

**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

204 177Int.Cl.³

3(51) H 01 F 7/18

MT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

1) WP H 01 F/ 2383 272

(22) 22.03.82

(44) 16.11.83

1) VEB MESSGERAETEWERK BEIERFELD;DD;

2) KRAUSS, LUDWIG,DIPL.-ING.;NAEUMANN, JOACHIM;DD;

3) siehe (72)

4) VEB MESSGERAETEWERK BEIERFELD ABT. TKV 9433 BEIERFELD CLARA-ZETKIN-STR. 7

4) SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR STEUERUNG VON IMPULSMAGNETEN

7) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Impulsmagneten, bei dem ein Dauermagnetischer Werkstoffanteil im Magnetkreis durch den positiven Impulsstrom magnetisiert und den negativen Impulsstrom wieder entmagnetisiert wird (Remanenzmagnet). Das Ziel der Erfindung besteht in der Schaffung einer Steuerschaltung, die eine optimale Wandlung von elektrischer in mechanische Energie und eine vollständige Magnetisierung des Dauermagneten garantiert. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Steuerschaltung zu schaffen, bei der der positive Impuls einen steilen Anstieg und eine flache Abfallflanke haben soll. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in Reihe zu einer Parallelschaltung, bestehend aus einem ersten elektronischen Schaltelement und einer in Reihe folgenden Anordnung, die sich aus einer Magnetspule und einem zweiten elektronischen Schaltelement, zu dem ein Speicherkondensator parallel liegt, zusammensetzt, ein drittes elektronisches Schaltelement angeordnet ist. Ein an und für sich bekanntes Steuerteil ist mit den drei elektronischen Schaltelementen verbunden und übernimmt deren Steuerung. Die Schaltungsanordnung ist für Impulsmagnete bestimmt, die vorzugsweise in Magnetventilen, elektronischen Kupplungen und Relais eingesetzt werden.

Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Impulsmagneten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung eines Impulsmagneten, bei dem ein dauermagnetischer Werkstoffanteil im Magnetkreis durch den positiven Impulsstrom
5 magnetisiert und den negativen Impulsstrom wieder entmagnetisiert wird (Remanenzmagnet).

Mit dem Einsatz von Impulsmagneten vorzugsweise für Magnetventile, elektronische Kupplungen und schaltbare Haftmagnetsysteme werden derartige Ansteuerschaltungen in zunehmendem
10 Maße benötigt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Ansteuerschaltungen für Impulsmagnete mit einem zur Spule in Reihe liegendem Kondensator, bei denen der positive Stromimpuls durch die Aufladung des Kondensators und der
15 negative Stromimpuls durch Entladung des Kondensators erzeugt wird (DE - OS 28 05 342; CH - PS 60 05 18).

Diese Ansteuerschaltungen stellen technische Lösungen dar, die für Impulsmagnete mit geringer mechanischer Ausgangsleistung, z.B. für Relaismagnete geeignet sind. Bei Impulsmagneten mit
20 größerer mechanischer Ausgangsleistung erfordern diese Ansteuerschaltungen eine wesentliche Vergrößerung des Speicherkondensators und auch der Magnetspule. Der entstehende zeitliche Stromverlauf gestattet auf Grund des Bewegungsverhaltens des Magnetankers (Feder-Masse-System) keine optimale Wandlung von
25 elektrischer in mechanische Energie.

Aus der DE - OS 29 15 317 ist eine Steuerschaltung für einen Impulsmagneten bekannt, bei der vier elektronische Schalterelemente in Brückenschaltung, zu denen ein Kondensator parallel liegt, durch ein Steuerteil und ein Zeitglied gesteuert werden und einen positiven bzw. negativen Impuls liefern.
30 Neben dem Nachteil, daß diese Schaltung sehr umfangreich ist, führt die schaltungsbedingte steile Abfallflanke des positiven Stromimpulses zu starken Wirbelströmen. Diese Wirbelströme bewirken jedoch insbesondere bei Remanenzmagneten eine unhomogene
35 Magnetisierung des Dauermagnetischen Materials und damit die Verminderung der Dauermagnetkraft. Dies kann zu Funktionsstörungen bei Remanenzmagneten führen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Schaltung zur
40 Steuerung eines Impulsmagneten (Remanenzmagneten) zu schaffen, die entsprechend der gewünschten Schaltstellung des Magneten Stromimpulse positiver und negativer Polarität abgeben kann, wobei der Verlauf des positiven Stromimpulses eine optimale Wandlung von elektrischer in mechanische Energie und eine voll-
45 ständige Magnetisierung des Dauermagneten garantiert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Ansteuerschaltung zu schaffen, bei der der positive Impuls einen steilen Anstieg und eine flache Abfallflanke haben soll.
50 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in Reihe zu einer Parallelschaltung, bestehend aus einem ersten elektronischen Schaltelement und einer in Reihe liegenden Anordnung, die sich aus einer Magnetspule und einem zweiten elektronischen Schaltelement, zu dem ein Speicherkondensator parallel liegt,
55 zusammensetzt, ein drittes elektronisches Schaltelement angeordnet ist. Ein an und für sich bekanntes Steuerteil ist mit den drei elektronischen Schaltelementen verbunden und übernimmt deren Steuerung. Zur Erzeugung des gewünschten positiven Stromverlaufes wird durch das Steuerteil das dritte elektronische
60 Schaltelement durchgesteuert und das zweite elektronische Schaltelement durch eine Zeitschaltung im Steuerteil ebenfalls stromdurchlässig. Damit kommt es zu einem steilen Stromanstieg durch die Magnetspule.

Wird das zweite elektronische Schaltelement durch die Zeit-
65 schaltung im Steuerteil gesperrt, führt dies zur Aufladung
des parallel liegenden Kondensators und damit zu einem lang-
sam abfallenden Stromfluß durch die Spule ohne Wirbelstrom-
bildung. Einen negativen Stromimpuls durch die Spule bewirkt
der Entladestrom des Speicherkondensators, wenn das erste
70 elektronische Schaltelement stromdurchlässig wird. Das zweit-
und dritte Schaltelement sind dabei durch das Steuerteil ge-
sperrt.

Erfolgt die Steuerung anstelle eines L/O-Signals mit einem
Schalter durch Zu- oder Abschaltung der Betriebsspannung, so
75 ist es möglich, das dritte Schaltelement als einfaches strom-
richtungsabhängiges Schaltelement beispielsweise in Form ein
Diode auszubilden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Beispielen näher er-
80 läutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1: die prinzipielle Schaltung bei Steuerung des Magnet
durch ein L/O-Signal

Fig. 2: die Schaltungsanordnung bei Steuerung durch Zu- und
Abschalten der Betriebsspannung

85 Wird der Schaltung nach Fig. 1 über den Logikeingang des
Steuerteils das Signal zur Erzeugung eines positiven Strom-
impulses (z.B. L-Signal) zugeführt, schaltet das Steuerteil
zweite und dritte elektronische Schaltelement die Transistor
2 und 3 stromdurchlässig. Durch die Magnetspule 4 beginnt
90 Strom zu fließen, dessen Anstieg nur durch den Spulenwiderst
und die Spuleninduktivität bestimmt wird. Das zweite elektro-
sche Schaltelement, in diesem Fall Transistor 2, wird nach
einer einstellbaren Zeit vom Steuerteil gesperrt. Es erfolgt
die Aufladung des Kondensators 5, wobei der Strom auf Grund
95 steigenden Kondensatorgegenspannung nach einer e-Funktion la-
sam auf Null zurückgeht. Falls erforderlich, kann die Ladezeit
des Kondensators durch den Widerstand 6 verlängert werden.

Liegt am Steuerteil das Signal zur Erzeugung eines negativen Stromimpulses (z.B. 0-Signal) an, wird das dritte elektronische Schaltelement, in diesem Fall der Transistor 3 gesperrt und das erste elektronische Schaltelement, der Transistor 1, wird stromdurchlässig. Der Kondensator entlädt sich über die Magnetspule 4, den Transistor 1 und evtl. den Widerstand 6. Der Stromimpuls durch die Magnetspule ist dem positiven Stromimpuls entgegengerichtet. Ist der Kondensator entladen, kann ein neuer Schaltzyklus beginnen.

Das Ausführungsbeispiel der erfinderischen Lösung weist zusätzlich den Vorteil auf, daß über den Transistor 3 eine ständige Nachladung des verlustbehafteten Kondensators 5 möglich wird und daß bei entsprechender Auslegung des Steuerteils 7 unter Nutzung eines Teils der Kondensatorenergie der Transistor 1 auch bei Betriebsspannungsausfall stromdurchlässig wird, um den Anker in eine definierte Lage zu bringen. Eine Variante der erfindungsgemäßen Schaltung, die bei Zuschaltung der Betriebsspannung einen positiven und bei Abschaltung der Betriebsspannung einen negativen Impuls durch die Magnetspule erzeugt, ist in Fig. 2 dargestellt.

In diesem Ausführungsbeispiel wurde der als drittes elektronisches Schaltelement eingesetzte Transistor durch ein einfaches stromrichtungsabhängiges Schaltelement, eine Diode, ersetzt. Bei Zuschaltung der Betriebsspannung mittels Schalter 8 wird durch das Steuerteil 7 der Transistor 2 eine begrenzte Zeit stromdurchlässig. Der Transistor 1 bleibt gesperrt. Die Diode 9 als drittes elektronisches Schaltelement ist in Durchlaßrichtung geschaltet. Wie bereits beschrieben, fließt durch die Magnetspule 4 ein positiver Stromimpuls mit steilem Anstieg und langsamem Rückgang. Bei Abschaltung der Betriebsspannung durch den Schalter 8 wird durch das Steuerteil unter Nutzung der gespeicherten Kondensatorenergie der Transistor 1 stromdurchlässig. Der Transistor 2 bleibt gesperrt. Der Kondensator kann sich über die Magnetspule 4, den stromdurchlässigen Transistor 1 und evtl. dem Widerstand 6 entladen. Der Stromimpuls durch die Magnetspule ist dem positiven Stromimpuls entgegengerichtet. Bezüglich dieser Stromrichtung ist die Diode 9 gesperrt.

2 0 0 0 2 / 2
Erfindungsanspruch

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Impulsmagneten, bei dem ein dauermagnetischer Werkstoffanteil im Magnetkreis durch den positiven Impulsstrom magnetisiert und den negativen Impulsstrom wieder entmagnetisiert wird (Remanenzmagnet), mit mehreren elektronischen Schaltelementen und einem Steuerteil, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe zu einer Parallelschaltung, bestehend aus einem ersten elektronischen Schaltelement (1) und einer in Reihe liegenden Anordnung, die sich aus einer Magnetspule (4) und einem zweiten elektronischen Schaltelement (2), zu dem ein Speicherkondensator (5) parallel liegt, zusammensetzt, ein drittes elektronisches Schaltelement (3) angeordnet ist.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich in Reihe zum Speicherkondensator (5) ein Widerstand (6) liegt.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte elektronische Schaltelement ein einfacher stromrichtungsabhängiger Schalter, beispielsweise eine Diode (9) ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

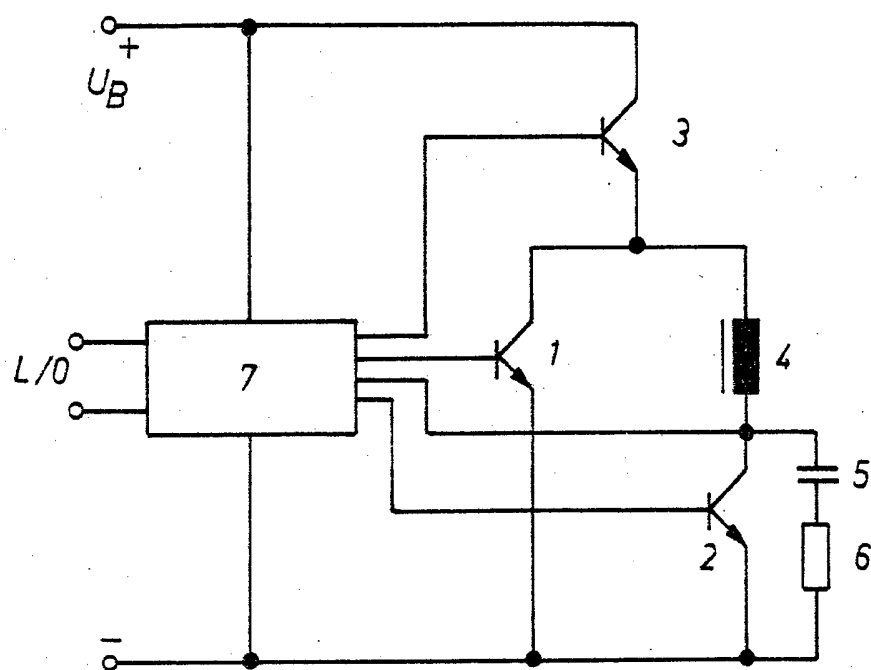


Fig. 1

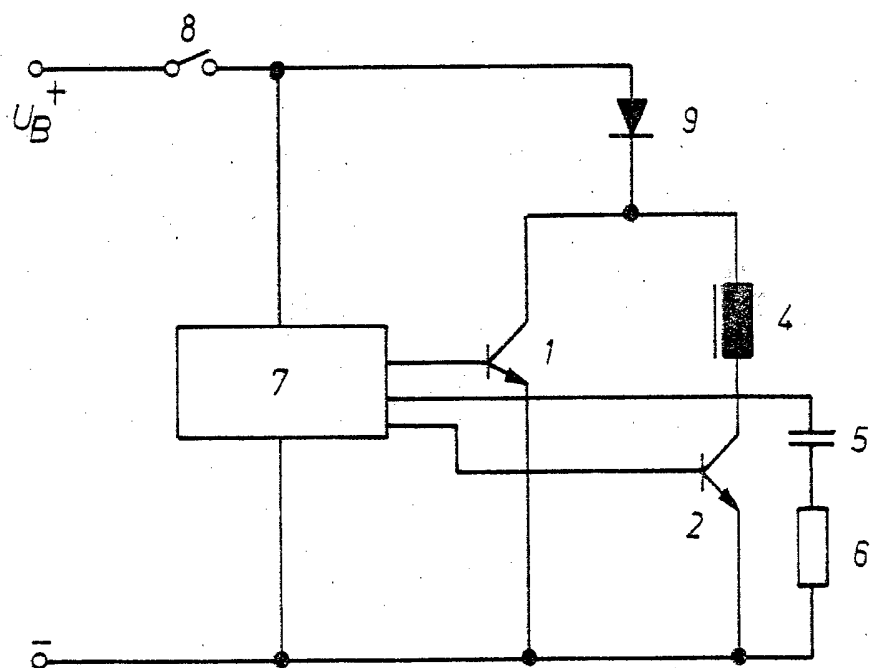


Fig. 2