

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1216/2011
(22) Anmeldetag: 24.08.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2013

(51) Int. Cl. : **G01R 19/25** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2012037055 A1
WO 2009048763 A2
US 2009319093 A1
EP 1408595 A1 US 5995911 A

(73) Patentanmelder:
SIEMENS AG ÖSTERREICH
1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
KUPZOG FRIEDERICH DR.
WIEN (AT)
LUGMAIER ANDREAS
WIEN (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG VON KENNGRÖSSEN ZU ENERGIEVERSORGUNGSNETZEN UND SYSTEM ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Kenngrößen zu Energieversorgungsnetzen mit folgenden Verfahrensschritten:

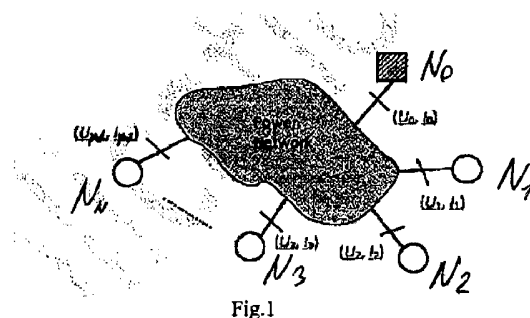
- an Netzanschlusspunkten $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ erfolgt eine Reihe von synchronisierten Strom- und Spannungsmessungen

- die gemessenen Daten werden in zwei Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ zusammengefasst, wobei die erste Messmatrix $\underline{U}$ die gemessenen Spannungswerte und die zweite Messmatrix $\underline{I}$ die gemessenen Stromwerte beinhaltet.

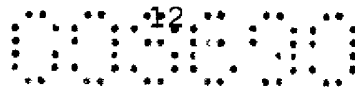
- Aus den Werten der Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ wird gemäß $\underline{Z} = \underline{U} \underline{I}$

unter Zuhilfenahme bekannter Verfahren zur Näherungslösung überbestimmter Gleichungssysteme, wie beispielsweise der Moore-Penrose-Pseudo-Inversen $\mathbf{I}^+$ eine Beitragsmatrix $\underline{Z}$ ermittelt, welche die Kenngrößen des Energieversorgungsnetzes umfasst.

Damit ist mit geringem Aufwand die Ermittlung der Topologie von Energieversorgungsnetzen als Grundlage für Steuerungs- und Dimensionierungsaufgaben möglich.



201114466



Zusammenfassung / Abstract

Verfahren zur Ermittlung von Kenngrößen zu
Energieversorgungsnetzen und System zur Durchführung des
5 Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von
Kenngrößen zu Energieversorgungsnetzen mit folgenden

10 Verfahrensschritten:

- an Netzanschlußpunkten $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ erfolgt eine Reihe
von synchronisierten Strom- und Spannungsmessungen

- die gemessenen Daten werden in zwei Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$
zusammengefasst, wobei die erste Messmatrix $\underline{U}$ die
15 gemessenen Spannungswerte und die zweite Messmatrix $\underline{I}$ die
gemessenen Stromwerte beinhaltet.

- Aus den Werten der Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ wird gemäß

$$\underline{Z} = \underline{U} \underline{I}^+$$

unter Zuhilfenahme bekannter

Verfahren zur Näherungslösung überbestimmter

20 Gleichungssysteme, wie beispielsweise der Moore-Penrose-
Pseudo-Inversen $\underline{I}^+$ eine Beitragsmatrix $\underline{Z}$ ermittelt, welche
die Kenngrößen des Energieversorgungsnetzes umfasst.

25 Damit ist mit geringem Aufwand die Ermittlung der Topologie
von Energieversorgungsnetzen als Grundlage für Steuerungs-
und Dimensionierungsaufgaben möglich.

Sign. Fig. 1

201114466

00590

Beschreibung / Description

Verfahren zur Ermittlung von Kenngrößen zu
Energieversorgungsnetzen und System zur Durchführung des

5 Verfahrens

Der Übergang von herkömmlichen Stromnetzen mit zentraler
Stromerzeugung in leistungsfähigen Kraftwerken mit hoher
Verfügbarkeit zu Netzen mit dezentraler Stromerzeugung,
10 insbesondere auf Basis sogenannter erneuerbarer Energie wie
beispielsweise mit Photovoltaik-, Windkraft- oder
Biogasanlagen bringt neue Herausforderungen im Bereich der
Lastregelung, der Spannungshaltung im Verteilnetz und zur
Aufrechterhaltung der Netzstabilität.

15

Dies unter anderem auch, weil dezentrale Erzeugeranlagen im
Gegensatz zu mittleren bis größeren Kraftwerken auch direkt
in die unteren Spannungsebenen wie das Niederspannungsnetz
oder das Mittelspannungsnetz einspeisen.

20

Aktuell werden elektrische Energieversorgungsnetze auf ein
sogenanntes Worst-Case-Szenario, die mögliche
Höchstbelastung, ausgelegt.

25 Diese Auslegung führt zu hohen Kosten für die Infrastruktur,
da Stromnetze im Jahresdurchschnitt typisch nur etwa zu 30
bis 40 % ausgelastet sind.

Eine Reduktion der Höchstbelastung durch Vermeidung von
30 Lastspitzen führt daher zu Kostenvorteilen und zu einer
Erhöhung der Versorgungssicherheit.

Die zeitliche Gleichverteilung der Last und damit die
Vermeidung von Lastspitzen kann mittels intelligenter Netze
35 durch automatische Steuerungen und Kontrolle von
Verbrauchsanlagen erfolgen.

201114466

000000

Dazu ist es unter anderem notwendig die Netztopologie, d.h. die einzelnen Netzelemente, wie Erzeugungsanlagen und Verbraucher und die Verbindungen im Detail zu kennen.

5 Eine händische Erfassung dieser Topologien ist aufgrund der hohen Komplexität der Niederspannungsnetze allerdings nicht zielführend.

10 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem die Topologie von Niederspannungsnetzen automatisch erfasst werden kann.

Erfindungsgemäß geschieht dies mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

20 Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Netzwerkes, von dem nur die Netzanschlußpunkte, nicht aber die Verbindungen zwischen denselben bekannt sind,
25 Fig.2 ein vermaschtes Netzwerk und
Fig. 3 ein radiales Netzwerk mit Baumstruktur.

Figur 1 zeigt ein Energieversorgungsnetzwerk von dem die komplexen Strom- und komplexen Spannungsverhältnisse $\underline{U}_1/\underline{I}_1$, $\underline{U}_2/\underline{I}_2$, $\underline{U}_3/\underline{I}_3$ $\underline{U}_N/\underline{I}_N$ an Netzanschlußpunkten N_0 , N_1 , N_2 , N_3 ,... N_N bekannt sind.

Das Netzwerkverhalten wird mit einer komplexen Beitragsmatrix

35 $\underline{Z}_i(t) = \underline{u}(t) \quad (1)$

201114466



beschrieben, wobei $\underline{u}(t)$ und $\underline{i}(t)$ Spaltenvektoren der Spannungen und Ströme an den Netzanschlußpunkten $N_0, N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ darstellen. Die Spannung am K-ten Netzanschlußpunkt N_K kann nun gemäß

$$\underline{u}_K = \underline{z}_{K0}\underline{i}_0 + \underline{z}_{K1}\underline{i}_1 + \underline{z}_{K2}\underline{i}_2 + \dots + \underline{z}_{KN}\underline{i}_N \quad (2)$$

bestimmt werden. Der Betrag des Matrixelementes $|\underline{z}_{K,j}|$ beispielsweise ist somit ein Maß für den Einfluss des J-ten Netzanschlußpunktes N_j , auf die Spannung am K-ten Netzanschlußpunkt N_K . Die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ gibt für jeden Netzanschlußpunkt $N_0, N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ an, welchen Einfluss eine Stromänderung an dem Netzanschlußpunkt auf die Spannungen an den jeweils anderen Netzanschlußpunkten hat.

Jedes Energieversorgungsnetz weist zumindest einen Basis-Netzanschlußpunkt N_0 auf, der das Netz mit Energie versorgt. Bei typischen Niederspannungsnetzen handelt es sich dabei üblicherweise um einen Transformator. Bei der Berechnung der Beitragsmatrix kann dieser Basis-Netzanschlußpunkt N_0 unberücksichtigt bleiben und damit der Berechnungsaufwand reduziert werden.

Für die Ermittlung der Werte der Beitragsmatrix $\underline{Z}$ erfolgt eine Reihe von synchronisierten Strom- und Spannungsmessungen an allen Netzanschlußpunkten $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ mit Ausnahme des Basis-Netzanschlußpunktes N_0 .

Diese Messungen werden mit sogenannten Smart Meters als fernauslesbaren Stromzählern durchgeführt, mit denen jeder Netzanschlußpunkt $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ versehen sein muss.

Die gemessenen Daten werden in zwei Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ zusammengefasst, wobei die erste Messmatrix $\underline{U}$ die gemessenen Spannungswerte und die zweite Messmatrix $\underline{I}$ die gemessenen Stromwerte beinhaltet. Die beiden Messmatrizen mit den Dimensionen $N \times M$ sind in den Gleichungen (3) und (4) dargestellt.

201114466

008400

$$\underline{U} = \begin{pmatrix} \underline{U}_1(t_0) & \cdots & \underline{U}_1(t_{M-1}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \underline{U}_N(t_0) & \cdots & \underline{U}_N(t_{M-1}) \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\underline{I} = \begin{pmatrix} \underline{I}_1(t_0) & \cdots & \underline{I}_1(t_{M-1}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \underline{I}_N(t_0) & \cdots & \underline{I}_N(t_{M-1}) \end{pmatrix} \quad (4)$$

Damit kann Gleichung 1 umformuliert werden in

$$\underline{Z}\underline{I} = \underline{U} \quad (5)$$

5

Durch Lösung der Matrix-Gleichung für $\underline{Z}$ durch Multiplikation beispielsweise mit der Moore-Penrose- Pseudo-Inversen $\underline{I}^*$, wie sie in Penrose, Roger: „ A generalized inverse for matrices“. *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 51, pp. 406-413, Cambridge, 1954 beschrieben ist, wird $\underline{Z}$ gemäß Gleichung (6) erhalten

10

$$\underline{Z} = \underline{U}\underline{I}^* \quad (6)$$

15

Die Berechnung gemäß Gleichung (5) kann durchgeführt werden, indem die überbestimmte Zahl von linearen Gleichungen der zweiten Messmatrix $\underline{I}$ gemäß Gleichung (4) gelöst wird, beispielsweise mit einem numerischen Ansatz mit least-square Optimierung des Resultates.

20

Für übliche Niederspannungsnetze mit einer 3-phasigen Struktur kann die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ entweder für jede Phase individuell ermittelt werden, es ist aber auch der Ansatz denkbar, dass sich die drei Phasen gleichartig verhalten und somit die Beitragsmatrix in gleicher Weise für die drei Phasen anwenden lässt. Es ist in diesem Fall insbesondere

25

201114466

00800

auch möglich, die Messwerte aus unterschiedlichen Phasen zu einer Messmatrix $\underline{U}$, $\underline{I}$ zu kombinieren.

Wie bereits angeführt, liefert die die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ für
5 Spannungskontrollanwendungen bereits ausreichend
Informationen über die Topologie eines Netzes.

Darüber hinaus kann bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen
auch die vollständige Topologie eines Netzes ermittelt
10 werden. Diese Voraussetzungen sind erfüllt bei einem radialen
Netz mit einer reinen Baumstruktur, nicht jedoch in einem
vermaschten Netzwerk.

Ein Thema ist dabei die Ermittlung der Netzanschlußpunkte an
15 den Enden der Baumstruktur, sogenannten „Leaf nodes“.

Diese leaf nodes zeichnen sich dadurch aus, dass der
Spannungsabfall an Ihnen bei einem Stromfluss vom Basis-
Netzanschlußpunkt N_0 über intern liegende Netzanschlusspunkte
20 größer ist als die Spannungsabfälle an den anderen
Netzanschlusspunkten. Ein derartiger Leaf node kann daher
gemäß

For $j = 1$ to N

If $z_{j,j}$ is maximum of line j in $\underline{Z}$, and there are
no other elements in the matrix with equal value,
add node j to the list of leaf nodes;

End for;

bestimmt werden.

25

Wenn die leaf nodes bekannt sind, kann der jeweilige Pfad zu
dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 analysiert werden. Dazu wird
ein virtueller Stromfluss zwischen leaf node und Basis-
Netzanschlußpunkt N_0 betrachtet und die durch diesen
30 virtuellen Stromfluss verursachten Spannungsabfälle an den
Netzanschlußpunkten N_1 , N_2 , N_3 ,... N_N analysiert.
Netzanschlusspunkte, die in dem Strompfad liegen weisen einen

201114466

009690

Spannungsabfall auf. Netzanschlußpunkt außerhalb des Strompfades hingegen nicht.

Auf dieser Basis können die individuellen Zweige der

5 Baumstruktur des Netzes identifiziert werden.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden zwei numerische Ausführungsbeispiele anhand der Figuren 2 und 3 erläutert.

10 Fig. 2 zeigt ein vermaschtes Netzwerk mit Basis-Netzanschlußpunkt N_0 und drei Netzanschlußpunkten N_1 , N_2 , N_3 . Die Impedanz der leitungen zwischen den Netzanschlußpunkten wird mit jeweil 0,1 OHM angenommen. Die imaginären Anteile der Leitungswiderstände werden mit 0 betrachtet.

15

Die in den Messmatrizen $\underline{U}$, $\underline{I}$ zusammengefassten gemessenen Strom- und Spannungswerte sind in Tabelle 1 dargestellt.

Value	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
I_0 [A]	-8	-8	-20	-5	-9	-3	
I_1 [A]	5	2	9	0	1	1	
I_2 [A]	2	5	3	2	4	1	
I_3 [A]	1	1	8	3	4	1	
U_0 [V]	230.000	230.000	230.000	230.000	230.000	230.000	
U_1 [V]	229.767	229.467	229.433	229.700	229.467	229.867	
U_2 [V]	229.567	228.967	229.133	229.500	229.067	229.767	
U_3 [V]	229.933	229.933	229.467	229.800	229.733	229.933	

20

Tabelle 1

Auf Basis der Messwerte und der folgenden Zusammenhänge

201114466

00:07:30

$$\underline{\Delta U} = \underline{U}_0 - \underline{U} \quad (7)$$

so

$$\underline{\Delta U} = \begin{pmatrix} \underline{\Delta U}_1(t_0) & \dots & \underline{\Delta U}_1(t_{M-1}) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \underline{\Delta U}_N(t_0) & \dots & \underline{\Delta U}_N(t_{M-1}) \end{pmatrix} \quad (8)$$

and

$$\underline{Z} = \underline{\Delta U} \underline{I}^T \quad (9)$$

Wird die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ erhalten.

$$\underline{Z} = \begin{pmatrix} 3.181\text{E-11 } \Omega & 1.000\text{E-01 } \Omega & 3.333\text{E-02 } \Omega \\ 3.181\text{E-11 } \Omega & 2.000\text{E-01 } \Omega & 3.333\text{E-02 } \Omega \\ -3.181\text{E-11 } \Omega & 1.171\text{E-08 } \Omega & 6.667\text{E-02 } \Omega \end{pmatrix}$$

5

Da es sich um vermaschtes Netz handelt, sind keine weiteren Aussagen über die Topologie möglich.

- 10 Fig. 3 zeigt ein Beispiel für ein Radiales Netzwerk mit Baumstruktur.

Die zugehörigen Messwerte sind in Tabelle 2 dargestellt

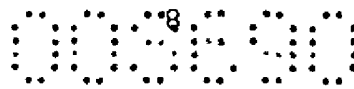
Value	i_0	i_2	i_3	i_4	i_5	i_6
i_0 [A]	-8	-8	-20	-5	-9	-3
i_1 [A]	3	2	9	0	1	1
i_2 [A]	2	5	3	2	4	1
i_3 [A]	1	1	8	3	4	1
U_0 [V]	230.0	230.0	230.0	230.0	230.0	230.0
U_1 [V]	229.3	229.3	228.8	229.8	229.5	229.8
U_2 [V]	229.2	229.2	228	229.5	229.1	229.7
U_3 [V]	229.9	229.9	229.2	229.7	229.6	229.9

15

Tabelle 2

Die entsprechende Beitragsmatrix lautet:

201114466



$$Z = \begin{pmatrix} 0.1 \Omega & 0.1 \Omega & 0 \Omega \\ 0.1 \Omega & 0.2 \Omega & 0 \Omega \\ 0 \Omega & 0 \Omega & 0.1 \Omega \end{pmatrix}$$

In diesem Fall kann auch die zugrunde liegende Baumstruktur ermittelt werden. Dazu werden im ersten Schritt die „leaf nodes, also die End- Netzanschlußpunkte ermittelt. Dies geschieht durch Vergleich der in der Diagonale der Beitragsmatrix liegenden Werte mit den Werten der entsprechenden Zeile. Wenn der in der Diagonale liegende Wert ein Maximum darstellt, handelt es sich bei dem entsprechenden Netzanschlußpunkt um einen leaf node. Dies ist für den zweiten und den dritten Netzanschlußpunkt N_2 , N_3 der Fall da $|z_{22}|$ in Zeile 2 und $|z_{33}|$ in Zeile 3 jeweils ein Maximum darstellen.

Ausgehend von den beiden bekannten leaf nodes dem zweiten und den dritten Netzanschlußpunkt N_2 , N_3 werden nun die Verbindungen zwischen denselben und dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 ermittelt. Dazu werden durch anlegen eines virtuellen Stromvektors an die Beitragsmatrix die Spannungsverhältnisse an den Netzanschlußpunkten ermittelt. Diese sind in Tabelle 3 dargestellt.

Level	Voltage [V]	Leaf node 2	Leaf node 3
-------	-------------	-------------	-------------

1	0	{0, 3}	{0, 1, 2}
2	0.1	{1}	{3}
3	0.2	{2}	

Tabelle 3

Aus der Tabelle (Spalte 2) ist ersichtlich, dass bei einem Stromfluss zwischen leaf node 2 (Netzanschlußpunkt N_2) und dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 , neben dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 auch der dritte Netzanschlußpunkt N_2 auf Spannungspegel 0 und somit außerhalb des betrachteten

201114466

008900

Strompfades liegt. Der erste Netzanschlußpunkt N_1 mit Spannungspegel 0,1 liegt hingegen in dem Zweig zwischen dem leaf node 2 (Netzanschlußpunkt N_2) und dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 .

5

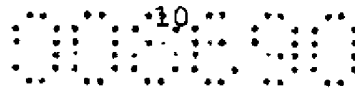
In analoger weise wird auch ein Stromfluss zwischen dem leaf node 2 (Netzanschlußpunkt N_2) und dem Basis-Netzanschlußpunkt N_0 simuliert und das Ergebnis in Spalte 3 der Tabelle 3 dargestellt.

10

Aus der Gesamtheit der Ergebnisse kann die Struktur des Netzwerkes abgeleitet werden.

15

201114466



Patentansprüche / Patent claims

1. Verfahren zur Ermittlung von Kenngrößen zu
Energieversorgungsnetzen gekennzeichnet durch folgende
Verfahrensschritte:

- an Netzanschlußpunkten $N_1, N_2, N_3, \dots, N_N$ erfolgt eine Reihe von synchronisierten Strom- und Spannungsmessungen
- die gemessenen Daten werden in zwei Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ zusammengefasst, wobei die erste Messmatrix $\underline{U}$ die gemessenen Spannungswerte und die zweite Messmatrix $\underline{I}$ die gemessenen Stromwerte beinhaltet.
- Aus den Werten der Messmatrizen $\underline{U}, \underline{I}$ wird gemäß

$$\underline{Z} = \underline{U} \underline{I}^*$$

unter Zuhilfenahme bekannter

Verfahren zur Näherungslösung überbestimmter

Gleichungssysteme eine Beitragsmatrix $\underline{Z}$ ermittelt, welche die Kenngrößen des Energieversorgungsnetzes umfasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ unter Zuhilfenahme der Moore-Penrose- Pseudo-Inversen $\underline{I}^+$ ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beitragsmatrix $\underline{Z}$ für Spannungskontrollanwendungen herangezogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für radiale Netze aus der Beitragsmatrix $\underline{Z}$ durch Maximumbetrachtungen sogenannte leaf nodes, also Endnetzanschlußpunkte ermittelt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für radiale Netze aus der Beitragsmatrix $\underline{Z}$ durch Vergleiche der Spannungspegel der Netzanschlußpunkte die Struktur des Netzes ermittelt wird.

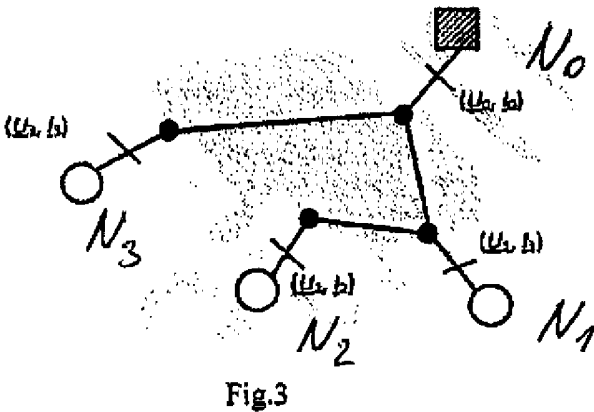
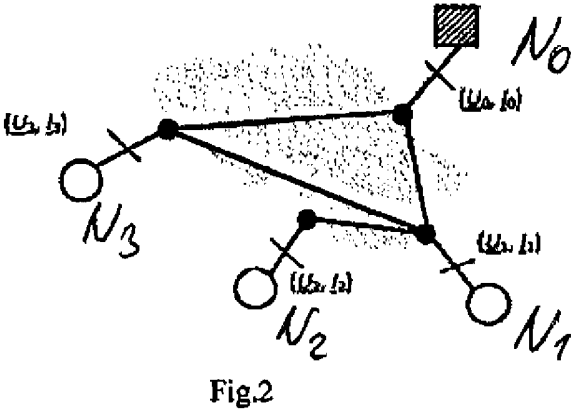
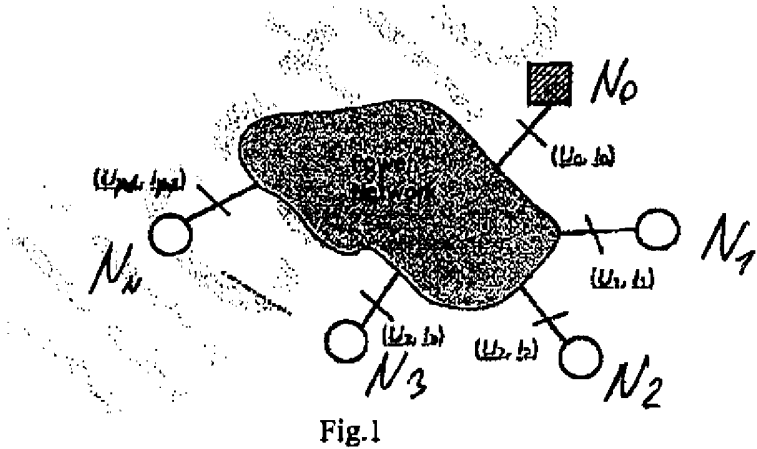
201114466

000000

6. System zur Durchführung eines der Verfahren nach einem
der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass den
Netzanschlußpunkten zumindest teilweise Smart Meter als
5 fernauslesbare Stromzähler zur Messung von Strom- und
Spannungswerten zugeordnet sind, dass Mittel zur
Ansteuerung der fernauslesbaren Stromzähler und Mittel
zur Auswertung der gemessenen Daten, zur Berechnung der
Beitragsmatrix $\underline{Z}$ und zur Bestimmung der Topologie des
10 Energieversorgungsnetzes vorgesehen sind.

000000

201114466



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: G01R 19/25 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G01R 19/25D; Y04S 10/60; Y04S 20/48		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01R		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 24. August 2011 eingereichten Ansprüchen 1-6 erstellt.		
Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
E, X	WO 2012037055 A1 (TRILLIANT NETWORKS) 22. März 2012 (22.03.2012) Zusammenfassung, Fig. 1-4; Absätze [0017]-[0046]; Ansprüche 1, 10.	1, 3, 5, 6
A	WO 2009048763 A2 (SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, INC.) 16. April 2009 (16.04.2009) Zusammenfassung, Figs. 1-10.	1, 6
A	US 2009319093 A1 (JOOS, G. et al.) 24. Dezember 2009 (24.12.2009) Zusammenfassung, Fig. 1, 9, 14-16, 23, 27, 28;	1, 6
A	EP 1408595 A1 (ABB RESEARCH LTD.) 14. April 2004 (14.04.2004) Zusammenfassung, Fig. 1-6.	1, 6
A	US 5995911 A (HART, R.G.) 30. November 1999 (30.11.1999) Zusammenfassung, Fig. 1, 2.	1, 6
Datum der Beendigung der Recherche: 28. Juni 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): LOIBNER K.
¹ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungs- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		