



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 592 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1405/99
(22) Anmeldetag: 16.08.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2001
(45) Ausgabetag: 25.01.2002

(51) Int. Cl.⁷: **H04B 3/54**
G08C 19/00, H02M 1/00

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0580919A1 US 4729125A US 4864589A

(73) Patentinhaber:
HIMMELSTOSS FELIX DIPL.ING. DR.TECHN.
A-2351 WR. NEUDORF, NIEDERÖSTERREICH
(AT).

(72) Erfinder:
HIMMELSTOSS FELIX DIPL.ING. DR.TECHN.
WR. NEUDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR NUTZUNG VON STÖRSIGNALEN IN LEISTUNGSELEKTRONISCHEN
KONVERTERN ZUR DATENÜBERTRAGUNG

AT 408 592 B

(57) Ein Verfahren zur Übertragung von Daten mittels Taktung eines leistungselektronischen Konverters, wobei mehrere Konverter in einem System zusammenarbeiten sollen, und dabei Daten zwischen den Konvertern untereinander oder zu/von einer Leitstelle ausgetauscht werden. Zur Übertragung der erwünschten Information werden Störsignale, die durch die Schaltvorgänge zwangsläufig auftreten und sich auf den Leitungen ausbreiten, zur Übertragung herangezogen. Erfindungsgemäß wird die Schaltfrequenz für analoge Signale frequenzmoduliert, bei digitalen Signalen wird Frequenzumtastung verwendet.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Daten mittels Taktung eines leistungselektronischen Konverters, wobei mehrere Konverter (Gleichstromsteller, Wechselrichter) in einem System zusammenarbeiten sollen, und die Daten zwischen den Konvertern untereinander oder zu/von einer Leitstelle ausgetauscht werden. Als Daten kann man sich z.B. Information über den abgegebenen Strom eines Schaltnetzteils, oder den erwünschten Sollwert, den ein bestimmter Konverter liefern soll, oder Zustandsdaten wie Temperatur, Spannungsniveau und ähnliches, vorstellen. Die zusammenarbeitenden Konverter sind örtlich über einen kleinen Bereich verteilt. Man kann sich hier z.B. Schaltnetzteile, die die Energie von Solarpanelen in einen gemeinsamen Zwischenkreis speisen, oder verteilte Gleichstromversorgungssysteme bei Anlagen der regenerativen Energieumformung vorstellen.

Bei der Energieumsetzung leistungselektronischer Systeme treten bei jeder Schalthandlung, verursacht durch die raschen Strom- bzw. Spannungsänderungsgeschwindigkeiten, Störungen auf. Diese müssen aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit klein gehalten werden, sie sind aber nie ganz zu eliminieren.

In „Wire Communication System Utilizing Ripple-Modulated DC-DC Converter as Signal Transmitter and Power Supply“ von A. Katsuki, M. Matsushima und N. Takimoto in Proceedings of Intelec'99, Kopenhagen, DK vom 6.-9.6.1999, wird ein Datenübertragungsverfahren bei Schaltnetzteilen vorgeschlagen, wobei eine Veränderung des Serienwiderstandes im Ausgangskreis zur Veränderung der Rippelspannung des Konverters führt und diese als Informationsträger verwendet wird. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß einiger Zusatzaufwand schaltungstechnischer Natur erforderlich ist und daß die Signalgröße laststromabhängig ist.

EP 0 580 919 A1 zeigt ein Schaltnetzteil, bei dem über eine gesonderte Vorrichtung die Frequenz moduliert werden kann. Das Modulationssignal wird dabei von der Netzspannung gewonnen und ist beispielsweise proportional dem Effektivwert der Netzspannung. Der Zweck ist eine Absenkung der Taktfrequenz bei relativ hohen Strömen und damit eine Reduktion der Schaltverluste. Eine Datenübertragung ist dabei nicht intendiert.

In US 4 729 125 A wird eine Methode zur Datenübertragung über eine Stromschleife dargestellt. Dabei steuert ein Mikroprozessor in Zusammenarbeit mit einem Meßsensor den Ausgangsstrom einer Stromversorgungseinheit so, daß ein der Meßgröße proportionaler Strom fließt. Es handelt sich dabei um eine Abwandlung der bekannten Datenübertragung mit Stromschleife und verwendet nicht die entstehenden Störsignale bei leistungselektronischen Konvertern.

In US 4 864 589 A wird ein Kommunikationssystem zur Übertragung von Spread Spectrum Signalen in einem Versorgungsstromnetz vorgestellt. Bei der Spread Spectrum Technik wird das Nutzsignal z.B. mit einem breitbandigen Pseudozufallssignal multipliziert und dieses dann moduliert. Dieses breitbandige Signal ist damit störunempfindlicher und kann bei Verwendung des Pseudozufallssignals auch nur von Stationen decodiert werden, die den Schlüssel dazu besitzen.

Die hier offengelegte Erfindung behebt die oben dargelegten Nachteile des Standes der Technik dadurch, daß die Schaltfrequenz des Konverters entsprechend einem Informationssignal verändert wird und die dadurch entstehenden Störsignale auf Leitungen zur Informationsübertragung in einem beschränktem Netz herangezogen werden.

Erfindungsgemäß werden zur Übertragung der erwünschten Information die Störsignale, die durch die Schaltvorgänge zwangsläufig auftreten und sich auf den Leitungen ausbreiten, zur Übertragung herangezogen. Dies wird dadurch gelöst, daß für analoge Signale Frequenzmodulation der Schaltfrequenz der einzelnen Konverter, für digitale Signale eine Frequenzumtastung eingesetzt wird.

Zwecks störungsfreier Übertragung können entsprechende Codes und angepaßte Protokolle, die aus Adaptierung von bestehenden Feldbusprotokollen gewonnen werden, oder fertige Protokolle verwendet werden. Ebenfalls kann die Spread Spectrum Technik mit einem Pseudozufallssignal verwendet werden. Durch unterschiedliche Generatorpolynome kann den einzelnen Konvertern gleichzeitig eine Adresse zugeordnet werden, da nur solche Daten, die mit diesem Schlüssel verschlüsselt sind, sinnvolle Information liefern. Will man Information an mehrere Stellen gleichzeitig liefern, so müssen alle diese Stationen den gleichen Schlüssel besitzen. Man kann jeder Station einen allgemeinen und einen besonderen Schlüssel (Generatorpolynom für das Pseudozufallssignal) zuordnen, um sowohl Daten an alle, als auch nur an bestimmte Stationen zu schicken oder zu empfangen.

PATENTANSPRÜCHE:

- 5
1. Verfahren zur Übertragung von Daten mittels Taktung eines leistungselektronischen Konverters, z.B. Gleichspannungswandler oder Wechselrichter **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltfrequenz des Konverters entsprechend einem Informationssignal verändert wird und die dadurch entstehenden Störsignale auf den Leitungen zur Informationsübertragung in einem Netz herangezogen werden.
- 10
2. Verfahren zur Übertragung von Daten gemäß Patentanspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß Frequenzumtastung zur Änderung der Schaltfrequenz verwendet wird.
3. Verfahren zur Übertragung von Daten gemäß Patentanspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine stochastisch oder stochastisch-ergodisch erzeugte Änderung der Schaltfrequenz verwendet wird.
- 15
4. Verfahren zur Übertragung von Daten gemäß Patentanspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Informationssignal entsprechend einem Busprotokoll codiert ist.

KEINE ZEICHNUNG

20

25

30

35

40

45

50

55