



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 135 143

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

Patentbibliothek  
des AiCP

Int. Cl.<sup>3</sup>

(11) 135 143 (45) 26.11.80 3(51) H 02 P 13/16  
(21) WP H 02 P / 204 513 (22) 31.03.78  
(44)<sup>1</sup> 11.04.79

---

(71) siehe (72)

(72) Peckelsen, Siegfried, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Thea Kenawi, Kombinat VEB Elektro-Apparate-Werke, 1193 Berlin,  
Hoffmannstraße 15/26

---

(54) Synchronisierung von Thyristorsteuergeräten

---

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur sicheren Synchronisierung von Thyristorsteuergeräten, die vorzugsweise zur Ansteuerung von halbgesteuerten Brücken eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, in einem Thyristorsteuergerät den Ausgang eines Komparators an einen Zündimpulserzeuger zu legen, wobei der erste Eingang des Komparators mit einem Regelverstärker und der zweite Eingang mit einem Sägezahngenerator verbunden ist.

Zur Synchronisierung der Sägezahnimpulse werden üblicherweise die Nulldurchgänge der Speisewechselspannung ausgenutzt, wobei die Nullpunkte der nach der Gleichrichtung vorhandenen Halbwellenspannung durch eine Triggerschaltung erfaßt werden.

Durch Unsymmetrien in der halbgesteuerten Brücke, hervorgerufen durch Exemplarstreuungen der Thyristoren, Gleichrichter und der Trägerstau-effektbeschaltungen, kommt es oft vor, daß der Nullpunkt nur nach jeder zweiten Halbwelle oder in extremen Fällen gar nicht erreicht wird. Dies führt zum teilweisen bzw. völligen Versagen der Synchronisierung. Zur Vermeidung dieser nachteiligen Effekte ist bekannt, die zur Synchronisierung benötigte Halbwellenspannung nicht aus der halbgesteuerten Brücke zu gewinnen, sondern hierzu einen Übertrager mit nachgeschalteten Gleichrichtern zu verwenden. Dieser zusätzliche Übertrager bedeutet jedoch einen erhöhten materiellen und konstruktiven Aufwand.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Sicherung des Nulldurchganges der Synchronisierspannung bei Verringerung des Aufwandes.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, eine Schaltungsanordnung zur sicheren Synchronisierung eines Thyristorsteuergerätes ohne die Verwendung eines Übertragers direkt aus der Lastwicklung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lastwicklung des Transformators, welche im Querzweig der halbgesteuerten Brücke angeordnet ist, mit einer zusätzlichen Gleichrichterbrücke verbunden ist. An der Gleichspannungsdiagonalen dieser Brücke liegt eine pulsierende Halbwelle mit exakten Nullpunkten an. Diese steuert über einen Spannungsteiler einen Transistor, dessen Arbeitswiderstand mit einem Pol der Betriebsspannung im Steuergerät verbunden ist. Aufgrund des Stromquellencharakters des Transistors entsteht über dem Arbeitswiderstand ein phasengedrehtes Abbild der reinen Halbwellenspannung, die gegen Masse gemessen und somit durch eine nachfolgende Schaltung ausgewertet werden kann. Unsymmetrien im Lastkreis bleiben ohne Einfluß. Der Arbeitswiderstand ist mit dem Minuspotential des Steuergerätes verbunden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Kollektor des ersten Transistors direkt oder über ein passives Bauelement mit der Basis einer polaritätsumkehrenden Transistorstufe verbunden. Die Transistoren der beiden Varianten sind dabei vom entgegengesetzten Leitungstyp. Die unverfälschte Halbwellenspannung steht am Arbeitswiderstand dieser Stufe an.

Mittels der ersten Gleichrichterbrücke wird in bekannter Weise nur noch die Betriebsspannung gebildet. Einer ihrer Brückenzweige ist Bestandteil der halbgesteuerten Brücke, deren halb-

welle die geschilderten Nachteile aufweist.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1a - d: Spannungsverläufe  
Fig. 2 : Erste Variante der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung  
Fig. 3 : Zweite Variante der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

Die Darstellung im Bild 2 und 3 zeigt die Zusammenschaltung des Steuergerätes mit dem Lastkreis. Die halbgesteuerte Brücke besteht aus den Thyristoren Th1 und Th2 sowie den Gleichrichtern Gr1 und Gr2 und wird aus der Lastwicklung Tr des Transformators gespeist. Parallel zu den Thyristoren liegen die TSE- (Trägerstauereffekt) Beschaltungen. Gr3 und Gr4 bilden zusammen mit Gr1 und Gr2 eine erste Gleichrichterbrücke, an deren Gleichstromdiagonale am Punkt A eine Halbwellenspannung entnehmbar ist, die im Idealfall die Form entsprechend Fig. 1a besitzt.

Bekannt war, an diesem Punkt A die Halbwellenspannung zu entnehmen und ihre Nullstellen (Zwickel) in gleichsam bekannter Weise zur Synchronisierung der Sägezahnimpulse zu benutzen. Entsprechend den eingangs genannten Nachteilen kann diese Halbwellenspannung  $U_1$  die Form entsprechend Fig. 1b, in extremen Fällen wie in Fig. 1c, annehmen, wobei die Zwickel von einem mehr oder weniger hohen Gleichspannungsanteil  $U_G$  unterlagert sind. Hierbei kommt es zum Versagen der Synchronisierung.

Dieser Nachteil wird durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung entsprechend Fig. 2 bzw. 3 vermieden. An die Lastwicklung des Transformators Tr wird eine Gleichrichterbrücke, bestehend aus Gr5 - Gr3, angeschlossen. An ihrer Gleichspannungsdiagonalen liegt immer eine saubere Halbwellenspannung entsprechend Fig. 1a, da sie an keiner Seite mit Masse bzw. Be-

triebsspannung verbunden ist. Um die Zwickel für eine nachfolgende auf Masse bezogene Triggerschaltung auswertbar zu machen, muß ein Koppelglied zwischengeschaltet werden, welches den Spannungsanteil  $U_G$  unterdrückt. Hierzu wird mit der Halbwellenspannung über einen Spannungsteiler R1, R2 der Thyristor T1 angesteuert, dessen Arbeitswiderstand R4 mit der Betriebsspannung verbunden ist. Somit hat zwar die Spannung zwischen Kollektor und Emitter von T1 wieder die Form wie in Fig. 1b oder 1c, jedoch behält der Kollektorstrom aufgrund des Stromquellencharakters des Transistors die Form gemäß Fig. 1a. Somit ist über R4 eine Spannung gemäß Fig. 1d entnehmbar. Diese ist bei entsprechendem Aufbau des Triggers bereits zur Synchronisierung verwendbar. Andernfalls läßt sich, wie in Fig. 2 dargestellt, nach einer Phasendrehung durch T2 über R6 wieder eine Spannung gemäß Fig. 1a entnehmen. Gegebenenfalls ist zur Unterdrückung von Störungen der Siebkondensator Cs einzufügen.

Eine weitere Ausführungsvariante zeigt Fig. 3. Hierbei ist T1 vom entgegengesetzten Leitungstyp wie in Fig. 2, wodurch über R4 direkt ohne Phasendrehung die Halbwellenspannung entsteht.

Erfindungsanspruch

1. Schaltungsanordnung zur sicheren Synchronisierung von Thyristorsteuergeräten zur Ansteuerung von halbgesteuerten Gleichrichterbrücken, in deren Quersweig die Lastwicklung eines Transformators angeordnet ist und weiterhin eine erste Gleichrichterbrücke, deren einer Brückenweig Bestandteil der halbgesteuerten Brücke ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gleichrichterbrücke (Gr5 - Gr8) mit ihrer Wechselstromdiagonalen an der Lastwicklung des Transformators (Tr) liegt und mit ihrer Gleichstromdiagonalen über einen Spannungsteiler (R1; R2) an der Basis eines Transistors (T1) liegt, dessen Arbeitswiderstand (R4) mit der Betriebsspannung des Steuergerätes verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektor von T1 direkt oder über ein passives Bauelement mit der Basis einer polaritätsumkehrenden Transistorstufe (T2) verbunden ist, an deren Arbeitswiderstand (R6) die unverfälschte Halbwellenspannung entnehmbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

