



(21) WP H 02 M / 287 295 4 (22) 25.02.86 (44) 24.06.87

(71) VEB Nachrichtenelektronik Greifswald, 2200 Greifswald, Brandteichstraße 25, DD

(72) Ehrlich, Werner, Dipl.-Ing., DD

(54) Ansteuerschaltung für selbstschwingende Gleichspannungswandler

(57) Die Erfindung betrifft eine Ansteuerschaltung für einen selbstschwingenden Gleichspannungswandler, der aus einer hohen schwankenden Eingangsspannung eine stabilisierende Ausgangsspannung erzeugt und hauptsächlich dadurch charakterisiert wird, daß er im Ansteuerteil einen Ableittransistor besitzt, der im leitenden Zustand die Sperrung des Schalttransistors bewirkt. Um die Ansteuerleistung klein zu halten, ist die Ansteuerschaltung so ausgebildet, daß einer Hilfsspannungsquelle, welche die gesamte Regelschaltung versorgt, nur in der Sperrphase des Schalttransistors Leistung entnommen wird, während in der Leitphase des Schalttransistors die Rückkopplungswicklung die Ansteuerleistung liefert. Erreicht wird die niedrige Belastung der Hilfsspannungsquelle dadurch, daß der Ableittransistor durch einen elektronischen Zeitschalter welcher die Dauer der Sperrphase des Schalttransistors bestimmt, so angesteuert wird, daß er in der Leitphase des Schalttransistors über einen Sperrtransistor von der Hilfsspannungsquelle abgeschaltet wird und beim Übergang von der Sperrphase in die Leitphase des Schalttransistors, derselbe über einen Kondensator einen kurzen Anschwingimpuls erhält, welcher ausreicht, um die Rückkopplungswicklung zu aktivieren. Das Anwendungsgebiet ist vorzugsweise die Nachrichten-, Rechen- und Meßtechnik. Fig. 1

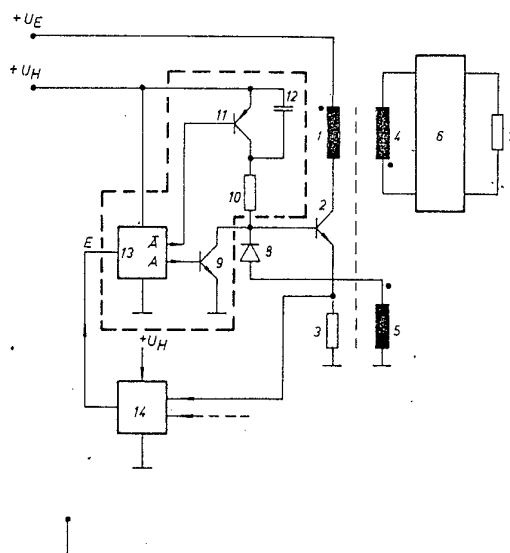


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

Ansteuerschaltung für selbstschwingende Gleichspannungswandler, der aus der Reihenschaltung von Primärinduktivität des Übertragers und Schalttransistor, aus Rückkopplungswicklung des Übertragers zum Zwecke der Selbsterregung aus Gleichrichterschaltung auf der Sekundärseite des Übertragers, einer Regelstrecke, bestehend aus Regelteil und elektronischem Zeitschalter, **dadurch gekennzeichnet**, daß der nichtinvertierende Ausgang des elektronischen Zeitschalters mit der Basiselektrode eines Ableittransistors (9) verbunden ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke zwischen der Basiselektrode des Schalttransistors und gemeinsamer Masse liegt und der invertierende Ausgang des elektronischen Zeitschalters mit der Basiselektrode eines Sperrtransistors (11), verbunden ist, dessen Kollektorelektrode über einen Widerstand (10) mit der Kollektorelektrode von Ableittransistor und einem Kondensator (12), welcher mit seinem zweiten Anschluß gemeinsam mit der Emittierelektrode des Sperrtransistors selbst an der Hilfsspannungsquelle liegt, verknüpft ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Ansteuerschaltung für selbstschwingende Gleichspannungswandler, bei denen aus einer hohen schwankenden Versorgungsspannung eine stabilisierte Ausgangsspannung erzeugt werden soll. Das Anwendungsgebiet ist vorzugsweise die Nachrichten-, Rechen- und Meßtechnik.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß bei Gleichspannungswandlern die Regelspannung aus einer separaten Hilfswicklung des Wandlerübertragers zu versorgen, wenn die Versorgungsspannung wesentlich höher als die gewünschte stabilisierte Ausgangsspannung ist.

Um der auf diese Art gewonnenen Hilfsspannungsquelle so wenig wie möglich Ansteuerleistungen zu entnehmen, ist in DD-WP 214728 eine Schaltungsanordnung beschrieben worden, bei der zwischen der Basiselektrode und der Emittierelektrode des Schalttransistors liegende Ableittransistor nur in der Sperrphase des Schalttransistors leitend ist. Demgegenüber ist er in der Leitphase des Schalttransistors über einen Steuertransistor gesperrt, wodurch eine Verringerung der Ansteuerleistung gegenüber bekannter Lösungen erreicht wird.

Nachteilig bei dieser Schaltungsanordnung ist die Tatsache, daß sie nicht bei selbstschwingenden Gleichspannungswandlern anwendbar ist. Dies liegt darin begründet, daß bei den fremdgesteuerten Gleichspannungswandler die Ansteuerleistung der Hilfsspannungsquelle sowohl in der Sperrphase als auch in der Leitphase des Schalttransistors dem Steuerteil entnommen wird, was bei selbstschwingenden Gleichspannungswandlern nicht erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, mit geringem schaltungstechnischen Aufwand den Wirkungsgrad bei selbstschwingenden Gleichspannungswandlern, die zur Erzeugung einer stabilisierten Ausgangsspannung aus einer hohen schwankenden Versorgungsspannung dienen, zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung liegt deshalb darin, eine Ansteuerschaltung für selbstschwingende Gleichspannungswandler zu schaffen, mittels der nur in der Sperrphase des Schalttransistors die Hilfsspannungsquelle belastet wird, um die erforderliche Gesamtansteuerleistung herabzusetzen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei dem selbstschwingenden, geregelten Gleichspannungswandler, der aus der Reihenschaltung von Primärinduktivität des Übertragers und Schalttransistors, aus Rückkopplungswicklung des Übertragers zum Zwecke der Selbsterregung, aus Gleichrichterschaltung auf der Sekundärseite des Übertragers und aus einer Regelstrecke mit Regelteil und elektronischen Zeitschalter besteht, eine Ansteuerschaltung angeordnet ist derart, daß der nichtinvertierende Ausgang des elektronischen Zeitschalters mit der Basiselektrode eines Ableittransistors verbunden ist, dessen Kollektor-Emitter-Strecke zwischen der Basiselektrode des Schalttransistors und gemeinsamer Masse liegt und daß der invertierende Ausgang des elektronischen Zeitschalters mit der Basiselektrode eines Sperrtransistors verbunden ist, dessen Kollektorelektrode über einen ohmschen Widerstand mit der Kollektorelektrode des Ableittransistors und einem Kondensator, welcher mit seinem zweiten Anschluß gemeinsam mit der Emittierelektrode des Sperrtransistors selbst an der Hilfsspannungsquelle liegt, verknüpft ist.

Dadurch wird erreicht, daß der Hilfsspannungsquelle des selbstschwingenden Gleichspannungswandlers, welche die gesamte Regelschaltung versorgt, nur in der Sperrphase des Schalttransistors Leistung entnommen wird, während in der Leitphase des Schalttransistors die Rückkopplungswicklung die Ansteuerleistung liefert. Die erhebliche Senkung der Belastung der Hilfsspannungsquelle wird dadurch erreicht, daß der Ableittransistor durch den elektronischen Zeitschalter, welcher die Dauer der Sperrphase des Schalttransistors bestimmt, so angesteuert wird, daß er in der Leitphase des Schalttransistors über einen Sperrtransistor von der Hilfsspannungsquelle abgeschaltet wird und beim Übergang von der Sperrphase in die Leitphase des Schalttransistors derselbe über den Kondensator einen kurzen Anschwingimpuls erhält, welcher ausreicht, um die Rückkopplungswicklung zu aktivieren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert werden. Dazu ist in der dazugehörigen Zeichnung gemäß

Fig. 1: die erfindungsgemäße Ansteuerschaltung des selbstschwingenden Sperrwandlers mit separater Hilfsspannungsquelle
Fig. 2: die Ansteuerschaltung des selbstschwingenden Sperrwandlers ohne separate Hilfsspannungsquelle

dargestellt.

Der selbstschwingende, geregelte Gleichspannungswandler gemäß Fig. 1 besteht aus der Reihenschaltung von Primärinduktivität 1 des Übertragers, dem Schalttransistor 2 und dem Emitterwiderstand 3. An die Sekundärwicklung 4 des Übertragers ist die Gleichrichterschaltung 6 mit dem Lastwiderstand 7 angeschlossen. Zum Zwecke der Selbsterregung des Sperrwandlers enthält der Übertrager die Rückkopplungswicklung 5, welche einerseits mit dem Massepotential und andererseits über die in Flußrichtung gepolte Diode 8 an der Basiselektrode des Schalttransistors 2 liegt. Weiterhin ist die Basiselektrode des Schalttransistors mit dem Kollektorwiderstand und dem Kollektor des Ableittransistors 9 verbunden, dessen Emitter an Masse liegt. Der Kollektorwiderstand 10 liegt über der Parallelschaltung von Kollektor-Emitter-Strecke des Sperrtransistors 11 und Kondensator 12 an der Hilfsspannungsquelle U_H . Der Ableittransistor 9 und der Sperrtransistor 11 sind entgegengesetzte Leitfähigkeitstypen. Die Basiselektrode des Sperrtransistors 11 ist mit Ausgang $\bar{A}$ und die Basiselektrode des Ableittransistors 9 mit Ausgang A des elektronischen Zeitschalters 13 verbunden. Der Eingang E des elektronischen Zeitschalters 13 ist mit dem Regelteil 14 verbunden, das den Ansteuerimpuls liefert, die Regelverstärkung und den Soll-Ist-Wertvergleich vornimmt. Gemäß Fig. 1 wird z. B. der Ist-Wert dem Emitterwiderstand 3 entnommen, der ein Maß des Kollektorstromes des Schalttransistors 2 darstellt und dem Eingang des Regelteils 14 zugeführt wird. Der Ist-Wert kann ebenfalls einer Zusatzwicklung des Übertragers oder aber der Gleichrichterschaltung 6 mit oder ohne galvanische Trennung entstammen.

Nachstehend soll die Funktionsweise ausführlicher beschrieben werden.

Nach dem Einschalten der Eingangsspannung U_E und der Hilfsspannung U_H wird der selbstschwingende Sperrwandler über dem Kondensator 12 und dem Kollektorwiderstand 10 kurzzeitig mit der Zeit t_c erregt. Die Transistoren 9 und 11 befinden sich im Sperrzustand. Bedingt durch das Vorhandensein der Rückkopplungswicklung 5 des Übertragers wird die Leitzeit t_e des Schalttransistors 2 über die Zeit t_c hinaus verlängert, bis es zur zwangsweisen Abschaltung durch den Zeitschalter 13 kommt, der seinerseits den Steuerbefehl vom Regelteil 14 erhalten hat.

Die Sperrphase des Schalttransistors 2 wird durch die sprunghaften Potentialänderungen an den Ausgängen A und $\bar{A}$ des Zeitschalters 13 eingeleitet. Die LH-Flanke an Ausgang A und die HL-Flanke an Ausgang $\bar{A}$ bewirken das gleichzeitige Einschalten der Ansteuertransistoren 9 und 11. Der Sperrtransistor 11 entlädt im eingeschalteten Zustand den Kondensator 12, der sich in der Leitphase des Schalttransistors 2 auf $U_H - U_{B2}$ aufgeladen hatte und liefert der erforderlichen Kollektorstrom für den Ableittransistor 9. Durch die niederohmige Kollektor-Emitter-Strecke des Ableittransistors 9 wird zwangsweise die Sperrphase des Schalttransistors 2 eingeleitet. Die Dauer der Sperrphase wird durch den Zeitschalter 13 bestimmt. Mit der Beendigung der Sperrzeit t_s , die durch die HL-Flanke an Ausgang A und die LH-Flanke an Ausgang $\bar{A}$ des Zeitschalters 13 und der damit verbundenen Sperrung der Ansteuertransistoren 9 und 11 erfolgt, beginnt die Einleitung der Leitzeit t_e des Schalttransistors 2 wie bereits beschrieben von vorn.

Steht keine Hilfsspannungsquelle U_H zur Verfügung, kann diese gemäß Fig. 2 aus der Zusatzwicklung 15 durch nachfolgende Gleichrichtung 16 entnommen werden. In diesem Fall ist die Anschwingschaltung 17 erforderlich, die solange den selbstschwingenden Sperrwandler ungeregelt schwingen läßt, bis die Hilfsspannung U_H aufgebaut ist. Der in Reihe mit Diode 8 liegende Widerstand 18 begrenzt den Kollektorstrom des Schalttransistors 2 im Anschwingzustand. Die Induktivität 19 dient zur Begrenzung der Anstiegszeit des Basisausraumstromes während der Speicherzeit des Schalttransistors 2.

Die in Fig. 1 und 2 gleichartige Ansteuerschaltung wird so dimensioniert, daß gerade dann, wenn dem Sperrwandler die maximale Ausgangsleistung entnommen wird, die geringste Ansteuerleistung der Hilfsspannungsquelle entnommen wird, da hierbei die Leitzeit $t_e \gg t_c$.

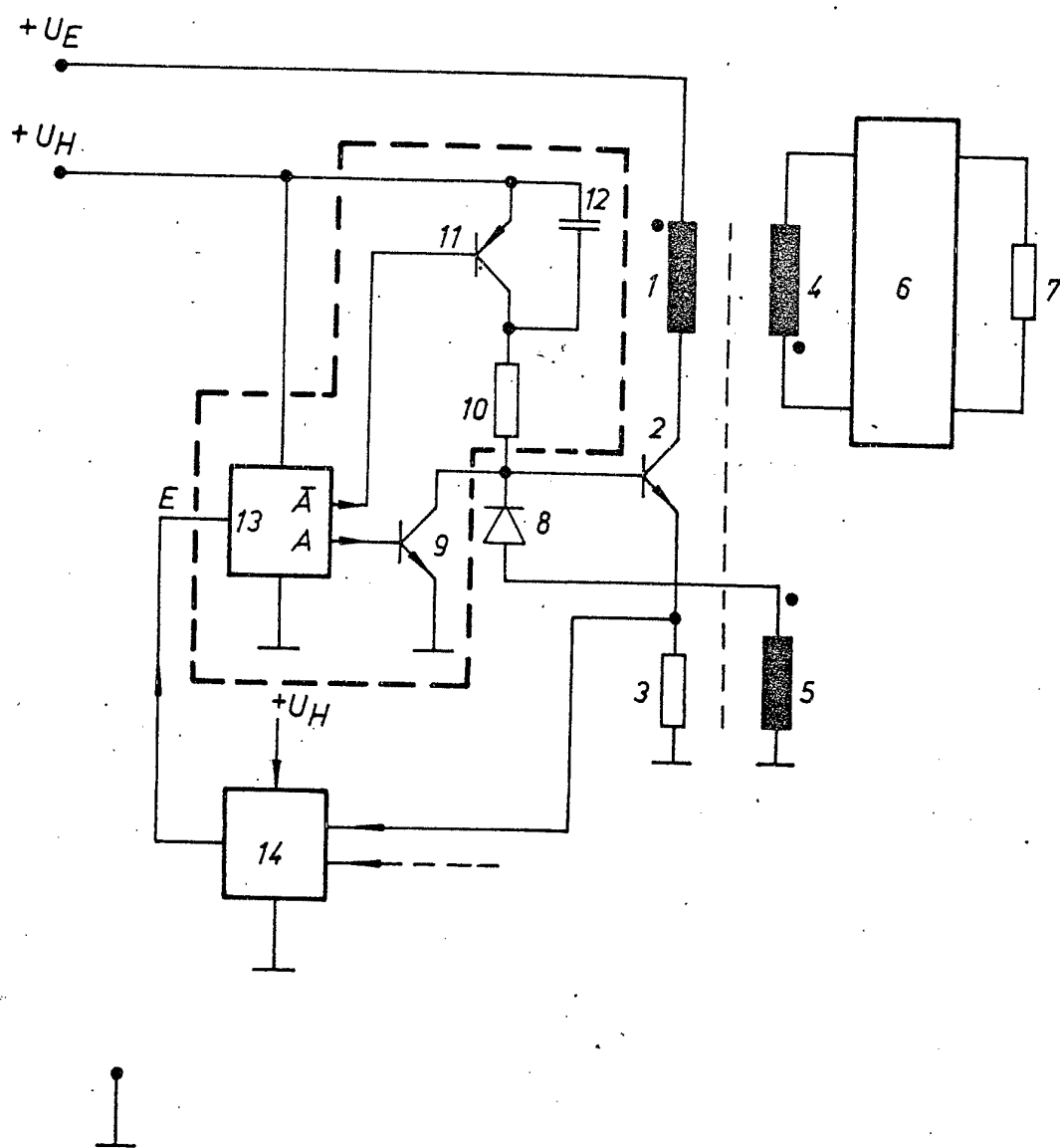


Fig. 1

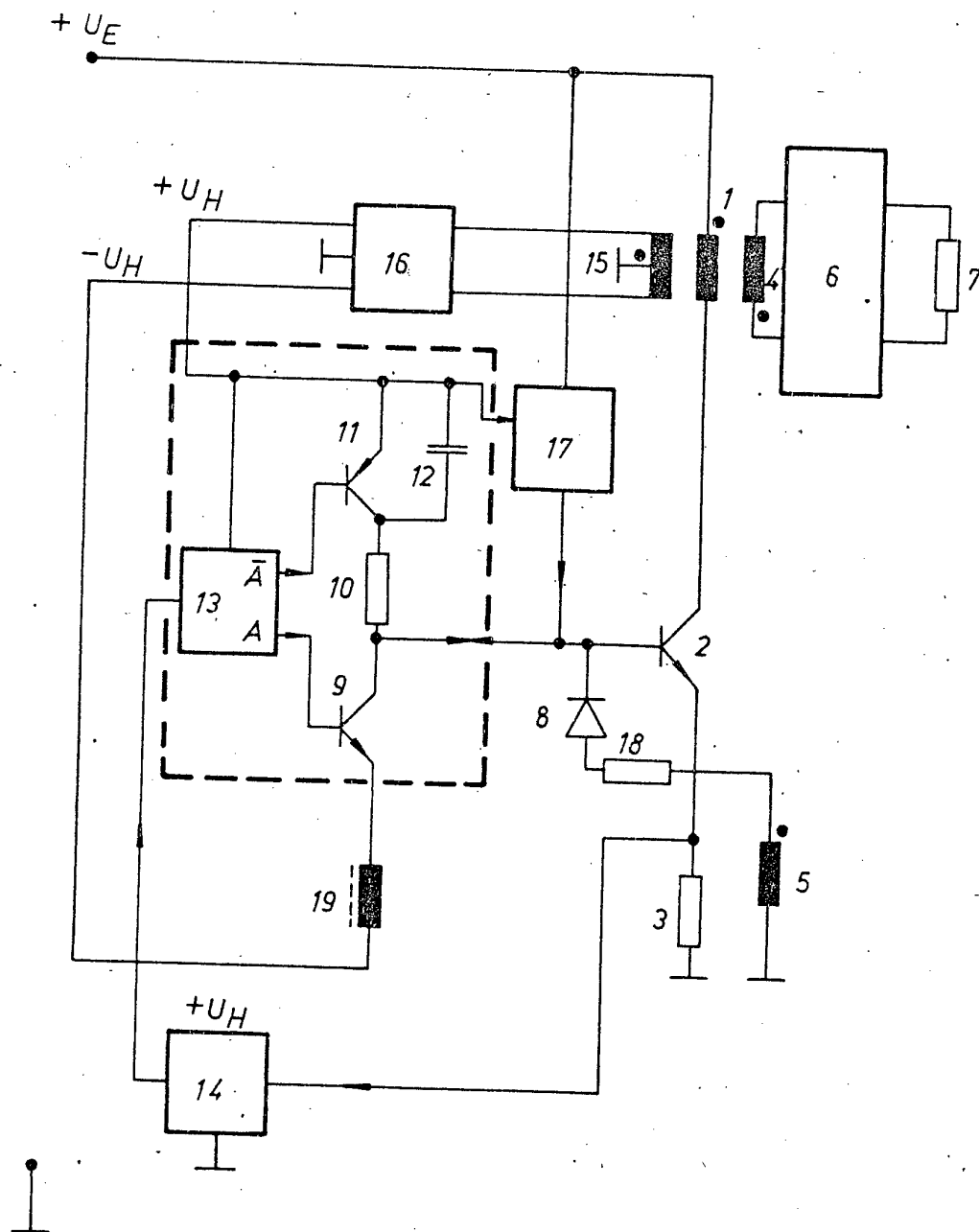


Fig. 2