

Patentanspruch:

Sperrwandler-Schaltnetzteil mit Bereitschaftsbetrieb, enthaltend eine Netzgleichrichteranordnung, einen Schalttransistor, einen Trenntransformator mit primären Wicklungen und mit sekundären Wicklungen mit Gleichrichteranordnungen, eine Basisstromsteuerstufe, eine Basisstromabschaltstufe, einen von einer sekundärseitigen Gleichrichteranordnung direkt gesteuerten Regelverstärker, der über einen Optokoppler mit der Steuerschaltung des Sperrwandlers verbunden ist, sowie eine sekundärseitige Schalteinrichtung, die im Bereitschaftsbetrieb den Sekundärkreis zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Horizontalablenkung mit dem Sekundärkreis verbindet, der die Fernbedienstufen speist und den Eingangsstrom des Optokopplers unabhängig vom Regelverstärker beeinflusst, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Ausgangstransistor des Optokopplers (14) zwischen den Anschlußpunkten A und B einer Brückenschaltung angeordnet ist, deren erster Zweig mit dem Anschlußpunkt A über einen Widerstand (31) an die positive Klemme der Netzgleichrichteranordnung (2) angeschlossen ist und im fußpunktseitigen Teil eine Serienschaltung einer Diode (32) in Flußrichtung mit der leitend gesteuerten Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (33) aufweist und deren zweiter Zweig mit dem Anschlußpunkt B, der gleichzeitig mit der Steuerelektrode der Basisstromabschaltstufe (7) verbunden ist, als mit dem negativen Pol einer primärseitigen Spannungsquelle (11) des Sperrwandlers verbundener ohmscher Spannungsteiler mit den Widerständen (12) und (13) ausgebildet ist, wobei dem Fußpunktwiderstand (13) des Spannungsteilers einerseits die Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors (36), dessen Basis über eine Z-Diode (37) mit dem Kollektor des Transistors (33) verbunden ist, und andererseits die Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (38), dessen Kollektor mit der Basis des Schalttransistors (3) verbunden ist, parallelgeschaltet sind, während die Fußpunkte der beiden Brückenarme mit dem Emitter des Schalttransistors (3) verbunden sind, die Basis des im fußpunktseitigen Teil des ersten Brückenarmes angeordneten Transistors (33) über ein RC-Glied (34; 35) an die eine, der Widerstand (39) zum Starten des Sperrwandlers an die andere Netzwechselspannung führende Klemme der Netzgleichrichteranordnung angeschlossen sind und während des Bereitschaftsbetriebes der Ladekondensator (23) des Sekundärkreises zur Speisung der Fernbedienstufen über einen Ruhekontakt (27) des Relais (26) der sekundärseitigen Schalteinrichtung und eine zusätzliche Diode (28) in Flußrichtung für die Sperrphase des Schalttransistors (3) direkt mit der Wicklung (15) zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Horizontalablenkung verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Sperrwandler-Schaltnetzteil mit Bereitschaftsbetrieb und findet Anwendung in fernbedienbaren elektronischen Geräten, beispielsweise in Fernsehempfängern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist allgemein bekannt, die Baustufen für den Bereitschaftsbetrieb eines Fernsehempfängers aus einem gesonderten netzfrequenten Transformator-Netzteil zu speisen (Farbfernsehempfänger „Colorlux 4010“ des VEB Fernsehgerätekwerkes „Friedrich Engels“).

Weiterhin ist auch bekannt, das zur Speisung eines gesamten Fernsehempfängers vorgesehene Schaltnetzteil zur Speisung der Stufen für den Bereitschaftsbetrieb zu nutzen, indem verschiedenartige Maßnahmen zu einer maximalen Abregelung bzw. Umschaltung vorgenommen werden.

So sind in den DE-OS 2624965 und 3223756 Lösungen beschrieben, bei denen während des Bereitschaftsbetriebes die Spannungsversorgung mit der auf etwa 10% reduzierten Betriebsspannung für die Horizontalablenkung erfolgt. Dabei wird die Steuerschaltung entweder durch zusätzliche Maßnahmen oder durch einen dem Kurzschlußbetrieb ähnlichen Zustand auf minimale Dauer der Leitphase und minimalen Basisstrom des Schalttransistors umgeschaltet. Die minimale Dauer der Leitphase wird dann im wesentlichen durch die Speicherzeit des Schalttransistors bestimmt.

In der DE-OS 2624965 wird der Bereitschaftsbetrieb durch Zuschalten einer niederohmigen Last an die Betriebsspannung für die Horizontalablenkung eingeleitet. Dadurch wird auf der Primärseite die Regelspannung stark vermindert, und die Steuerschaltung arbeitet mit minimaler Dauer der Leitphase des Schalttransistors. Nach der DE-OS 3223756 wird dem Regelverstärker über einen Optokoppler ein Schaltsignal zugeführt, das ein Abregeln der Ausgangsspannungen während des Bereitschaftsbetriebes bewirkt. Dabei wird die Betriebsspannung für die Horizontalablenkung soweit reduziert, daß mit ihr die Fernbedienungsempfängerstufen gespeist werden können.

Schließlich ist eine Lösung (DD-WPH04N/311820-7) bekannt, bei der alle Sekundärwicklungen des Schaltnetzteiltransformators, die während des Bereitschaftsbetriebes nicht benötigt werden, im Fußpunkt zusammengefaßt sind und gemeinsam von Masse abgetrennt werden.

Nachteilig für ein gesondertes netzfrequentes Transformator-Netzteil ist, daß es sehr material- und kostenaufwendig ist und zudem das Gewicht eines Fernsehempfängers beträchtlich vergrößert. Lösungen nach den DE-OS 2624965 und 3223756 haben den Nachteil, daß das Fernsehgerät während des Bereitschaftsbetriebes einen hohen Netzleistungsbedarf aufweist, da der Wirkungsgrad des Schaltnetzteils in einem derartig abgeregelten Zustand sehr niedrig ist. Außerdem ist auf Grund der endlichen Speicherzeit des Schalttransistors die durch Abregelung erzielbare minimale Ausgangsleistung des Schaltnetzteils meistens wesentlich größer, als sie für die Versorgung der Bereitschaftsstufen erforderlich ist und überschüssige Energie vernichtet werden muß.

Die Lösung nach WPH04N/311820-7 ist für ein Schaltnetzteil, bei dem sämtliche Betriebsspannungen einschließlich der Hochspannung für die Bildröhre aus einem Transformator erzeugt werden, nicht anwendbar, da einerseits eine Abschaltung der Hochspannungswicklung nicht möglich ist, zum anderen ein Betrieb der Bildröhre mit voller Hochspannung während des Bereitschaftsbetriebes nicht zulässig ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung liegt darin, ohne Verwendung eines gesonderten Bereitschaftsnetzteils die Netzleistungsaufnahme von Fernsehempfängern mit Schaltnetzteil während des Bereitschaftsbetriebes zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sperrwandler-Schaltnetzteil mit Bereitschaftsbetrieb, enthaltend eine Netzgleichrichteranordnung, einen Schalttransistor, einen Trenntransformator mit primären Wicklungen und mit sekundären Wicklungen mit Gleichrichteranordnungen, eine Basisstromsteuerstufe, eine Basisstromabschaltstufe, einen von einer sekundärseitigen Gleichrichteranordnung direkt gesteuerten Regelverstärker, der über einen Optokoppler mit der Steuerschaltung des Sperrwandlers verbunden ist, sowie eine sekundärseitige Schalteinrichtung, die im Bereitschaftsbetrieb den Sekundärkreis zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Horizontalablenkung mit dem Sekundärkreis verbindet, der die Fernbedienstufen speist und den Eingangsstrom des Optokopplers unabhängig vom Reglerverstärker beeinflusst, derart auszubilden, daß eine niedrigere Netzleistungsaufnahme während des Bereitschaftsbetriebes durch Verbesserung des Wirkungsgrades erreicht werden kann, auch bei Schaltnetzteilen mit gemeinsamer Hochspannungserzeugung. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der Ausgangstransistor des Optokopplers zwischen den Anschlußpunkten A und B einer Brückenschaltung angeordnet ist, deren erster Zweig mit dem Anschlußpunkt A über einen Widerstand an die positive Klemme der Netzgleichrichteranordnung angeschlossen ist und im fußpunktseitigen Teil eine Serienschaltung einer Diode in Flußrichtung mit der leitend gesteuerten Basis-Emitter-Strecke eines Transistors aufweist und deren zweiter Zweig mit dem Anschlußpunkt B, der gleichzeitig mit der Steuerelektrode der Basisstromabschaltstufe verbunden ist, als mit dem negativen Pol einer primärseitigen Spannungsquelle verbundener ohmscher Spannungsteiler ausgebildet ist, wobei dem Fußpunktwiderstand des Spannungsteilers einerseits die Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors, dessen Basis über eine Z-Diode mit dem Kollektor des Transistors im ersten Zweig verbunden ist und andererseits die Basis-Emitter-Strecke eines Transistors, dessen Kollektor mit der Basis des Schalttransistors verbunden ist, parallelgeschaltet sind, während die Fußpunkte der beiden Brückenzweige mit dem Emitter des Schalttransistors verbunden sind, die Basis des im fußpunktseitigen Teil des ersten Brückenzweiges angeordneten Transistors über ein RC-Glied an die eine, der Widerstand zum Starten des Sperrwandlers an die andere Netzwechsellspannung führende Klemme der Netzgleichrichteranordnung angeschlossen sind und während des Bereitschaftsbetriebes der Ladekondensator des Sekundärkreises zur Speisung der Fernbedienstufen über einen Ruhekontakt des Relais der sekundärseitigen Schalteinrichtung und eine zusätzliche Diode in Flußrichtung für die Sperrphase des Schalttransistors direkt mit der Wicklung zur Erzeugung der Betriebsspannung für die Horizontalablenkung verbunden ist. Damit wird erreicht, daß das Schaltnetzteil nur für einen Bruchteil der Dauer einer Netzhalbwellen mit minimaler Leitphase schwingen kann.

Für die restliche Dauer der Netzperiode wird der Schalttransistor völlig gesperrt. Es entsteht also eine von der Netzfrequenz gesteuerte Impulspaketsteuerung, mit der die weitere Reduzierung der übertragenen Ausgangsleistung und/oder der Ausgangsspannungen des Schaltnetzteils beim Bereitschaftsbetrieb erzielt wird. Da nur während der Dauer der Schwingungspakete im Schalttransistor Schaltverluste auftreten, wird eine erhebliche Verbesserung des Wirkungsgrades beim Bereitschaftsbetrieb erreicht. Im Normalbetrieb wird die Impulspaketsteuerung und Zwangsabregelung auf minimale Leitphase unwirksam gemacht, indem der Transistor der sekundärseitigen Schalteinrichtung leitend gesteuert wird, so daß die Diode zur direkten Steuerung des Optokopplers stromlos wird und der Regelverstärker die Steuerung des Optokopplers übernimmt. Die zusätzliche Diode zwischen dem Ruhekontakt und der Wicklung für die Betriebsspannung der Horizontalablenkung bewirkt, daß beim Umschalten vom Normal- in den Bereitschaftsbetrieb zwischen den Ladekondensatoren der beiden sekundärseitigen Gleichrichteranordnungen keine hohen Ausgleichsströme fließen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: das Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Sperrwandler-Schaltnetzteils.

In Figur 1 liefert die über die Eingangsklemmen 1 an die Netzwechsellspannung angeschlossene eingangsseitige Gleichrichteranordnung 2 die Betriebsspannung für den Sperrwandler. Dieser besteht aus dem Schalttransistor 3 mit seinem

Emitterwiderstand 4, dem Trenntransformator 5, der Basisstromsteuerstufe 6 und der Basisstromabschaltstufe 7. Aus der Steuerwicklung 8 wird über die Dioden 9 und 10 am Kondensator 11 eine negative Spannung bereitgestellt. An diesen ist ein Spannungsteiler mit den Widerständen 12 und 13 angeschlossen, der bei völlig gesperrtem Optokoppler 14 die sperrende Vorspannung für die Basisstromabschaltstufe 7 auf einen maximalen Wert begrenzt.

Auf der Sekundärseite des Trenntransformators 5 dient die Wicklung 15 in Verbindung mit der Diode 16 und dem Kondensator 17 zur Erzeugung der Betriebsspannung von etwa 150V für die Horizontalablenkung. Diese Spannung wird auch zum Spannungsvergleich über den Spannungsteiler mit den Widerständen 18 und 19 dem Regelverstärker 20 zugeführt, der die Eingangsdiode des Optokopplers 14 steuert. Die Wicklung 21 dient in Verbindung mit der Diode 22 und dem Kondensator 23 zur Erzeugung einer niedrigen Betriebsspannung von etwa 10V. Diese steht nach der Stabilisierungsstufe 24 zur Speisung der gesamten Fernbedienungsstufen während des Normalbetriebes zur Verfügung.

Beim Bereitschaftsbetrieb ist der Transistor 25 gesperrt, so daß durch das Relais 26 nur soviel Strom fließt, daß sein Anker nicht anziehen kann und der Ruhekontakt 27 über die Diode 28 die Wicklung 15 mit dem Kondensator 23 verbindet. Der geringe, durch das Relais 26 fließende Strom ist jedoch ausreichend, um über den Widerstand 29 und die Diode 30 den Ausgangstransistor des Optokopplers 14 völlig leitend zu steuern.

Auf Grund des geschlossenen Ruhekontaktes 27 liefert jetzt die Wicklung 15 die niedrige Betriebsspannung zur Speisung der Fernbedienungsstufen in Bereitschaftsstellung, wobei die Diode 28 zusammen mit dem Kondensator 23 den wirksamen Sekundärkreis bilden. Dadurch wird erreicht, daß die Wicklung 15 sowohl den Kondensator 17 als auch den Kondensator 23 bei geschlossenem Ruhekontakt 27 aufladen kann, ohne daß beim Schließen des Ruhekontaktes 27 zwischen den Kondensatoren 17 und 23 schädliche Ausgleichströme fließen können.

Bei Normalbetrieb wird der Transistor 25 leitend gesteuert, so daß der Ruhekontakt 27 öffnet und die Diode 30 stromlos wird. In diesem Fall wird der Optokoppler 14 vom Regelverstärker 20 gesteuert. Im Normalbetrieb führt der Ausgangstransistor des Optokopplers 14 wesentlich weniger Strom als der Widerstand 31, so daß die Diode 32 und der Transistor 33 so leitend gesteuert sind, daß eine netzfrequente Sperrung des Transistors 33 über das RC-Glied 34, 35 verhindert wird.

Der niedrige Regelstrom des Optokopplers 14 beeinflußt jetzt die negative sperrende Vorspannung des Brücken-Anschlußpunktes B im Sinne der bekannten Stabilisierung der Ausgangsspannungen. Eine inverse Leitfähigkeit des Transistors 36 durch die negative Spannung am Brücken-Anschlußpunkt B wird durch die Diode 37 verhindert. Der Transistor 38 ist gesperrt.

Nach Umschaltung in den Bereitschaftsbetrieb wird der Ausgangstransistor des Optokopplers 14 volleitend gesteuert, so daß der Transistor 38 leitend wird und ein Weiterschwingen des Sperrwandlers unterbindet. Da in diesem Fall die Spannung zwischen den Brücken-Anschlußpunkten A und B nahezu Null wird, sperrt die Diode 32, so daß der Transistor 33 über das RC-Glied 34, 35 netzfrequenz gesteuert wird. Das hat zur Folge, daß die Transistoren 36 und 38 abwechselnd leitend werden und eine netzfrequente Impulspaketsteuerung des Sperrwandlers bei minimaler Leitphase des Schalttransistors 3 zustande kommt. Nach jeder Sperrung des Transistors 38 kann der Sperrwandler über den Widerstand 39 erneut gestartet werden. Damit das Starten zu einem Zeitpunkt erfolgen kann, nachdem der Transistor 38 gesperrt wurde, ist der Widerstand 39 an die andere Netzeingangsklemme als das RC-Glied 34; 35 angeschlossen.

Mit der Zeitkonstanten des RC-Gliedes 34; 35 kann das Tastverhältnis der Impulspaketsteuerung und damit die Größe der Energieabgabe des Schaltnetzteils während des Bereitschaftsbetriebes eingestellt werden.

