

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1745/2008
(22) Anmeldetag: 10.11.2008
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : **H02P 27/16** (2006.01)
H02P 25/20 (2006.01)
H02P 27/02 (2006.01)
H02M 5/02 (2006.01)

(73) Patentanmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 MÜNCHEN (DE)

(72) Erfinder:
GRAMMENOS NICOLTOSIOS
WIEN (AT)
PICHORNER HEINZ
PETTENDORF (AT)

(54) **DREHSTROMSTELLER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Drehstromsteller, drei Stränge mit jeweils einem Eingang (U1, V1, W1) und einem Ausgang (U2, V2, W2) umfassend, mit fünf Paaren (1, 2, 3, 4, 5) antiparallel geschalteter Ventile zur Drehfeldumkehrung, wobei der erste Eingang (U1) über ein erstes Paar (1) mit dem ersten Ausgang (U2) verbunden ist, der zweite Eingang (V1) über ein zweites Paar (2) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein drittes Paar (3) mit dem dritten Ausgang (W2) verbunden ist und der dritte Eingang (W1) über ein viertes Paar (4) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein fünftes Paar (5) mit dem dritten Ausgang (W2) verbunden ist. Dabei ist als Snubberbeschaltung an jeden Eingang (U1, V1, W1) und an jeden Ausgang (U2, V2, W2) ein RC-Halbzweig geschaltet und diese RC-Halbzweige sind mittels einer Querverbindung (Q) miteinander verbunden.

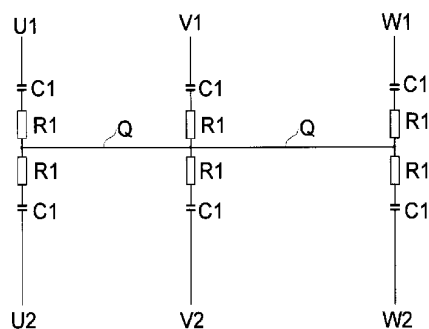


Fig. 3

Zusammenfassung

Drehstromsteller

- 5 Die Erfindung betrifft einen Drehstromsteller, drei Stränge mit jeweils einem Eingang (U1, V1, W1) und einem Ausgang (U2, V2, W2) umfassend, mit fünf Paaren (1, 2, 3, 4, 5) antiparallel geschalteter Ventile zur Drehfeldumkehrung, wobei der erste Eingang (U1) über ein erstes Paar (1) mit dem
- 10 ersten Ausgang (U2) verbunden ist, der zweite Eingang (V1) über ein zweites Paar (2) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein drittes Paar (3) mit dem dritten Ausgang (W2) verbunden ist und der dritte Eingang (W1) über ein viertes Paar (4) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein fünftes
- 15 Paar (5) mit dem dritten Ausgang (W2) verbunden ist. Dabei ist als Snubberbeschaltung an jeden Eingang (U1, V1, W1) und an jeden Ausgang (U2, V2, W2) ein RC-Halbzweig geschaltet und diese RC-Halbzweige sind mittels einer Querverbindung (Q) miteinander verbunden.

20

< Fig. 3 >

Drehstromsteller

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft einen Drehstromsteller, drei Stränge mit jeweils einem Eingang und einem Ausgang umfassend, mit fünf Paaren antiparallel geschalteter Ventile zur Drehfeldumkehrung, wobei der erste Eingang über ein erstes Paar mit dem ersten Ausgang verbunden ist, der zweite Eingang
10 über ein zweites Paar mit dem zweiten Ausgang und über ein drittes Paar mit dem dritten Ausgang verbunden ist und der dritte Eingang über ein viertes Paar mit dem zweiten Ausgang und über ein fünftes Paar mit dem dritten Ausgang verbunden ist.

15 Drehstromsteller gehören zu den netzgeführten Stromrichtern. Bei konstanter Frequenz wird die Spannung variabel verstellt. Zu diesem Zweck sind in jedem Strang ein Paar antiparallel geschalteter Ventile, insbesondere Thyristoren, angeordnet.

20 Drehstromsteller mit Drehfeldumkehrung umfassen in der Regel fünf Paare antiparallel geschalteter Ventile, wie in Figur 1 dargestellt. Dabei ist in einem Strang ein Paar angeordnet und in den übrigen zwei Strängen ist jeweils ein Eingang über
25 jeweils ein Paar mit jedem Ausgang dieser beiden übrigen Stränge verbunden. Das erste Paar in dem einen Strang wird immer angesteuert, in den beiden übrigen Strängen erfolgt die Ansteuerung der Ventilpaare entsprechend der gewünschten Drehrichtung des Drehfeldes. Entweder der zweite Eingang wird
30 über das zweite Paar an den zweiten Ausgang und der dritte Eingang über das fünfte Paar an den dritten Ausgang geschaltet oder der zweite Eingang wird über das dritte Paar an den dritten Ausgang und der dritte Eingang über das vierte Paar an den zweiten Ausgang geschaltet.

35 Zur Entlastung der einzelnen Stränge ist nach dem Stand der Technik, wie in Figur 2 dargestellt, parallel zu jedem

Ventilpaar eine RC-Zweig, bestehend aus einem Widerstand und einem in Reihe geschalteten Kondensator, angeordnet. Dabei sind immer nur drei Zweige gleichzeitig belastet. Für eine Snubberbeschaltung (ein anderer gebräuchlicher Ausdruck ist

5 „Entlastungsbeschaltung“ oder TSE-Beschaltung) eines Drehstromstellers mit Drehfeldumkehrung sind somit fünf Widerstände und fünf Kondensatoren erforderlich, wobei für eine ausreichende Abfuhr der in den Widerständen entstehenden Wärme zu sorgen ist. Dies führt insbesondere bei

10 Drehstromstellern mit einer Leistung größer 40 Kilowatt zu einem entsprechenden Platzbedarf innerhalb eines Geräteaufbaus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen

15 Drehstromsteller der eingangs genannten Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Dabei ist als Snubberbeschaltung an jeden

20 Eingang und an jeden Ausgang ein RC-Halbzweig geschaltet und diese RC-Halbzweige sind mittels einer Querverbindung miteinander verbunden. Bei einer solchen Entlastungsbeschaltung werden alle Widerstände belastet, unabhängig davon, welches Ventilpaar gerade angesteuert wird.

25 Der Platzbedarf für alle Widerstände sinkt damit gegenüber dem Platzbedarf nach dem Stand der Technik um ca. 40%.

In einer vorteilhaften Ausprägung der Erfindung sind die beiden RC-Halbzweige eines Strangs aus jeweils einem

30 Kondensator in Reihe mit jeweils einem Widerstand gebildet. Dies ermöglicht einen einfachen symmetrischen Aufbau mit baugleichen Bauelementen.

Es kann aber auch von Vorteil sein, wenn die beiden RC-

35 Halbzweige eines Strangs in der Weise gebildet sind, dass an den jeweiligen Eingang und den jeweiligen Ausgang ein Kondensator angeschaltet ist und dass zwischen die

Kondensatoren ein Widerstand angeordnet ist, der eine Mittelanzapfung zur Anschaltung der Querverbindung aufweist. Eine derartige Ausprägung erlaubt mitunter eine weitere Platzersparnis.

5

Von Vorteil ist es insbesondere, wenn die Stränge zur Leitung eines Gerätestromes von wenigstens 100 Ampere ausgelegt sind. Solche Drehstromsteller mit wenigstens 40-50 Kilowatt benötigen entsprechend große Entlastungswiderstände, wodurch
10 eine Platzersparnis besonders ins Gewicht fällt.

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

15

Fig. 1 Anordnung der Ventilpaare eines Drehstromstellers mit Drehfeldumkehrung

Fig. 2 Snubberbeschaltung nach dem Stand der Technik

Fig. 3 Vorteilhafte Snubberbeschaltung

20

Wie in Fig. 1 dargestellt ist der Drehstromsteller mit drei Eingängen U1, V1, W1 an die Phasen eines Drehstromnetzes anschließbar. Der erste Eingang U1 ist über ein erstes Paar 1 antiparallel geschalteter Ventile mit einem ersten Ausgang U2
25 des Drehstromstellers verbunden. Die Ventile dieses ersten Paares 1 werden unabhängig von der gewünschten Richtung des Drehfeldes immer angesteuert.

Der zweite Eingang V1 des Drehstromstellers ist über ein
30 zweites Paar 2 antiparallel geschalteter Ventile mit einem zweiten Ausgang V2 und über ein drittes Paar 3 antiparallel geschalteter Ventile mit einem drittes Ausgang W2 des Drehstromstellers verbunden. Der dritte Eingang W3 ist in gleicher Weise über zwei weitere Paare 4, 5 antiparallel
35 geschalteter Ventile mit dem zweiten und dem dritten Ausgang V2, W2 verbunden. Die Ventile sind üblicherweise als

Thyristoren mit einer entsprechenden Phasenanschnittsteuerung ausgebildet.

Abhängig von der gewünschten Richtung des Drehfeldes werden
5 im Betrieb entweder die Ventile des zweiten und des fünften
Paars 2, 5 oder des dritten und des vierten Paares 3, 4
angesteuert.

In Fig. 2 ist eine Snubberbeschaltung für die in Fig. 1
10 dargestellten Ventilpaare 1, 2, 3, 4, 5 nach dem Stand der
Technik dargestellt. Dabei sind fünf RC-Zweige mit jeweils
einem Widerstand R und jeweils einem in Serie geschalteten
Kondensator C angeordnet. Jedem Ventilpaar 1, 2, 3, 4, 5 ist
15 ein RC-Zweig parallel geschaltet. Im Betrieb wird der erste
RC-Zweig, welcher den ersten Eingang U1 mit dem ersten
Ausgang U2 verbindet, immer belastet. Abhängig von der
gewählten Richtung des Drehfeldes werden von den übrigen vier
RC-Zweigen nur die zwei belastet, die den gezündeten
Ventilpaaren 2, 5 bzw. 3, 4 parallel geschaltet sind.

20 Jeder RC-Zweig muss bei dieser bekannten Anordnung die volle
Belastung eines Stranges aufnehmen. Die Widerstände R sind
dementsprechend zu dimensionieren. Der damit verbundene
Platzbedarf unter Berücksichtigung eines Kühlkonzepts
25 bestimmt die Größe des Drehstromstellers entscheidend mit.

Die in Fig. 3 dargestellte Snubberbeschaltung ermöglicht eine
Verringerung der Baugröße des Drehstromstellers durch die
Reduzierung des Platzbedarfs für die Widerstände R1 um ca.
30 40%. Dabei sind drei RC-Zweige als sechs RC-Halbzweige
ausgebildet, welche eine Querverbindung Q aufweisen. Im
Betrieb wird unabhängig von der Richtung des Drehfeldes jeder
dieser sechs Halbzweige belastet.

35 Gegenüber der in Fig. 2 dargestellten Standardlösung
halbieren sich auf diese Weise die Widerstandswerte der
einzelnen Widerstände R1 und die Kapazitäten der

Kondensatoren C1 verdoppeln sich. Dadurch steigt jedoch nicht der Platzbedarf der Kondensatoren C1, weil die Kondensatorbaugröße in erster Linie von der Spannungsbelastung abhängt. Die Spannungsbelastung für beide
5 Kondensatoren C1 eines Stranges bleibt gegenüber der Spannungsbelastung eines Kondensators C in Fig. 2 unverändert. Der Platzbedarf für die beiden Kondensatoren C1 eines Stranges entspricht somit ungefähr dem Platzbedarf eines Kondensators C in Fig. 2. Die Reduktion der
10 Widerstandswerte, insbesondere die Querschnittsreduktion der Widerstände R1 gegenüber den Widerständen R in Fig. 2, kommt also voll zum Tragen.

Der Aufbau eines RC-Halbzweigs kann beliebig an ein
15 Gerätelayout angepasst werden. Entweder jeder RC-Halbzweig ist als Serienschaltung von Widerständen R1 und Kondensatoren C1 ausgeführt, oder für jeden Strang ist nur ein Widerstand angeordnet, welcher eine Mittelanzapfung zur Anschaltung der Querverbindung Q aufweist. Selbstverständlich können auch
20 innerhalb eines RC-Halbzweigs mehrere Widerstände in Serie oder mehrere Kondensatoren parallel geschaltet werden, um einer Belastung im Betrieb standzuhalten.

012164

Patentansprüche

1. Drehstromsteller, drei Stränge mit jeweils einem Eingang (U1, V1, W1) und einem Ausgang (U2, V2, W2) umfassend, mit
5 fünf Paaren (1, 2, 3, 4, 5) antiparallel geschalteter Ventile zur Drehfeldumkehrung, wobei der erste Eingang (U1) über ein erstes Paar (1) mit dem ersten Ausgang (U2) verbunden ist, der zweite Eingang (V1) über ein zweites Paar (2) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein drittes Paar (3) mit dem
10 dritten Ausgang (W2) verbunden ist und der dritte Eingang (W1) über ein viertes Paar (4) mit dem zweiten Ausgang (V2) und über ein fünftes Paar (5) mit dem dritten Ausgang (W2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Snubberbeschaltung an jeden Eingang (U1, V1, W1) und an jeden
15 Ausgang (U2, V2, W2) ein RC-Halbzweig geschaltet ist und dass diese RC-Halbzweige mittels einer Querverbindung (Q) miteinander verbunden sind.
2. Drehstromsteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden RC-Halbzweige eines
20 Strangs aus jeweils einem Kondensator (C1) in Reihe mit jeweils einem Widerstand (R1) gebildet sind.
3. Drehstromsteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden RC-Halbzweige eines Strangs in der Weise gebildet sind, dass an den jeweiligen
25 Eingang (U1, V1, W1) und den jeweiligen Ausgang (U2, V2, W2) ein Kondensator (C1) angeschaltet ist und dass zwischen die Kondensatoren (C1) ein Widerstand angeordnet ist, der eine Mittelanzapfung zur Anschaltung der Querverbindung (Q) aufweist.
- 30 4. Drehstromsteller nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stränge zur Leitung eines Gerätestromes von wenigstens 100 Ampere ausgelegt sind.

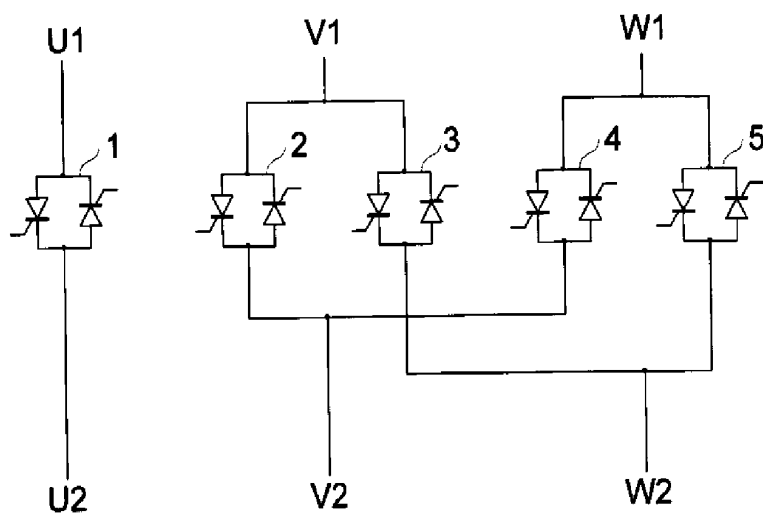


Fig. 1 (Stand der Technik)

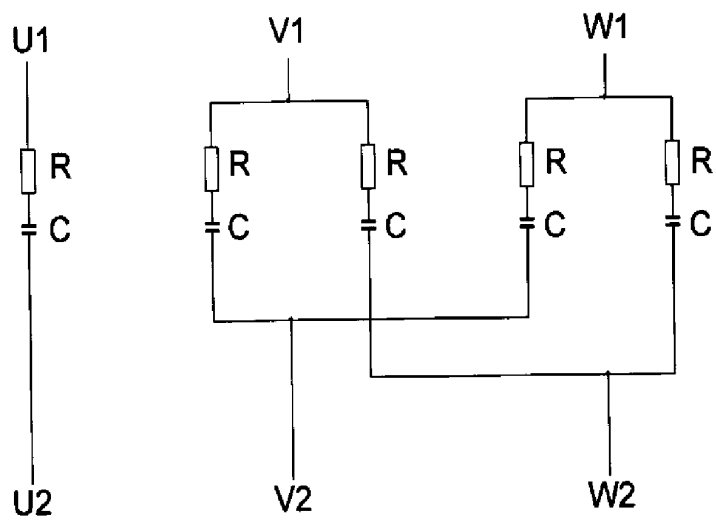


Fig. 2 (Stand der Technik)

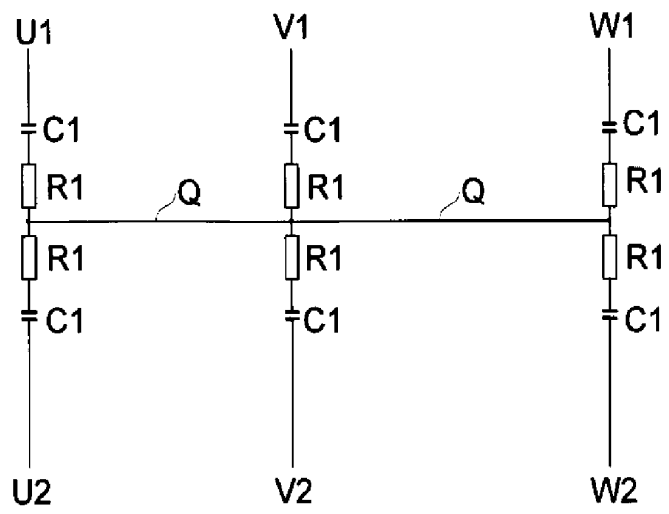


Fig. 3