

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 387 729
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90104583.1

(51) Int. Cl.⁵: H01H 47/32

(22) Anmeldetag: 10.03.90

(30) Priorität: 14.03.89 DE 3908192

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.90 Patentblatt 90/38(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)(72) Erfinder: Meyer, Herbert, Dr.
Heinrich Orbahn 35

D-2350 Neumünster(DE)

Erfinder: Balow, Thomas

Osterfeld 28

D-2351 Brokstedt(DE)

Erfinder: Giday, Zoltan

Asterweg 10

D-2350 Neumünster(DE)

(74) Vertreter: Vogl, Leo, Dipl.-Ing.
Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70(DE)

(54) Elektronische Schützensteuerung.

(57)

2.1 Elektronische Schützensteuerung zur Regelung der Gleichstromspeisung bei schwankender Versorgungsspannung und sich änderndem Wicklungswiderstand der Antriebsspule mittels einer Stromtaktung und einem Freilaufkreis für die Schützhaltung in den stromabschaltphasen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ansteuerung mit hoher Strombelastbarkeit zu schaffen und eine verlustarme und genaue Strommessung für die Istwertfassung des Regelkreises zu gewährleisten.

2.2 Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied des Regelkreises eine integrierte Leistungshalbleiterschaltung ist, die eine Vielzahl von parallel geschalteten FET's enthält, von denen mindestens einer als Meßausgang (6) zur Erfassung des durch die anderen Parallelzweige fließenden Laststromes dient, daß mit einem als Strom-Spannungs-Umsetzer beschalteten Operationsverstärker (8) das Stromsignal des Meßausganges (6) in ein Spannungssignal (9) umgewandelt wird und als Istwert für die Regelglieder (10, 11, 12) der Stromtaktung dient.

2.3 Gleichstromschütze mit geregelter Einspeisung.

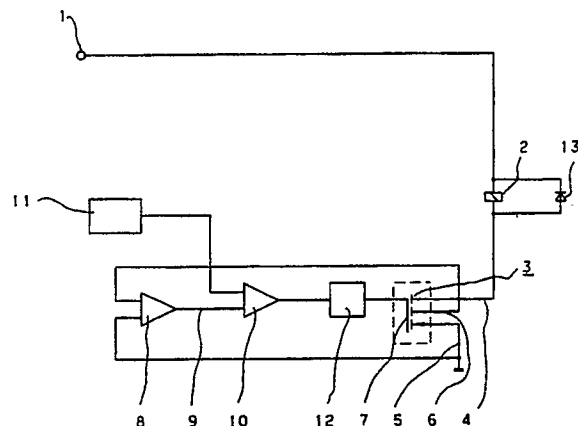


Fig. 1

EP 0 387 729 A2

Elektronische Schützensteuerung

Die Erfindung betrifft eine elektronische Schützensteuerung gemäß den Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für die Ansteuerung von elektromagnetischen Aktuatoren, die z.B. als Abschlagmagnete in Typenraddruckern, Hubmagnete oder in Magnetventilen eingesetzt werden, ist die Verwendung von Special-IC's, bekannt. Ein solcher Special-IC ist z.B. der Controller-Baustein L5832 der Firma SGS, der in der "Databuch" dieser Firma vom Januar 1987 beschrieben ist. Der Baustein ermöglicht eine getaktete Stromregelung des Einschaltstromes von Aktuatoren, wobei sein Treiberausgang für die Basisansteuerung eines Darlingtontransistors verwendet wird, der als Stellglied in dem Stromregelkreis eingesetzt ist. Die Istwerterfassung des Einschaltstromes erfolgt dabei über einen niederohmigen Meßwiderstand, wobei der Meßeingang auf ein Spannungssignal von 450 mV begrenzt ist. Nach Ablauf einer einstellbaren Einschaltstromdauer schaltet der Baustein in den Betriebsstrom auf den Haltestrom um, der im Gegensatz zum Einschaltstrom nicht geregelt ist. Der Einschaltstromzeitgeber des Bausteins wird erst gestartet, wenn der Betriebsstrom den vorgegebenen Einschaltstromwert überschritten hat.

Aus der US-PS 4 453 194 ist ein integrierter, bipolarer Schaltkreis bekannt, bei dem zur Strommessung ein Bruchteil des Gesamtstromes abgezweigt und über einen Messtransistor mit einem Strom-Spannungsumsetzer verbunden ist. Das entsprechend erzeugte Signal des Strom-Spannungsumsetzers steuert die zur Stromregelung verwendete Schaltung. Der bipolaren Technik haftet der Nachteil einer begrenzten Betriebsspannung an, die für in Niederspannungsnetzen übliche Größenordnungen nicht ausreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ansteuerung mit hoher Strom- und Spannungsbelastbarkeit zu schaffen und eine verlustarme und genaue Strommessung für die Istwerterfassung des Regelkreises zu gewährleisten sowie eine definierte, betriebssichere Einschaltung.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß größere Ströme als bei Verwendung des Controllerbausteines L5832 geregelt werden können, da der Meßeingang 3 dieses Bausteines den Einschaltstrom auf $I_p - 0.45/R_s$ begrenzt. Da Meßwiderstände mit einem geringeren Wert als $0,1 \Omega$ mit vertretbarem Aufwand nicht eingesetzt werden können, ist damit der maximal mit dem Baustein regelbare Strom auf etwa 4A begrenzt. Neben der höheren Strombe-

lastbarkeit bietet die erfindungsgemäße Lösung noch den Vorteil, daß auf den teuren niederohmigen Meßwiderstand verzichtet werden kann, der neben dem Preisnachteil auch mit einer schwierigen Liefersituation behaftet ist und dadurch Probleme bei der Fertigung bereiten kann.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben. Dazu gehört einmal die Regelung des Einschalt- und des Ausschaltstromes, die in vorteilhafter Weise den Wirkungsgrad der Schützensteuerung verbessert. Weiterhin wird durch die Unabhängigkeit des Zeitgeberstarts von der Höhe des Einschaltstromes die Sicherheit der Schützensteuerung erhöht. Der Controller-Baustein L5832 startet den Einschaltstromzeitgeber erst nachdem der Einschaltstrom seinen vorgegebenen Wert erreicht hat. Wird dabei der vorgegebene Einschaltstrom nicht erreicht, dann schaltet der Baustein nicht auf Haltestrom um und die Halbleiterbauteile werden thermisch durch den hohen Dauerstrom zerstört. Ein anderer Vorteil liegt in der Verwendung eines von der Eingangsspannung gesteuerten Schwellwertschalters im Eingang der Schützensteuerung, womit ein Flattern des Schützes infolge undefinierten Ein- und Ausschaltens vermieden wird.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine elektronische Schützensteuerung mit einem Leistungs-FET,

Fig. 2 zeigt diese Schützensteuerung für zwei Stromsollwerte mit Umschalter, Zeitsteuerung und Schwellwertschalter.

Die in Fig. 1 gezeigte elektronische Schützensteuerung zur Steuerung eines Gleichstromschützes wird an der Eingangsklemme 1 mit einer Versorgungsspannung beaufschlagt. Der Strom durch die Schützspule 2 wird mit der integrierten Leistungshalbleiterschaltung 3 zum Zwecke der Stromregelung getaktet. Damit das Schütz in den Abschaltphasen der Taktung nicht abfällt, ist ein für den Betrieb von Gleichstromschützen bekannter Freilaufkreis mit einer Diode 13 vorgesehen. Für die Stromregelung ist eine Messung des durch die Schützspule fließenden Stroms erforderlich. Dazu dient der Meßausgang 6 der integrierten Leistungshalbleiterschaltung 3. Als Schaltung 3 ist ein HEXSense-Baustein der Firma International Rectifier eingesetzt. In diesem Baustein sind etwa 1600 MOSFET's parallel geschaltet. Der Strom teilt sich dabei gleichmäßig auf die einzelnen MOSFET's auf. Der Source-Anschluß eines MOSFET's ist mit einem Extraanschluß, dem Meßausgang 6, nach außen geführt. An diesem Anschluß wird etwa ein Eintausendsechshundertstel des Gesamtstromes

erfaßt. Das genaue Verhältnis der Anzahl der MOSFET's zum messenden MOSFET wird vom Hersteller mit einem dem jeweiligen Baustein zugeordneten Maßstabfaktor angegeben. Der Strom des Meßausganges 6 wird mit einem Operationsverstärker 8 in eine Spannung umgewandelt, die auf den negativen Eingang eines Komparators 10 gegeben wird. Auf den positiven Eingang dieses Komparators 10 ist das Ausgangssignal eines Referenzspannungsgebers 11 geschaltet. Wenn die Istwertspannung für den Schützstrom größer ist als die Referenzspannung, dann kippt der Ausgang des Komparators von einem positiven Spannungswert auf OV und startet damit den Ausschaltzeitgeber 12, der die Ausschaltphasen der Stromtaktung steuert.

In Fig.2 ist eine Schützensteuerung gezeigt, mit der sowohl der Einschalt- als auch der Haltestrom eines Schützes geregelt wird. Dazu werden zwei unterschiedliche Referenzspannungen von einem Referenzspannungsgeber 14 bereitgestellt; eine im Spannungswert höhere Referenzspannung für den kurzzeitigen Einschaltstrom und eine im Spannungswert niedrigere Referenzspannung für den Haltestrom des Schützes. Die Umschaltung der Referenzwerte erfolgt mit einem elektronischen Umschalter 15, der von einem elektronischen Zeitgeber 16 gesteuert wird und nacheinander die Referenzspannungen auf den Komparator 10 schaltet. Der Zeitgeber 16 startet sofort wenn die Versorgungsspannung anliegt mit der Einschaltstromphase. Das Anliegen der Versorgungsspannung wird mit einem elektronischen Schwellwertschalter 17 kontrolliert, der in den Eingang der Schützensteuerung angeordnet ist. Hat die Versorgungsspannung eine festgelegte Finschaltsschwelle nicht überschritten, dann wird der Start des Zeitgebers 16 verhindert. Damit liegt an dem Komparator kein Referenzsignal an und die Drain-Source-Strecke der integrierten Halbleiterschaltung 3 ist gesperrt; es fließt kein Strom durch die Schützspule 2. Der Schwellwertschalter 17 kontrolliert ebenfalls den Ausschaltvorgang der Schützensteuerung. Sinkt die Versorgungsspannung unterhalb einer festgelegten Ausschaltsschwelle, dann liegt am Komparator 10 keine Referenzspannung an und die Halbleiterschaltung 3 ist gesperrt. Mit dem Schwellwertschalter 17 wird somit ein definiertes Ein- und Ausschalten des Schützes erreicht und das Flattern des Schützes vermieden.

Schützhaltung in den Stromabschaltphasen, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) das Stellglied des Regelkreises ist als integrierte Leistungshalbleiterschaltung ausgebildet, die eine Vielzahl von parallel geschalteten FET's enthält, von denen mindestens einer als Meßausgang (6) zur Erfassung des durch die anderen Parallelzweige fließenden Laststromes dient;

b) das Stromsignal des Meßausganges (6) beaufschlagt einen als Strom- und Spannungsumsetzer ausgebildeten Operationsverstärker (8) zwecks Umwandlung in ein Spannungssignal (9), das als Istwert auf den Eingang der Regelglieder (10, 11, 12) zur Stromtaktung geschaltet ist;

c) einen Referenzspannungsgeber (14) für zwei verschiedene Referenzsignale mit unterschiedlichen Spannungswerten zur Regelung des Einschalt- und Haltestromes;

d) einen Zeitgeber (16) zur Umschaltung der Referenzspannungssignale, der beim Anlegen der Versorgungsspannung den Zeitablauf startet und die Referenzsignale in zeitlicher Reihenfolge auf den Komparator (10) der Stromtaktung aufschaltet;

e) einen von der Eingangsspannung gesteuerten Schwellwertschalter (17), der die Schützensteuerung erst einschaltet, wenn die Versorgungsspannung eine vorgegebene Einschaltsschwelle überschreitet und die Schützensteuerung ausschaltet, wenn die Versorgungsspannung eine vorgegebene Ausschaltsschwelle unterschreitet;

Ansprüche

Elektronische Schützensteuerung zur Regelung der Gleichstromeinspeisung bei schwankender Versorgungsspannung und sich änderndem Wicklungswiderstand der Antriebsspule mittels einer Stromtaktung und einem Freilaufkreis für die

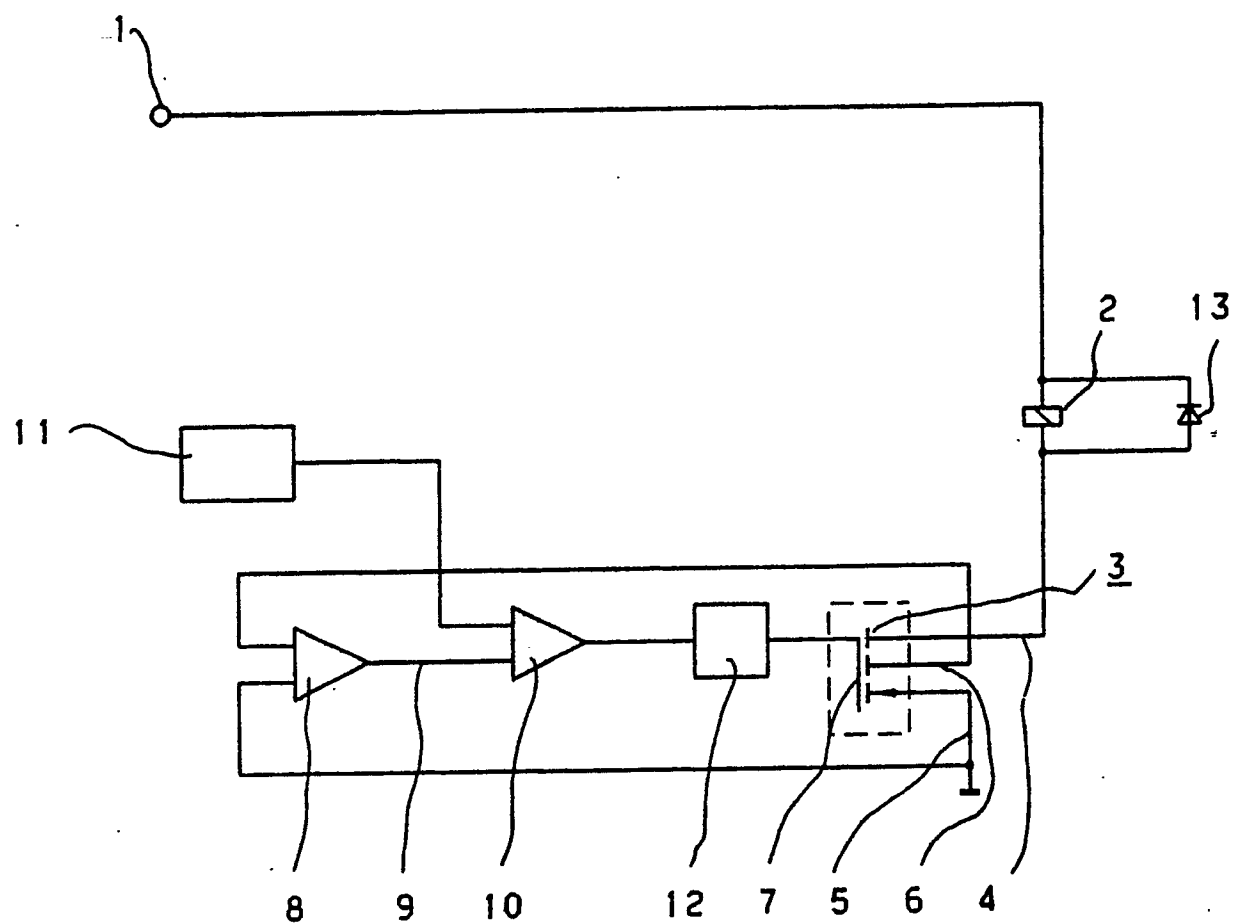


Fig. 1

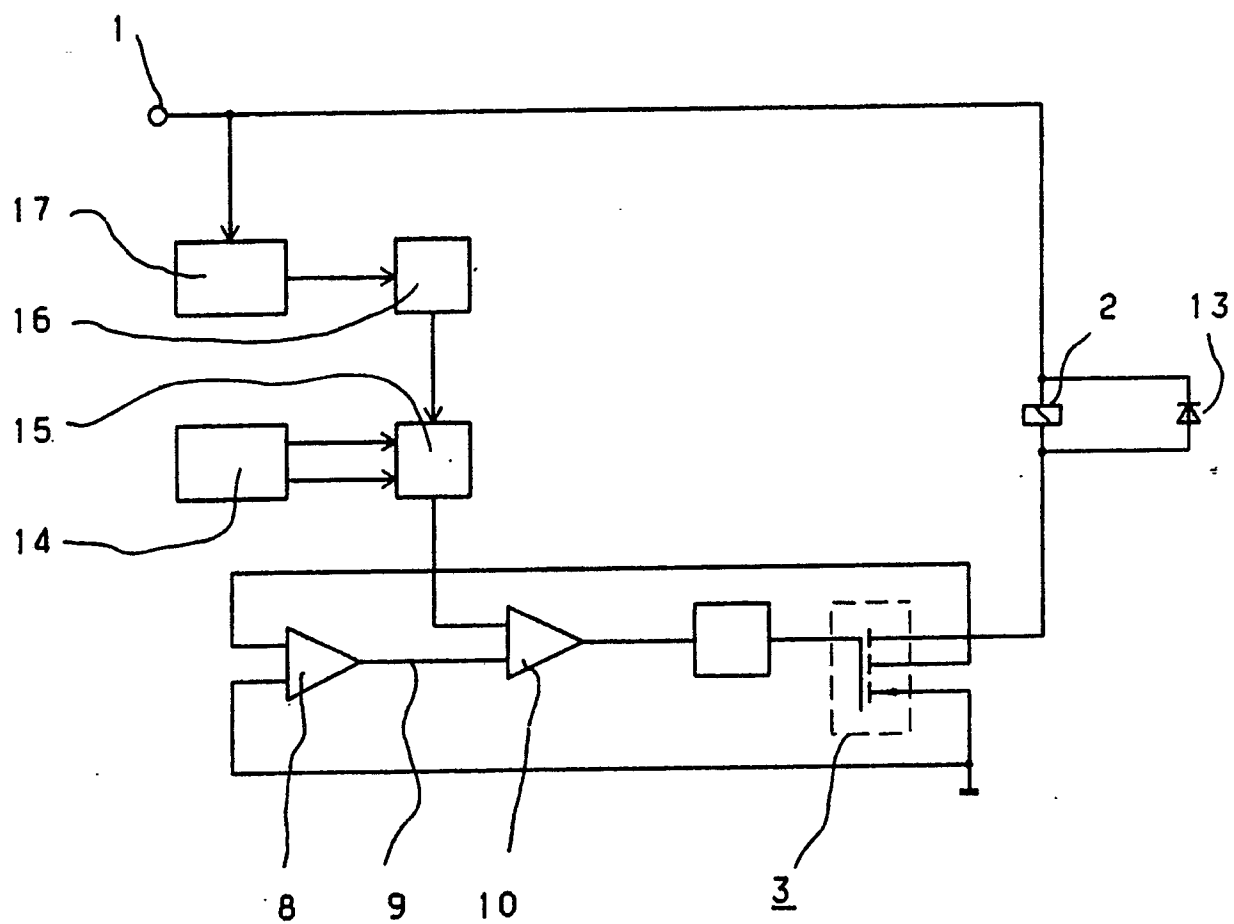


Fig. 2