



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 02 M / 291 799 2

(22) 27.06.86

(44) 08.10.87

(71) VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin/NWG, 1140 Berlin, Rhinstraße 100, DD
 (72) Hanisch, Helmut, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Thal, Eckhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren und Anordnung zur potentialgetrennten Energieübertragung bzw. -umwandlung mittels eines Gegentaktwandlers

(57) Verfahren und Anordnung zur potentialgetrennten Energieübertragung bzw. -wandlerung mittels einer Gegentakt-Wandlerschaltung, die mit einem Übertrager, welcher wechselweise gegenphasig in Abhängigkeit von der zulässigen maximalen positiven und negativen magnetischen Induktion an eine pulsierende Eingangsgleichspannung angeschlossen wird, ausgerüstet ist. Fig. 1

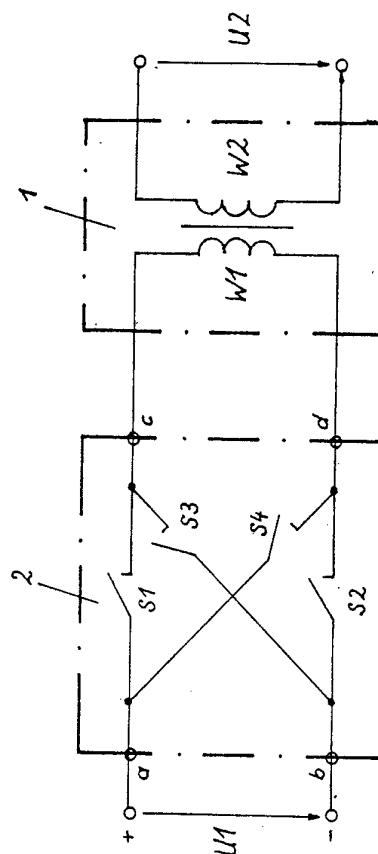


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zur potentialgetrennten Energieübertragung bzw. -wandlung mittels einer Gegentakt-Wandlerschaltung, die mit einem Übertrager, welcher wahlweise gegenphasig an eine Eingangsspannung angeschaltet wird, ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das wechselweise gegenphasige Anschalten des Übertragers (1) an die Eingangsspannung (U 1) in Abhängigkeit von der zulässigen maximalen positiven und negativen magnetischen Induktion vorgenommen wird.
2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung der maximalen positiven und negativen magnetischen Induktion ein magnetischer Geber vorgesehen ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der magnetische Geber im magnetischen Kreis des Übertragers (1) angeordnet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß für das wechselweise gegenphasige Anschalten des Übertragers (1) elektronische Schalter (S 1 bis S 4) in einer Schalteranordnung (2) vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsbereit der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur potentialgetrennten Energieübertragung bzw. -wandlung mittels eines Gegentaktwandlers und ist für einen Einsatz insbesondere bei Umrichtern vorgesehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Übertragung elektrischer Energie sind Verfahren bekannt, bei denen die Primärwicklungen eines Gegentaktübertragers mit einer bestimmten Taktfrequenz im Gegentakt an eine Gleichspannungsquelle angeschaltet werden. Solange die zur Verfügung stehende Gleichspannung eine geringe Welligkeit aufweist, d.h. also durch entsprechende Glättungsglieder geglättet wurde, kann durch einfache Optimierung eine relativ gute Ausnutzung des Kernmaterials des Übertragers, insbesondere auch durch die größtmögliche Ausnutzung des Induktionshubes, gewährleistet werden. Die Folgefrequenz der Ummagnetisierungsvorgänge wird durch einen externen Taktfrequenzgenerator vorgegeben. Dabei erfolgt die Wahl der Taktfrequenz im Interesse einer maximalen Kernausnutzung derart, daß bei der höchsten betriebsmäßig auftretenden Gleichspannung der erlaubte Bereich des Induktionshubes nicht überschritten wird.

Bei geringeren Anforderungen an die Welligkeit sowohl der Eingangs- als auch Ausgangsspannung, d.h. wenn als Eingangsspannung eine pulsierende Gleichspannung anliegt, tritt eine erhebliche Verschlechterung der Ausnutzung des magnetischen Kernmaterials auf, da ausgehend von den betriebsmäßigen Schwankungen der Eingangsspannung der magnetische Kern bei konstanter Taktfrequenz im wesentlichen im Unterspannungsbereich betrieben und nicht optimal ausgenutzt wird.

Es sind weiterhin Verfahren bekannt, bei denen die Eingangsspannung der Gegentaktübertragerschaltung erfaßt und im Unterspannungsbereich die Taktfrequenz in Abhängigkeit von der Spannungsabsenkung reduziert wird. Hierzu wird dem Taktfrequenzgenerator ein Frequenzsollwert zugeführt, der in Abhängigkeit von der anliegenden Eingangsspannung korrigiert wird. Eine derartige Taktfrequenznachführung bedeutet jedoch einen erhöhten schaltungstechnischen Aufwand zur Realisierung der spannungsabhängigen Taktfrequenzkorrektur.

Weiterhin ist ein Verfahren bekannt, den Gegentaktwandler als Sättigungswandler zu betreiben. Dieses Verfahren gestattet die Ausnutzung des maximalen Induktionshubes unabhängig von der Höhe der momentan anliegenden Speisegleichspannung. Nachteile dieses Verfahrens sind die hierbei prinzipbedingten Stromspitzen, die eine Überdimensionierung der als Schaltelemente zum Einsatz kommenden Halbleiterventile sowie der Übertragerwicklung erforderlich machen, wodurch dieses Verfahren im wesentlichen lediglich auf die Übertragung kleinerer Leistungen beschränkt bleibt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der Nachteile des Standes der Technik im Hinblick auf eine Reduzierung des schaltungstechnischen Aufwandes und optimale Ausnutzung des Übertrager-Magnetkernes.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine potentialgetrennte Energieübertragung bzw. -umwandlung unter Vermeidung einer spannungsabhängigen Taktfrequenzkorrektur zu ermöglichen.

Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mittels einer an sich bekannten Gegentakt-Wandlerschaltung, die mit einem Übertrager, welcher wechselweise gegenphasig an eine Eingangsspannung angeschaltet wird, ausgerüstet ist, dadurch gelöst, daß das wechselweise gegenphasige Anschalten des Übertragers an die Eingangsspannung in Abhängigkeit von der zulässigen maximalen positiven und negativen Induktion vorgenommen wird. Gemäß weiterer Ausbildung der Erfindung und zur Durchführung des Verfahrens ist zur Erfassung der maximalen positiven und negativen Induktion ein magnetischer Geber vorgesehen. Der magnetische Geber ist im magnetischen Kreis des Übertragers angeordnet. Für das wechselweise gegenphasige Anschalten des Übertragers an die Eingangsspannung sind elektronische Schalter vorgesehen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an Hand der Fig. 1 bis 3 in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1: zeigt eine Prinzipschaltung einer Gegentakt-Wandlerschaltung;

Fig. 2: zeigt den Verlauf der pulsierenden Eingangs-Gleichspannung und der Ausgangsspannung;

Fig. 3: zeigt die zu durchfahrende Magnetisierungskurve des Übertragerkerns.

Nach Fig. 1 besteht die Gegentaktwandlerschaltung aus dem Übertrager 1 und der Schalteranordnung 2. An den Klemmen a und b der Schalteranordnung 2 ist die pulsierende Eingangs-Gleichspannung U1 angeschlossen. Diese Eingangsspannung wird mittels einer Diodenbrückenschaltung aus dem einphasigen Speisenetz gebildet, d.h. zwischen den Klemmen a und b liegt eine pulsierende Gleichspannung an. Die in der Schalteranordnung 2 sich befindlichen Schalter S1 bis S4 arbeiten im Gegentakt. Sind z.B. die Schalter S1 und S2 geschlossen und die Schalter S3 und S4 geöffnet, so fließt durch die Primärwicklung W1 des Übertragers 1 ein Strom in Richtung von c nach d. Der Übertragerkern wird auf seiner Magnetisierungskurve in Richtung A magnetisiert (Fig. 3). Werden daraufhin im Punkte $+B_{max}$ die Schalter S3; S4 geschlossen und die Schalter S1; S2 geöffnet, so wird die Primärwicklung W1 des Übertragers mit einer Spannung entgegengesetzter Polarität beaufschlagt. Durch die Primärwicklung W1 fließt nun ein Strom in Richtung von d nach c und der Übertragerkern wird auf seiner Magnetisierungskurve in Richtung B ummagnetisiert. Die Umschaltzeitpunkte der Schalteranordnung 2 werden vom Magnetisierungszustand des Übertragerkerns derart abgeleitet, daß der Übertrager 1 unabhängig von der Amplitude und Polarität der an der Primärwicklung W1 anliegenden Spannung in jedem Arbeitstakt bis zur maximalen zulässigen Induktion $\pm B_{max}$ ummagnetisiert wird. Hierzu ist im magnetischen Kreis des Übertragerkerns ein magnetischer Geber angeordnet, der bei Erreichen der zulässigen maximalen magnetischen Induktion $\pm B_{max}$ ein Umschalten der Schalteranordnung 2 in den Gegentakt auslöst. In Fig. 2 ist der Verlauf der Ausgangsspannung U2 an der Sekundärwicklung W2 des Übertragers 1 gezeigt. Aus dieser Darstellung ist erkennbar, daß die Einschaltzeitpunkte der Schalter S1; S2 bzw. S3; S4 in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U1 in weiten Bereichen schwanken. Die Einschaltzeitpunkte sind im wesentlichen vom Erreichen der festgelegten zulässigen maximalen Induktion $\pm B_{max}$ abhängig, d.h. von der Spannungs-Zeit-Fläche, und gewährleistet, daß bei geringerer Spannung sich die Einschaltzeitpunkte verlängern und bei höherer Spannung verkürzen.

Die Vorteile der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, daß ein externer Taktgenerator mit einer schnellen Nachführung des Frequenzsollwertes, was einen erheblichen schaltungstechnischen Aufwand bedeutet, nicht erforderlich ist, daß unabhängig von der Amplitude und der Polarität der Eingangsspannung das magnetische Kernmaterial mit der größtmöglichen zulässigen Induktion betrieben werden kann, woraus eine enge Tolerierung des Magnetkernes und eine Einsparung von Kernmaterial resultiert. Die Erfindung zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß auf eine Glättung der Eingangsspannung und somit auf zusätzliche Bauelemente weitgehend verzichtet werden kann. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die frequenzbedingten Schaltverluste in den Halbleiterschaltern S1 bis S4 gegenüber einer Ansteuerung mit konstanter Taktfrequenz reduziert werden.

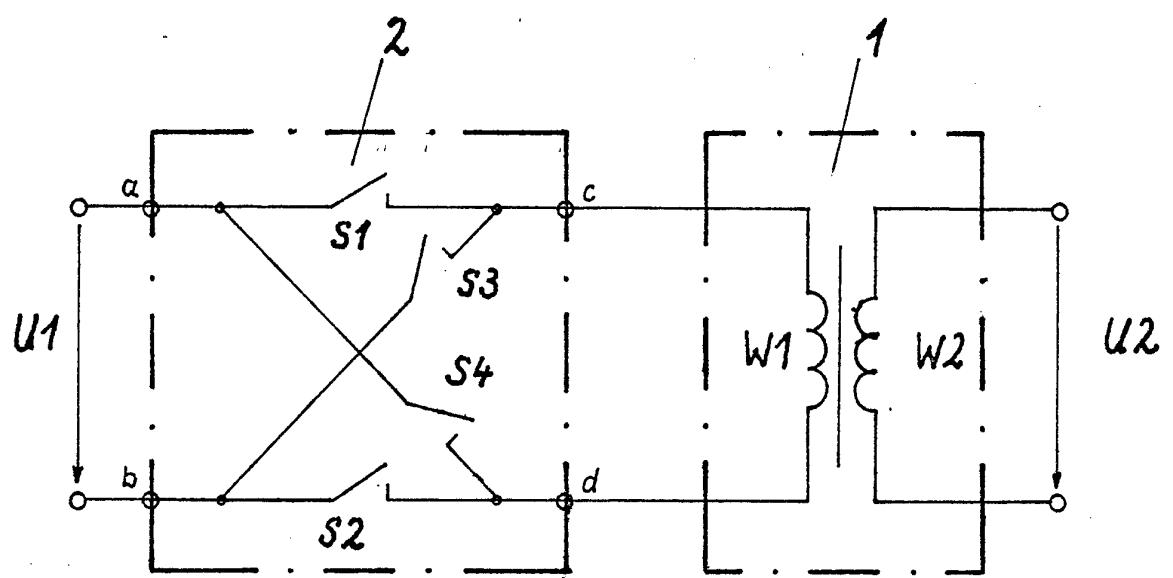


Fig. 1

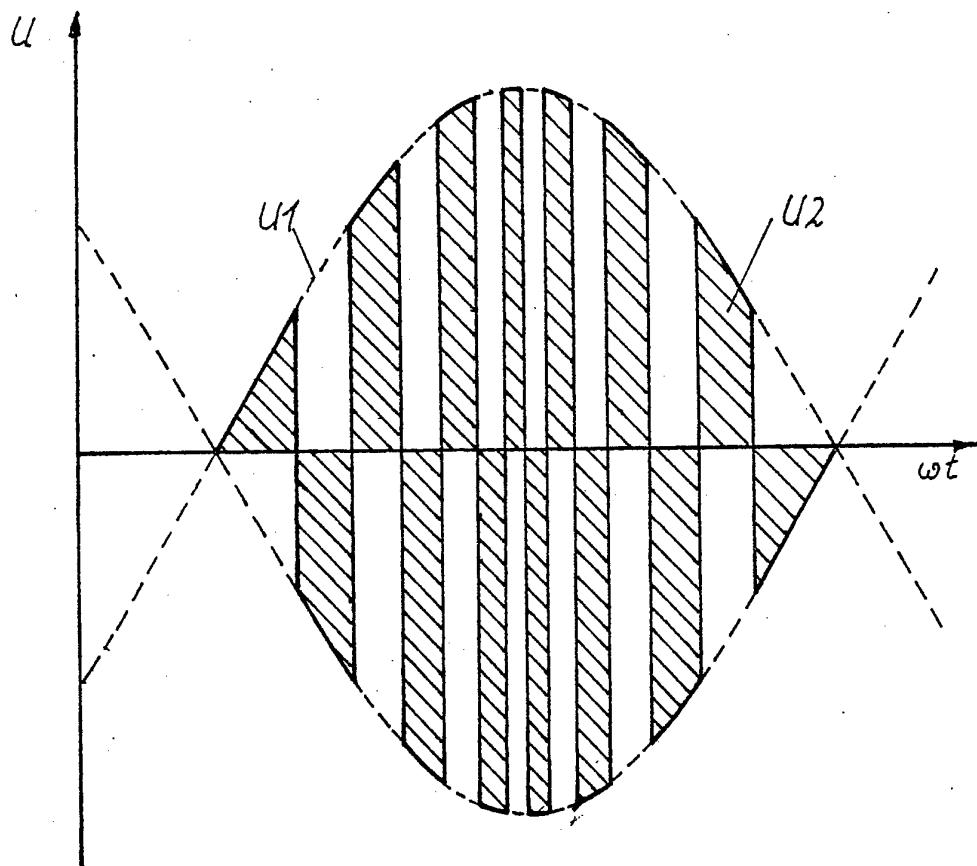


Fig. 2

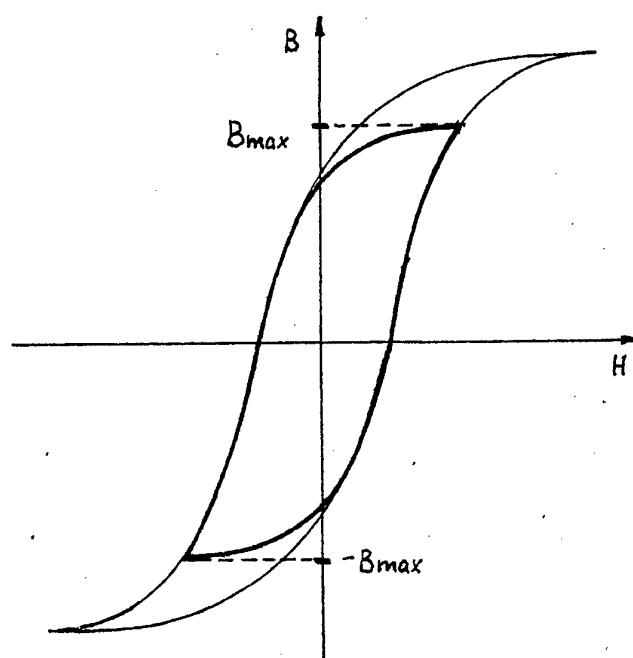


Fig. 3