



(19)  Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 398 867 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2805/89

(51) Int.Cl.⁶ : H02M 1/08
H02H 3/26, H03D 13/00

(22) Anmeldetaq: 12.12.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1994

(45) Ausgabetaq: 27. 2.1995

(56) Entgegenhaltungen:

DD-PS 108863 DE-AS1763429 US-PS4011503 DE-OS2356959

(73) Patentinhaber:

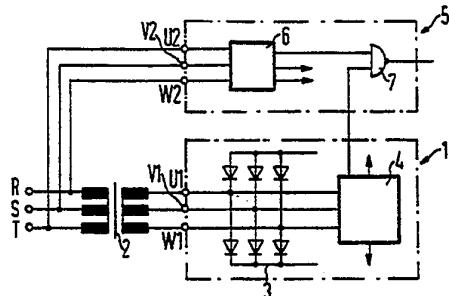
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

REISCHER WILHELM ING.
WIEN (AT).

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR BESTIMMUNG DER PHASENLAGE VON UNTERSCHIEDLICHEN VERSORGUNGSSPANNUNGEN, INSbesondere FÜR NETZGEFÜHRTE STROMRICHTER

(57) Eine Schaltungsanordnung zur Bestimmung der Phasenlage von unterschiedlichen Versorgungsspannungen, insbesondere für netzgeführte Stromrichter, wobei die Versorgungsspannung für den Steuersatz- und Reglerteil einer durch die Klemmenbezeichnung festgelegten Phase des den Leistungsteil speisenden Netzes entnommen sein muß und wobei aus Halbwellen gleichen Vorzeichens dieser im Stromrichtergerät auftretenden sinusförmigen Versorgungsspannungen abgeleitete oder mittels an sich bekannter Einrichtungen ableitbare Binärimpulse als Eingangssignale für ein Koinzidenzgatter verwendet sind und das bei fehlender zeitlicher Übereinstimmung der Binärimpulse auftretende Ausgangssignal des Koinzidenzgatters als unverzögert wirkendes Melde- und/oder Impulssperre-Auslösesignal dient. Zur geringfügigen Verkürzung der aus einer der beiden Versorgungsspannungen abgeleiteten Binärimpulse (23 oder 24) ist eine Schwellwertstufe (9) vorgesehen.



AT 398 867 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Bestimmung der Phasenlage von unterschiedlichen Versorgungsspannungen, insbesondere für netzgeführte Stromrichter, wobei die Versorgungsspannung für den Steuersatz- und Reglerteil einer durch die Klemmenbezeichnung festgelegten Phase des den Leistungsteil speisenden Netzes entnommen sein muß und wobei aus Halbwellen gleichen Vorzeichens dieser im Stromrichtergerät auftretenden sinusförmigen Versorgungsspannungen abgeleitete oder mittels an sich bekannter Einrichtungen ableitbare Binärimpulse als Eingangssignale für ein Koinzidenzgatter verwendet sind und das bei fehlender zeitlicher Übereinstimmung der Binärimpulse auftretende Ausgangssignal des Koinzidenzgatters als unverzögert wirkendes Melde- und/oder Impusssperre-Auslösersignal dient.

Beim Anschluß von Stromrichtern ist darauf zu achten, daß die Versorgungsspannungen für den Leistungsteil und für die Stromversorgung des Steuersatz- und Reglerteiles gleiche Phasenlage haben, damit die Ansteuerimpulse zum richtigen Zeitpunkt abgegeben werden. Der Steuersatz hat bekanntlich die Aufgabe, die netsynchronen Zündimpulse für die Stromrichterventile zu liefern. Dazu wird ihm vom Netz die Synchronisierwechselspannung zugeführt, die eine phasenrichtige Zuordnung der Zündimpulse zur Speisespannung für den Leistungsteil des Stromrichters sicherstellt.

Falls die Drehstromanschlüsse des Steuersatz- und Reglerteiles sowie des Leistungsteiles nicht durch Augenschein auf richtige Zuordnung kontrolliert werden können - da auf der Anlage meist zwei verschieden abgesicherte Stromkreise zur Verfügung gestellt werden, die eventuell noch Schalter, Überstromsicherungen, Kommutierungsdrosseln, Transformatoren etc. enthalten können, ist diese richtige Zuordnung nicht sichergestellt - muß überprüft werden, ob beide Spannungen gleiche Phasenlage haben.

Auf dieses Erfordernis wird in allen einschlägigen Betriebsanleitungen ausdrücklich hingewiesen. Zur Überprüfung muß der Ankerkreis des zu speisenden Motors durch Abklemmen einer Leitung geöffnet werden und bei eingeschalteter Drehstromversorgung die Spannung zwischen den entsprechenden Klemmen des Steuersatz- und Reglerteils und des Leistungsteils gemessen werden. Bei richtigem Anschluß muß diese Null Volt betragen. Wenn ein Transformator für die Spannungsversorgung des Steuersatz- und Reglerteiles verwendet wird und damit die beiden Spannungsquellen galvanisch getrennt sind, müssen dabei noch die unterschiedlichen Spannungen berücksichtigt werden.

Bei einer aus der DD-PS 108 863 bekannten Schaltung zur Überwachung der Phasenlage zweier Spannungen werden aus diesem mittels Nullpunktindikatoren zwei Rechteckimpulsfolgen gewonnen. Eine Impulsfolge wird um z.B. 90° phasenverschoben und überdies wird in einer Modulationsschaltung ein drittes Rechtecksignal erzeugt, dessen Frequenz doppelt so hoch ist, wie jene der anderen beiden Rechtecksignale. Alle drei Rechtecksignale werden einer Logikschaltung zugeführt. Bei einer Abweichung der Phasenlage der beiden Eingangsspannungen von einem Sollwert tritt am Ausgang ein Auslöseimpuls auf. Die Schaltung ist in erweiterter Form in erster Linie zur Überwachung der Symmetrie eines Dreiphasensystems bestimmt und verhältnismäßig aufwendig.

Die DE-AS 17 63 429 betrifft eine Auslöseschaltung für einen Schutztrennschalter einer Energieübertragungsleitung, die zwei weitere Leitungsabschnitte miteinander verbindet. Die an beiden Enden der Übertragungsleitung gemessene Phasenlagen werden unter Verwendung einer Hochfrequenzverbindung miteinander verglichen und bei Abweichungen vom Sollzustand erfolgt eine Betätigung des Trennschalters. Der Phasenvergleich erfolgt - ähnlich wie bei dem vorhin genannten Dokument - unter Zuhilfenahme von UND-Gliedern und eines Verzögerungsgliedes. Die DE-AS 2 356 959 zeigt eine Weiterentwicklung einer derartigen Schutzschaltung unter Verwendung von Zeitgebern und eines Zählnetzwerkes.

Aus der US-PS 4 011 503 geht ein Phasendetektor hervor, dessen Prinzip darauf beruht, daß die beiden zu vergleichenden Spannungen in Rechtecksignale gewandelt werden, welche eines davon nach 180° -Phasenverschiebung zwei symmetrisch liegende FET-Transistoren ansteuern. Letztere wirken auf ein im Eingang eines Operationsverstärkers liegendes RC-Glied; im Ausgangskreis des Verstärkers liegt ein Anzeigegerät.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art, die bei einfacherem Aufbau sicherstellt, daß unsichere Schaltzustände des Koinzidenzgatters zu Beginn und Ende der Impulse und damit Fehlmeldungen vermieden werden.

Diese Aufgabe wird mit einer Schaltungsanordnung der gattungsgemäßen Art gelöst, bei welcher erfindungsgemäß eine Schwellwertstufe zur geringfügigen Verkürzung der aus einer der beiden Versorgungsspannungen abgeleiteten Binärimpulse vorgesehen ist.

Anhand von Zeichnungsfiguren soll nachfolgend die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Übersichtsschaltbild für einen geregelten Stromrichter,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung,

Fig. 3 ein Impulsdigramm, das bei richtigem Anschluß der Versorgungsspannungen auftritt und

Fig. 4 ein Impulsdiagramm, das bei unrichtigem Anschluß der Versorgungsspannungen auftritt.

Fig. 1 zeigt ein Übersichtsschaltbild für einen geregelten Stromrichter. Der Leistungsteil 1, der über einen Transformator 2 gespeist wird, enthält neben den mit der Gleichrichterbrücke 3 zusammenhängenden Einrichtungen auch eine Spannungserfassungsschaltung 4 zur Phasenausfallüberwachung. Der Steuerteil 5 (Elektronikteil), der hier direkt vom Netz angespeist ist, enthält einen Spannungserfassungssteil 6 für die Synchronisierspannung, die am Ausgang dieses Bauteils als Rechteckimpulse auftreten kann. Wenn beiden Spannungserfassungssteile 4, 6 binär auswertbare Ausgangssignale liefern, können diese erfindungsgemäß den Eingängen eines Koinzidenzgatters 7 zugeführt werden.

Wenn keine binär auswertbaren Signale vorliegen, müssen diese gewonnen werden, wozu beispielsweise die in Fig. 2 gezeigte Schaltungsanordnung dienen kann. Zur binären Aufbereitung der Synchronisierspannungs-Halbwellen, die an der Sekundärseite eines Transformators 8 auftreten, dessen Primärklemmen an die Anschlußklemmen U2, V2 geschaltet sind, werden diese dem nichtinvertierenden Eingang eines aus dem Operationsverstärker 9 gebildeten Schwellwertschalters zugeführt. Der - positive - Schwellwert ist durch den zwischen die Versorgungsspannungsleitung P₁₅ für die Elektronik und die Masseleitung M geschalteten, aus den Widerständen 10, 11 gebildeten Spannungsteiler 12 festgelegt, dessen Teilpunkt mit dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 9 verbunden ist. Die positive Ausgangsamplitude wird durch den aus den Widerständen 13, 14 gebildeten Spannungsteiler 15 festgelegt, an dessen Teilungspunkt der erste Eingang des Koinzidenzgatters 7 geschaltet ist. Die Diode 16 ist dabei durchlässig und daher unwirksam. Während der Unterschreitung des Schwellwertes wird die Spannung an diesem ersten Eingang des Koinzidenzgatters 7 durch den Widerstand 14 auf Null gezogen. Die Diode 16 ist in Sperrichtung beaufschlagt. Die durch den Schwellwertschalter 9 bewirkte geringfügige Impulsverkürzung - hier der aus der Synchronisierspannung abgeleiteten Binärimpulse - vermeidet mit Sicherheit einen am Anfang oder Ende der Impulse möglicherweise auftretenden unbestimmten Schaltzustand des Koinzidenzgatters 7. Zur Gewinnung binär auswertbarer Impulsketten aus der Versorgungsspannung des Leistungsteiles 1 ist zwischen dessen Klemmen U1, V1 die Reihenschaltung der Eingangsseite eines Optokopplers 18 mit einer Schutzdiode 19 und einem Vorwiderstand 20 angeschlossen. Die mit dem Emitter verbundene Ausgangsklemme des Optokopplers 18 liegt an Masse, die mit seinem Kollektor verbundene Ausgangsklemme ist einerseits über einen Arbeitswiderstand 21 mit der positiven Versorgungsspannung +12V für die Elektronik und andererseits über einen Schutzwiderstand 22 mit der zweiten Eingangsklemme des Koinzidenzgatters 7 verbunden. Durch den bei fehlerhaftem Anschluß der Versorgungsspannungen am Ausgang des Koinzidenzgatters 7 auftretenden logischen Zustand kann unverzögert eine Meldung und/oder ein Wirksamwerden der Impulssperre bewirkt werden.

Fig. 3 zeigt die Impulsverhältnisse bei korrektem Anschluß der Klemmen U1, V1 bzw. U2, V2. Nach dem Einschalten treten als Versorgungsspannungen zueinander gleichphasige Spannungen U_{U1V1}, U_{U2V2} auf. Aus den - hier positiven - Halbwellen sind die Binärimpulsketten 23, 24 abgeleitet, die den Eingängen der Koinzidenzstufe 7 zugeführt werden. Die aus der Synchronisierspannung abgeleiteten Impulse weisen eine etwas verkürzte Impulsdauer auf, die aus der Versorgungsspannung für den Leistungsteil 1 abgeleiteten Impulse treten mit Amplitudenumkehr auf. Es ist daher diesfalls als Koinzidenzgatter 7 eine NAND-Stufe vorgesehen, deren Ausgangssignal für den gezeigten Fall als logischer Dauerwert H auftritt.

Wenn jedoch, wie in Fig. 4 gezeigt wird, eine der Versorgungsspannungen falsch angeschlossen ist, d.h. zwischen den Impulsen gleichen Vorzeichens der beiden Versorgungsspannungen eine Phasenverschiebung von $\pm 120^\circ$ auftritt, treten zeitweilig an den beiden Eingängen der Koinzidenzstufe 7 beide Impulssignale mit dem logischen Wert H auf. Dies führt am Ausgang zu einem pulsierenden L-Signal, das unverzögert eine Meldung und/oder das Wirksamwerden der Impulssperre bewirkt.

Die beschriebene Schaltung kann auch für einphasige Stromrichter in analoger Weise angewendet werden.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Bestimmung der Phasenlage von unterschiedlichen Versorgungsspannungen, insbesondere für netzgeföhrte Stromrichter, wobei die Versorgungsspannung für den Steuersatz- und Reglerteil einer durch die Klemmenbezeichnung festgelegten Phase des den Leistungsteil speisenden Netzes entnommen sein muß und wobei aus Halbwellen gleichen Vorzeichens dieser im Stromrichtergerät auftretenden sinusförmigen Versorgungsspannungen abgeleitete oder mittels an sich bekannter Einrichtungen ableitbare Binärimpulse als Eingangssignale für ein Koinzidenzgatter verwendet sind und das bei fehlender zeitlicher Übereinstimmung der Binärimpulse auftretende Ausgangssignal des Koinzidenzgatters als unverzögert wirkendes Melde- und/oder Impulssperre-Auslösesignal dient, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwellwertstufe (9) zur geringfügigen Verkürzung der aus einer der beiden

AT 398 867 B

Versorgungsspannungen abgeleiteten Binärimpulse (23 oder 24) vorgesehen ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

27. 2. 1995

Tnt. Cl⁶ : H02M 1/08

Blatt 1

H02M 1/08
H02H 3/26,
H03D 13/00

FIG.1

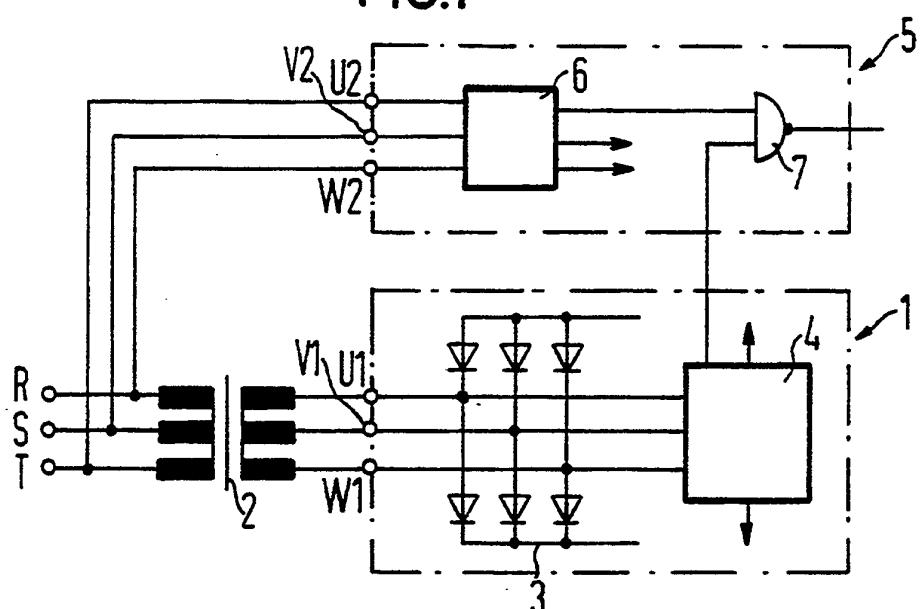
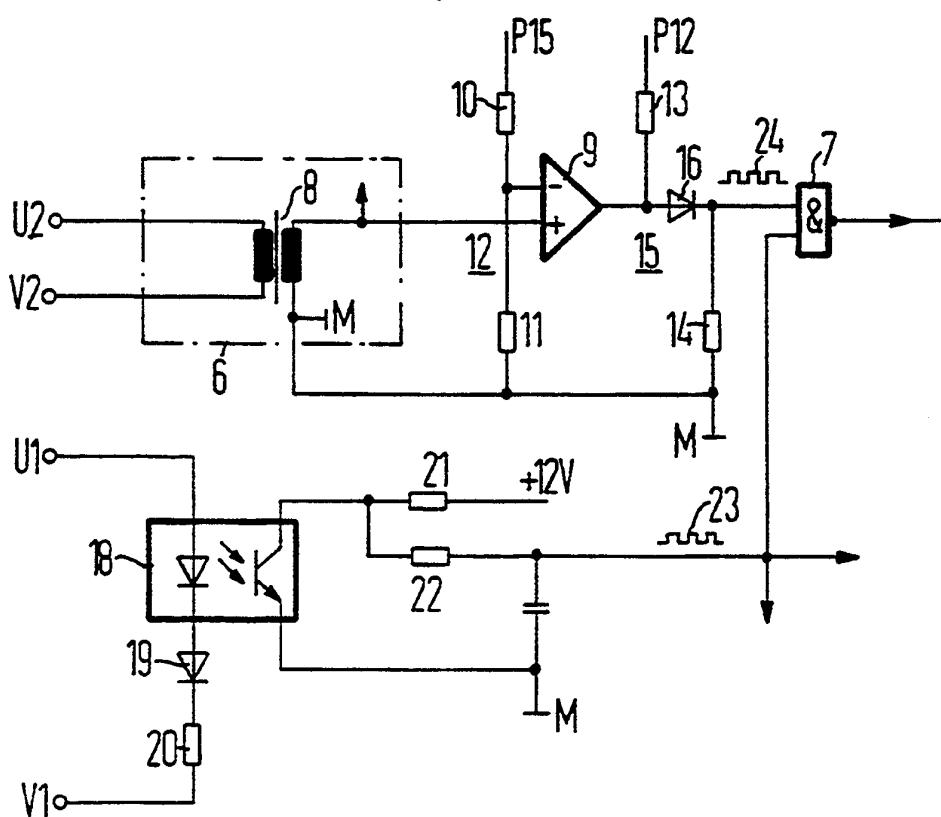


FIG. 2

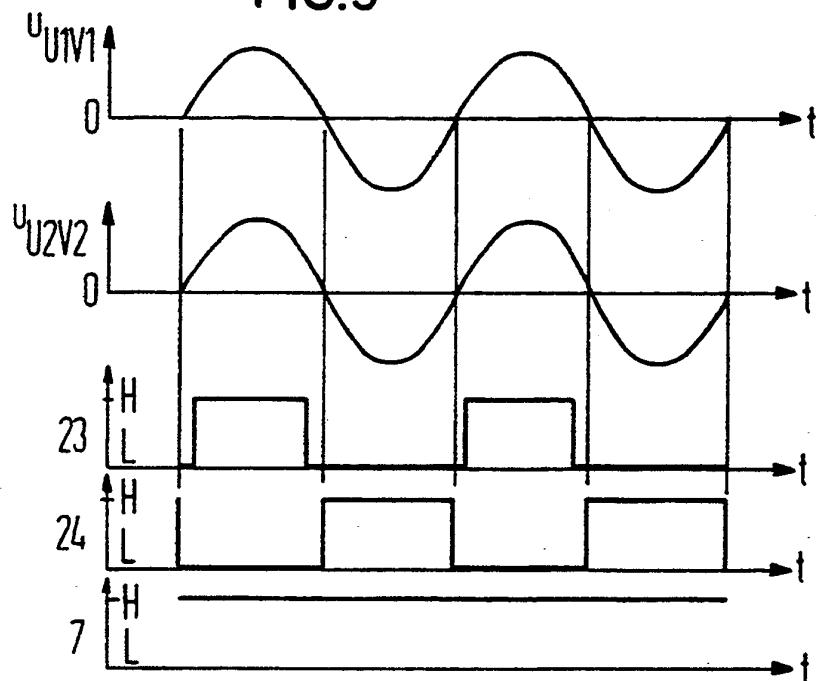


Ausgegeben

27. 2.1995

Int. Cl.⁶ : H02M 1/08

Blatt 2

H02H 3/26,
H03D 13/00**FIG.3****FIG.4**