

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 434/88

(51) Int.Cl.⁵ : **H02M 5/44**

(22) Anmeldetag: 23. 2.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1989

(45) Ausgabetag: 26. 3.1990

(56) Entgegenhaltungen:

DE-053346012 CH-PS 524273 DD-PS 123038

(73) Patentinhaber:

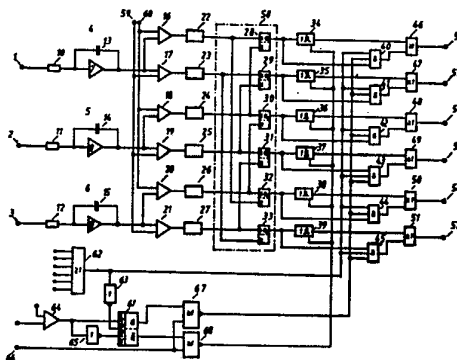
ELIN-UNION AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE
INDUSTRIE
A-1141 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

GEYER HERMANN DIPL.ING. DR.
SULZ, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR ZÜNDIMPULSBILDUNG FÜR EINE SECHSPULSIGE DREHSTROMBRÜCKE

(57) Die Schaltungsanordnung zur Zündimpulsbildung ist für einen sechspulsigen Maschinenstromrichter vorgesehen, der über einen Stromzwischenkreis mit dem Netzstromrichter verbunden ist. Sie besteht aus drei Integratoren (4, 5, 6) von denen jedem eine Phasenspannung der Maschine zugeführt wird. Jedem Integrator (4, 5, 6) sind zwei Kippstufen (16, 17, 18, 19, 20, 21) parallel geschaltet und danach folgt je ein Differentiator (22, 23, 24, 25, 26, 27). Die Ausgänge der sechs Differentiatoren (22, 23, 24, 25, 26, 27) sind mit einer Verknüpfungslogik (58) verbunden, deren Ausgänge an Zündeinrichtungen für die Thyristoren der Drehstrombrücke angeschlossen sind. Durch die Integration der Phasenspannungen werden alle vorhandenen Welligkeiten eliminiert u. zw. sowohl die durch die Maschinennutzung und die des Stromrichters, wodurch es dadurch zu keiner Bildung von falschen Impulsen mehr kommen kann.



Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Zündimpulsbildung für eine sechspulsige Drehstrombrücke, die insbesondere als Maschinenstromrichter dient, und die über einen Stromzwischenkreis mit einem Netzstromrichter verbunden ist.

Schaltungen zur Zündimpulsbildung für dreiphasige vollgesteuerte Thyristorbrücken, die auch Gittersteuersätze genannt werden, sind bereits seit langem bekannt. Eine diesbezügliche Anordnung für einen Stromrichter ist in der CH-PS 524 273 beschrieben, die einen freischwingenden Oszillator aufweist. Durch die Ausgangsspannung des Oszillators sind die Stromrichterventile mit veränderlichem Zündwinkel und in vorgegebener Reihenfolge verstellbar. Die Oszillatorausgangsspannung wird in Abhängigkeit von einer Regelgröße des Stromrichters gesteuert. Diese Anordnung eignet sich besonders zum Betrieb des Stromrichters an einem weichen Netz, welches sehr oberwellenbehaftet ist. Durch den freischwingenden Oszillator ist sie nicht von einer Synchronisation durch die Netzspannung, deren Frequenz konstant ist, abhängig. Wegen der Verstellung der Phase der Oszillatorausgangsspannung wirkt die Anordnung proportional und kann im offenen Regelkreis eingesetzt werden.

Zur richtigen Impulsbildung können auch Spannungen herangezogen werden, die hinsichtlich Phasenlage in einem bestimmten Zusammenhang mit der Grundschnwingung der Speisespannung eines Maschinenstromrichters stehen bzw. üblicherweise von dieser Speisespannung abgeleitet wird. Da die Speisespannungen jedoch nicht frei von Verzerrungen, wie Oberwellen und Spannungseinbrüchen sind, sind Filter zur Eliminierung dieser Verzerrungen notwendig.

In der DD-PS 123 038 ist eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Pulsfolgen aus mehrphasigen, verzerrten sinusoidalen Spannungen mit präziser Phasenzuordnung zur Synchronisation der Ansteuerung von Stromrichtern, dargestellt. Es wird dabei aus der mehrphasigen Wechselspannung eine Synchronisierspannung abgeleitet, deren Frequenz um einen Faktor größer als jene der Wechselspannung ist. Nach Unterdrückung der Oberschwingungen in der Synchronisierspannung wird aus dieser mittels z. B. eines Komparators eine Pulsfolge abgeleitet.

Die Anordnung in der CH-PS 524 273 und auch jene in der DD-PS 123 038 ist nur für konstante Frequenz vorgesehen und liefert bei großen Frequenzänderungen der Eingangsspannung der Drehstrombrücke falsche Zündimpulse.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, einen neuartigen Gittersteuersatz zu schaffen, der bei variabler Frequenz mit hoher Änderungsgeschwindigkeit in einem besonders weiten Frequenzbereich mit ausreichender Filterwirkung funktioniert.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß jede Phasenspannung der dreiphasigen Eingangsspannung der Drehstrombrücke, welche vorzugsweise die Ausgangsspannung einer Drehfeldmaschine ist, je einem Integrator zuführbar ist, dem zwei Kippstufen parallel nachgeschaltet sind und danach je ein Differentiator folgt und daß die Ausgänge der sechs Differentiatoren mit einer Verknüpfungslogik, die aus sechs bistabilen Kippstufen besteht, verbunden sind, wobei die Ausgänge der bistabilen Kippstufen an die Eingänge von Zündeinrichtungen für die Thyristoren der Drehstrombrücke angeschlossen sind. Durch die Integration der Phasenspannungen werden alle vorhandenen Welligkeiten eliminiert u. zw. sowohl die durch die Maschinennutzung und die des Stromrichters, wodurch es dadurch zu keiner Bildung von falschen Impulsen mehr kommen kann.

Außerdem hat die Ausgangsspannung der Integratoren bei konstant erregten Maschinen konstante Amplitude, wodurch sich bei einer konstanten Steuerspannung ein konstanter Steuerwinkel einstellt.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist jeder bistabilen Kippstufe eine monostabile Kippstufe nachgeschaltet. Dadurch werden die Zündimpulse für die Thyristoren auf eine bestimmte Dauer begrenzt, wodurch die Zündübertrager nur für eine kleine Leistung ausgelegt sein müssen und daher relativ klein sind und wenig Platz benötigen.

Von Vorteil ist, daß die Zündimpulse für den Netzstromrichter über eine ODER-Verknüpfung zusammengeführt sind und dieses Signal einerseits an je einen Eingang von sechs UND-Verknüpfungen und andererseits über einen Inverter an den Clock-Eingang einer zweiflankengesteuerten Kippstufe gelegt ist, an deren beiden Eingängen, von denen einem ein Inverter vorgeschaltet ist, ein Signal anliegt, welches signalisiert, daß der, vorzugsweise an der Wechselstromseite des Netzstromrichters gemessene Stromistwert einen bestimmten Schwellwert unterschreitet, und daß ein Ausgang der zweiflankengesteuerten Kippstufe an je einen weiteren Eingang der sechs UND-Verknüpfungen angeschlossen ist, und der zweite mit Steuereingängen bei den monostabilen Kippstufen nach der Verknüpfungslogik verbunden ist, und daß weiters ein jeder Ausgang der bistabilen Kippstufen der Verknüpfungslogik mit einem dritten Eingang an einer der sechs UND-Verknüpfungen verbunden ist, und daß jede UND-Verknüpfung an je eine ODER-Verknüpfung angeschlossen ist und weiters jede ODER-Verknüpfung mit der entsprechenden monostabilen Kippstufe am Ausgang der Verknüpfungslogik verbunden ist, und daß die Ausgänge der ODER-Verknüpfung an die Eingänge der Zündeinrichtungen für die Thyristoren der Drehstrombrücke angeschlossen sind. Durch diese Ausgestaltung des Erfindungsgedankens wird ein geordneter Übergang vom nicht lückenden in den lückenden Betriebszustand und umgekehrt gewährleistet.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß jedem der beiden Ausgänge der zweiflankengesteuerten Kippstufe eine NOR-Verknüpfung nachgeschaltet ist, an deren zweitem Eingang ein Signal anliegt, welches die Zündimpulsabgabe für die Thyristoren der Drehstrombrücke entweder sperrt oder freigibt. Dadurch kann eine

Abschaltung der Drehstrombrücke im Störfall vorgenommen werden und es werden eventuell auftretende Überströme besser beherrscht bzw. gänzlich vermieden.

An Hand des in der Fig. dargestellten Blockschaltbildes wird die Erfindung nun noch näher erläutert.

5 An die Anschlüsse (1), (2), (3) werden den drei Phasenspannungen eines Drehstromsynchrongenerators proportionale Spannungen gelegt. Jede dieser Spannungen wird einem Integrator (4), (5), (6) zugeführt. Von denen besteht jeder aus einem Operationsverstärker (7), (8), (9) der einen Eingangswiderstand (10), (11), (12) und einen Gegenkopplungskondensator (13), (14), (15) aufweist. Ausgangsseitig sind jedem Integrator (4), (5), (6) zwei Kippstufen (16), (17), (18), (19), (20), (21) parallel geschaltet, an deren Ausgängen je ein Differentiator (22), (23), (24), (25), (26), (27) angeschlossen ist. Jede Kippstufe (16), (17), (18), (19), (20), (21) weist einen zweiten Eingang auf, an den die Steuerspannung gelegt wird. Bei dieser Ausführung stehen an den Klemmen (59), (60) zwei Steuerspannungen zur Verfügung, wobei die eine Steuerspannung an jeweils eine der beiden den Integratoren (4), (5), (6) nachgeschalteten Kippstufen (16), (18), (20) und die andere an die jeweils zweite Kippstufe (17), (19), (21) gelegt ist.

15 Die Ausgangssignale der Differentiatoren (22), (23), (24), (25), (26), (27) gelangen an eine Logik (58), die aus sechs bistabilen Kippstufen (28), (29), (30), (31), (32), (33) aufgebaut ist. Die nachfolgenden monostabilen Kippstufen (34), (35), (36), (37), (38), (39) setzen die Länge der einzelnen Impulse fest und weisen auch einen Eingang zur Impulssperre auf. Damit auch ein Lückbetrieb über die beiden Drehstrombrücken u. zw. den Maschinen- und den Netzstromrichter im Stromfluß ermöglicht wird, sind sechs UND-Verknüpfungen (40), (41), (42), (43), (44), (45) vorgesehen, denen je ein Ausgangssignal der Verknüpfungslogik (58), ein Signal, welches das Unterschreiten eines bestimmten Stromwerts im Zwischenkreis darstellt und die Zündimpulse des Netzstromrichters zugeführt werden. Eine UND-Verknüpfung (40), (41), (42), (43), (44), (45) und eine monostabile Kippstufe (34), (35), (36), (37), (38), (39) werden jeweils über eine ODER-Verknüpfung (46), (47), (48), (49), (50), (51) zusammengeführt, an deren Ausgänge (52), (53), (54), (55), (56), (57) die Zündsignale für die Thyristoren des Maschinenstromrichters anliegen.

25 Die zweiflankengetriggerte Kippstufe (61) gewährleistet die Umschaltung von Lück- auf Nichtlückbetrieb und umgekehrt stets nach den Netzstromrichterimpulsen, die über eine ODER-Verknüpfung (62) zusammengeführt werden und nachfolgend über einen Inverter (63) an den Clock-Eingang der Kippstufe (61) gelangen. Dem J-Eingang dieser Kippstufe (61) wird das Ausgangssignal eines Komparators (64) zugeführt, der den an der Wechselstromseite des Netzstromrichters abgenommenen Stromistwert mit einem Sollwert, der der Stromlückgrenze entspricht, vergleicht. Das Ausgangssignal des Komparators (64) wird weiters über einen Inverter (65) dem K-Eingang der zweiflankengesteuerten Kippstufe (61) zugeführt. Durch die Kippstufe (61) werden Zündimpulse längerer Dauer, die von den Zündübertragern nicht mehr übertragen werden, auch im Ablauf des Umschaltvorganges von Lück- auf Nichtlückbetrieb vermieden.

30 An die Klemme (66) gelangt ein Signal zur Gittersperre, welches zwei NOR-Verknüpfungen (67), (68) zugeführt wird. Jede der beiden NOR-Verknüpfungen (67), (68) ist mit einem Ausgang der zweiflankengesteuerten Kippstufe (61) verbunden. Der Ausgang der einen NOR-Verknüpfung (67) ist mit je einer UND-Verknüpfung (40), (41), (42), (43), (44), (45) verbunden und das Ausgangssignal der anderen NOR-Verknüpfung (68) gelangt an die Eingänge zur Impulssperre bei den monostabilen Kippstufen (34), (35), (36), (37), (38), (39).

40 Abschließend ist noch zu erwähnen, daß sich dieser Gittersteuersatz hervorragend für den Maschinenstromrichter eines Umrichters, der bei einem Windkraftwerk eingesetzt wird, eignet.

PATENTANSPRÜCHE

50 1. Schaltungsanordnung zur Zündimpulsbildung für eine sechspulsige Drehstrombrücke, die insbesondere als Maschinenstromrichter dient, und die über einen Stromzwischenkreis mit einem Netzstromrichter verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Phasenspannung der dreiphasigen Eingangsspannung der Drehstrombrücke, welche vorzugsweise die Ausgangsspannung einer Drehfeldmaschine ist, je einem Integrator (4, 5, 6) zuführbar ist, dem zwei Kippstufen (16, 17, 18, 19, 20, 21) parallel nachgeschaltet sind und danach je ein Differentiator (22, 23, 24, 25, 26, 27) folgt und daß die Ausgänge der sechs Differentiatoren (22, 23, 24, 25, 26, 27) mit einer Verknüpfungslogik (58), die aus sechs bistabilen Kippstufen (28, 29, 30, 31, 32, 33) besteht, verbunden sind, wobei die Ausgänge der bistabilen Kippstufen (28, 29, 30, 31, 32, 33) an die Eingänge von Zündeinrichtungen für die Thyristoren der Drehstrombrücke angeschlossen sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder bistabilen Kippstufe (28, 29, 30, 31, 32, 33) eine monostabile Kippstufe (34, 35, 36, 37, 38, 39) nachgeschaltet ist.

5 3. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zündimpulse für den Netzstromrichter über eine ODER-Verknüpfung (62) zusammengeführt sind und dieses Signal einerseits an je einen Eingang von sechs UND-Verknüpfungen (40, 41, 42, 43, 44, 45) und andererseits über einen Inverter (63) an den Clock-Eingang einer zweiflankengesteuerten Kippstufe (61) gelegt ist, an deren beiden Eingängen, von denen einem ein Inverter (65) vorgeschaltet ist, ein Signal anliegt, welches signalisiert, daß der, vorzugsweise an der Wechselstromseite des Netzstromrichters gemessene Stromistwert einen bestimmten
10 Schwellwert unterschreitet, und daß ein Ausgang der zweiflankengesteuerten Kippstufe (61) an je einen weiteren Eingang der sechs UND-Verknüpfungen (40, 41, 42, 43, 44, 45) angeschlossen ist, und der zweite mit Steuereingängen bei den monostabilen Kippstufen (34, 35, 36, 37, 38, 39) nach der Verknüpfungslogik (58) verbunden ist, und daß weiters ein jeder Ausgang der bistabilen Kippstufen (28, 29, 30, 31, 32, 33) der Verknüpfungslogik (58) mit einem dritten Eingang an einer der sechs UND-Verknüpfungen (40, 41, 42,
15 43, 44, 45) verbunden ist, und daß jede UND-Verknüpfung (40, 41, 42, 43, 44, 45) an je eine ODER-Verknüpfung angeschlossen ist und weiters jede ODER-Verknüpfung (46, 47, 48, 49, 50, 51) mit der entsprechenden monostabilen Kippstufe (34, 35, 36, 37, 38, 39) am Ausgang der Verknüpfungslogik (58) verbunden ist, und daß die Ausgänge der ODER-Verknüpfung (46, 47, 48, 49, 50, 51) an die Eingänge der Zündeinrichtungen für die Thyristoren der Drehstrombrücke angeschlossen sind.

20 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem der beiden Ausgänge der zweiflankengesteuerten Kippstufe (61) eine NOR-Verknüpfung (67, 68) nachgeschaltet ist, an deren zweitem Eingang ein Signal anliegt, welches die Zündimpulsabgabe für die Thyristoren der Drehstrombrücke entweder
25 sperrt oder freigibt.

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

