

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84110871.5

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 47/22**
H 02 H 3/08

⑱ Anmeldetag: 12.09.84

⑳ Priorität: 20.09.83 DE 3333833

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

⑦① Anmelder: **Schaltbau Gesellschaft mbH**
Klausenburger Strasse 6
D-8000 München 80(DE)

⑦② Erfinder: **Huber, Erich**
Franz-Nissl-Strasse 27
D-8000 München 50(DE)

⑦② Erfinder: **Happach, Anton, Dipl.-Ing.**
Halserspitzstrasse 8
D-8000 München 80(DE)

⑦② Erfinder: **Bergmann, Lutz, Dipl.-Ing.**
Benzstrasse 5
D-6840 Lampertheim(DE)

⑦④ Vertreter: **Schneider, Wilhelm, Dipl.-Phys.**
c/o kabelmetal electro GmbH Dipl.-Phys. Wilhelm
Schneider Dipl.-Ing. Eberhard Mende Dipl.-Ing. Roger
Döring Kabelkamp 20 Postfach 260
D-3000 Hannover 1(DE)

⑤④ Schütz mit Steuerstufe und Überstromauslöser.

⑤⑦ Bei dieser Schaltungsanordnung zum Gleichstrombetrieb für Schütze wird die Speisespannung über einen mittels eines Modulators (13) ansteuerbaren Leistungsverstärker (12) impulsweise an die Erregerspule (11) des Schützes (4) gelegt, wobei während der Anzugsphase ein langer Impuls und während der Haltephase eine Serie kurzer Impulse hoher Frequenz vom Modulator (13) abgegeben werden. Zur Erfassung und Abschaltung von Überströmen im Lastkreis des Schützes ist ein Schutzgas-Schaltkontakt (16) vorgesehen, der einen den Steuereingang des Modulators (13) kurzschließenden Thyristor (17) durchzündet, falls das Magnetfeld des Laststromes einen vorgebbaren Grenzwert überschreitet. Der dann über den Thyristor fließende Kurzschlussstrom wird mittels eines Vorwiderstandes (14) begrenzt und steht auch nach Abfall des Schützes als Meldesignal zur Verfügung.

EP 0 140 093 A2

./...

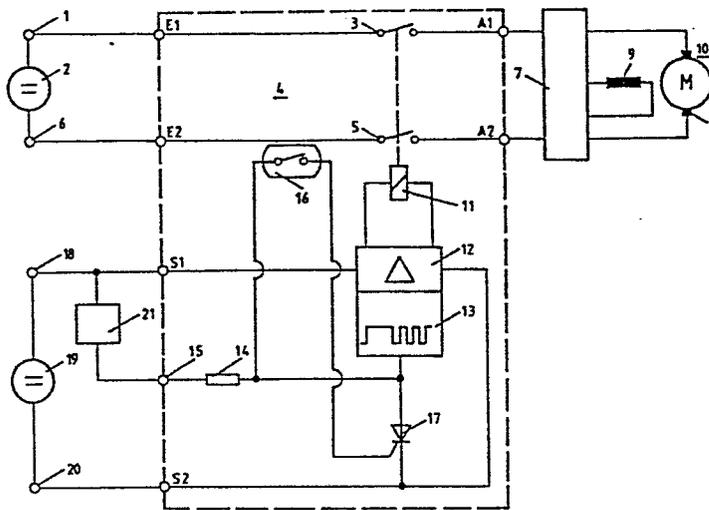


Fig.1

5

- 1 -

Schaltbau
Gesellschaft mbH
München

10

19. Sept. 1983
ZPT/P3-Pn/Bt

15

Schaltungsanordnung zum Gleichstrombetrieb für Schütze

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung
20 zum Gleichstrombetrieb für Schütze gemäß dem Oberbegriff
des Anspruchs 1.

Eine solche Schaltungsanordnung zum Gleichstrombetrieb
für Schütze ist aus der DE-OS 25 13 043 bekannt.

25

Dort wird zur maximalen Einsparung von Energie vorge-
schlagen, während der Anzugs- und Haltephase die das
Schütz versorgende Speisespannung über einen elektroni-
schen kontaktlosen Schalter oder Transistor impulsweise
30 an die Erregerspule zu legen. Frequenz und/oder Dauer
der Impulse werden durch Vergleich einer dem Erreger-
strom proportionalen Spannung mit einer Referenzspannung
bestimmt. Mit dem Einschalten des Erregerstromes wird
die Referenzspannung für eine Zeit länger als die Dauer
35 der Anzugsphase von dem zum Halten erforderlichen Wert
auf oder über den zum Anziehen erforderlichen Wert ange-

hoben. Damit wird energiesparend ein sicheres Anziehen des Schützes gewährleistet. Die Zeit des Anhebens der Referenzspannung kann durch Messen und Auswerten der beim Schließen des Luftspaltes in dessen Umgebung auftretenden Änderung des magnetischen Feldes beendet werden. Wahlweise kann diese Zeitspanne auch durch ein Zeitglied, z.B. einen monostabilen Multivibrator einstellbarer Laufdauer bestimmt werden.

10 Der Erfindung liegt davon ausgehend, die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zum Gleichstrombetrieb für Schütze der eingangs genannten Art anzugeben, die zusätzlich Überströme im Lastkreis des Schützes erfaßt und abschaltet.

15 Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile liegen insbesondere darin, daß das Schütz neben der üblichen Funktion des Zu- und Abschaltens auch die Schutzfunktion eines strombegrenzenden Sicherungsautomaten ausübt. Zur Ansteuerung der elektronischen Schaltstufe wie zur Störmeldung eines Überstromes ist vorteilhaft die gleiche Leitung verwendbar, d.h. der Steuereingang für die Schaltstufe ist gleichzeitig Meldeausgang.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

30 Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen erläutert.

Es zeigen:

35 Fig. 1 eine Schaltung für ein elektromagnetisches Schütz mit Steuerstufe,

Fig. 2 und 3 Varianten mit zwei Wicklungen des Schützes.

0140093

In Fig. 1 ist eine Schaltung für ein elektromagnetisches Schütz mit Steuerstufe und Überstromauslösung dargestellt, das beispielsweise zur Ankopplung eines elektrischen Fahrmotors mit Regeleinrichtung an eine Fahrbatterie dient. Ein positiver Pol 1 einer Fahrbatterie 2 ist über eine erste Eingangsklemme E1 mit ersten Hauptkontakten 3 eines elektromagnetischen Schützes 4 verbunden. Zweite Hauptkontakte 5 des Schützes 4 liegen über einer zweiten Eingangsklemme E2 am negativen Pol 6 der Batterie 2. Die Fahrbatterie 2 gibt dabei beispielsweise eine Gleichspannung von 96V ab.

An die Hauptkontakte 3,5 des Schützes 4 ist über Ausgangsklemmen A1,A2 eine Steuer- und Regeleinrichtung 7 als Last angeschlossen, die eine Ankerwicklung 8 und eine Feldwicklung 9 eines Gleichstrom-Nebenschlußmotors speist, der beispielsweise als Fahrmotor für ein Elektroauto dient.

Die Hauptkontakte 3,5 werden mit Hilfe einer Erregerspule 11 des Schützes 4 angesteuert. Die Erregerspule 11 wird von einem Leistungsverstärker 12 gespeist. Die Ansteuerung des Leistungsverstärkers 12 erfolgt über einen Modulator (Transistorschaltstufe) 13. Eingangsseitig ist der Modulator 13 über einen Vorwiderstand 14 mit einer Steuer/Meldeklemme 15 des Schützes verbunden.

Der Modulator 13 ist eingangsseitig desweiteren über einen Schutzgas-Schaltkontakt 16 an den Steueranschluß eines Thyristors 17 angeschlossen. Der Thyristor 17 liegt mit seiner Anode am Eingang des Modulators 13 und mit seiner Kathode an einer Anschlußklemme S2 des Schützes. Mit dieser Anschlußklemme S2 ist weiterhin der

- eine Versorgungsanschluß des Leistungsverstärkers 12 verbunden. Der andere Versorgungsanschluß des Verstärkers 12 liegt über einer weiteren Anschlußklemme S1 des Schützes am positiven Pol 18 einer Steuerbatterie 19.
- 5 Der negative Pol 20 dieser Batterie 19 ist an die Klemme S2 des Schützes angeschlossen. Die Steuerbatterie 19 gibt beispielsweise eine Gleichspannung von 12V ab.

Zur Betätigung des Schützes 4 ist ein Kommandogebner 21
10 zwischen den Anschlußklemmen zwischen Pol 18 und Steuer/Meldeklemme 15 angeordnet. Der Kommandogebner 21 kann leistungsschwach ausgelegt werden, da lediglich Steuersignale bzw. Meldesignale zu verarbeiten sind, während die leistungsmäßige Ansteuerung der Erregerspule
15 11 über den Leistungsverstärker 12 erfolgt. Der Kommandogebner 21 ist zusätzlich mit einer Stromerfassungseinrichtung versehen, um eine Überstromauslösung des Schützes 4 zu erkennen.

20 Zum Schließen der Hauptkontakte 3, 5 des Schützes 4 und damit zum Zuschalten des Motors 10 mit Steuer- und Regeleinrichtung 7 wird die Steuer/Meldeklemme 15 über den Kommandogebner 21 mit einem Steuersignal von beispielsweise 12V beaufschlagt. Nach Vorliegen dieses
25 Steuersignals liefert der Modulator 13 zunächst einen langen Impuls für die Anzugsdauer des Schützes und anschließend "Rechenimpulse" für die Haltedauer mit einer Frequenz von beispielsweise 333 Hz an den Leistungsverstärker 12. Durch den ersten langen Impuls wird die Erregerspule 11 kurzzeitig mit einer hohen Leistung beaufschlagt, was ein sicheres Anziehen des Schützes gewährleistet. Während der Haltedauer muß die Erregerspule 11 lediglich mit reduzierter Leistung gespeist werden, wobei das Verhältnis von Pausezeiten (z.B. 2ms) zu Impulszeiten (z.B. 1ms) der "Rechenimpulse" den Haltestrom
35 bestimmt.

Zum Öffnen der Hauptkontakte 3,5 des Schützes 4 und damit zum Abschalten des Motors 10 mit Steuer- und Regelungseinrichtung 7 wird das über den Kommandogeber 21 vorgegebene positive Steuersignal abgeschaltet (OV-Potential an Klemme 15), wodurch der Modulator 13 die Abgabe der zur Ansteuerung des Leistungsverstärkers 12 dienenden "Rechenimpulse" beendet.

10 Bei Auftreten eines Überstromes im Lastkreis, beispielsweise hervorgerufen durch einen Fehler im Motor 10 oder in der Einrichtung 7 werden die Schaltkontakte des in unmittelbarer Nähe der Zuleitungen E1-A1 bzw. E2-A2 angeordneten Schutzgas-Schaltkontakts 16 infolge des einen
15 vorgebbaren Grenzwert überschreitenden Magnetfeldes geschlossen. Hierdurch wird der Thyristor 17 über seinen Gate-Anschluß durchgezündet und folglich der Eingang der elektromagnetischen Steuerstufe des Schützes kurzgeschlossen. Es fließt ein Kurzschlußstrom vom Kommando-
20 geber 21 über die Steuer/Meldeklemme 15, den Vorwiderstand 14 und den Thyristor 17 zur negativen Anschlußklemme S2. Der Vorwiderstand 14 dient im wesentlichen zur Festlegung und Begrenzung des Kurzschlußstromes. Hierdurch können Kommandogeber 21 und Thyristor 17
25 leistungsschwach ausgebildet sein.

Nach erfolgter Durchzündung des Thyristors 17 liegt der elektronischen Steuerstufe des Schützes kein positives Steuersignal mehr an, was eine Entregung der Spule 11
30 und ein Öffnen der Hauptkontakte 3,5 zur Folge hat. Dadurch wird der Überstrom abgebaut und die Kontakte des Schutzgas-Schaltkontaktes 16 öffnen wieder.

Der Thyristor 17 bleibt jedoch weiterhin durchgesteuert,
35 wodurch eine "gespeicherte" Fehlermeldung auch nach Abklingen des Überstromes möglich ist. Zur Fehlererkennung

und -meldung ist der Kommandogebler 21 mit einer Stromerfassungseinrichtung versehen. Diese Stromerfassungseinrichtung erfaßt gleichermaßen den im normalen Betriebsfall fließenden geringen Steuerstrom wie den im Fehlerfall auftretenden erhöhten Kurzschlußstrom. Bei Auftreten des Kurzschlußstromes wird dies als Störungsmeldung für eine Überstromabschaltung interpretiert. Durch geeignete Bemessung des Widerstandes 14 ist es möglich, den Eingangsstrom an Klemme 15 bei gezündetem Thyristor 17 auf ein Vielfaches des normalen Eingangsstromes ansteigen zu lassen.

Anstelle eines Thyristors 17 sind auch andere Schaltelemente mit Speicherfunktion im Fehlerfall einsetzbar. Ferner kann auch eine magnetfeldabhängige Feldplatte anstelle des Schutzgas-Schaltkontaktes 16 Verwendung finden.

In Fig. 2 ist eine erste Variante zur Schaltung gemäß Fig. 1 dargestellt. Das Schütz 4 weist dabei zwei getrennte Wicklungen anstelle einer einzigen Erregerspule 11 auf, und zwar eine Hochstromwicklung 11A zum Anziehen des Relais (Anzugswicklung) und eine Niederstromwicklung 11H zum Halten des Relais (Haltewicklung). Die Hochstromwicklung 11A wird von einem ersten bzw. die Niederstromwicklung 11H von einem zweiten Leistungsverstärker 12A bzw. 12H gespeist. Der Leistungsverstärker 12H ist direkt und der Leistungsverstärker 12A über einen Modulator 13A (Monoflop) an den Vorwiderstand 14 angeschlossen. Die Leistungsverstärker 12A, 12H sind jeweils mit den Polen 18,20 der Steuerbatterie 19 verbunden. Die übrige Schaltungsanordnung ist wie unter Fig. 1 beschrieben.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 2 triggert das positive Steuersignal mit seiner Vorderflanke den Modulator 13A,

der den Leistungsverstärker 12A für die Anzugwicklung 11A (Hochstromwicklung) während einer vorgebbaren Anzugszeit ansteuert. Der Leistungsverstärker 12H für die Haltewicklung 11H erhält das Steuersignal direkt. Nach
5 Ablauf der Anzugszeit des Modulators 13A werden Leistungsverstärker 12A und damit Anzugwicklung 11A abgeschaltet, da die Niederstromwicklung 11H allein zur Aufrechterhaltung der Haltephase ausreicht.

10 Da die Anzugwicklung 11A für einen großen Strom bei nur kurzer Einschaltdauer auszulegen ist, kann der Wicklungsdraht entsprechend dünn bemessen werden, so daß die Hochstromwicklung 11A nur einen kleinen Teil des zur Verfügung stehenden Wicklungsraumes einnimmt. Es bleibt
15 somit genügend Raum für die für Langzeitbetrieb auszuliegende Haltewicklung 11H.

In Fig. 3 ist eine zweite Variante zur Schaltung gemäß Fig. 1 dargestellt. Es sind, wie unter Fig. 2 beschrieben, eine Hochstromwicklung 11A und eine Niederstromwicklung 11H vorgesehen. Die Wicklung 11A ist mit einem
20 Leistungsverstärker 12A und die Wicklung 11H mit einem Leistungsverstärker 12H beschaltet, wobei der Leistungsverstärker 12A wiederum über einen Modulator 13A (Monoflop) sowie der Leistungsverstärker 12H direkt angesteuert werden. Im Unterschied zur Variante gemäß Fig. 2
25 sind die beiden Wicklungen 11A, 11H in Reihe geschaltet. Die übrige Schaltungsanordnung ist wie unter Fig. 1 beschrieben.

30

Bei der Anordnung gemäß Fig. 3 triggert die Vorderflanke des Steuersignals den Modulator 13A, was die Ansteuerung des Leistungsverstärkers 12A und damit das Einschalten der Anzugwicklung 11A zur Folge hat. Gleichzeitig wird
35 auch die Haltewicklung 11H über den Verstärker 12H eingeschaltet. Es ergibt sich ein hoher Anzugsstrom über

609/83

-f-

0140093

Wicklung 11A und ein geringer Strom über Wicklung 11H.
Nach Ablauf der Anzugszeit des Modulators 13A wird der
Verstärker 12A abgeschaltet und es verbleibt ein Halte-
strom durch die in Serie liegenden Wicklungen 11A, 11H.

5

10

15

20

25

30

35

5

A n s p r ü c h e

1. Schaltungsanordnung zum Gleichstrombetrieb für Schütze, wobei die Steuerspannung über eine kontaktlose elektronische Schaltstufe an die Erregerspule des Schützes gelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung zur elektronischen Schaltstufe (12,13) mittels eines Thyristors (17) kurzschließbar ist, wobei der Thyristor (17) über einen vom Magnetfeld des Stromes im Lastkreis schaltbaren Schutzgas-Schaltkontakt (16) ansteuerbar ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereingang (15) des Schützes zugleich als Meldeausgang zur Überstrommeldung des Laststromes dient.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung zur elektronischen Schaltstufe (12,13) mit einem Kommandogebler (21) beschaltet ist, wobei der Kommandogebler zur Störmeldung eine Stromerfassungseinrichtung aufweist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltstufe aus einem Leistungsverstärker (12) mit vorgeschaltetem Modulator (13) besteht.

5. Schaltungsanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Aufteilung der Erregerspule (11) in eine Anzugwicklung (11A) und eine Haltewicklung (11H) die Anzugwicklung (11A) über

- einen Leistungsverstärker (12A) mit vorgeschaltetem Monoflop (13A) und die Haltewicklung (11H) lediglich über einen Leistungsverstärker (12H) speisbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

1/1

0140093

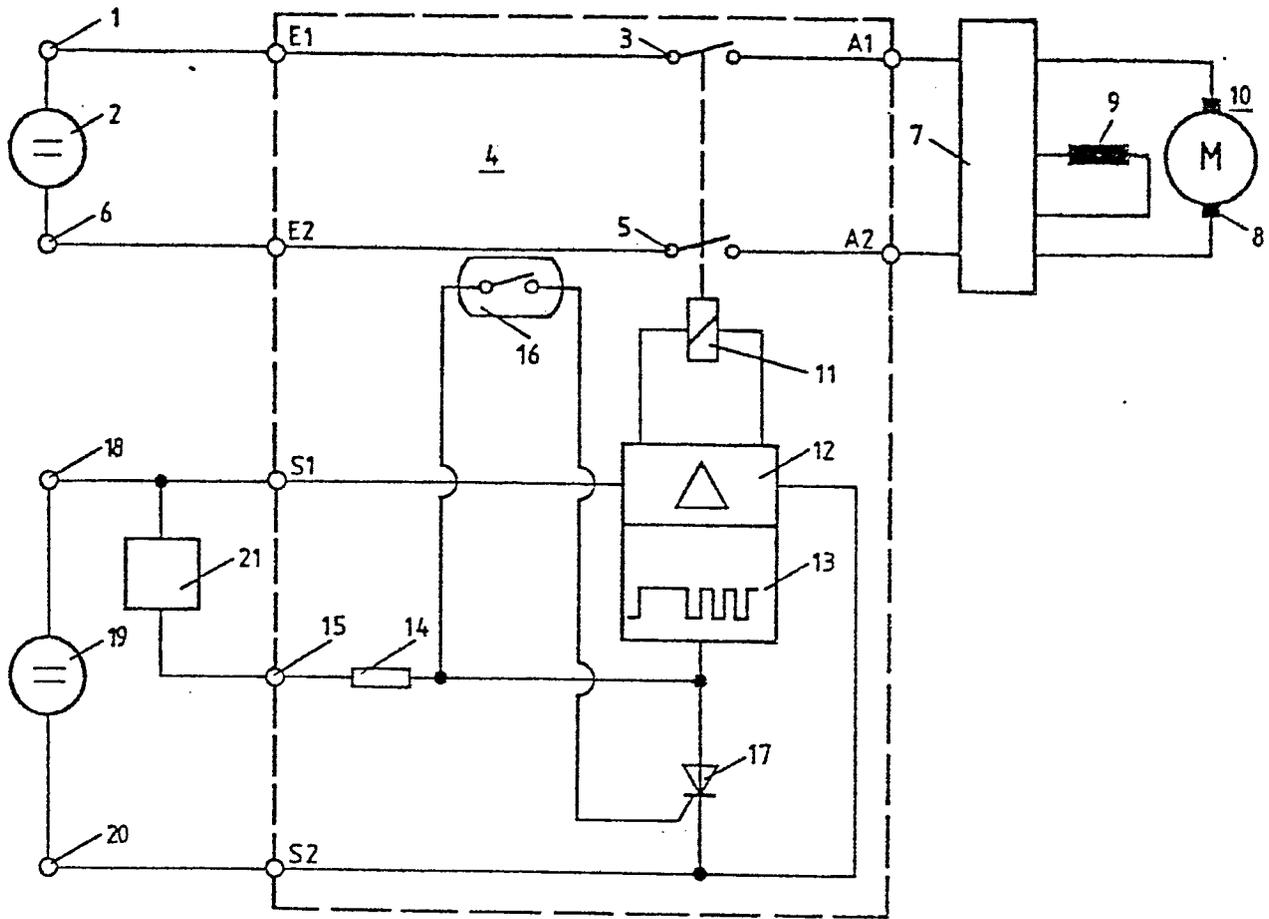


Fig. 1

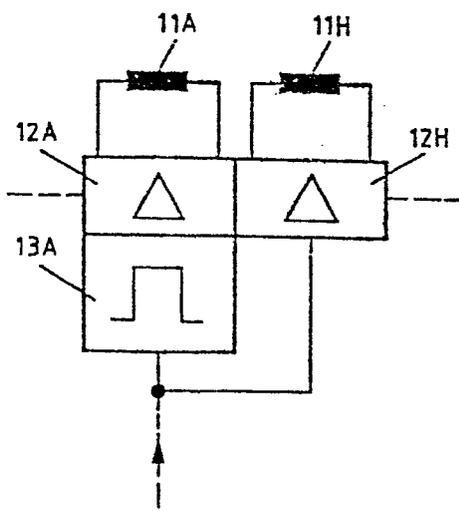


Fig. 2

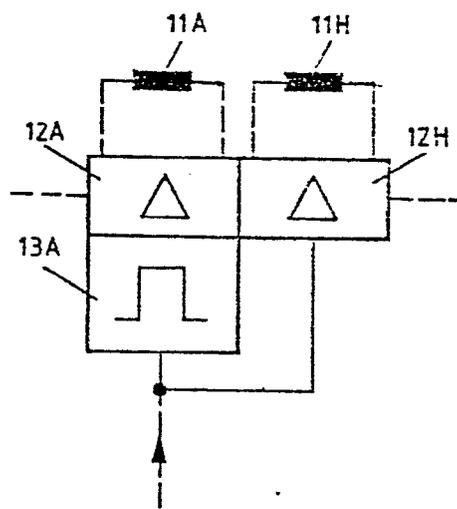


Fig. 3