



(10)

(12)

(21) Anmeldenummer: A 773/2007

(22) Anmeldetag: **16.05.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **H02H 7/26** (2006.01),
H02H 3/38 (2006.01),
H02H 3/00 (2006.01)

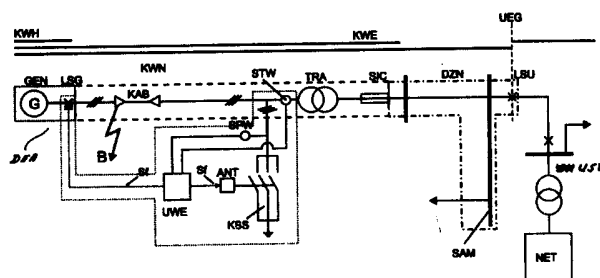
(73)Patentinhaber:

TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ
A-8010 GRAZ (AT)
FORSCHUNGSHOLDING TU GRAZ GMBH
A-8010 GRAZ (AT)

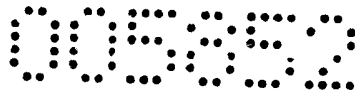
(72)Erfinder:

FICKERT LOTHAR DIPL.ING. DR.
GRAZ (AT)
ACHLEITNER GEORG DIPL.ING.
GRAZ (AT)
OBKIRCHER CLEMENS DIPL.ING.
ST. VEIT I. DEFFEREGGENTAL (AT)

(57) Ein Verfahren zum Schutz einer dezentralen Einspeiseanlage (DEA), bei welcher zumindest ein Generator (GEN) über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann, Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) mit Hilfe einer Überwachungseinrichtung (UWE) überwacht werden, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben, und, von diesem Fehlersignal angesteuert, ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) einen Kurzschluss herbeiführt, welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt, sowie eine dezentrale Einspeiseanlage (DEA) mit zumindest einem Generator (GEN) welcher über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann, wobei eine Überwachungseinrichtung (UWE) zur Überwachung von Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben, und ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, von diesem Fehlersignal angesteuert einen Kurzschluss herbeizuführen, welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt.



AT 504 894 A4 2008-09-15



ZUSAMMENFASSUNG

Ein Verfahren zum Schutz einer dezentralen Einspeiseanlage (DEA), bei welcher zumindest ein Generator (GEN) über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann, Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) mit Hilfe einer Überwachungseinrichtung (UWE) überwacht werden, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben, und, von diesem Fehlersignal angesteuert, ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) einen Kurzschluss herbeiführt, welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt, sowie eine dezentrale Einspeiseanlage (DEA) mit zumindest einem Generator (GEN) welcher über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann, wobei eine Überwachungseinrichtung (UWE) zur Überwachung von Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben, und ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, von diesem Fehlersignal angesteuert einen Kurzschluss herbeizuführen, welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt.

Fig.

VERFAHREN ZUM SCHUTZ EINER DEZENTRALEN EINSPEISEANLAGE UND DEZENTRALE EINSPEISEANLAGE

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Schutz einer dezentralen Einspeiseanlage, bei welcher zumindest ein Generator über einen Leistungsschalter, ein Kraftwerknetz, einen Transformator und eine Sicherung in ein übergeordnetes Netz elektrische Energie einspeisen kann.

Ebenso bezieht sich die Erfindung auf eine dezentrale Einspeiseanlage mit zumindest einem Generator, welcher über einen Leistungsschalter, ein Kraftwerknetz, einen Transformator und eine Sicherung in ein übergeordnetes Netz elektrische Energie einspeisen kann.

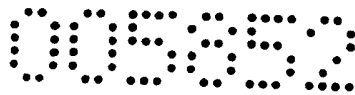
Unter dezentralen Einspeisungsanlagen sollen im Rahmen dieser Erfindung im Allgemeinen kleinere Anlagen, wie z. B. Windkraftwerke, Solarkraftwerke oder Kleinwasserkraftwerke verstanden werden, deren Generatoren über ein Kraftwerknetz, welches z. B. im 6 kV-Bereich arbeitet und allfällige Zwischennetze, die beispielsweise im 30 kV-Bereich arbeiten, schließlich in ein Netz mit z. B. 110 kV einspeisen.

Ein Schutz solcher Anlagen, z. B. eines Generators eines Windkraftwerks, ist derzeit nur durch Sicherungen im vorgelagerten Netz mit oft unbefriedigendem Schutzverhalten realisiert. Die Sicherungen sprechen nämlich nur unter ganz bestimmten Verhältnissen verlässlich an, wobei insbesondere Erdschlüsse in der dezentralen Anlage oft nicht erkannt werden, solche Fehler jedoch oft zu Folgeschäden, insbesondere zu einer Zerstörung der gesamten Anlage führen können.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt darin, auf möglichst einfache und kostengünstige Art und Weise einen Fehlerschutz zu schaffen, der auch in bereits bestehende Anlagen nachträglich eingebaut werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß zumindest ein Generator über einen Leistungsschalter, ein Kraftwerknetz, einen Transformator und eine Sicherung in ein übergeordnetes Netz elektrische Energie einspeisen kann.

Dank der Erfindung wird unter Ausnutzung der bereits vorhandenen Sicherungen und unter Verwendung einer handelsüblichen Überwachungseinheit ein Fehlerschutz geschaffen, der die dezentrale Erzeugungsanlage sicher schützt.



Im Sinne einer Überwachung des gesamten Kraftwerknetzes ist es zweckmäßig, wenn Strom und Spannung des Kraftwerknetzes an einer Stelle unmittelbar vor dem Transformator generatorseitig überwacht werden.

Ein besonders sicheres Abschalten wird gewährleistet, wenn der gesteuerte Kurzschluss-Schalter dazu eingerichtet ist, einen Kurzschluss sowohl zwischen den Phasen als auch von den Phasen gegen Erde herbeizuführen, was zu einem sicheren kontrollierten Ansprechen der Sicherung führt.

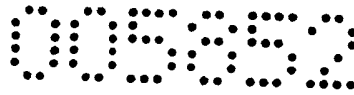
Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit ist es vorteilhaft, wenn das Fehlersignal der Überwachungseinrichtung auch an einen Leistungsschalter abgegeben wird, der zwischen Generator und Kraftwerknetz vorgesehen ist, um den Generator im Fehlerfall vor Schließen des Kurzschluss-Schalters von dem Kraftwerknetz zu trennen und damit den Generator vor hohen Beanspruchungen zu schützen.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit einer dezentralen Einspeiseanlage der oben angegebenen Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung von Strom und Spannung des Kraftwerknetzes vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal abzugeben, und ein generatorseitig vor dem Transformator gelegener gesteuerter Kurzschlussschalter vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, von diesem Fehlersignal angesteuert einen Kurzschluss herbeizuführen, welcher in der Folge die Sicherung auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz trennt.

Dabei ist es im Sinne eines sicheren Auslösens vorteilhaft, wenn der Kurzschlussschalter dazu eingerichtet ist, die einzelnen Phasen sowohl untereinander als auch gegen Erde kurzzuschließen.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden anhand einer beispielsweise Ausführungsform näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigt die einzige Figur schematisch eine dezentrale Einspeiseanlage und deren Anbindung an übergeordnete Netze.

Auf die Figur zurückkommend erkennt man einen Generator GEN, bei dem es sich beispielsweise um ein Windgenerator handeln kann, ebenso könnte damit jedoch auch ein photovoltaischer Generator oder einer oder mehrere Generatoren eines Kleinwasserkraftwerkes bezeichnet sein. Dieser Generator befindet sich in einem Bereich der mit KWH für "Kraftwerkhaus" bezeichnet ist.



Zwischen dem Generator und dem Kraftwerknetz KWN des Kraftwerks KWE ist ein Generator-Leistungsschalter LSG vorgesehen, über welchen die elektrische Energie des Generators über einen Transformator TRA und eine Sicherung SIC in ein dezentrales Netz DZN geleitet wird, von welchem eine Sammelschiene mit SAM bezeichnet ist. Der von dieser Sammelschiene wegführende Pfeil könnte zu einer oder mehreren anderen dezentralen Einspeiseanlage(n) führen.

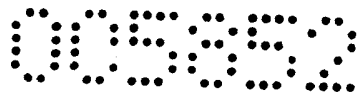
Der Generator liefert beispielweise eine Spannung von 6 kV, die über den Transformator TRA der Spannung des dezentralen Netzes DZN von beispielsweise vom 30 kV angepasst ist. An einer Übergabe UEG mit einem Leistungsunterbrecher LSU kann dann die Verbindung zu einem Umspannwerk USW hergestellt sein, dass an ein großes übergeordnetes Netz NET mit z. B. 110 kV angebunden ist.

An einem Punkt vor dem Transformator TRA werden mit Hilfe eines Spannungswandlers SPW und eines Stromwandlers STW Spannung und Strom gemessen und diese Werte einer Überwachungseinrichtung UWE zugeführt. Diese Überwachungseinrichtung stellt anhand der Messwerte von Strom und Spannung atypische Zustände des Kraftwerksnetzes KWN, insbesondere Fehlerzustände, wie z. B. starke Netzunsymmetrien fest und gibt in solchen Fällen ein Fehlersignal S_f an den Antrieb ANT eines Kurzschluss-Schalters KSS sowie an den Generator-Leistungsschalter LSG ab, damit diese Schalter aktiv werden.

Im Besonderen sei der Fall eines Erdschlusses ESC, angedeutet durch einen Pfeil und ausgehend von einem Erdkabel KAB innerhalb des Kraftwerksnetzes KWN gedacht. In einem solchen Fall tritt eine hohe Verlagerungsspannung auf, die von der Überwachungseinrichtung UWE erkannt wird, wobei letztere über das Fehlersignal S_f und den Antrieb ANT bzw. den Kurzschluss-Schalter KSS einen Kurzschluss in dem Kraftwerksnetz KWN bewusst herbeiführt. Der Kurzschluss-Schalter KSS ist mit Vorteil so ausgebildet, dass er einerseits sämtliche Phasen eines Drehstromnetzes miteinander verbindet und kurzschließt und andererseits jede der Phasen mit Erde verbindet. Gleichzeitig bzw. kurz zuvor wird im Fall des angenommenen Erdschlusses über das Signal S_f der Leistungsschalter LSG des Generators geöffnet, und damit der Generator von dem Kraftwerksnetz KWN getrennt.

Das Schließen des Kurzschluss-Schalters KSS führt sofort zu einem Auslösen der Sicherung SIC, die natürlich bei dreiphasigen Netzen dreifach ausgebildet ist, und von dem Energietechniker bekannter Ausführung ist.

Durch dieses, durch den Kurzschluss-Schalter KSS hervorgerufene Auslösen der Sicherung SIC im Falle eines Erdschlusses oder auch eines Kurzschlusses ist sichergestellt, dass einer-

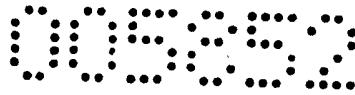


seits dem Kraftwerksnetz KWN, z. B. dem Kabel KAB, kein weiterer Schaden zugefügt werden kann und auch, dass der Generator GEN nicht beschädigt wird. Folgeschäden eines Erd-/Kurzschlusses und ebenso Personenschäden werden dadurch mit Sicherheit vermieden und eine Ortung des fehlerbehafteten Abschnitts es ebenfalls leicht möglich, da mit dem Auslösen der Sicherung SIC eine entsprechende Anzeige verbunden sein kann.

Wien, den 16. Mai 2007

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

ANT	Antrieb
DZN	dezentrales Netz
ESC	Erdschluss
GEN	Generator
KAB	Erdkabel
KSS	Kurschluss-Schalter
KWE	Kraftwerk
KWH	Kraftwerkshaus
KWN	Kraftwerknetz
LSG	Generator-Leistungsschalter
LSU	Leistungsschalter Übergabestation
NET	Netz
S_f	Fehlersignal
SIC	Sicherung
SPW	Spannungswandler
STE	Stromwandler
TRA	Transformator
UEG	Übergabe
UWE	Überwachungseinrichtung
USW	Umspannwerk



ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Schutz einer dezentralen Einspeiseanlage (DEA), bei welcher zumindest ein Generator (GEN) über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) mit Hilfe einer Überwachungseinrichtung (UWE) überwacht werden, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben,

und, von diesem Fehlersignal angesteuert, ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) einen Kurzschluss herbeiführt,

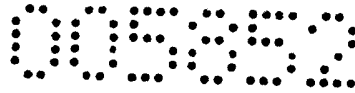
welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) an einer Stelle unmittelbar vor dem Transformator (TRA) generatorseitig überwacht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gesteuerte Kurzschlusschalter (KSS) dazu eingerichtet ist, einen Kurzschluss sowohl zwischen den Phasen als auch von den Phasen gegen Erde herbeizuführen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung (UWE) dazu eingerichtet ist, das Fehlersignal (s_f) bei Auftreten eines Erdschlusses in dem Kraftwerknetz (KWN) abzugeben.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (s_f) der Überwachungseinrichtung (UWE) auch an einen gesteuerten Leistungsschalter (LSG) abgegeben wird, der zwischen Generator (GEN) und Kraftwerknetz (KWN) vorgesehen ist, um den Generator im Fehlerfall vor Schließen des Kurzschluss-Schalters (KSS) von dem Kraftwerknetz zu trennen.



6. Dezentrale Einspeiseanlage (DEA) mit zumindest einem Generator (GEN) welcher über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Überwachungseinrichtung (UWE) zur Überwachung von Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben,

und ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschluss-
schalter (KSS) vorgesehen ist, der dazu eingerichtet ist, von diesem Fehlersignal angesteuert einen Kurzschluss herbeizuführen,

welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt.

7. Dezentrale Einspeiseanlage (DEA) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzschluss-
schalter (KSS) dazu eingerichtet, die einzelnen Phasen sowohl untereinander als auch gegen Erde kurzzuschließen.

Wien, den 16. Mai 2007

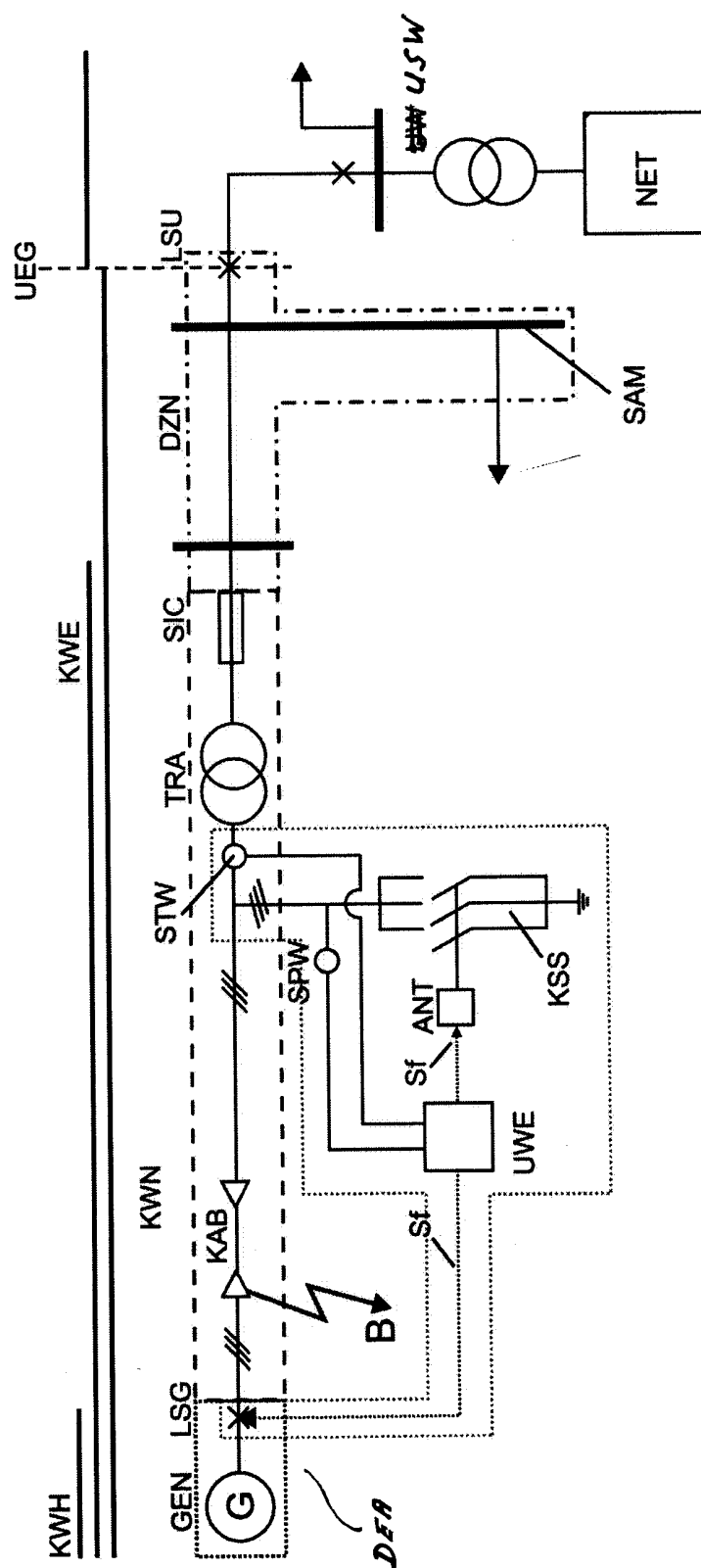
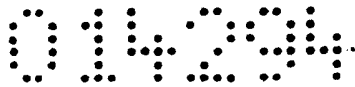


Fig.



ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Schutz einer dezentralen Einspeiseanlage (DEA), bei welcher zumindest ein Generator (GEN) über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und eine Sicherung (SIC) in ein übergeordnetes Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) mit Hilfe einer Überwachungseinrichtung (UWE) überwacht werden, welche dazu eingerichtet ist, bei regelwidrigen Strom- und Spannungswerten ein Fehlersignal (s_f) abzugeben,

und, von diesem Fehlersignal angesteuert, ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener gesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) einen Kurzschluss herbeiführt,

welcher in der Folge die Sicherung (SIC) auslöst und dadurch das Kraftwerknetz von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) trennt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) an einer Stelle unmittelbar vor dem Transformator (TRA) generatorseitig überwacht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kurzschluss sowohl zwischen den Phasen als auch von den Phasen gegen Erde herbeigeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ^{das} Fehlersignal (s_f) bei Auftreten eines Erdschlusses in dem Kraftwerknetz (KWN) abgegeben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlersignal (s_f) der Überwachungseinrichtung (UWE) auch an einen gesteuerten Leistungsschalter (LSG) abgegeben wird, der zwischen Generator (GEN) und Kraftwerknetz (KWN) vorgesehen ist, um den Generator im Fehlerfall vor Schließen des Kurzschluss-Schalters (KSS) von dem Kraftwerknetz zu trennen.

6. Dezentrale Einspeiseanlage (DEA) mit zumindest einem Generator (GEN), welcher über einen Leistungsschalter (LSG), ein Kraftwerknetz (KWN), einen Transformator (TRA) und

014294

- 6 -

eine Sicherung (SIC) zum Trennen des Kraftwerknetzes von dem übergeordneten Netz (DZN, UEG, NET) in dieses übergeordnete Netz (DZN, UEG, NET) elektrische Energie einspeisen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Überwachungseinrichtung (UWE) zur Überwachung von Strom und Spannung des Kraftwerknetzes (KWN) sowie zur Abgabe eines Fehlersignals (s_f) bei Vorliegen regelwidriger Strom- und Spannungswerte vorgesehen ist,

und ein generatorseitig vor dem Transformator (TRA) gelegener, von diesem Fehlersignal angesteuerter Kurzschlusschalter (KSS) vorgesehen.

7. Dezentrale Einspeiseanlage (DEA) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Kontaktverbindungen des Kurzschluss Schalters (KSS) sowohl zwischen einzelnen Phasen als auch zwischen den Phasen und Erde vorgesehen sind.

17. Dez. 2007

NACHGEREICHT