

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1357/91

(51) Int.Cl.⁶ : H02M 3/338
H01F 27/42

(22) Anmeldetag: 5. 7.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1994

(45) Ausgabetag: 27. 2.1995

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1 092653 DE-OS3515706 DE-OS3511710

(73) Patentinhaber:

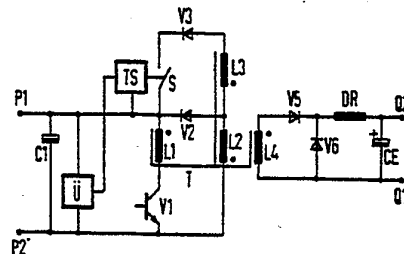
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

DRESCHER HANS ING.
WIEN (AT).

(54) EINTAKTDURCHFLUSSWANDLER

(57) Bei einem Eintaktdurchflußwandler besteht eine Abmagnetisierungswicklung (L2,L3) des Übertragers (T) aus einer ersten Teilwicklung (L2) und einer schaltbaren zweiten Teilwicklung (L3), sodaß bei einem Anschalten der zweiten Teilwicklung (L3) in der Primärwicklung (L1) des Übertragers (T) eine bei der Abmagnetisierung induzierte Spannung reduziert ist. Beispielsweise bei einer erhöhten Eingangsspannung kann die zweite Teilwicklung (L3) angeschaltet werden, um insbesondere Anforderungen an eine Sperrspannung bei einem Schalttransistor (V1) für die Primärwicklung (L1) des Übertragers (T) besser erfüllen zu können.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Eintaktdurchflußwandler mit einem Übertrager, der eine Primärwicklung, eine Sekundärwicklung und eine Abmagnetisierungswicklung aufweist, wobei die Eingangsgleichspannung über einen gesteuerten Schalter periodisch an die Primärwicklung aufschaltbar ist und die Abmagnetisierungswicklung über eine Diode gegenpolig an der Serienschaltung von Primärwicklung und gesteuertem Schalter liegt.

Solche Eintaktdurchflußwandler, die z.B. aus der Zeitschrift "Siemens Components", 23 (1985), Heft 1, Seite 26 bzw. 26 (1988), Heft 3, Seite 114 bekannt geworden sind, werden in vielen Fällen bei Schaltnetzteilen, also getakteten Stromversorgungen eingesetzt, beispielsweise bei Geräten, welche aus einem Stromversorgungsnetz mit beispielsweise 230 V Wechselstrom versorgt werden. Als Zwischenkreisspannung treten dabei im Nennbetrieb Spannungen von ca. 300 V auf. Im Falle einer Überspannung aus dem Stromversorgungsnetz erreichen die Zwischenkreisspannungen mitunter Werte von 600 bis 640 V. Bei einem Eintaktdurchflußwandler mit einem Leistungsübertrager, welcher eine Primärwicklung, eine Abmagnetisierungswicklung, sowie eine Sekundärwicklung aufweist, mit einem Leistungstransistor als Schalttransistor zur Ansteuerung der Primärwicklung, ist in vielen Fällen eine Sperrspannung des Leistungstransistors mit einem Wert von 850 bis 1000 V dimensioniert. Bei einem Übersetzungsverhältnis von 1:1 zwischen Primärwicklung und Abmagnetisierungswicklung wird in diesem Fallbeispiel bei der Überspannung die Sperrspannung des Leistungstransistors überschritten.

Aus der DE-A1-35 15 706 geht ein Schaltnetzteil als bekannt hervor, bei welchem zur Verringerung der Schaltspannungsspitze eine Hilfswicklung fest mit der Primärwicklung gekoppelt ist, um über eine Diode und einen Kondensator während der Spannungsspitzen soviel Strom zu ziehen, daß der Transformator entsprechend belastet wird und die Spannungsspitzen einbrechen. Das hier verwendete Prinzip zur Beseitigung der Spannungsspitzen ist demnach ein anderes, als das beim vorhin genannten Stand der Technik sowie bei der Erfindung verwendetes.

Die DE-A1-35 11 710 und die EP-A1 0 092 653 betreffen Meßwandler. Die erstgenannte Druckschrift beschreibt das Anlegen einer Gegenspannung während der Pausenzeiten des Primärstroms, um den Wandlerkern zu entmagnetisieren bzw. zu entsättigen, um den Wandler auch bei unipolaren, pulsförmigen Primärströmen mit entsprechender Meßgenauigkeit einsetzen zu können. Die zweitgenannte Druckschrift beschreibt einen Meßwandler, bei dem die Wicklungen in bestimmter Weise so auf zwei getrennte Kerne aufgeteilt sind, daß sich die Durchflutungen aufheben, sodaß auch bei überlagertem Gleichstromanteil der Meßfehler für den Wechselstromanteil genügend klein bleibt. Die beiden bekannten Meßwandler haben somit im engeren Sinne nichts mit der Erfindung gemeinsam und liegen von dieser weiter entfernt, als der eingangs genannte Stand der Technik.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Eintaktdurchflußwandler anzugeben, bei welchem insbesondere bei auftretenden Überspannungen die Anforderungen an die Sperrspannung für einen Leistungstransistor zur Ansteuerung der Primärwicklung geringer sind.

Diese Aufgabe wird mit einem Eintaktdurchflußwandler der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem der Übertrager eine zusätzliche zweite Abmagnetisierungswicklung besitzt, die mit der ersten Abmagnetisierungswicklung gleichsinnig in Serie geschaltet ist, wobei die Serienschaltung beider Abmagnetisierungswicklungen über ein gesteuertes Schaltelement und eine zweite Diode an die Serienschaltung von Primärwicklung und gesteuertem Schalter zuschaltbar ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, daß bei einer geteilten Abmagnetisierungswicklung eine erste Teilwicklung zur Abmagnetisierung einsetzbar ist, insbesondere bei Nennbetrieb, wogegen beispielsweise bei Überspannung eine schaltbare zweite Teilwicklung so angeschaltet werden kann, daß das Übersetzungsverhältnis zwischen der Primärwicklung und einer Summe aus erster Teilwicklung und zweiter Teilwicklung, also der gesamten Abmagnetisierungswicklung, schaltbar so verändert ist, daß eine bei der Abmagnetisierung an der Primärwicklung auftretende Spannung reduziert wird.

Es ist hierbei vorteilhaft, wenn das Schaltelement von einer Spannungsüberwachungsschaltung gesteuert und bei überhöhter Eingangsgleichspannung schließbar ist.

Zweckmäßigerweise ist der gesteuerte Schalter ein Schalttransistor.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der Zeichnung veranschaulicht ist. In Zusammenhang mit der einzigen Figur der Zeichnung wird folgende Bezugszeichentabelle verwendet:

Bezugszeichentabelle

S	Schaltelement
V1	Schalttransistor
V2	erste Abmagnetisierungsdiode

	V3	zweite Abmagnetisierungsdiode
	V5	Gleichrichterdiode
	V6	Rücklaufdiode
	DR	Speicherdrossel
5	CE	Stromentnahmekondensator
	TS	Treiberschaltung
	Ü	Spannungsüberwachungsschaltung
	C1	Eingangskondensator
	P1,P2	Stromzuführungspunkt
10	Q1,Q2	Stromentnahmepunkte
	T	Übertrager
	L1	Primärwicklung
	L2	erste Teilwicklung der Abmagnetisierungswicklung
	L3	zweite Teilwicklung der Abmagnetisierungswicklung
15	L4	Sekundärwicklung

Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel für den Eintaktdurchflußwandler.

Wie die Figur zeigt, ist ein Übertrager T vorgesehen mit einer Primärwicklung L1, einer geteilten Abmagnetisierungswicklung L2, L3, welche eine erste Teilwicklung L2 und eine zweite Teilwicklung L3 aufweist, sowie einer Sekundärwicklung L4. Ein erstes Ende der Primärwicklung L1 ist mit einem ersten Stromzuführungspunkt P1 verbunden. Ein zweites Ende der Primärwicklung L1 ist mit einem Kollektor eines Schalttransistors V1 verbunden. Ein Emittor des Schalttransistors V1 ist mit einem zweiten Stromzuführungspunkt P2 verbunden. Ein erstes Ende der ersten Teilwicklung L2 ist mit dem zweiten Stromzuführungspunkt P2 verbunden. Ein zweites Ende der ersten Teilwicklung L2 ist mit einem ersten Ende der zweiten Teilwicklung L3 verbunden. Zwischen dem zweiten Ende der ersten Teilwicklung L2 und dem ersten Stromzuführungspunkt P1 ist eine erste Abmagnetisierungsdiode V2 vorgesehen mit einer vorgesehenen Stromrichtung vom zweiten Ende der ersten Teilwicklung L2 zum ersten Stromzuführungspunkt P1. Zwischen dem ersten Stromzuführungspunkt P1 und dem zweiten Stromzuführungspunkt P2 ist ein Eingangskondensator C1 vorgesehen. Am ersten Stromzuführungspunkt P1 ist eine positive Eingangsspannung vorgesehen bezüglich des zweiten Stromzuführungspunktes P2. Ein zweites Ende der zweiten Teilwicklung L3 ist über eine zweite Abmagnetisierungsdiode V3 mit einem Schaltelement S verbunden, mit einer vorgesehenen Stromrichtung der zweiten Abmagnetisierungsdiode V3 vom zweiten Ende der zweiten Teilwicklung L3 zum Schaltelement S. Zwischen der zweiten Abmagnetisierungsdiode V3 und dem ersten Stromzuführungspunkt P1 ist das Schaltelement S angeordnet. Das Schaltelement S wird von einer Treiberschaltung TS betrieben. Die Treiberschaltung TS wird angesteuert von einer Spannungsüberwachungsschaltung Ü. Die Spannungsüberwachungsschaltung Ü überwacht die Eingangsspannung zwischen dem ersten Stromzuführungspunkt P1 und dem zweiten Stromzuführungspunkt P2. In einem Nennbetrieb, also solange die Eingangsspannung einen Nennwert aufweist, wird die Treiberschaltung TS von der Spannungsüberwachungsschaltung Ü so angesteuert, daß das Schaltelement S aufgeschaltet ist, und somit zwischen der zweiten Abmagnetisierungsdiode V3 und dem ersten Stromzuführungspunkt P1 die Verbindung unterbrochen ist. Bei einer erhöhten Eingangsspannung, also falls die Eingangsspannung einen Schwellwert überschreitet, welcher von der Spannungsüberwachungsschaltung Ü überwacht wird, erkennt dies die Spannungsüberwachungsschaltung Ü, und die Treiberschaltung TS wird so angesteuert, daß das Schaltelement S durchgeschaltet wird. In diesem Fall fließt ein Abmagnetisierungsstrom durch die erste Teilwicklung L2, die zweite Teilwicklung L3, die zweite Abmagnetisierungsdiode V3 und das Schaltelement S während einer Abmagnetisierungsphase des Eintaktdurchflußwandlers, bei welcher der Schalttransistor V1 gesperrt ist. Zuzufolge des Abmagnetisierungsstromes durch die erste Teilwicklung L2 und die zweite Teilwicklung L3 wird im Übertrager T in der Primärwicklung L1 eine Spannung induziert. Bei einem gleichen Wicklungssinn für die Primärwicklung L1, die erste Teilwicklung L2, sowie die zweite Teilwicklung L3 zwischen deren jeweils erstem und zweitem Ende, ist eine Sperrspannung am Schalttransistor V1 größer als die Eingangsspannung. Die Sperrspannung am Schalttransistor V1 setzt sich bei der Abmagnetisierungsphase somit zusammen aus der Eingangsspannung und der in der Primärwicklung L1 induzierten Spannung. Der Wert dieser in der Primärwicklung L1 induzierten Spannung bei der Abmagnetisierungsphase wird vom Windungszahlverhältnis zwischen der Primärwicklung L1 einerseits und andererseits der Abmagnetisierungswicklung L2, L3 bestimmt. Bei abgeschalteter zweiter Teilwicklung L3 ist dies das Windungszahlverhältnis zwischen der Primärwicklung L1 und der ersten Teilwicklung L2. Bei angeschalteter zweiter Teilwicklung L3 ist dies das Windungszahlverhältnis zwischen der Primärwicklung L1 einerseits und andererseits der Abmagnetisierungswicklung L2, L3 mit der ersten Teilwicklung L2 und der zweiten Teilwicklung L3. Durch das Anschalten der zweiten Teilwicklung L3 ist somit die bei der Abmagnetisie-

rungsphase in der Primärwicklung L1 induzierte Spannung reduzierbar. Dadurch ist ebenso die Sperrspannung des Schalttransistors V1 reduzierbar. Bei einem Ansteigen der Eingangsspannung über einen Schwellwert kann dem zufolge die Sperrspannung des Schalttransistors V1 durch das Anschalten der zweiten Teilwicklung L3 reduziert werden.

5 Es ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Sekundärwicklung L4 des Übertrages T vorgesehen. Ein erstes Ende der Sekundärwicklung L4 ist über eine Gleichrichterdiode V5 verbunden mit einer Speicherdrossel DR mit einer vorgesehenen Stromrichtung der Gleichrichterdiode V5 vom ersten Ende der Sekundärwicklung L4 zur Speicherdrossel DR. Ein zweites Ende der Sekundärwicklung L4 ist verbunden mit einem ersten Stromentnahmepunkt Q1. Die Speicherdrossel DR ist bei diesem Ausführungsbeispiel
10 vorgesehen zwischen der Gleichrichterdiode V5 und einem zweiten Stromentnahmepunkt Q2. Zwischen dem ersten Stromentnahmepunkt Q1 und dem zweiten Stromentnahmepunkt Q2 ist ein Stromentnahmekondensator CE vorgesehen. Zwischen dem ersten Stromentnahmepunkt Q1 und jenem Schaltungspunkt zwischen der Gleichrichterdiode V5 und der Drossel DR ist eine Rücklaufdiode V6 vorgesehen mit einer vorgesehenen Stromrichtung der Rücklaufdiode vom ersten Stromentnahmepunkt Q1 zur Speicherdrossel
15 DR. Ebenso kann die Speicherdrossel DR auch zwischen dem zweiten Ende der Sekundärwicklung L4 und der Rücklaufdiode V6 einerseits und andererseits dem Stromentnahmekondensator CE und dem ersten Stromentnahmepunkt Q1 vorgesehen sein. Für die Sekundärwicklung L4 und die Primärwicklung L1 des Übertragers T ist ein gleicher Wicklungssinn vorgesehen zwischen deren ersten und zweiten Enden.

Somit besteht bei einem Eintaktdurchflußwandler eine Abmagnetisierungswicklung des Übertragers aus
20 einer ersten Teilwicklung und einer schaltbaren zweiten Teilwicklung, sodaß bei einem Anschalten der zweiten Teilwicklung in der Primärwicklung des Übertragers eine bei der Abmagnetisierung induzierte Spannung reduziert ist. Beispielsweise bei einer erhöhten Eingangsspannung kann die zweite Teilwicklung angeschaltet werden, um insbesondere Anforderungen an eine Sperrspannung bei einem Schalttransistor für die Primärwicklung des Übertragers besser erfüllen zu können.

25

Patentansprüche

1. Eintaktdurchflußwandler mit einem Übertrager (T), der eine Primärwicklung (L1), eine Sekundärwicklung (L4) und eine Abmagnetisierungswicklung (L2) aufweist, wobei die Eingangsgleichspannung über einen
30 gesteuerten Schalter (V1) periodisch an die Primärwicklung (L1) aufschaltbar ist und die Abmagnetisierungswicklung (L2) über eine Diode (V2) gegenpolig an der Serienschaltung von Primärwicklung (L1) und gesteuertem Schalter (V1) liegt,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Übertrager (T) eine zusätzliche zweite Abmagnetisierungswicklung (L3) besitzt, die mit der ersten
35 Abmagnetisierungswicklung (L2) gleichsinnig in Serie geschaltet ist, wobei die Serienschaltung beider Abmagnetisierungswicklungen (L2+L3) über ein gesteuertes Schaltelement (S) und eine zweite Diode (V3) an die Serienschaltung von Primärwicklung (L1) und gesteuertem Schalter (V1) zuschaltbar ist.
2. Wandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltelement (S) von einer Spannungsüberwachungsschaltung (Ü) gesteuert und bei überhöhter Eingangsgleichspannung schließbar ist.
40
3. Wandler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gesteuerte Schalter (V1) ein Schalttransistor ist.

45

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

Ausgegeben

27. 2.1995

Int. Cl.⁶: H02M 3/338

H01F 27/42

Blatt 1

