

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 402/2012  
(22) Anmeldetag: 04.04.2012  
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2013

(51) Int. Cl. : **H04B 3/54** (2006.01)  
**H02J 13/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 5066939 A DE 10048348 A1  
EP 1892843 A1 EP 2157704 A1

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

(72) Erfinder:  
Gila Janos Dr.  
Mödling (AT)  
Resel Leopold  
Wien (AT)  
Schiefer Martin  
St. Pölten (AT)

(54) **Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz (L, N), insbesondere für so genannte Powerline Communication. Die erfindungsgemäße Anordnung weist zumindest zwei Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) 10 als Signalsender und/oder Signalempfänger sowie ein Stromversorgungsnetz (L, N) auf. Über das Stromversorgungsnetz (L, N) sind Daten durch ein Datensignal zwischen Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) übertragbar. Dabei wird das Datensignal durch Modulation auf eine Trägerfrequenz des Stromversorgungsnetzes (L, N) übertragen. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung weist jede Kommunikationseinheit (KE1, KE2) ein Signalbezugspotential (S1, S2) auf. Zwischen diesem Signalbezugspotential (S1, S2) und zumindest einem Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes (L, N) ist eine Verbindung 20 (V1, V2) vorgesehen. Es ist in vorteilhafter Weise der Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes mit anderen Leitern (L, N), insbesondere den Außenleitern (L) und/oder dem Neutralleiter (N) des Stromversorgungsnetzes gekoppelt. Dadurch wird auf einfache Weise bei eventuellen Unterbrechungen von Leitern (L, N) die Datenübertragung nicht gestört und die Übertragungsqualität verbessert.

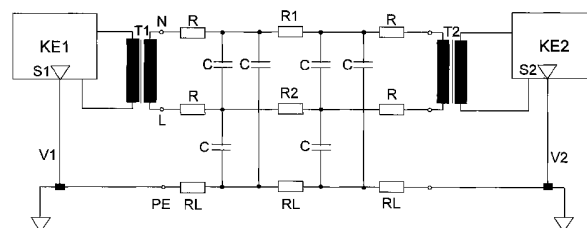
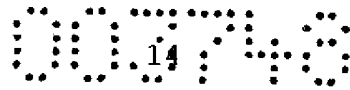


Fig. 1



### Zusammenfassung

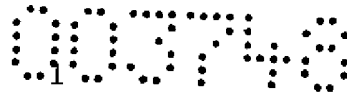
Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz

5

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz (L, N), insbesondere für so genannte Powerline Communication. Die erfindungsgemäße Anordnung weist zumindest zwei Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) als Signalsender und/oder Signalempfänger sowie ein Stromversorgungsnetz (L, N) auf. Über das Stromversorgungsnetz (L, N) sind Daten durch ein Datensignal zwischen Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) übertragbar. Dabei wird das Datensignal durch Modulation auf eine Trägerfrequenz des Stromversorgungsnetzes (L, N) übertragen. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung weist jede Kommunikationseinheit (KE1, KE2) ein Signalbezugspotential (S1, S2) auf. Zwischen diesem Signalbezugspotential (S1, S2) und zumindest einem Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes (L, N) ist eine Verbindung (V1, V2) vorgesehen. Es ist in vorteilhafter Weise der Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes mit anderen Leitern (L, N), insbesondere den Außenleitern (L) und/oder dem Neutralleiter (N) des Stromversorgungsnetzes gekoppelt. Dadurch wird auf einfache Weise bei eventuellen Unterbrechungen von Leitern (L, N) die Datenübertragung nicht gestört und die Übertragungsqualität verbessert.

25

Fig. 1



## **Beschreibung**

Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz

5

### **Technisches Gebiet**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz, insbesondere für so genannte Powerline Communication, wobei die Anordnung zumindest zwei Kommunikationseinheiten als Signalsender und/oder Signalempfänger sowie eine Stromversorgungsnetz aufweist. Dabei sind die Daten durch ein auf eine Trägerfrequenz des Stromversorgungsnetzes aufmoduliertes Datensignal übertragbar.

15

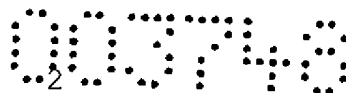
### **Stand der Technik**

Bei einer Übertragung von Daten mittels konventioneller Radiotechnik, bei welcher Daten und/oder Informationen mittels elektromagnetischer Wellen in einem so genannten Funknetz übertragen werden, kann es in stark metallischen Umgebungen wie z.B. beim Einsatz im Industriebereich zu Störungen kommen. Daher kann eine derartige Übertragung in einer metallischen Umgebung schwer und gegebenenfalls nur mit großem Aufwand realisiert werden.

25

Eine Möglichkeit diese Problematik zu lösen bzw. die Übertragung von Daten in einem stark metallischen Umfeld zu verbessern, ist beispielsweise die so genannte kapazitive Nahfeld-Technik, von welcher z.B. eine metallische Infrastruktur (z.B. Wasserrohre, elektrische Leitungen, etc.) für eine Übertragung von Daten, Informationen oder Datensignalen genutzt wird. Bei dieser Technik wird eine Kommunikationseinheit zum Ein- und Auskoppeln der Datensignale an die metallische Infrastruktur kapazitiv gekoppelt. Dazu wird die Kommunikationseinheit z.B. über Elektroden an die Infrastruktur eines Stromversorgungsnetzes als asymmetrische Kommunikati-

35



onseinheit angeschlossen. Das bedeutet, dass eine Datensignalübertragung von dieser Kommunikationseinheit als asymmetrische Signalübertragung z.B. über einen Leiter eines Stromversorgungsnetzes ausgeführt wird.

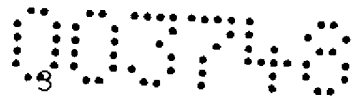
5

Bei der asymmetrischen Signalübertragung wird die Übertragung eines Datensignals durch eine Spannung durchgeführt, welche sich gegenüber einem Bezugspotential verändert. Die asymmetrische Signalübertragung ist damit eine der einfachsten Arten der Übertragung von Datensignalen bzw. Daten. Es wird dabei auf einem Leiter eine Spannung geführt, welche entsprechend dem jeweiligen Datensignal in Bezug auf einen Referenzleiter, meist die so genannte Masse, verändert wird. Bei einem Stromversorgungsnetz wird von einer asymmetrischen Kommunikationseinheit beispielsweise ein Phasen- bzw. Außenleiter für die Signalspannung und ein anderer Leiter (z.B. Neutralleiter, etc.) als Referenzleiter genutzt. Eine Anbindung der Kommunikationseinheit kann bei der Nahfeld-Technik z.B. direkt - d.h. verdrahtet - mittels eines diskreten Bauteils, insbesondere eines Kondensators oder einer Spule, erfolgen.

Allerdings weist die kapazitive Nahfeld-Technik einige Nachteile auf. Bei der asymmetrischen Signalübertragung kann es insbesondere durch Differenzen der Referenzspannungsebene zwischen Sender- und Empfängereinheit oder durch elektromagnetische Einstreuungen zu Störungen bei der Datensignalübertragung kommen. Weiterhin dürfen asymmetrische Kommunikationseinheiten mit direkter Ankopplung in einem Stromnetz (d.h. mit einer Ankopplung über diskrete Bauteile wie z.B. Kondensatoren oder Spulen, welche direkt an das Stromnetz angeschlossen werden) aus Zulassungsgründen nicht verwendet werden. In diesem Fall dürfen nur Kommunikationseinheiten für eine symmetrische Signalübertragung in einem Stromversorgungsnetz eingesetzt werden.

35

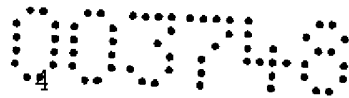
Bei der symmetrischen Signalübertragung erfolgt die Übertragung von Datensignalen nicht wie bei der asymmetrischen Signalübertragung mit einem Signalleiter, sondern über ein Paar



von Signalleitern. Damit ist eine Beeinflussung des zu übertragenden Datensignals auf dem Übertragungsweg auf beiden Leitern nahezu gleichartig, so dass z.B. mittels Differenzbildung der beiden Leiter-Potentiale Störungen leicht eliminiert werden können. Da bei der symmetrischen Signalübertragung stets zwei Leiter verwendet werden, wird eine symmetrische Kommunikationseinheit bei Datenübertragung über ein Stromversorgungsnetz üblicherweise an zwei Leiter wie z.B. einen Phasen- bzw. Außenleiter und den Neutralleiter angebunden. Es können aber z.B. auch zwei Phasen- bzw. Außenleiter für die symmetrische Übertragung verwendet werden.

Für die Übertragung von Daten bzw. Datensignalen gibt es in einem Stromversorgungsnetz als Verfahren zur symmetrischen Signalübertragung die so genannte Powerline Communication oder kurz PLC. Powerline Communication oder PLC bezeichnet dabei eine Technik, bei welcher vorhandene Stromleitungen bzw. ein vorhandenes Stromversorgungsnetz zum Aufbau eines Netzwerks zur Übertragung von Daten zumindest mitgenutzt werden. Es ist damit keine zusätzliche Verkabelung für eine Übertragung von Daten notwendig. Bei PLC werden die zu übertragenden Daten bzw. Datensignale z.B. mittels Kommunikationseinheiten (z.B. spezielle Adapter, etc.) auf die Leitungen (z.B. Phasen- bzw. Außenleiter, Neutralleiter) des Stromversorgungsnetzes aufmoduliert bzw. von diesen wieder heruntergefiltert, ohne dass die Kommunikationseinheiten für die Datenübertragung durch die auf den Stromversorgungsnetz herrschende Spannung und/oder Netzfrequenz gestört wird.

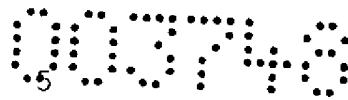
Technisch gesehen handelt es sich bei PLC um eine Trägerfrequenzanlage, die über Kommunikationseinheiten wie z.B. spezielle Adapter realisiert wird, welche in eine Steckdose gesteckt und beispielsweise über eine eingebaute Schnittstelle (z.B. Ethernet-Schnittstelle, etc.) mit einem Endgerät (z.B. PC, Drucker, Messstelle, etc.) verbunden werden. Das Datensignal wird dabei von einer sendenden Kommunikationseinheit im Hochfrequenzbereich (z.B. zwischen 2 bis 30 MHz) auf die



Leitungen des Stromversorgungsnetzes aufmoduliert und von einer empfangenden Kommunikationseinheit wieder demoduliert. Symmetrische Übertragungssysteme wie z.B. Powerline Communication, etc. haben allerdings den Nachteil, dass eine Datenübertragung unterbrochen oder zumindest erheblich gestört wird, wenn eine der beiden Leitungen (z.B. Außenleiter oder Neutralleiter) für die Übertragung gestört ist. Denn die aufmodulierten Daten sind immer nur in diesen Leitungen verfügbar. Übliche Stromversorgungsnetze (Niederspannungsnetze), wie sie z.B. im Privatbereich oder auch für einfache Stromversorgung verwendet werden, sind so genannte Drehstromnetze. Bei diesen sind neben einem Neutralleiter und einem Schutzleiter - der sogenannten Schutzerde - üblicherweise drei Außen- oder Phasenleiter vorgesehen.

Die drei Phasenleiter sind allerdings für die Stromversorgung auf verschiedene Bereiche innerhalb von z.B. Wohneinheiten, etc. aufgeteilt. Damit ist in den verschiedenen Bereichen einer Wohneinheit, etc. neben Neutralleiter und Schutzerde immer nur ein Phasen- bzw. Außenleiter für die Datenübertragung verfügbar bzw. die auf das Stromversorgungsnetz aufmodulierten Daten können nur dann empfangen werden, wenn dieser Phasenleiter vorhanden ist. Damit führt insbesondere eine Störung des Außenleiters zu einer Reduktion der Übertragungsqualität, Einschränkungen und/oder Unterbrechungen in der Datenübertragung über das Stromversorgungsnetz.

Um in einem Stromversorgungsnetz mit mehreren Außen- oder Phasenleitern wie z.B. einem Drehstromnetz die Datenübertragung sicherzustellen, werden beispielsweise so genannte Phasenkoppler eingesetzt. Ein Phasenkoppler ist eine elektronische Schaltung mit zumindest einem Kondensator, welche dazu eingesetzt wird, eine hochfrequente Überbrückung der Außen- bzw. Phasenleiter für eine störungsfreie Datenübertragung zu ermöglichen. Durch die hochfrequente Überbrückung der Außenleiter ist eine Datenübertragung mittels entsprechender Kommunikationseinheiten (z.B. PLC-Adapter, Trägerfrequenzmodem, etc.) über mehrere Außenleiter hinweg möglich. Der Einsatz



von Phasenkoppler weist allerdings den Nachteil auf, dass Phasenkoppler bereits bei der Installation eines Stromversorgungsnetzes - insbesondere bei Drehstrom - vorgesehen und eingebaut werden müssen. Ein nachträglicher Einbau ist meist  
5 aufwendig und kostenintensiv. Zusätzlich werden Unterbrechungen eines Außen- bzw. Phasenleiters und/oder eines Neutralleiters für die Datenübertragung durch einen Phasenkoppler nur dann aufgehoben, wenn dieser zwischen der Unterbrechung und jenen Kommunikationseinheiten positioniert ist, welche  
10 als Signalsender und/oder Signalempfänger eingesetzt werden. Damit ist auch bei einem Einbau bei der Installation eines Stromversorgungsnetzes - insbesondere im Industriebereich - eine Planung für die Positionierung von Phasenkoppler schwierig und aufwendig.

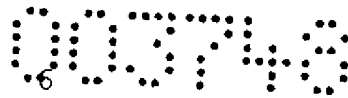
15

### **Darstellung der Erfindung**

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz  
20 anzugeben, durch welche ohne zusätzlichen Aufwand eine störungsfreie Übertragung von Daten im Stromversorgungsnetz jederzeit mit symmetrischen Übertragungssystemen bzw. Kommunikationseinheiten durchführbar ist.

25 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Anordnung der eingangs angeführten Art, bei welcher jede Kommunikationseinheit ein Signalbezugspotential aufweist, und bei welcher eine Verbindung zwischen jedem Signalbezugspotential und zumindest einem Schutzerdeleiter des Stromversorgungsnetzes vorgesehen  
30 ist.

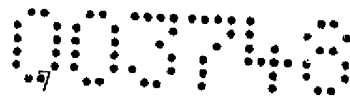
Der Hauptaspekt der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, dass auf einfache Weise und ohne zusätzlichen Aufwand symmetrische Kommunikationseinheiten wie z.B. standardisierte  
35 Powerline Communication-Modems oder andere proprietäre symmetrische Übertragungssysteme in einem Stromversorgungsnetz - insbesondere in einem Mehrphasennetz oder in einem Drehstromnetz - installiert werden können. Durch eine gegebenenfalls



auftretende Unterbrechung oder Störung eines Außen- bzw. Pha-  
senleiters und/oder des Neutralleiters dieses Stromversor-  
gungsnetzes wird allerdings die Datenübertragung nicht nega-  
tiv beeinflusst - d.h. es kommt zu keiner Störung oder Unter-  
5 brechung der Datenkommunikation.

Der Schutzerde- bzw. Schutzleiter in einem Stromversorgungs-  
netz ist ein elektrischer Leiter zum Zweck der Sicherheit wie  
z.B. zum Schutz gegen einen elektrischen Schlag, Berührungs-  
10 spannungen, etc. im Falle eines Fehlers im Stromversorgungs-  
netz. Das Kurzzeichen für den Schutzerdeleiter ist PE, wel-  
ches für „protective earth“ steht. Bei Steckverbindungen mit  
dem Stromversorgungsnetz wird der Schutzerdeleiter beispiels-  
weise an besondere Schutzkontakte angeschlossen, welche so  
15 angeordnet sind, dass diese vor den anderen Kontakten (z.B.  
zu Außenleiter und Neutralleiter) verbunden sind und nach den  
anderen Kontakten getrennt werden.

Durch die Verbindung eines Signalbezugspotentials einer Kom-  
20 munikationseinheit mit zumindest einem Schutzerdeleiter des  
Stromversorgungsnetzes entsteht eine zusätzliche Leitung,  
welche für die Übertragung von Daten - vor allem im Fall ei-  
ner Störung - genutzt werden kann. Die durch die Verbindung  
mit dem Schutzerdeleiter entstehende zusätzliche Leitung zur  
25 Datenübertragung weist insbesondere über im Stromversorgungs-  
netz existierende, parasitäre Kopplungskapazitäten eine kapa-  
zitive Kopplung mit Phasen- bzw. Außenleiter und Neutrallei-  
ter auf, welche für die symmetrische Übertragung der Daten  
bzw. Datensignale verwendet werden. Durch die Verwendung des  
30 Schutzerdeleiters wird vor allem die Qualität, aber auch die  
Reichweite der symmetrischen Datenübertragung in einem Strom-  
netz verbessert - insbesondere für jenen Fall, bei welchem  
von den jeweils als Signalsender und Signalempfänger einge-  
setzten Kommunikationseinheiten unterschiedliche Phasen- bzw.  
35 Außenleiter für die jeweilige Ankopplung an das Stromversor-  
gungsnetz genutzt werden.

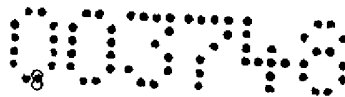


Durch die Verbindung des Signalbezugspotentials einer Kommunikationseinheit mit zumindest einem Schutzerdeleiter des Stromversorgungsnetzes wird so zu sagen eine verteilte Phasenkopplung für eine symmetrische Übertragung von Daten realisiert. Von dieser verteilten Phasenkopplung wird auch sichergestellt, dass eine Position einer gegebenenfalls auftretenden Unterbrechung eines Außen- bzw. Phasenleiters oder des Neutralleiters im Stromversorgungsnetz eine wesentlich geringere Rolle spielt, da die Verkopplung der Leitungen - insbesondere durch parasitäre Kopplungskapazitäten im hochfrequenten Bereich - immer existiert.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn die Verbindung mit dem Schutzerdeleiter des Stromversorgungsnetzes als Erdungsanschluss ausgeführt ist. Das bedeutet, dass die Kommunikationseinheiten einen eigenen Erdungsanschluss aufweisen, über welche auf einfache Weise die jeweilige Kommunikationseinheit mit dem Schutzerdeleiter verbunden werden kann, damit dieser als zusätzliche Leitung für die Übertragung der Daten im Falle einer Unterbrechung der symmetrischen Übertragung (z.B. bei einer Störung eines Außenleiters oder des Neutralleiters, etc.) zur Verfügung steht.

Es ist dabei auch denkbar, den Erdungsanschluss mit metallischen Infrastrukturelementen (z.B. Gehäuse, etc.) zu verbinden. Daher ist es auch günstig, wenn die Kommunikationseinheiten jeweils ein Gehäuse aus Metall aufweisen, welches zur Verbindung mit dem Schutzerdeleiter des Stromversorgungsnetzes verwendbar ist.

Idealer Weise ist für eine Ein- wie eine Auskopplung der Datensignale in das Stromversorgungsnetz ein Trenntransformator vorgesehen. Über einen so genannten Trenntransformator kann eine symmetrische Übertragung der Daten bzw. Datensignale im Stromversorgungsnetz realisiert werden. Das bedeutet, die Daten bzw. Datensignale werden über den Trenntransformator auf Phasen- und Neutralleiter als Signalleitung ein- bzw. ausgekoppelt und auf diesen parallel übertragen. Als Trenntrans-

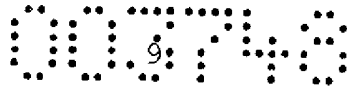


formator wird im engeren Sinne ein Netztransformator bezeichnet, bei welchen eine Netzspannung im Verhältnis 1:1 auf eine Sekundärwicklung übertragen wird. Es kann aber auch ein Verhältnis 1:N für den Trenntransformator gewählt werden. Das  
5 hat den Vorteil, dass in diesem Fall eine optimale Spannung für die Stromversorgung der Kommunikationseinheit eingestellt werden kann. Die Sekundärwicklung ist durch eine so genannte Schutztrennung von einer Netzspannung führenden, auf das so genannte Erdpotential bezogenen Primärwicklung getrennt. Da-  
10 durch ist sicher gestellt, dass die Kommunikationseinheiten potentialfrei sind. Durch den Einsatz des Trennungstransformators kann dann das in der Kommunikationseinheit interne Signalbezugspotential (z.B. eine so genannte Gerätemasse) als Erdungsanschluss für die Verbindung mit dem Schutzerdeleiter  
15 ausgeführt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung können alternativ für eine Ein- wie eine Auskopp-  
lung der Datensignale in das Stromversorgungsnetz Hochspan-  
20 nungskondensatoren mit symmetrischen Endstufen vorgesehen sein. Durch einen Einsatz von Hochspannungskondensatoren mit symmetrischer Endstufe kann ebenfalls - wie mittels eines Trenntransformators - eine symmetrische Übertragung der Daten  
25 bzw. Datensignale im Stromversorgungsnetz implementiert werden. Durch die Hochspannungskondensatoren mit symmetrischen Endstufen ist die Kommunikationseinheit ebenfalls potentialfrei und auch in diesem Fall kann das in der Kommunikations-  
einheit interne Signalbezugspotential (z.B. eine so genannte Gerätemasse) sehr einfach als Erdungsanschluss für die Ver-  
30 bindung mit dem Schutzerdeleiter genutzt werden.

#### **Kurzbeschreibung der Zeichnung**

Die Erfindung wird nachfolgend schematisch in beispielhafter  
35 Weise anhand der beigefügten Figur 1 erläutert. Figur 1 zeigt dabei schematisch und beispielhaft eine erfindungsgemäße Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz.

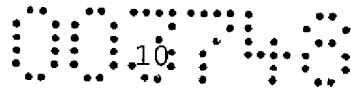


### Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt in schematischer und beispielhafter Weise die erfindungsgemäße Anordnung zum Übertragen von Daten in einem Stromversorgungsnetz. Bei dem Stromversorgungsnetz handelt es sich beispielsweise um ein Mehrphasensystem wie z.B. Drehstromnetz, welches üblicherweise aus drei Phasen- bzw. Außenleitern L, einem Neutralleiter N und einem Schutzerdeleiter PE besteht. Der Einfachheit halber ist in Figur 1 bei der beispielhaften Darstellung der erfindungsgemäßen Anordnung nur ein beispielhafter Außen- bzw. Phasenleiter L, ein Neutralleiter N sowie ein Schutzerdeleiter PE dargestellt.

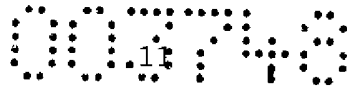
Die Leiter L, N und PE weisen ohmsche Leitungswiderstände R, R1, R2 bzw. RL auf. Dabei wird der Außen- bzw. Phasenleiter L durch die Leitungswiderstände R bzw. R1 repräsentiert, wobei der Widerstand R1 auch den Widerstand für die Übertragung der Daten bzw. Datensignale auf dem Außen- bzw. Phasenleiter L darstellt. Der Neutralleiter wird durch die Leitungswiderstände R bzw. R2 repräsentiert. Der Widerstand R2 ist dabei auch der Widerstand für die Übertragung der Datensignale auf dem Neutralleiter N. Der Schutzerdeleiter PE weist die symbolischen Leitungswiderstände RL auf.

Weiterhin besteht die erfindungsgemäße Anordnung aus zwei beispielhaften Kommunikationseinheiten KE1, KE2, wobei allerdings auch mehr als zwei Kommunikationseinheiten vorgesehen sein können. Bei der in Figur 1 beispielhaft dargestellten Anordnung wird eine erste Kommunikationseinheit KE1 z.B. als Signalsender eingesetzt und eine zweite Kommunikationseinheit KE2 z.B. als Signalempfänger verwendet. Als Kommunikationseinheiten KE1, KE2 können dabei beispielsweise so genannte Field Devices (FID), Sende-/Empfangseinheiten für industrielle Steuerungen oder Sende-/Empfangseinheiten für so genannte Powerline Communication (z.B. PLC-Adapter, PLC-Modem, etc.) verwendet werden.



Für eine Einkopplung von Datensignalen ist auf der Seite der ersten Kommunikationseinheit KE1 ein erster Trenntransformator T1 vorgesehen. Auf der Empfängerseite bzw. auf der Seite der zweiten Kommunikationseinheit KE2 erfolgt die Ankopplung an das Stromversorgungsnetz bzw. an den Außenleiter L und den Neutralleiter N ebenfalls über einen zweiten Trenntransformator T2. Durch einen Einsatz des ersten bzw. zweiten Trenntransformators T1, T2 wird von den Kommunikationseinheiten KE1, KE2 mit dem Stromversorgungsnetz bzw. mit Außenleiter L und Neutralleiter N ein symmetrisches Übertragungssystem gebildet. Das bedeutet, die Daten bzw. Datensignale werden über die Trenntransformatoren T1, T2 auf Außenleiter L und Neutralleiter N als Signalleitung ein- bzw. ausgekoppelt und auf diesen parallel übertragen. Anstelle von Trenntransformatoren T1, T2 ist es auch denkbar für die Ankopplung der Kommunikationseinheiten KE1, KE2 Hochspannungskondensatoren mit symmetrischer Endstufe einzusetzen.

Durch die Trenntransformatoren T1, T2 bzw. auch durch Hochspannungskondensatoren mit symmetrischer Endstufe ist sichergestellt, dass die jeweilige Kommunikationseinheit KE1 bzw. KE2 potentialfrei ist. Die Kommunikationseinheiten KE1, KE2 weisen damit ein internes Signalbezugspotential S1, S2 auf. Die erste Kommunikationseinheit KE1 weist dabei ein erstes internes Signalbezugspotential S1 auf. Die zweite Kommunikationseinheit KE2 hat dabei ein zweites internes Signalbezugspotential S2. Die Signalbezugspotentiale S1, S2 können auch als so genannte Gerätemasse betrachtet werden und sind jeweils als Erdungsanschlüsse für eine Verbindung V1, V2 mit der Kommunikationseinheit KE1, KE2 mit dem Schutzerdeleiter PE ausgeführt. Die Signalbezugspotentiale S1, S2 können zusätzlich zur Ausführung als Erdungsanschluss oder alternativ dazu mit einem Gehäuse der jeweiligen Kommunikationseinheit KE1, KE2 verbunden sein. Das Gehäuse der Kommunikationseinheit KE1, KE2 ist dann idealer Weise aus Metall ausgeführt, wobei dann beispielsweise das Gehäuse der jeweiligen Kommunikationseinheit KE1, KE2 für die Verbindung V1, V2 zum Schutzerdeleiter PE eingesetzt werden kann.

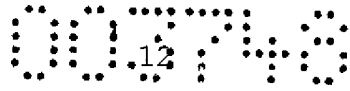


Im in Figur 1 dargestellten Beispiel der erfindungsgemäßen Anordnung ist z.B. die erste Kommunikationseinheit KE1 bzw. das erste Signalbezugspotential der ersten Kommunikationseinheit KE1 über eine erste Verbindung V1 - d.h. entweder einem Erdanschluss oder über das metallische Gehäuse der ersten Kommunikationseinheit KE1 - mit dem Schutzerdeleiter PE verbunden. Die zweite Kommunikationseinheit KE2 weist das zweite Signalbezugspotential S2 auf, welches über eine zweite Verbindung V2 (z.B. Erdanschluss und/oder metallisches Gehäuse) mit dem Schutzerdeleiter PE verbunden ist.

Durch die Verbindungen V1, V2 der Signalbezugspotentiale S1, S2 der Kommunikationseinheiten KE1, KE2 mit dem Schutzerdeleiter PE wird der Schutzerdeleiter PE durch im Stromversorgungsnetz existierende parasitäre Kopplungskapazitäten C an den Neutralleiter N wie an den Außenleiter L angekoppelt. Damit wird eine verteilte Phasenkopplung für das durch Kommunikationseinheiten KE1, KE2 und Außenleiter L sowie Neutralleiter N gebildete, symmetrische Übertragungssystem implementiert.

Wenn bei einer Übertragung z.B. der Neutralleiter N gestört oder unterbrochen ist - d.h., dass beispielsweise der Widerstand R1 fehlen würde, so ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung über eine kapazitiven Kopplung C zwischen Schutzerdeleiter PE und Neutralleiter N sichergestellt, dass eine Übertragung störungsfrei möglich ist. Ist bei einer Übertragung von Daten bzw. Datensignalen der Außenleiter L unterbrochen oder fehlt dieser, weil die zweite Kommunikationseinheit KE2 an einem anderen Außenleiter L des Mehrphasensystems angekoppelt ist (d.h. in beiden Fällen fehlt der Widerstand R2), so wird durch eine kapazitive Kopplung C zwischen Schutzerdeleiter PE und den Außenleitern L des Stromversorgungsnetzes die Übertragung der Daten bzw. Datensignale trotzdem ermöglicht.

Durch die kapazitive Phasenkopplung C zwischen Schutzerdeleiter PE und Außenleiter L bzw. Neutralleiter N, welche durch

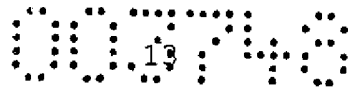


die Verbindungen V1, V2 der Kommunikationseinheiten KE1, KE2 mit dem Schutzerdeleiter PE hergestellt wird, ist die Position einer Unterbrechung bzw. Störung in Neutralleiter N bzw. Außenleiter L für die Übertragung der Daten bzw. Datensignale unerheblich. Bei Mehrphasensystemen spielt es auch keine Rolle mehr, an welchen Außenleiter L die jeweilige Kommunikationseinheit KE1, KE2 angekoppelt wird. Es ist ohne zusätzlichen Aufwand bzw. genauer vorheriger Planung möglich, die Kommunikationseinheiten KE1, KE2 beliebig an das Stromversorgungsnetz für die Datenübertragung anzukoppeln. Die Datenübertragung ist durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Anordnung weder durch Unterbrechungen auf Neutralleiter N bzw. Außenleiter L noch durch einen Einsatz unterschiedlicher Außenleiter L gestört, behindert oder unterbrochen.

15

Alternativ zu einer Verbindung V1, V2 der Kommunikationseinheiten KE1, KE2 mit dem Schutzerdeleiter PE des Stromversorgungsnetzes, ist es auch denkbar, für diese Verbindung V1, V2 metallische Infrastrukturelemente (z.B. Wasserleitung, etc.) heranzuziehen. Das Signalbezugspotential S1, S2 der jeweiligen Kommunikationseinheit KE1, KE2 ist dann über den jeweiligen Erdanschluss und/oder das jeweilige Gehäuse der Kommunikationseinheit KE1, KE2 mit dem entsprechenden metallischen Infrastrukturelement verbunden.

20



### Patentansprüche

1. Anordnung zur Übertragung von Daten in einem Stromversorgungsnetz (N, L), insbesondere für so genannte Powerline Communication, mit zumindest zwei Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) als Signalsender und/oder Signalempfänger sowie einem Stromversorgungsnetz (N, L), über welches Daten durch ein auf eine Trägerfrequenz aufmoduliertes Datensignal zwischen den zumindest zwei Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) übertragbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kommunikationseinheit (KE1, KE2) ein Signalbezugspotential (S1, S2) aufweist, und dass eine Verbindung (V1, V2) zwischen jedem Signalbezugspotential (S1, S2) und zumindest einem Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes (L, N) vorgesehen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung (V1, V2) mit dem Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes (L, N) als Erdungsanschluss ausgeführt ist.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinheiten (KE1, KE2) jeweils ein Gehäuse aus Metall aufweisen, welches zur Verbindung (V1, V2) mit dem Schutzerdeleiter (PE) des Stromversorgungsnetzes (L, N) verwendbar ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Ein- wie eine Auskopplung der Datensignale in das Stromversorgungsnetz (L, N) ein Trenntransformator (T1, T2) vorgesehen ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Ein- wie eine Auskopplung der Datensignale in das Stromversorgungsnetz (L, N) Hochspannungskondensatoren mit symmetrischen Endstufen vorgesehen sind.

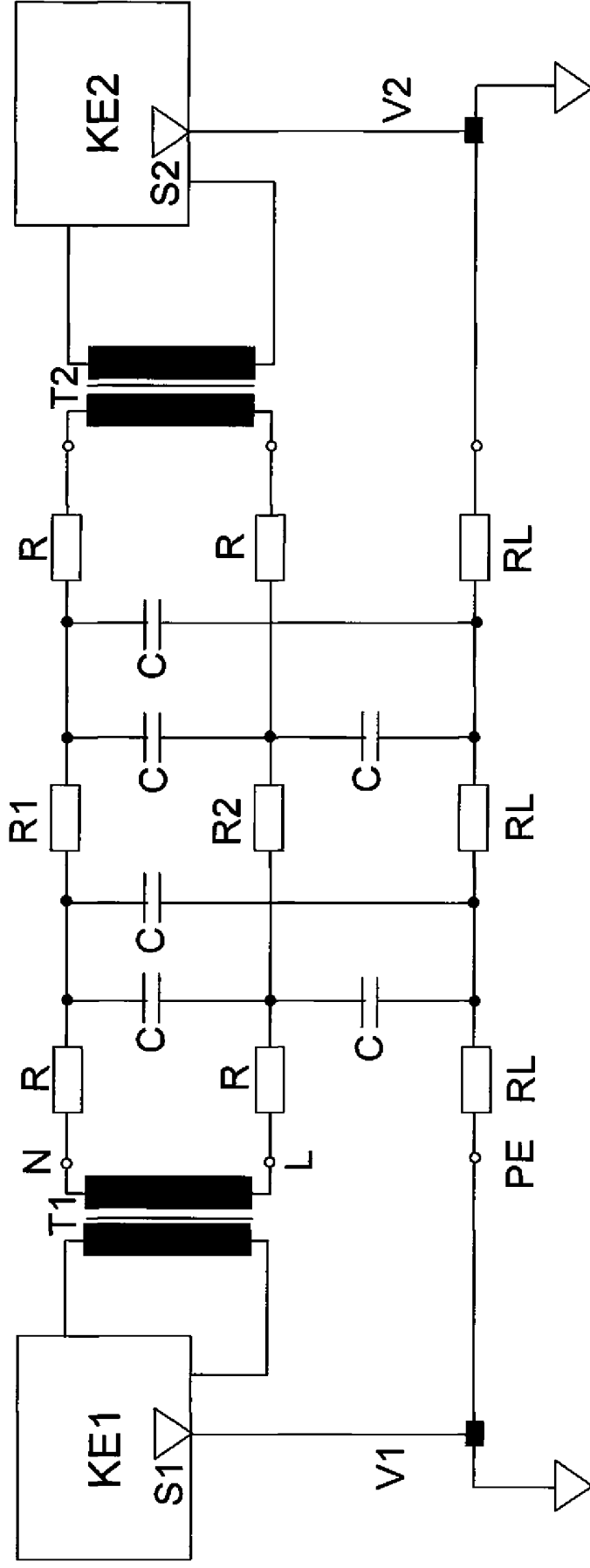


Fig. 1



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H04B 3/54 (2006.01); H02J 13/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: H04B 3/54; H02J 13/00F4B2; T04B 3/54		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H02J, H04B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 4. April 2012 eingereichten Ansprüchen 1 - 5 erstellt.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5066939 A (MANSFIELD, A. R. JR.) 19. November 1991 (19.11.1991) das ganze Dokument; speziell Fig. 2; Spalte 3, Zeilen 48 - 66.	1 - 5
A	DE 10048348 A1 (SIEMENS AG) 18. April 2002 (18.04.2002) das ganze Dokument.	1 - 5
A	EP 1892843 A1 (SONY DEUTSCHLAND GMBH) 27. Februar 2008 (27.02.2008) Zusammenfassung; Fig. 2.	1 - 5
A	EP 2157704 A1 (SONY CORPORATION) 24. Februar 2010 (24.02.2010) Zusammenfassung.	1 - 5
Datum der Beendigung der Recherche: 25. Jänner 2013		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): SEYRINGER C.
<sup>1)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:		
X	Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert.
Y	Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand 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.	P Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.
		E Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
		& Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.