものである。

【 0 0 6 9 】

最後に、第 2 補助周波数 $d\varphi_B / dt$ は、第 3 のデジタルフィルタ F 3 を介して導かれ

、交流電圧の周波数 ω_B に対する推定値が出力される。さらに、第2補助角 φ_B を、第1位相角 φ_1 に対する推定値として直接出力することが可能であり、第2位相角 φ_2 および第3位相角 φ_3 に対する推定値は、それぞれ、 $2\pi/3$ または $4\pi/3$ (120° または 240°) を加えて算定し、出力することができる。

【0070】

図4によって図解した方法は、以下の方程式体系によっても提示することが可能である。

【0071】

【数5】

$$\frac{dU}{dt} = P_1(U_N - U)$$

$$\frac{d\omega_A}{dt} = P_2\left(\frac{d\varphi_N}{dt} - \omega_A\right)$$

$$\frac{d\omega_B}{dt} = P_3\left(\frac{d\varphi_B}{dt} - \omega_B\right)$$

$$\frac{d\varphi_A}{dt} = P_{11}(\varphi_N - \varphi_A) + \omega_O$$

$$\frac{d\varphi_B}{dt} = \omega_B$$

$$\frac{d\omega_B}{dt} = P_{21}(\varphi_A - \varphi_B) + P_{22}\left(\frac{d\varphi_A}{dt} - \frac{d\varphi_B}{dt}\right)$$

$$\varphi_1 = \varphi_A, \varphi_2 = \varphi_1 + \frac{2}{3}\pi, \varphi_3 = \varphi_2 + \frac{2}{3}\pi$$

【0072】

いずれにせよ図4の実施形態による測定を実行することによって、誤差状況において有利に、いずれにせよ遷移時間間隔の間に、-の推定値をさらに送り出すことができる。例えば、交流電圧ネットワークのための測定装置1または測定フィルタ4に中断が生じると、推定値を改善するための測定値は全く利用できない。むしろ、場合によって生じ得る基本的には無意味の測定値が推定値を劣化させ、あるいは使用不可能にさえするという前提に基づくことができる。このような誤差状況は、例えば、位相角 φ_N がもはや突然には変化しないか、あるいはその値が急変しない時に検知できる。同様に、電圧振幅 U_N の突然の崩壊は1つの兆候であり得る。このような場合には、少なくとも信号接続を、制御増幅 P_{11} のすぐ後で切断するべきである。これは、当然ながら、制御増幅 P_{11} をゼロにセットすることによっても行うことができる。誤差状況の検出は、可能性としては、まず最初に第1補助周波数 $d\varphi_A/dt$ の観察によって行われるので、第1位相角 φ_A がすでに大きく間違っている可能性がある。この場合には、例えば、第1保持要素 H_1 において、第1補助位相角 φ_A に対する値を、例えば少なくとも1回のサンプリング時間だけ元に戻った値に基づいて訂正することが推奨される。その点で、推定、特に、交流電圧の周波数 ω_B の第2推定と、位相角 φ_1 、 φ_2 および φ_3 の推定とを継続することが可能であり、これらの推定は、少なくとも例えばネットワークの数周期の短時間、なお使用可能な値を供給できる。当然のことながら、別の変化、特に、交流電圧ネットワークの周波数および位相における突然の変化は、測定なしには確実に検出することはできない。誤差状況が終了すると、さらなる測定を正規の方法で行うことができる。特に、制御増幅 P_{11} 後方の

10

20

30

40

50

信号接続を再度行うことができる。

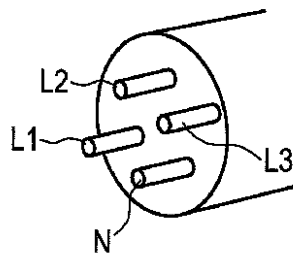
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

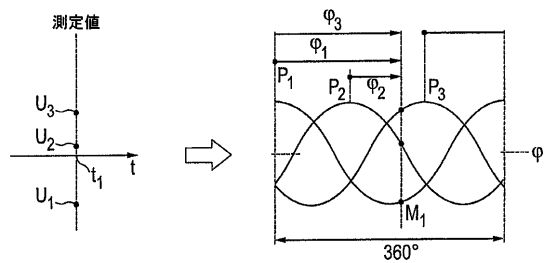
N	中性導体
L 1、L 2、L 3	導線ライン
P 1、P 2、P 3	位相
φ_1 、 φ_2 、 φ_3	位相角
u_1 、 u_2 、 u_3	電圧測定値

【 図 1 】

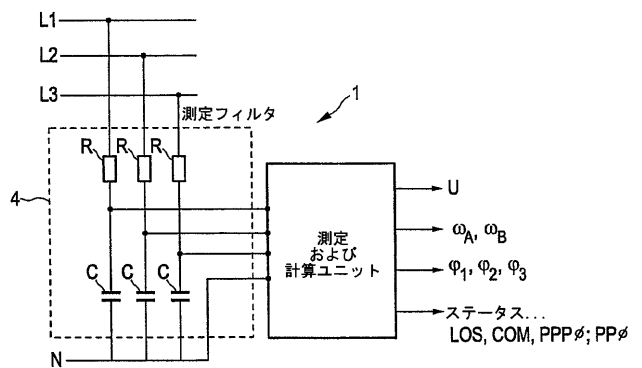
FIG. 1



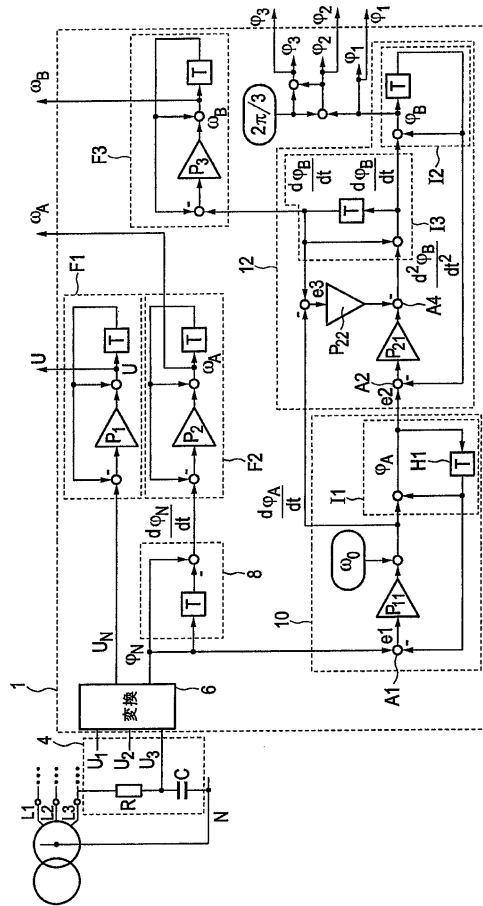
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/058930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01R19/25 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R F03D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/120282 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; SEKI KEMPEI [JP]) 9 October 2008 (2008-10-09)	1-9, 13
Y	the whole document	12, 14, 15
X, P	-& EP 2 124 068 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 25 November 2009 (2009-11-25)	1-9, 13
Y, P	figures 1-5	12, 14, 15
L	paragraph [0001] - paragraph [0007] paragraph [0011] - paragraph [0013] paragraph [0016] - paragraph [0018] paragraph [0022] - paragraph [0042] paragraph [0068] - paragraph [0071] ----- -/--	1-15
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 November 2010		Date of mailing of the international search report 09/11/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Höller, Helmut

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2010/058930

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2010/058930

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-9, 13

A method and a measuring instrument for measuring electrical variables in a three-phase alternating voltage network.

2. Claims 10-12, 14, 15

A method, an energy supply device and a wind turbine for supplying electrical energy to an alternating voltage network.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058930

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/279039 A1 (SEKI KEMPEI [JP]) 6 December 2007 (2007-12-06) figures 1-3,7,10,15 paragraph [0002] paragraph [0010] - paragraph [0016] paragraph [0035] - paragraph [0137]	1-9,13
X	PHADKE A G ET AL: "A New Measurement Technique for Tracking Voltage Phasors, Local System Frequency, and Rate of Change of Frequency" IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. PAS-100, no. 5, 1 May 1983 (1983-05-01), pages 1025-1038, XP011170046 ISSN: 0018-9510	1-3,13
A	the whole document	7
X	WO 2008/011522 A2 (UNIV INDIANA RES & TECH CORP [US]; CHEN YAOPIN [US]; ROVNYAK STEVE [US] 24 January 2008 (2008-01-24) page 53, paragraph 4.1.1 - page 66, paragraph 6.1	1,13
A	AU 460 336 B2 (JOHN ROBERT LINDERS) 24 April 1975 (1975-04-24) figures 1-3d page 11 - page 24	1-9,13
X	US 5 278 773 A (COUSINEAU KEVIN L [US]) 11 January 1994 (1994-01-11)	10,11
Y	figures 1A-2B column 1, line 5 - line 11 column 2, line 38 - line 51 column 4, line 6 - column 6, line 3	12,14,15
X	WO 2007/011862 A2 (SOUTHWEST WINDPOWER INC [US]; CALLEY DAVID [US]) 25 January 2007 (2007-01-25) figures 3,5 paragraph [0002] paragraph [0046] - paragraph [0051]	10,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058930

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008120282	A1	09-10-2008	CN 101627312 A EP 2124068 A1 US 2010019758 A1	13-01-2010 25-11-2009 28-01-2010
EP 2124068	A1	25-11-2009	CN 101627312 A WO 2008120282 A1 US 2010019758 A1	13-01-2010 09-10-2008 28-01-2010
US 2007279039	A1	06-12-2007	JP 2007325429 A	13-12-2007
WO 2008011522	A2	24-01-2008	NONE	
AU 460336	B2	24-04-1975	AU 4138872 A	25-10-1973
US 5278773	A	11-01-1994	US 5422826 A	06-06-1995
WO 2007011862	A2	25-01-2007	AU 2006270023 A1 CA 2615357 A1 CN 101263650 A EP 1911149 A2 JP 2009502104 T KR 20080049013 A	25-01-2007 25-01-2007 10-09-2008 16-04-2008 22-01-2009 03-06-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058930

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01R19/25

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01R F03D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/120282 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; SEKI KEMPEI [JP]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09)	1-9,13
Y	das ganze Dokument	12,14,15
X,P	-& EP 2 124 068 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 25. November 2009 (2009-11-25)	1-9,13
Y,P	Abbildungen 1-5	12,14,15
L	Absatz [0001] - Absatz [0007] Absatz [0011] - Absatz [0013] Absatz [0016] - Absatz [0018] Absatz [0022] - Absatz [0042] Absatz [0068] - Absatz [0071] ----- -/-	1-15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. November 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2010

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Höller, Helmut

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058930

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/279039 A1 (SEKI KEMPEI [JP]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) Abbildungen 1-3, 7, 10, 15 Absatz [0002] Absatz [0010] - Absatz [0016] Absatz [0035] - Absatz [0137] -----	1-9, 13
X	PHADKE A G ET AL: "A New Measurement Technique for Tracking Voltage Phasors, Local System Frequency, and Rate of Change of Frequency" IEEE TRANSACTIONS ON POWER APPARATUS AND SYSTEMS, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. PAS-100, Nr. 5, 1. Mai 1983 (1983-05-01), Seiten 1025-1038, XP011170046 ISSN: 0018-9510 -----	1-3, 13
A	das ganze Dokument	7
X	WO 2008/011522 A2 (UNIV INDIANA RES & TECH CORP [US]; CHEN YAOBIN [US]; ROVNYAK STEVE [US]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) Seite 53, Absatz 4.1.1 - Seite 66, Absatz 6.1 -----	1, 13
A	AU 460 336 B2 (JOHN ROBERT LINDERS) 24. April 1975 (1975-04-24) Abbildungen 1-3d Seite 11 - Seite 24 -----	1-9, 13
X	US 5 278 773 A (COUSINEAU KEVIN L [US]) 11. Januar 1994 (1994-01-11) -----	10, 11
Y	Abbildungen 1A-2B Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 11 Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 51 Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 6, Zeile 3 -----	12, 14, 15
X	WO 2007/011862 A2 (SOUTHWEST WINDPOWER INC [US]; CALLEY DAVID [US]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Abbildungen 3, 5 Absatz [0002] Absatz [0046] - Absatz [0051] -----	10, 11

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/058930**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2010 /058930

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9, 13

Verfahren und Messvorrichtung zum Erfassen elektrischer Grössen eines dreiphasen Wechselspannungsnetzes.

2. Ansprüche: 10-12, 14, 15

Verfahren, Einspeisevorrichtung und Windenergieanlage zum Einspeisen elektrischer Energie in ein Wechselspannungsnetz.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058930

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008120282	A1	09-10-2008	CN	101627312 A	13-01-2010
			EP	2124068 A1	25-11-2009
			US	2010019758 A1	28-01-2010
EP 2124068	A1	25-11-2009	CN	101627312 A	13-01-2010
			WO	2008120282 A1	09-10-2008
			US	2010019758 A1	28-01-2010
US 2007279039	A1	06-12-2007	JP	2007325429 A	13-12-2007
WO 2008011522	A2	24-01-2008	KEINE		
AU 460336	B2	24-04-1975	AU	4138872 A	25-10-1973
US 5278773	A	11-01-1994	US	5422826 A	06-06-1995
WO 2007011862	A2	25-01-2007	AU	2006270023 A1	25-01-2007
			CA	2615357 A1	25-01-2007
			CN	101263650 A	10-09-2008
			EP	1911149 A2	16-04-2008
			JP	2009502104 T	22-01-2009
			KR	20080049013 A	03-06-2008

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フォルカー・ディードリッヒ

ドイツ・26203・ヴァルデンプルク・フリードリッヒ - コオプマン - シュトラッセ・30

Fターム(参考) 2G014 AA03 AB33 AC18

2G029 AA02 AB01 AE10

2G035 AA13 AB07 AC01 AD10 AD13 AD20 AD28 AD31 AD55 AD65