

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 712/2012
(22) Anmeldetag: 26.06.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2014

(51) Int. Cl. : **G05F 1/66** (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)

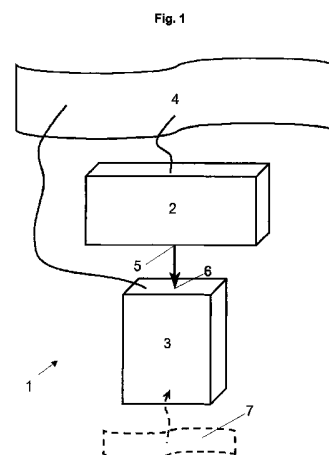
(56) Entgegenhaltungen:
US 2010204844 A1
US 2010195357 A1
JP 2011120347 A
US 2005125104 A1
US 2010145532 A1
WO 2012048736 A1
US 2012068533 A1

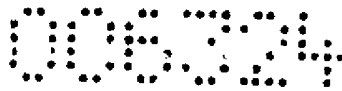
(73) Patentanmelder:
OCHENBAUER ROLAND ING.
2630 TERNITZ (AT)

(72) Erfinder:
Ochenbauer Roland Ing.
Ternitz (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung**

(57) Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystem (3), wobei das dezentrale Energiesystem (3) einen Eingang (6) zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt, gekennzeichnet durch eine an den Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) angeschlossene Steuereinrichtung (2), welche an das Stromnetz (4) angeschlossen ist, die lokale Netzspannung (U_1) des Stromnetzes (4) ermittelt, lokal in der Steuereinrichtung (2) Spannungsschwellwerte (U_s) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (U_1) ermittelt, und bei überschreiten der Spannungsschwellwerte (U_s) auf dem Ausgang (5) der Steuereinrichtung (2) dem Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) einen Befehl zur Steuerung des dezentralen Energiesystems (3) sendet.



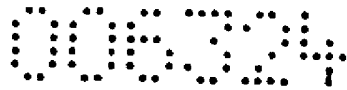


Zusammenfassung:

Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung

Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystem (3), wobei das dezentrale Energiesystem (3) einen Eingang (6) zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt, gekennzeichnet durch eine an den Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) angeschlossene Steuereinrichtung (2), welche an das Stromnetz (4) angeschlossen ist, die lokale Netzspannung (UI) des Stromnetzes (4) ermittelt, lokal in der Steuereinrichtung (2) Spannungsschwellwerte (Us) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (UI) ermittelt, und bei überschreiten der Spannungsschwellwerte (Us) auf dem Ausgang (5) der Steuereinrichtung (2) dem Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) einen Befehl zur Steuerung des dezentralen Energiesystems (3) sendet.

Fig. 1



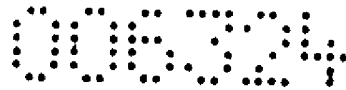
Ing. Roland Ochenbauer, Listgasse 12, A-2630 Ternitz, roland.ochenbauer@ochenbauer.at

Vorrichtung und Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz angeschlossenen dezentralen Energiesystem wobei das dezentrale Energiesystem einen Eingang zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung, mittels einem an das Stromnetz angeschlossenen dezentralen Energiesystems.

Haushalte und Gewerbebetriebe installieren in zunehmender Anzahl dezentrale Energiesysteme mit einer Anbindung an ein öffentliches Niederspannungsstromnetz. Eine bekannte Ausführungsform eines dezentrale Energiesystems ist die dezentrale Erzeugungsanlage von elektrischer Energie die an das öffentliche Niederspannungs-Verteilnetz angeschlossen ist, beispielsweise das dezentrale Blockheizkraftwerk zur Gewinnung von elektrischer Energie und Wärme. Das Blockheizkraftwerk setzt dazu das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ein. Ein nach dem Wärmebedarf gesteuertes Blockheizkraftwerk speist elektrische Energie unabhängig vom Belastungszustand des lokalen Niederspannungsnetzes in das öffentliche Stromnetz ein. Eine weitere bekannte Ausführungsform eines dezentrale Energiesysteme ist das dezentrale Energiesystem mit einem Energiespeicher. Beispielsweise wird die elektrische Energie aus dem Stromnetz in einem dezentralen Energiesystem mit einem Akkumulator gespeichert und unabhängig vom Belastungszustand des lokalen Niederspannungsnetzes, durch den Nutzer gesteuert, wieder in das Stromnetz eingespeist. Speisen beispielsweise viele dezentrale Energiesysteme Energie auf einem Netzzweig eines Niederspannungsstromnetz zu einem Zeitpunkt mit wenig Energieverbrauch auf diesem Netzzweig ein, so ist dies sehr problematisch, da es dadurch sehr oft zu einer Lastflussumkehr auf diesem Netzzweig kommt. Die elektrische Energie fließt



über die Niederspannungsleitung zurück zur Transformatorstation und über den Transformator weiter in die nächsten Netzebenen. In der Niederspannungsleitung in welcher die Lastflussumkehr auftritt, steigt die Netzspannung in sehr vielen Fällen problematisch hoch an, da die Niederspannungsleitungen sehr oft nicht ausreichend dimensioniert sind um eine Vielzahl von dezentralen Energiesystemen aufnehmen zu können. Als weitere Folge, wenn dies in sehr vielen Teilen des Stromnetzes gleichzeitig basiert, steigt die Netzfrequenz des gesamten Stromnetzes an. Dieser Energieüberschuss ist gefährlich, da ein Stromnetz nur dann funktioniert, wenn im Stromnetz ein Gleichgewicht zwischen eingespeister Energie und verbrauchter Energie herrscht. Kommt das Stromnetz aus dem Gleichgewicht, bricht das Stromnetz im schlimmsten Fall zusammen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung anzugeben, dass die oben erwähnten Probleme mit dezentralen Energiesystemen nicht zum Tragen kommen.

Dies wird in einem ersten Aspekt der Erfindung durch den kennzeichnenden Teil des Vorrichtungshauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs sowie den zweckmäßig ausgestalteten Merkmalen der Unteransprüche gelöst.

Dies wird in einem zweiten Aspekt der Erfindung durch den kennzeichnenden Teil des Verfahrenshauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs sowie den zweckmäßig ausgestalteten Merkmalen der Unteransprüche gelöst.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf Ausführungsbeispiele, welche in den Zeichnungsfiguren schematisch dargestellt sind, erläutert.

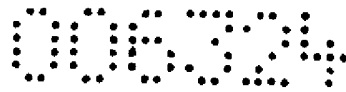


Fig. 1 zeigt ein schematisches Schaltbild der Vorrichtung 1 zur Verbesserung der Energienutzung,

Fig. 2 zeigt schematisch den Verlauf der ausgewerteten lokalen Netzspannung U_l in einem Diagramm dargestellt und

Fig. 3 zeigt schematisch die ausgewertete Netzfrequenz F_l im Zusammenhang mit dem Verlauf der ausgewerteten lokalen Netzspannung U_l in einem Diagramm dargestellten.

Bezugszeichenliste Fig. 1:

- 1 ... Vorrichtung
- 2 ... Steuereinrichtung
- 3 ... dezentrales Energiesystem
- 4 ... Stromnetz
- 5 ... Ausgang
- 6 ... Eingang
- 7 ... Kraftstoff

Bezugszeichenliste Fig. 2:

- U_l ... lokale Netzspannung
- U_d ... durchschnittliche lokale Netzspannung
- U_{s1} ... höhere Wert der Spannungsschwellwerte
- U_{s2} ... niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte
- U_n ... niedrigste Wert der lokalen Netzspannung
- U_h ... höchste Wert der lokalen Netzspannung
- A ... lokales Energiedefizit
- B ... lokaler Energieüberschuss

Diagrammachsenbezeichnung Fig 2:

- t/h ... Zeit in Stunden
- U/V ... Spannung in Volt

Bezugszeichenliste Fig. 3:

Fl ... Netzfrequenz
 Fn ... Normfrequenz
 Fs1 ... höhere Netzfrequenzgrenzwert
 Fs2 ... niedrigere Netzfrequenzgrenzwert
 Ul ... lokale Netzspannung
 Ud ... durchschnittliche lokale Netzspannung
 Us1... höhere Wert der Spannungsschwellwerte
 Us2 ... niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte
 A ... lokales Energiedefizit
 B ... lokaler Energieüberschuss
 Diagrammachsenbezeichnung Fig. 3:
 t/h ... Zeit in Stunden
 f/Hz ... Frequenz in Hertz
 U/V ... Spannung in Volt

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz 4 angeschlossenen dezentralen Energiesystem 3 dargestellt, wobei das dezentrale Energiesystem 3 einen Eingang 6 zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt. An den Eingang 6 des dezentralen Energiesystems 3 ist eine Steuereinrichtung 2 angeschlossen. Die Steuereinrichtung 2 ist an das Stromnetz 4 angeschlossen. Die Steuereinrichtung 2 misst die lokale Netzspannung U_l , ermittelt lokal in der Steuereinrichtung 2 Spannungsschwellwerte U_s auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung U_l und sendet bei überschreiten der lokal in der Steuereinrichtung 2 ermittelten Spannungsschwellwerte U_s auf dem Ausgang 5 der Steuereinrichtung 2 dem Eingang 6 des dezentralen Energiesystems 3 eine Befehl zur Steuerung des dezentralen Energiesystems 3. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die gemessene Änderung der lokalen Netzspannung U_l dazu verwendet werden kann, um einen lokalen Energieüberschuss B oder

ein lokales Energiedefizit A in einem Netzzweig des Stromnetzes 4 lokal zu ermitteln. In weiterer Folge wird einem dezentralen Energiesystem 3 der Befehl zum Einspeisen von elektrischer Energie in das Stromnetz 4 bei einem lokalen Energiedefizit A bzw. der Befehl zum Speichern von elektrischer Energie aus dem Stromnetz 4 bei einem lokalen Energieüberschuss B gesendet. Somit wird eine Verbesserung der Energienutzung in Haushalten bzw. Gewerbebetrieben mit einem dezentralen Energiesystem 3 erreicht und bereits in den einzelnen Netzzweigen des Stromnetzes 4 das Gleichgewicht zwischen eingespeister Energie und verbrauchter Energie bestmöglich hergestellt. Da das Verhältnis von Energieverbrauch, zentral eingespeister Energie und dezentral eingespeister Energie in jedem Netzzweig auf jeder Transformatorstation unterschiedlich ist, erfordert dies die lokale Messung und Auswertung der lokalen Netzspannung U_l. Eine individuell lokale autonome Messung und Auswertung der lokalen Netzspannung U_l ermöglicht die effiziente Verbesserung der Energienutzung in Haushalten und Gewerbebetrieben mit dezentralen Energiesystemen 3.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist, dass das dezentrale Energiesystem 3 dazu ausgelegt ist elektrischer Energie in das Stromnetz 4 einzuspeisen. Elektrische Energie wird mit einem dezentralem Energiesystem 3, beispielsweise einem kleinen dezentralen Blockheizkraftwerken, erzeugt und in das Stromnetz 4 eingespeist. Blockheizkraftwerke verwenden verschiedenste Kraftstoffe 7 um elektrische Energie und Wärme zu erzeugen. Als Kraftstoffe 7 kommen vorwiegend fossile oder regenerative Kraftstoffe 7 wie Heizöl, Pflanzenöl, Biodiesel oder Erdgas bzw. Biogas zum Einsatz, daneben auch Holzhackschnitzel und Holzpellets als nachwachsende Rohstoffe. Als dezentrales Energiesystem 3 welches dazu ausgelegt ist elektrischer Energie in das Stromnetz 4 einzuspeisen kann auch jedes andere in der Technik bekannte dezentrale Energiesystem 3 welches dazu ausgelegt ist elektrische Energie in das Stromnetz 4 einzuspeisen verwendet werden, beispielsweise Notstromdieselaggregate oder dezentrale Energiesysteme 3 welche dazu ausgelegt sind gespeicherte elektrische Energie in das Stromnetz 4 einzuspeisen wie zum Beispiel Akkumulatorsysteme, Stromgeneratoren eines Druckluftspeichersystems, Stromgeneratoren eines Schwungradspeichersystems usw.

Dezentral Energie wird in ein Stromnetz 4 zu dem Zeitpunkt eingespeist in dem in einem Netzzweig des Stromnetz 4 ein lokales Energiedefizit B besteht, was eine sehr effektive Möglichkeit ist um die dem dezentralen Energiesystem 3 zugeführten Kraftstoffe 7 energieeffizient zu nutzen. Auch gespeicherte Energie aus dezentralen Energiesystemen 3, beispielsweise aus Akkumulatoren, wird zu den Zeiten eines lokalen Energiedefizits A in das Stromnetz 4 eingespeist und dadurch die gespeicherte Energie energieeffizient genutzt.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist, dass das dezentrale Energiesystem 3 dazu ausgelegt ist elektrische Energie aus dem Stromnetz 4 zu speichern und elektrische Energie in das Stromnetz 4 einzuspeisen. Elektrische Energie wird mit einem dezentralem Energiesystem 3, beispielsweise in einem Akkumulator, aus dem Stromnetz 4 gespeichert. Die elektrische Energie aus dem Stromnetz 4 wird zu dem Zeitpunkt im dezentralen Energiesystem 3 gespeichert in dem im jeweiligen Netzzweig des Stromnetzes 4 ein lokaler Energieüberschuss B besteht und steht in gespeicherter Form dem Stromnetz 4 für Zeiten eines lokalen Energiedefizits A zur Einspeisung in das Stromnetz 4 zur Verfügung.

Dezentrale Energiesysteme 3 können elektrische Energie mit Hilfe von verschiedenen Technologien speichern. Elektrische Energie kann beispielsweise elektrochemisch mit Akkumulatoren oder mechanisch mit Schwungrädern oder Druckluftspeicher gespeichert werden. Als dezentrales Energiesystem 3 welches dazu ausgelegt ist elektrischer Energie aus dem Stromnetz 4 zu speichern kann auch jedes andere in der Technik bekannte dezentrale Energiesystem 3 welches dazu ausgelegt ist Energie aus dem Stromnetz 4 zu speichern verwendet werden, beispielsweise die Akkumulatoren von Elektrofahrzeugen wenn die Akkumulatoren der Elektrofahrzeuge auch die Möglichkeit bieten die gespeicherte elektrische Energie bei Bedarf auch in das Stromnetz 4 einspeisen zu können usw.

Energie aus einem Stromnetz 4 genau zu dem Zeitpunkt mit einem dezentralen Energiesystem 3 zu speichern, wenn im jeweiligen Netzzweig des Stromnetzes 4 ein lokaler Energieüberschuss B besteht ist eine effektive Möglichkeit zur Verbesserung der Energieeffizienz, da die gespeicherte Energie für eine Einspeisung in ein Stromnetz 4 zu Zeiten eines lokalen Energiedefizits A zur Verfügung steht.

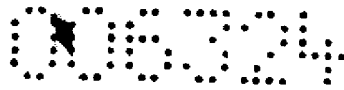
Bezugnehmend auf Fig. 2 wird nun ein Verfahren gemäss einer Ausführungsform der Erfindung näher erläutert. Ein Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung mittels einem an das Stromnetz 4 angeschlossenen dezentralen Energiesystem 3, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge:

- Ermitteln der lokalen Netzspannung U_l des Stromnetzes 4
- Ermitteln der Spannungsschwellwerte U_s
- Bewirken vorgegebener Vorgänge im dezentralen Energiesystem 3 bei Überschreitung der Spannungsschwellwerte U_s .

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Spannungsschwellwerte U_s auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung U_l ermittelt werden und vorbestimmte Vorgänge im dezentralen Energiesystem 3 bei Überschreitung der Spannungsschwellwerte U_s bewirkt werden und zwar in der folgenden Art und Weise, dass

- aussagekräftige Werte der lokalen Netzspannung U_l ermittelt werden, dargestellt in der Fig. 2 im Diagramm als geglätteter Verlauf der lokale Netzspannung U_l , in dem

- 1.) die lokal gemessenen Momentanaufnahmen der Netzspannung des Stromnetzes 4 zur weiteren Verarbeitung in einer ersten Tabelle gespeichert werden; bevorzugt die Momentanaufnahmen der Netzspannung mit Zeitstempel in einem konfigurierbaren Intervall 2 bis 300 Sekunden, besonders bevorzugt 20 Sekunden in einer ersten Tabelle gespeichert werden,
- 2.) die einzelnen Werte der Momentanaufnahmen der Netzspannung aus der ersten Tabelle, welche beispielsweise kurze Spannungsspitzen beinhalten könnten, in Form von aussagekräftigeren, geglätteten Werten der lokalen Netzspannung U_l über einen gewissen Zeitraum zur weiteren Verarbeitung in einer zweiten Tabelle gespeichert werden; bevorzugt zur Glättung die aktuellsten ein bis drei Werte der Momentanaufnahmen der Netzspannung, besonders bevorzugt drei Werte der Momentanaufnahmen der Netzspannung der ersten Tabelle addiert werden, die Summe durch die Anzahl der addierten Werte dividiert wird und das Ergebnis in einer zweiten Tabelle mit dem Zeitstempel des jeweils ersten Wertes der ersten Tabelle als lokale Netzspannung U_l gespeichert wird,



- 3.) nicht mehr benötigte Werte der ersten Tabelle um Speicherplatz einzusparen gelöscht werden; bevorzugt die Werte in der ersten Tabelle die älter als 20 Minuten sind gelöscht werden,
 - 4.) veraltete Werte der lokalen Netzspannung U_l der zweiten Tabelle gelöscht werden; bevorzugt Werte in der zweiten Tabelle die älter als ein konfigurierbarer Zeitraum 1 bis 365 Tage, besonders bevorzugt 14 Tage sind gelöscht werden,
- die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d als Durchschnittswert aus den aussagekräftigen Werten der lokalen Netzspannung U_l der zweiten Tabelle ermittelt wird; bevorzugt die Werte der lokalen Netzspannung U_l in der zweiten Tabelle addiert werden und die Summe durch die Anzahl der addierten Werte dividiert werden um laufen die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d zu ermitteln; dargestellt in der Fig. 2 im Diagramm als beispielhafter Verlauf der durchschnittliche lokale Netzspannung U_d ,
 - der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d und dem höchsten Wert der lokalen Netzspannung U_h aus der aussagekräftigen zweiten Tabelle ermittelt wird; bevorzugt der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} als Wert zwischen dem höchsten Wert der lokalen Netzspannung U_h in der zweiten Tabelle und der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d in einem konfigurierbaren Verhältnis ermittelt wird, besonders bevorzugt nach der Formel ermittelt wird, dass der höchste Wert der lokalen Netzspannung U_h in der zweiten Tabelle mit der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d addiert wird und die Summe durch zwei dividiert wird; dargestellt in der Fig. 2 im Diagramm als beispielhafter Verlauf des höheren Wertes der Spannungsschwellwerte U_{s1} ,
 - der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d und dem niedrigsten Wert der lokalen Netzspannung U_n , aus der aussagekräftigen zweiten Tabelle, ermittelt wird; bevorzugt der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} als Wert zwischen dem niedrigsten Wert der lokalen Netzspannung U_n in der zweiten Tabelle und der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d in einem konfigurierbaren Verhältnis ermittelt wird, besonders bevorzugt nach der Formel ermittelt wird, dass der niedrigste Wert der lokalen

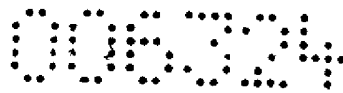
Netzspannung U_n in der zweiten Tabelle mit der durchschnittlichen lokalen Netzspannung U_d addiert wird und die Summe durch zwei dividiert wird; dargestellt in der Fig. 2 im Diagramm als beispielhafter Verlauf des niedrigeren Wertes der Spannungsschwellwerte U_{s2}

- für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung U_l niedriger als der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} ist, was auf ein lokales Energiedefizit A im Stromnetz 4 rückschließen lässt, das dezentrale Energiesystem 3 elektrische Energie in das Stromnetz 4 einspeist,
- für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung U_l höher als der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} ist, was auf einen lokalen Energieüberschuss B im Stromnetz 4 rückschließen lässt, das dezentrale Energiesystem 3 elektrische Energie aus dem Stromnetz 4 speichert.

Bezugnehmend auf Fig. 3 wird nun ein Verfahren gemäss einer Ausführungsform der Erfindung näher erläutert.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die lokale Netzfrequenz F_l des Stromnetzes 4 ermittelt wird und bei Überschreitung eines vorbestimmten Netzfrequenzgrenzwertes F_s die Spannungsschwellwerte U_s um einen vorbestimmten Faktor verändert werden und zwar in der folgenden Art und Weise dass

- die lokale Netzfrequenz F_l des Stromnetzes 4 lokal ermittelt wird; dargestellt in der Fig. 3 im Diagramm als beispielhafter Verlauf der lokalen Netzfrequenz F_l des Stromnetzes 4,
- ein höherer Netzfrequenzgrenzwert F_{s1} vorgegeben wird; bevorzugt ein höherer Netzfrequenzgrenzwert F_{s1} zwischen 50,02 Hz und 50,2 Hz, besonders bevorzugt 50,06 Hz vorgegeben wird; dargestellt in der Fig. 3 im Diagramm als höherer Netzfrequenzgrenzwert F_{s1} ,
- ein niedrigere Netzfrequenzgrenzwert F_{s2} vorgegeben wird; bevorzugt ein niedrigere Netzfrequenzgrenzwert F_{s2} zwischen 49,8 Hz und 49,98 Hz, besonders bevorzugt



49,94 Hz vorgegeben wird; dargestellt in der Fig. 3 im Diagramm als niedrigere Netzfrequenzgrenzwert F_{s2} ,

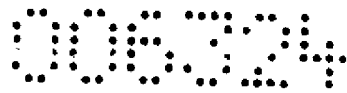
- für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz F_l höher als der höherer Netzfrequenzgrenzwert F_{s1} ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} um einen vorbestimmten Faktor reduziert werden, bevorzugt auf folgende Weise reduziert werden:
 - der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} wird ermittelt in dem die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d mit dem Faktor 3 multipliziert wird, der höchste Wert der lokalen Netzspannung U_h mit dem Faktor 2 multipliziert wird, die beiden Produkte addiert werden und die Summe durch den Faktor 5 dividiert wird,
 - der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} wird ermittelt in dem die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d mit dem Faktor 2 multipliziert wird, der niedrigste Wert der lokalen Netzspannung U_n mit dem Faktor 3 multipliziert wird, die beiden Produkte addiert werden und die Summe durch den Faktor 5 dividiert wird,

dargestellt in der Fig. 3 im Diagramm als Reduzierung der Spannungsschwellwerte U_s für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz F_l höher als der höherer Netzfrequenzgrenzwert F_{s1} ist,

- für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz F_l niedriger als der niedrigere Netzfrequenzgrenzwert F_{s2} ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} um einen vorbestimmten Faktor erhöht werden, bevorzugt auf folgende Weise erhöht werden:
 - der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} wird ermittelt in dem die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d mit dem Faktor 2 multipliziert wird, der höchste Wert der lokalen Netzspannung U_h mit dem Faktor 3 multipliziert wird, die beiden Produkte addiert werden und die Summe durch den Faktor 5 dividiert wird,
 - der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} wird ermittelt in dem die durchschnittliche lokale Netzspannung U_d mit dem Faktor 3 multipliziert

wird, der niedrigste Wert der lokalen Netzspannung U_n mit dem Faktor 2 multipliziert wird, die beiden Produkte addiert werden und die Summe durch den Faktor 5 dividiert wird.

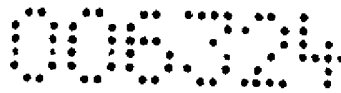
Haben beispielsweise der Grossteil der Netzzweige eines Stromnetzes 4 einen lokalen Energieüberschuss B , so hat sehr oft auch das gesamte Stromnetz 4 einen Energieüberschuss. Dies bedeutet vereinfacht erklärt, dass die Generatoren der zentralen Energieerzeuger auf Grund des Energieüberschusses weniger gebremst werden und daher schneller drehen und somit die Netzfrequenz f_l ansteigt. Die Netzfrequenz f_l verändert sich immer im gesamten Stromnetz 4 und weist daher auch an jeder Stelle des Stromnetz 4 annähernd die gleichen Werte auf. Daher ist es sinnvoll, die Netzfrequenz f_l als Indikator bei den dezentralen Energiesystemen 3 für einen flächendeckenden Energieüberschuss oder ein flächendeckendes Energiedefizit heranzuziehen und als Faktor zur Berücksichtigung des gesamten Stromnetzzustandes in die lokale spannungsabhängige Steuerung einzubringen. In den Stromnetzen 4 der Zukunft wird vermehrt Energie mit dezentralen Energiesystemen 3 eingespeist und gespeichert, was zur Folge hat, dass die schwach dimensionierten Netzzweige der Stromnetze 4 immer im lokalen Gleichgewicht zwischen Energieeinspeisung und Energieverbrauch gehalten werden müssen um nicht überlastet zu werden. Dieses Gleichgewicht wird, wie beschrieben durch Steuerung der dezentralen Energiesysteme 3 über die lokale Messung und Auswertung der lokalen Netzspannung U_l bestmöglich hergestellt. Befindet sich jedoch das gesamte Stromnetz 4 nicht im optimalen Gleichgewicht, so kann dies durch Auswertung der lokal gemessenen Netzfrequenz f_l bei den dezentralen Energiesystemen 3 festgestellt werden und auf die spannungsabhängige Steuerung der dezentralen Energiesysteme 3 einen Einfluss haben. Durch eine geringe Veränderung der Spannungsschwellwerte U_s auf Grund einer einen Netzfrequenzgrenzwert f_s überschreitenden Netzfrequenz f_l wird ein Faktor zur Berücksichtigung des gesamten Stromnetzzustandes in die lokale spannungsabhängige Steuerung eingebracht. Für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz f_l niedriger als ein vorgegebener niedrigere Netzfrequenzgrenzwert f_{s2} ist und im gesamte Stromnetz 4 ein Energiedefizit zu erkennen ist, wird der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} um einen vorgegebenen Faktor erhöht und somit die Zeit der



Energieeinspeisung durch die dezentralen Energiesysteme 3 erhöht und die Zeit der Energiespeicherung der dezentralen Energiesysteme 3 verringert. Für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz f_l höher als ein vorgegebener höhere Netzfrequenzgrenzwert f_{s1} ist und im gesamte Stromnetz 4 ein Energieüberschuss zu erkennen ist, wird der höhere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s1} und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte U_{s2} um einen vorgegebenen Faktor reduziert und somit die Zeit der Energieeinspeisung durch die dezentralen Energiesysteme 3 verringert und die Zeit der Energiespeicherung der dezentralen Energiesysteme 3 erhöht. Eine minimale Veränderung der Spannungsschwellwerte U_s zugunsten der Stabilität des gesamten Stromnetzes 4 ist ein zusätzlicher Beitrag der dezentralen Energiesystem 3 auf den einzelnen Netzzweige des Niederspannungsnetzes für ein bestmögliches Gleichgewicht zwischen gesamt eingespeister Energie und gesamt verbrauchter Energie und somit einer Verbesserung der Energienutzung im gesamten Stromnetz 4.

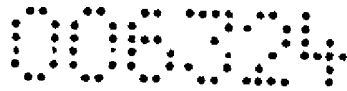
Alle in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Kombinationen von Merkmalen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination von Merkmalen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.



Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystem (3), wobei das dezentrale Energiesystem (3) einen Eingang (6) zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt, gekennzeichnet durch eine an den Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) angeschlossene Steuereinrichtung (2), welche an das Stromnetz (4) angeschlossen ist, die lokale Netzspannung (UI) des Stromnetzes (4) ermittelt, lokal in der Steuereinrichtung (2) Spannungsschwellwerte (Us) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (UI) ermittelt, und bei überschreiten der Spannungsschwellwerte (Us) auf dem Ausgang (5) der Steuereinrichtung (2) dem Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) einen Befehl zur Steuerung des dezentralen Energiesystems (3) sendet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (2) die Netzfrequenz (FI) des Stromnetzes (4) lokal ermittelt und bei Überschreitung eines vorgegebenen Netzfrequenzgrenzwertes (Fs) die Spannungsschwellwerte (Us) um einen vorgegebenen Faktor verändert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) dazu ausgelegt ist elektrischer Energie in das Stromnetz (4) einzuspeisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) dazu ausgelegt ist elektrischer Energie aus dem Stromnetz (4) zu speichern.

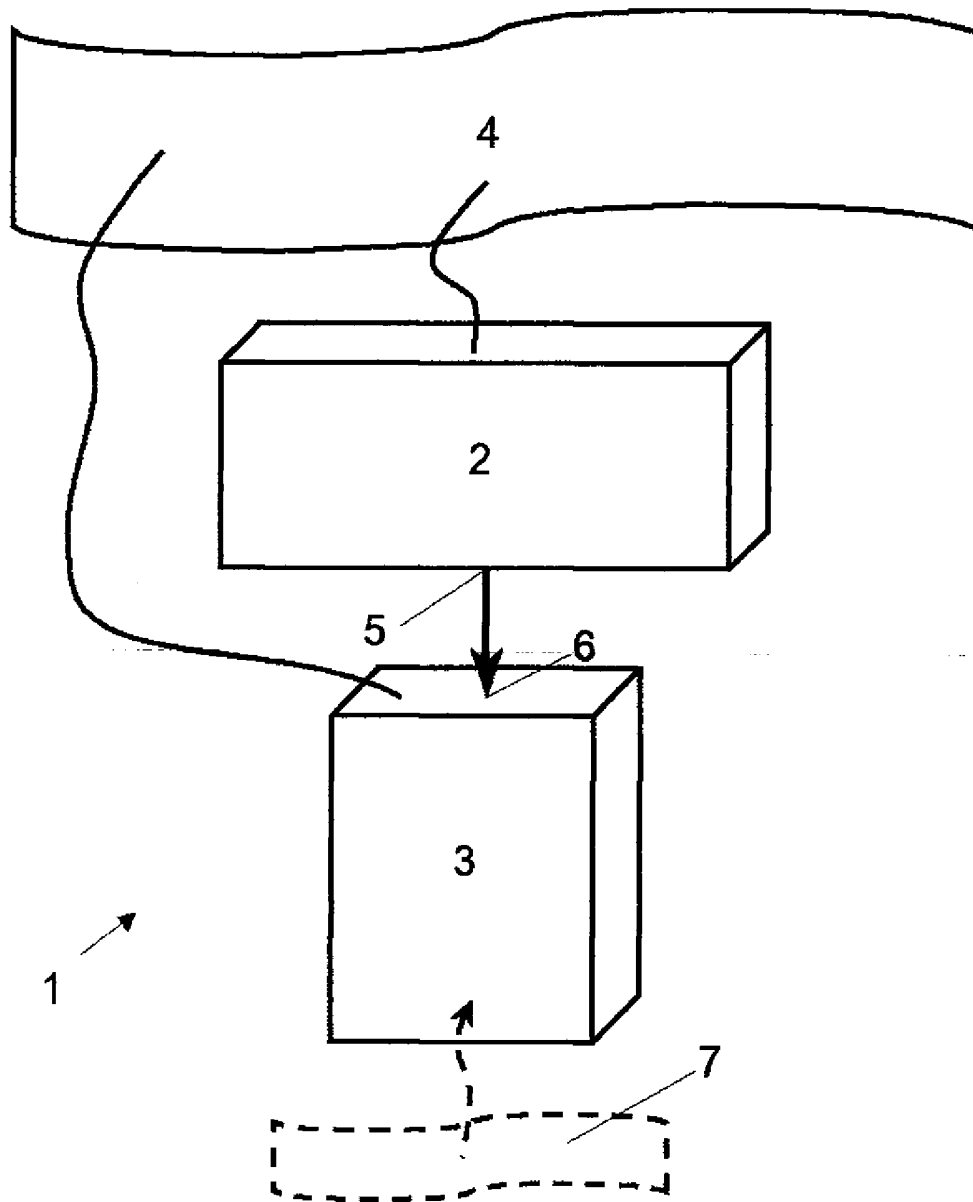


5. Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung mittels einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystems (3), gekennzeichnet durch die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge:
 - Ermitteln der lokalen Netzspannung (U_l) des Stromnetzes (4)
 - Ermitteln der Spannungsschwellwerte (U_s)
 - Bewirken vorgegebener Vorgänge im dezentralen Energiesystems (3) bei Überschreitung der Spannungsschwellwerte (U_s).
6. Verfahren nach Anspruche 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsschwellwerte (U_s) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (U_l) ermittelt werden.
7. Verfahren nach Anspruche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Netzfrequenz (F_l) des Stromnetzes (4) lokal ermittelt wird und bei Überschreitung eines vorgegebenen Frequenzgrenzwertes (F_s) die Spannungsschwellwerte (U_s) um einen vorgegebenen Faktor verändert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) unter Berücksichtigung der lokalen Netzspannung (U_l) und der Spannungsschwellwerte (U_s) elektrischer Energie in das Stromnetz (4) einspeist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) unter Berücksichtigung der lokalen Netzspannung (U_l) und der Spannungsschwellwerte (U_s) elektrischer Energie aus dem Stromnetz (4) speichert.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung (U_d) über einen definierten Zeitraum und dem niedrigsten Wert der lokalen Netzspannung (U_n) in einem definierten Zeitraum ermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung (U_d) über einen definierten Zeitraum und dem höchsten Wert der lokalen Netzspannung (U_h) in einem definierten Zeitraum ermittelt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz (f_l) niedriger als ein vorgegebener niedrigere Netzfrequenzgrenzwert (f_{s2}) ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) um einen vorgegebenen Faktor erhöht werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz (f_l) höher als ein vorgegebener höherer Netzfrequenzgrenzwert (f_{s1}) ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) um einen vorgegebenen Faktor reduziert werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung (U_l) niedriger als der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) ist das dezentrale Energiesystem (3) elektrische Energie in das Stromnetz (4) einspeist.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung (U_l) höher als der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) ist das dezentrale Energiesystem (3) elektrische Energie aus dem Stromnetz (4) speichert.

005304

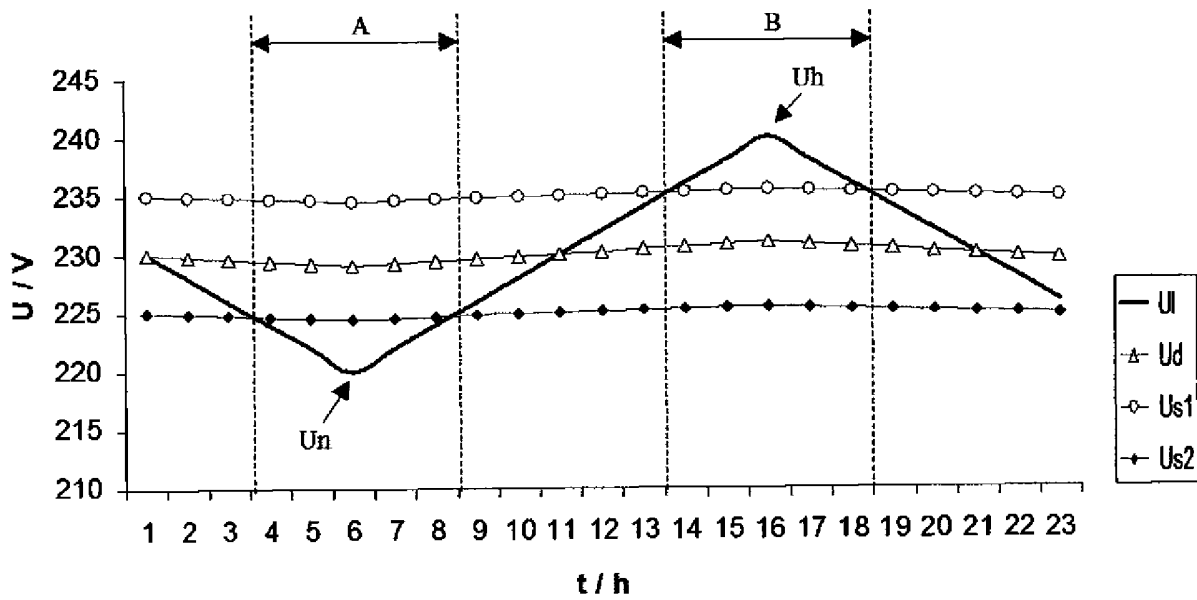
Fig. 1



Ing. Roland Ochenbauer
Listgasse 12
A - 2630 Ternitz
roland.ochenbauer@ochenbauer.at

005304

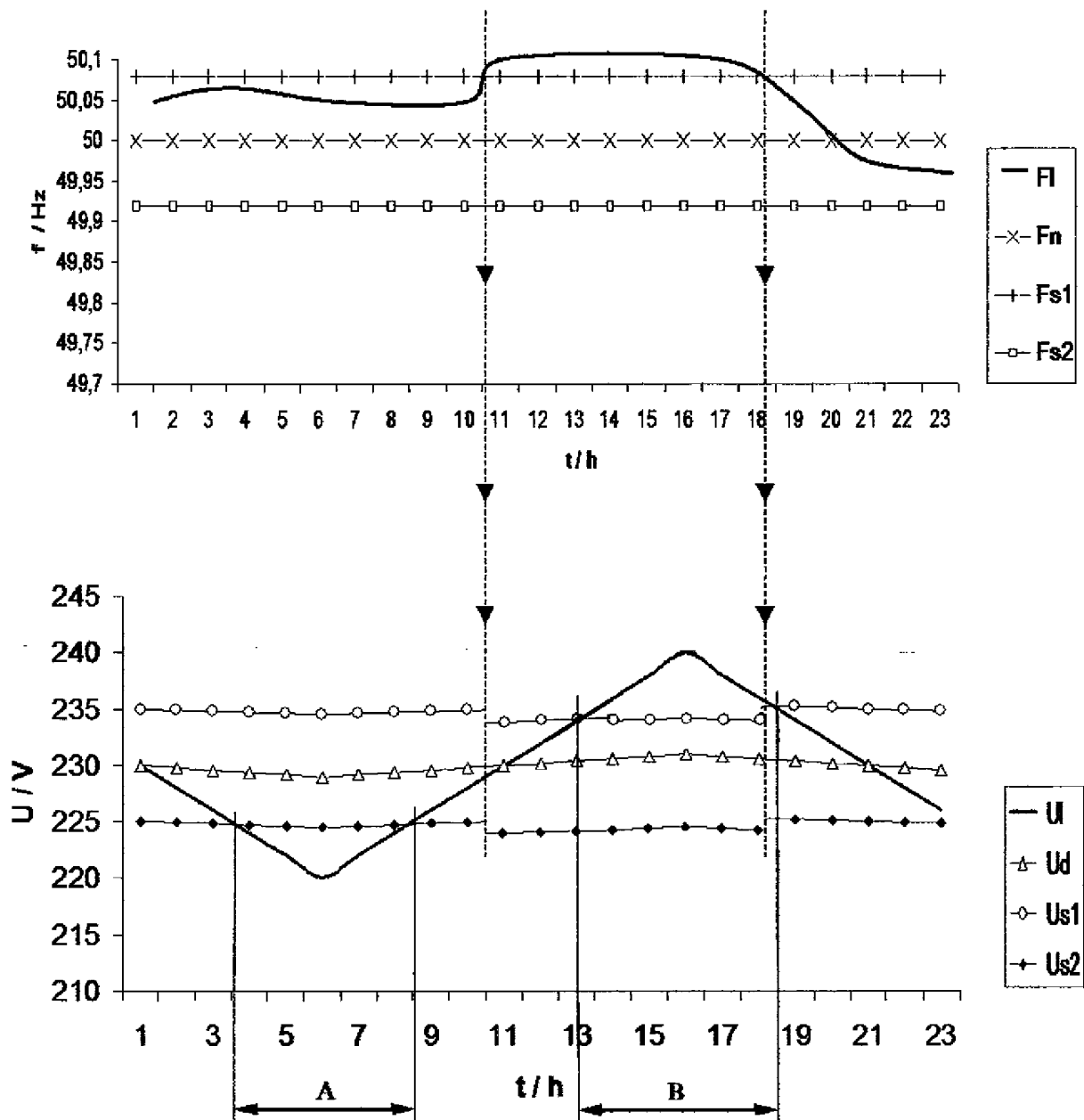
Fig. 2



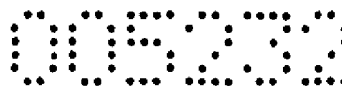
Ing. Roland Ochenbauer
 Listgasse 12
 A - 2630 Ternitz
 roland.ochenbauer@ochenbauer.at

006324

Fig. 3



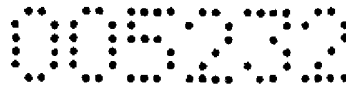
Ing. Roland Ochenbauer
Listgasse 12
A - 2630 Ternitz
roland.ochenbauer@ochenbauer.at



Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Energienutzung, mit einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystem (3), wobei das dezentrale Energiesystem (3) einen Eingang (6) zum Empfang von Steuerungsbefehlen besitzt, gekennzeichnet durch eine an den Eingang (6) des dezentralen Energiesystems (3) und an das Stromnetz (4) angeschlossene Steuereinrichtung (2), welche zur Ermittlung der lokalen Netzspannung (Ul) des Stromnetzes (4) ausgebildet ist, weiters zur Ermittlung von Spannungsschwellwerten (Us) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (Ul) und in Abhängigkeit vom niedrigsten (Un) oder höchsten (Uh) Wert der lokalen Netzspannung in einem definierten Zeitraum ausgebildet ist, und weiters zur Sendung von Steuerungsbefehlen an das dezentrale Energiesystem (3) bei Überschreitung der Spannungsschwellwerte (Us) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (2) zur Ermittlung der Netzfrequenz (Fl) des Stromnetzes (4) ausgebildet ist, und weiters zur Veränderung der Spannungsschwellwerte (Us) um einen vorgegebenen Faktor bei Überschreitung eines vorgegebenen Netzfrequenzgrenzwertes (Fs) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) ein Mittel zur Einspeisung von elektrischer Energie in das Stromnetz (4) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) ein Mittel zur Speicherung von elektrischer Energie aus dem Stromnetz (4) aufweist.

NACHGEREICHT



5. Verfahren zur Verbesserung der Energienutzung mittels einem an das Stromnetz (4) angeschlossenen dezentralen Energiesystems (3), gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - Ermitteln der lokalen Netzspannung (U_l) des Stromnetzes (4);
 - Ermitteln der Spannungsschwellwerte (U_s) auf Basis der Werte der lokalen Netzspannung (U_l) und in Abhängigkeit vom niedrigsten (U_n) oder höchsten (U_h) Wert der lokalen Netzspannung in einem definierten Zeitraum;
 - Bewirken vorgegebener Vorgänge im dezentralen Energiesystems (3) bei Überschreitung eines Spannungsschwellwertes (U_s).
6. Verfahren nach Ansprüche 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Netzfrequenz (f_l) des Stromnetzes (4) lokal ermittelt wird und bei Überschreitung eines vorgegebenen Frequenzgrenzwertes (f_s) die Spannungsschwellwerte (U_s) um einen vorgegebenen Faktor verändert werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) unter Berücksichtigung der lokalen Netzspannung (U_l) und der Spannungsschwellwerte (U_s) elektrische Energie in das Stromnetz (4) einspeist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das dezentrale Energiesystem (3) unter Berücksichtigung der lokalen Netzspannung (U_l) und der Spannungsschwellwerte (U_s) elektrische Energie aus dem Stromnetz (4) speichert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung (U_d) über einen definierten Zeitraum und dem niedrigsten Wert der lokalen Netzspannung (U_n) in einem definierten Zeitraum ermittelt wird.

NACHGEREICHT

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) als Wert zwischen der durchschnittlichen lokalen Netzspannung (U_d) über einen definierten Zeitraum und dem höchsten Wert der lokalen Netzspannung (U_h) in einem definierten Zeitraum ermittelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz (F_l) niedriger als ein vorgegebener niedrigere Netzfrequenzgrenzwert (F_{s2}) ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) um einen vorgegebenen Faktor erhöht werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum in dem die Netzfrequenz (F_l) höher als ein vorgegebener höherer Netzfrequenzgrenzwert (F_{s1}) ist, der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) und der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) um einen vorgegebenen Faktor reduziert werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung (U_l) niedriger als der niedrigere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s2}) ist das dezentrale Energiesystem (3) elektrische Energie in das Stromnetz (4) einspeist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für den Zeitraum, in dem die lokale Netzspannung (U_l) höher als der höhere Wert der Spannungsschwellwerte (U_{s1}) ist das dezentrale Energiesystem (3) elektrische Energie aus dem Stromnetz (4) speichert.

NACHGEREICHT

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: G05F 1/66 (2006.01); H02J 3/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: G05F 1/66; H02J 3/00M		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G05F, H02J		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, IEEE		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 26. Juni 2012 eingereichten Ansprüchen 1 - 15 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2010204844 A1 (RETTGER PHILIP, KESHNER MARVIN, PLIGAVKO ALEXANDRA KATRINA, MOORE JACKSON, LITTMANN BODO W, LITTMANN BODO W) 12. August 2010 (12.08.2010) Absätze [0079-0097].	1, 3 - 6, 8, 9
A		2, 7, 10 - 15
X	US 2010195357 A1 (FORNAGE MARTIN, DARGATZ MARV) 05. August 2010 (05.08.2010) Das ganze Dokument.	1, 3-6, 8, 9
A		2, 7, 10 - 15
X	JP 2011120347 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 16. Juni 2011 (16.06.2011) Das ganze Dokument.	1, 3 - 6, 8, 9
A		2, 7, 10 - 15
A	US 2005125104 A1 (WILSON THOMAS L, BELL DAVID G, HEMMELMAN KENNETH M) 09. Juni 2005 (09.06.2005) Absätze [0049 - 0051]	1 - 15
A	US 2010145532 A1 (GREGORY DANIEL CONSTANTINE, ALESI LAWRENCE H, CRAIN J. ADAM) 10. Juni 2010 (10.06.2010) Das ganze Dokument.	1 - 15
Datum der Beendigung der Recherche: 21. Dezember 2012		☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): MEHLMAUER A.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand 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.		

Fortsetzung des Recherchenberichts - Blatt 2/2

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2012048736 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, STAEHLE, SAMUEL, THOMAS) 19. April 2012 (19.04.2012) Anspruch 1.	1 - 15
A	US 2012068533 A1 (PAN YANG) 22. März 2012 (22.03.2012) Das ganze Dokument.	1 - 15

gedanken.gut.geschützt.