



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 19 207 T2** 2004.02.12

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 938 771 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 19 207.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/21008**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 948 337.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/021813**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.11.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **22.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.02.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.02.2004**

(51) Int Cl.7: **H02M 3/335**
H04N 5/63

(30) Unionspriorität:

749750 **15.11.1996** **US**

(73) Patentinhaber:

Thomson Consumer Electronics, Inc.,
Indianapolis, Ind., US

(74) Vertreter:

Wördemann, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 31787
Hameln

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, IT

(72) Erfinder:

WILLIAMS, Michael, Kevin, Indianapolis, US

(54) Bezeichnung: **STEUERSCHALTUNG FÜR HILFSSTROMVERSORUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Schaltnetzteile für Geräte mit einem Normalbetrieb und einem Bereitschafts- oder sogenannten Standbybetrieb, wie ein Fernsehempfänger. Insbesondere betrifft die Erfindung das Gebiet der Steuerung von zusätzlichen Netzteilen in derartigen Geräten wenn zwischen dem Normalbetrieb und dem Standbybetrieb gewechselt wird.

[0002] Es ist bekannt, z. B. aus der Patentschrift US 5,017,844, ein Gerät zu schaffen, das in einem sogenannten Standbybetrieb und in einem sogenannten Normalbetrieb arbeiten kann. In einem üblichen Netzteil für Normalbetrieb und Standbybetrieb, wie es z. B. in Fernsehempfängern benutzt wird, liefern ein Brückengleichrichter und ein Siebkondensator eine "rohe" (raw) oder unregelmäßige Gleichspannung (bezeichnet mit Spannung B^+ oder unregelmäßige B^+), immer wenn das Netzteil an das Hausnetz angeschlossen wird. Lasten im Standbybetrieb können direkt von der Spannung B^+ oder von einer anderen Spannung versorgt werden, die immer vorhanden ist. Viele Lasten für Normalbetrieb werden jedoch durch eine spannungsgeregelte Betriebsspannungsquelle versorgt, wie ein Schaltnetzteil, das nur in Normalbetrieb arbeitet. Das Netzteil für den Normalbetrieb für bestimmte Lasten, wie die Ablenkschaltungen und die Hochspannungs-Schirmbelastungen, verwenden im allgemeinen den Rücklauftransformator, der die Strahlableitung versorgt. Ein getrenntes oder zusätzliches Netzteil kann auch als Schaltnetzteil arbeiten und eine geregelte Spannung B^+ für den Rücklauftransformator sowie andere zusätzliche Versorgungsspannungen liefern.

[0003] Projektionsfernsehgeräte haben z. B. besondere Leistungsanforderungen, da sie drei Kathodenstrahlröhren (CRTs) mit hoher Leistung aufweisen. Ein zusätzliches Netzteil ist für die Speisung der Konvergenzverstärker für die Röhren nützlich, wobei im allgemeinen zwei derartige Verstärker für jede CRT benötigt werden. Diese Verstärker benötigen Spannungen mit positiver und negativer Polarität und können eine nennenswerte Verlustleistung aufweisen.

[0004] In einem Schaltnetzteil wird eine Eingangsgleichspannung (wie die Spannung B^+ in einem Fernsehgerät) einem Anschluss der Primärwicklung eines Transformators zugeführt, und der andere Anschluss der Primärwicklung ist derart mit einem Schaltelement verbunden, dass dem Transformator ein Strom zugeführt wird, wenn das Schaltelement leitet. Das Schaltelement wird während des normalen Betriebsmodus abwechselnd ein- und ausgeschaltet und erzeugt Wechselströme in den Sekundärwicklungen des Transformators, die zur Lieferung der Betriebsspannungen für den Normalbetrieb gleichgerichtet und gesiebt werden.

[0005] Die Regelung der Ausgangsspannungen er-

folgt durch eine Rückkopplungsregelung, z. B. durch eine Rückkopplungswicklung des Transformators. Die jeweiligen Sekundärwicklungen sind fest gekoppelt, so dass Laständerungen an einer der Sekundärwicklungen auf die Rückkopplungswicklung übertragen werden. Die Rückkopplungsregelung vergleicht eine Spannung an der Rückkopplungswicklung mit einer Standard- oder einer Schwellwertspannung, die durch das Schaltelement geliefert werden kann, und moduliert die Frequenz und/oder die Impulsbreite, mit der das Schaltelement ein- und ausgeschaltet wird. Das Schaltelement ist kompensiert, um es unempfindlich gegenüber Änderungen der unregelmäßigen Eingangsspannung B^+ zu machen, während genaue Ausgangsspannungswerte aufrechterhalten werden, wenn sich die Strombelastung über einen Nennbereich des Leistungsverbrauchs ändert.

[0006] Folgend eine bekannte, z. B. durch die ungeprüfte Deutsche Patentanmeldung DE 36 07 018 A1 öffentliche Lösung ist es möglich zur Regelung Normal/Standbybetrieb die unregelmäßige Spannung B^+ an die Schaltelemente ein zu schalten und aus zu schalten mit einem Relais oder einem anderen Schaltgerät, das durch ein zusätzliches Netzteil versorgt wird. Die Erfindung sucht ein derartiges Netzteil zu verbessern, betreffend Kosten, Einfachheit und Leistungsfähigkeit.

[0007] Das Schaltelement für ein Netzteil, wie im vorliegenden Patent beschriebenen ist, kann eine integrierte Schaltung (IC) für eine Netzteil-Steuereinheit aus der Serie Sanyo STK730 sein. Diese Steuereinheit enthält einen FET-Leistungsschalttransistor, einen Fehlerverstärker und einen Treiber sowie eine Überstrom-Schutzschaltung in einer einzigen Einheit oder Verpackung. Beim Einsatz in einem Schaltnetzteil und beim ersten Einschalten fließt ein Strom von der Spannung B^+ über die Primärwicklung des Transformators, den FET und einen Stromabtastrwiderstand gegen Erde. Der Strom steigt an, bis die Überstrom-Schutzschaltung in dem Steuer-IC ausgelöst wird, worauf die IC-Steuereinheit den FET-Leistungstransistor abschaltet. Energie wird zu den Sekundärwicklungen des Transformators übertragen, wo der induzierte Wechselstrom gleichgerichtet wird und die Siebkondensatoren lädt. Nach einem Startintervall von mehreren Zyklen erreicht die Ausgangsspannung ihren geregelten Wert. Eine durch die IC-Steuereinheit gebildete Schwellwert-Vergleichsschaltung ist an eine Rückkopplungswicklung des Transformators angeschlossen und steuert das Timing des Umschaltens durch das Steuer-IC, um den geregelten Ausgangsspannungswert aufrechtzuerhalten. Die Schwingung stabilisiert sich bei einer Frequenz und einem Tastverhältnis, die sich an die an die Sekundärwicklungen angeschlossenen Lasten anpassen. Viele andere Netzteil-Steuerschaltungen arbeiten in einer ähnlichen Weise und können anstelle der Serie des Sanyo STK730 benutzt werden.

[0008] Eine derartige IC-Steuereinheit wird immer dann versuchen zu starten, wenn die unregelmäßige

Spannung B^+ anwesend ist. Andere Schaltnetzteile steuern die Umschaltung zwischen dem Standbybetrieb und dem Normalbetrieb.

[0009] In eine IC-Steuereinheit wie die STK-730 Serie kann der **FET** Leistungstransistor teilweise mit Spannungs- oder Stromsignale verbunden werden, die über die Primärwicklung durch Betrieb des Schaltelements erzeugt werden, das vorteilhaft den Schalttransistor harter steuert, wenn der Strom in Primärwicklung ansteigt. Der Schalttransistor braucht auf seinem Gatesteuereingang eine positive Spannung leiten zu beginnen, und würde nicht abhängig leiten oder aufschalten werden, wenn die Regelungsspannung zu niedrig ist. Es ist möglich, um den Schalttransistor außer Betrieb zu setzen, Mitteln zur Reduzierung der Steuereingangsspannung zu schaffen. Das kann man sehen wie eine mögliche Lösung um zwischen den EIN/AUS oder Normal/Standby Betriebe des Netzteiles um zu schalten. Jedoch ist die unregelmäßige Spannung B^+ anwesend, entweder im Normalbetrieb oder im Standbybetrieb (sobald das zusätzliche Netzteil mit dem Hausnetz verbunden ist) und die unregelmäßige Spannung B^+ die einzige Spannung ist, die während Standbybetriebes anwesend ist.

Zusammenfassung

[0010] Es wäre vorteilhaft, Umschaltung zwischen dem Standbybetrieb und den Normalbetriebe des zusätzlichen Netzteiles mit dieser unregelmäßigen Spannung B^+ zu steuern. Es wäre auch vorteilhaft, Umschaltung zwischen den Standby- und Normalbetriebe des zusätzlichen Netzteiles zu steuern, derart daß, das zusätzliche Netzteil während der Inbetriebsetzung nur durch die Strombegrenzerschaltungen der Netz-IC-Steuereinheit gesteuert werden kann, um Störung von einer möglichen Fehlererkennungsschaltung zu vermeiden, die die Beendigung der Inbetriebsetzung des zusätzlichen Netzteil verhindern könnte.

[0011] Gemäß einer erfindungsgemäßen Anordnung, eine Schaltnetzteilschaltung steuert den Betrieb einer Netz-IC-Steuereinheit durch Lieferung einer Spannung an die Steuereingang der IC-Steuereinheit aus der unregelmäßigen Eingangsspannung B^+ , um einen mit der IC-Steuereinheit verbundenen Schalttransistor vor zu spannen, um ihre Eingangsspannung nieder zu reißen, um sie außer Funktion zu setzen. Wenn ein Betriebsmodus ermittelt wird und Betrieb des Netzteiles durch Umschalten des Zustandes des Schaltungstransistors auslöst wird, funktioniert das Netzteil abhängig von den Strombegrenzerschaltungen der IC-Steuereinheit während einer Inbetriebsetzungsphase.

[0012] Die Schaltersteuerung ist so, daß sie abhängig von einem Fehlerzustandsdetektor gebildet werden kann, wie einem Niederspannung und/oder Überstromdetektor, von dem jeder Zustand von einem Fehlerzustand hinweisend sein können, wie ei-

nem Kurzschluß. Jedoch können die Niederspannungsniveaus, die während der Inbetriebsetzung erzeugt werden, einen falschen Hinweis eines Fehlerzustandes sein. Dementsprechend ist die Schaltersteuerung auch so, daß eine Verzögerungsschaltung zwischen dem Fehlerzustandsdetektor und der Schaltersteuerung vermittelt werden kann. Der Fehlerzustandsdetektor kann das zusätzliche Netzteil außer Funktion nicht setzen für eine Zeitperiode, nachdem das zusätzliche Netzteil eingeschaltet worden ist, um eine Möglichkeit zu stellen, daß das zusätzliche Netzteil eine Betriebsausgangsspannung erzeugt ohne falscher Hinweis eines Fehlerzustandes.

[0013] Ein zusätzliches Netzteil in einem Gerät mit Normal- und Bereitschafts-Betriebe gemäß eine erfindungsgemäße Anordnung enthält eine Spannungsquelle, einen Transformator und eine Schaltsteuereinheit, welche zur Erzeugung einer Ausgangsbetriebsspannung im Schaltbetrieb verbunden sind; eine Rückkopplungsschaltung zum Anfang des Leitens der Schaltsteuereinheit; und eine Schaltungsanordnung zur Umschaltung des zusätzlichen Netzteils zwischen Aktiv- und Inaktiv- Betrieb in Abhängigkeit von einem EIN-/AUS-Signal, welches den Normal- und Bereitschafts- Betrieb des Gerätes anzeigt, wobei die Schaltungsanordnung durch die Spannungsquelle versorgt wird und die Rückkopplungsschaltung solcherart außer Funktion setzt, dass die Schaltsteuereinheit während des Bereitschafts-Betriebes des Gerätes außer Funktion setzt.

[0014] In einem heutigen bevorzugten Ausführungsbeispiel, die Spannungsquelle ist eine unregelmäßige, gleichgerichtete Netzspannungsquelle und das EIN/AUS-Signal ist eine Betriebsspannung für den Normalbetrieb, die durch ein anderes Netzteil in dem Gerät erzeugt wird, das durch eine unregelmäßige, gleichgerichtete Netzspannungsquelle versorgt wird. Die Rückkopplungsschaltung erzeugt ein Rückkopplungssignal und die Schaltungsanordnung zuleitet das Rückkopplungssignal zu einer Referenzspannungsquelle.

[0015] Ein zusätzliches Netzteil in einem Gerät mit Normal- und Bereitschafts-Betriebe, gemäß eine andere erfindungsgemäße Anordnung, enthält: einen Transformator mit einer mit einer Spannungsquelle verbundenen Primärwicklung und mindestens einer Sekundärwicklung; eine Schaltsteuereinheit, die mit der Primärwicklung verbunden ist und die zur Freigabe des Leitens durch die Primärwicklung gesteuert werden kann, wobei Energie zu der Sekundärwicklung durch periodisches Leitens der Schaltsteuereinheit gebracht wird; eine mit der Sekundärwicklung und der Schaltsteuereinheit verbundene Rückkopplungsteuerung, die ein Rückkopplungssignal erzeugt, das das periodische Leitens der Schaltsteuereinheit freigibt; und, eine Schaltungsanordnung zur Umschaltung des zusätzlichen Netzteils zwischen Aktiv- und Inaktiv- Betrieb in Abhängigkeit von einem EIN-/AUS-Signal, welches den Normal- und Bereitschafts- Betrieb des Gerätes anzeigt, wobei die

Schaltungsanordnung die Rückkopplungssteuerung solcherart außer Funktion setzt, dass die Schaltsteuereinheit während des Bereitschafts-Betriebes des Gerätes außer Funktion setzt.

[0016] In einem heutigen bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält die Schaltsteuerungsschaltung: einen mit der Spannungsquelle verbundenen Spannungsteiler; einen ersten Transistor, der durch den Spannungsteiler versorgt wird und mit der Schaltsteuereinheit verbunden ist, um die Rückkopplungssteuerung durch Parallelschaltung des Rückkopplungssignals zu unterbrechen; einen Spannungsschwellwertdetektor, der abhängig ist von einer Betriebsspannung für den Normalbetrieb, die durch ein anderes Netzteil in dem Gerät erzeugt wird; und einen zweiten Transistor, der mit dem Spannungsschwellwertdetektor optisch verbunden ist, um Leiten im ersten Transistor zu steuern. Die Spannungsquelle ist eine unregelmäßige, aus einer Netzwechselspannungsquelle gleichgerichtete Gleichspannung.

[0017] Eine Netzteilanordnung für einen Gerät mit Normal- und Bereitschafts-Betriebe, gemäß eine weitere andere erfindungsgemäße Anordnung, enthält: ein durch eine geregelte Netzspannungsquelle versorgtes Hauptnetzteil, das in einem Schaltbetrieb arbeitet und mindestens eine Betriebsspannung für den Normalbetrieb erzeugt; ein zusätzliches, durch die geregelte Netzspannungsquelle versorgtes Netzteil, das in einem Schaltbetrieb arbeitet und mindestens eine Betriebsspannung für den Normalbetrieb in Abhängigkeit von einem Rückkopplungssignal erzeugt; und, eine Steuerungsschaltung zur Umschaltung des zusätzlichen Netzteils zwischen Aktiv- und Inaktiv- Betrieb in Abhängigkeit von einem EIN-/AUS-Signal, welches den Normal- und Bereitschafts- Betrieb des Gerätes anzeigt, wobei die Schaltungsanordnung das Rückkopplungssignal solcherart außer Funktion setzt, dass das zusätzliche Netzteil während des Bereitschafts-Betriebes des Gerätes außer Funktion setzt.

[0018] In einem heutigen bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält die Steuerungsschaltung: einen mit der geregelten Netzspannungsquelle verbundenen Spannungsteiler; einen ersten Transistor, der durch den Spannungsteiler versorgt wird und zur Parallelschaltung des Rückkopplungssignals verbunden ist; einen Spannungsschwellwertdetektor, der von der Betriebsspannung für den Normalbetrieb abhängig ist; und einen zweiten Transistor, der mit dem Spannungsschwellwertdetektor optisch verbunden ist, um Leiten im ersten Transistor zu steuern.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] **Fig. 1** ist ein Blockschaltbild eines zusätzlichen Netzteils mit einer Steuerschaltung gemäß erfindungsgemäßen Anordnungen.

[0020] **Fig. 2** ist ein Schaltbild eines zusätzlichen Netzteils mit einer Steuerschaltung gemäß erfindungsgemäßen Anordnungen und zeigt die

EIN/AUS-Steuerung im einzelnen.

[0021] **Fig. 3** ist ein Schaltbild eines zusätzlichen Netzteils mit einer Steuerschaltung gemäß erfindungsgemäßen Anordnungen und zeigt die Startphase und die Standard-Detektionsschaltung im Detail.

[0022] **Fig. 4** ist ein Schaltbild eines zusätzlichen Netzteils mit einer Überstrom-Detektorschaltung gemäß erfindungsgemäßen Anordnungen.

[0023] **Fig. 5** ist ein Schaltbild eines zusätzlichen Netzteils mit einer Schnell-Rücksetzschaltung gemäß erfindungsgemäßen Anordnungen.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0024] **Fig. 1** zeigt allgemein ein erfindungsgemäßes Schaltnetzteil **10** mit einer Schaltsteuereinheit **U1**, die periodisch Strom von einem Spannungseingang, z. B. einer unregelmäßigen Spannung **B***, einer Primärwicklung **W1** eines Transformators **T1** zuführt, um in einer veränderbaren Weise Leistung einer oder mehreren Sekundärwicklungen **W2**, **W3**, **W4** und **W5** des Transformators **T1** zuzuführen. Die Schaltsteuereinheit **U1** kann z. B. eine Steuereinheit der Serie Sanyo STK730 enthalten. Die Schaltsteuereinheit **U1** leitet, wenn eine Treiberspannung, z. B. die unregelmäßige **B***, an ihrem Steuereingang **CNTL** am Pin 4 verfügbar ist.

[0025] Die unregelmäßige Eingangsbetriebsspannung **B*** ist eine Gleichspannung vom Ausgang eines Brückengleichrichters **CR1**, gesiebt durch einen Kondensator **C1**. Die unregelmäßige Spannung **B*** ist immer anwesend, wenn das Netzteil **10** an das Hausnetz **22** angeschlossen ist (d. h. der Netzstecker eingesteckt ist). Jedoch arbeitet das Netzteil **10** nur in einem Normalbetrieb und wird in einem Ruhe- oder Standbybetrieb abgeschaltet.

[0026] Wenn das Netzteil **10** an das Netz angeschlossen wird und sich außerdem im Normalbetrieb befindet, ist die unregelmäßige Spannung **B*** an der Steuerklemme **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** anwesend und ermöglicht, dass die Schaltsteuereinheit **U1** einen Strom durch die Primärwicklung **W1** des Transformators **T1** bewirkt. Der Stromfluss durch die Wicklung **W1** induziert eine Spannung über der Wicklung **W2** des Transformators **T1**. Diese Spannung wird dem Steuereingang **CNTL** über den Widerstand **R13** und den Kondensator **C5** zugeführt. Die Polarität der Wicklung **W2** ist derart, dass die über der Wicklung **W2** induzierte Spannung die Schaltsteuereinheit **U1** leitend hält.

[0027] Die Schaltsteuereinheit **U1** beendet die Stromleitung durch die Primärwicklung **W1** oder schaltet aus, wenn der durch die Schaltsteuereinheit **U1** geführte Strom einen Stromschwellwert erreicht, der durch die Kombination des Widerstands **R14** und des Kondensators **C6** festgelegt ist. Wenn die Schaltsteuereinheit **U1** zu leiten aufhört, bricht das Magnetfeld der Primärwicklung **W1** zusammen, seine Polarität kehrt sich um, und die in der Primärwicklung **W1** enthaltene Energie wird zu den Wicklungen **W4** und

W5 übertragen, die den Ausgängen von +15 V bzw. -15 V Leistung zuführen.

[0028] Wenn die Energie von den Wicklungen **W4** und **W5** verbraucht ist, brechen ihre Magnetfelder zusammen, und ihre Polaritäten kehren sich um. Entsprechend den Polaritäten der Wicklungen **W2**, **W4** und **W5** liefert die Wicklung **W2** eine positive Spannung zu dem Pin **4** der Schaltsteuereinheit **U1**, so dass die Schaltsteuereinheit **U1** wieder Strom durch die Primärwicklung **W1** führen kann, bis der Strom-Begrenzungsschwellwert der Schaltsteuereinheit **U1** erreicht ist und die Schaltsteuereinheit **U1** aufhört, einen Strom zu führen. Dann wird wieder Energie von der Primärwicklung **W1** zu den Wicklungen **W4** und **W5** übertragen. Dieser Vorgang wiederholt sich für mehrere Zyklen, bis der Betrieb des Netzteils **10** stabilisiert ist.

[0029] Die Rückkopplungswicklung **W3** steuert das Tastverhältnis der Schaltsteuereinheit **U1**, nachdem der Betrieb des Netzteils **10** stabilisiert ist. Die Spannung über der Rückkopplungswicklung **W3** wird mit einer internen Referenz verglichen, gleich ungefähr -40,5 V, die durch die Schaltsteuereinheit **U1** gebildet wird. Das Tastverhältnis der Schaltsteuereinheit **U1** wird derart moduliert, dass die Spannung über der Rückkopplungswicklung **W3** bei ungefähr -40,5 V aufrechterhalten wird. Die Rückkopplungswicklung **W3** ist derart mit den Sekundärwicklungen **W4** und **W5** gekoppelt, dass Laständerungen auf die Spannung über der Rückkopplungswicklung **W3** übertragen werden. Auf diese Weise dient die Rückkopplungswicklung **W3** außerdem zur Regelung der durch die Wicklungen **W4** und **W5** gebildeten Ausgangsspannungen.

[0030] Normalerweise erfolgt die Umschaltung von dem Standbybetrieb in den Normalbetrieb oder umgekehrt durch eine Benutzersteuerung über (nicht dargestellte) Steuereingänge wie einen Infrarotempfänger, Schalter auf dem Bedienfeld oder dgl. Gemäß einem erfindungsgemäßen Aspekt sind zusätzliche Schaltungen **36** für die Umschaltung Normalbetrieb/Standby vorgesehen, um das Netzteil **10** zwischen dem Normalbetrieb und dem Standbybetrieb ohne eigentliche Funktionsweise zu verschieben. Die Schaltsteuereinheit **U1** erfordert einen großen Strom für die Startphase. Für einen zuverlässigen Start und zur Unterstützung in der Bildung dieses Treiberstroms enthalten die Schaltungen für die Umschaltung Normalbetrieb/Standbybetrieb eine erste Schaltung **38** zwischen dem Eingang mit der unregulierten Spannung **B⁺** und dem Steuereingang **CNTL** zum Liefern einer Vorspannung, damit die Schaltsteuereinheit immer leitet, wenn die unregulierte Eingangsspannung **B⁺** anwesend ist.

[0031] Gemäß einer erfindungsgemäßen Anordnung kann der von der ersten Schaltung **38** gelieferte Treiber-Vorspannungsstrom parallel abgeleitet werden, um den verfügbaren Treiberstrom zur Sperrung der Schaltsteuereinheit **U1** zu verringern. Der Treiberstrom kann zu einer Quelle einer Referenzspan-

nung, z. B. Erde, abgeleitet werden.

[0032] Die Schaltungen für die Umschaltung Normalbetrieb/Standby enthalten ferner eine Detektierschaltung **42** für einen Fehlerzustand, die an wenigstens eine der Sekundärwicklungen **W4** und **W5** des Transformators angeschlossen ist. Die Schaltung **42** ermittelt einen Fehlerzustand, wie eine Stromüberlastung an dem zusätzlichen Netzteil, z. B. durch Abtastung einer niedrigen Schwellwertspannung am Ausgang, der mit derselben oder einer anderen Sekundärwicklung **W4** oder **W5** verbunden ist. Die Schaltung **42** erzeugt einen Ausgang **41**, der einen Fehlerzustand anzeigt und die Leitung der Schaltsteuereinheit **U1** sperrt, indem sie den Steuereingang **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** auf Erdpotential zieht, als Mittel zur Abschaltung des zusätzlichen Netzteils, so, wie wenn das Gerät auf den Standbybetrieb gewechselt hätte. Um sicherzustellen, dass die Startphase des zusätzlichen Netzteils nicht durch eine falsche Detektion eines Fehlerzustands aufgrund anfänglicher niedriger Ausgangsspannungswerte verhindert wird, sperrt eine Verzögerungsschaltung **40** die Wirkung des Ausgangs der Detektierschaltung **42** für einen Fehlerzustand für eine ausreichende Zeitperiode, dass sich die Nenn-Ausgangsspannungswerte des zusätzlichen Netzteils gebildet werden können.

[0033] Fig. 2-5 zeigen im Detail verschiedene Aspekte der allgemein in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Anordnungen. Dieselben Bezugszeichen dienen über die Zeichnung zur Bezeichnung derselben oder vergleichbarer Bauteile. In Fig. 2 liegt die Steuereinheit **U1** in Reihe mit der Primärwicklung **W1** des Transformators **T1**. Die Schaltsteuereinheit **U1** ist abwechselnd leitend und gesperrt, um den Sekundärwicklungen **W4** und **W5** Leistung zuzuführen, wo das resultierende Wechselspannungssignal durch Dioden **D2** und **D3** gleichgerichtet und durch Kondensatoren **C2** bzw. **C3** gesiebt wird. Die gesiebten Spannungen an den Wicklungen **W4** und **W5** werden weiter durch Spulen **L2** bzw. **L3** gesiebt und liefern Betriebsspannungen von +15 V bzw. -15 V zur Speisung von Lasten im Normalbetrieb.

[0034] Die Polaritäten der Sekundärwicklungen **W4** und **W5** sind entgegengesetzt zu denen der Primärwicklung **W1**, wie Fig. 2 zeigt, so dass die Kondensatoren **C2** und **C3** geladen werden, wenn die Schaltsteuereinheit **U1** abschaltet und die in der Primärwicklung **W1** des Transformators **T1** gespeicherte Energie zu den Wicklungen **W4** und **W5** übertragen wird.

[0035] Gemäß einem erfindungsgemäßen Aspekt ist das dargestellte Netzteil **10** dafür vorgesehen, außerdem die Spannung an den Steuereingang **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** zu steuern, um Übergänge zwischen dem Normalbetrieb und dem Standbybetrieb zu steuern. Wenn das Gerät sich im Standbybetrieb befindet und die Schaltsteuereinheit **U1** nicht periodisch leitet, ist die einzige in das Netzteil **10** fließende Leistung die unregulierte Spannung **B⁺**, die

anwesend ist, da das Gerät an das Hausnetz **22** angeschlossen ist. Bei der Steuerung des Normal/Standby-Betriebs könnte es möglich sein, die unregelmäßige Spannung **B⁺** den Schaltelementen des Netzteils **10** unter Anwendung eines Relais oder einer anderen Schalteinheit zuzuführen und zu trennen, die von einem zusätzlichen (nicht dargestellten) Netzteil geringer Leistung versorgt wird. Eine solche Lösung ist in der ungeprüften Deutschen Patentanmeldung DE 36 07 018 A1 beschrieben. Jedoch wird gemäß der Erfindung eine kostengünstigere Lösung durch Benutzung eines Signals erreicht, das teilweise von der unregelmäßigen Spannung **B⁺** und teilweise von den Spannungen im Normalbetrieb abgeleitet wird, um die Vorspannung an dem Steuereingang CNTL der Schaltsteuereinheit **U1** zu verringern, nämlich die Spannung an den Steuereingang in die Nähe von Erde zu bringen, um die Schaltsteuereinheit **U1** gesperrt zu halten, bis die normale Vorspannung wieder vorhanden ist.

[0036] Dazu liegt ein Spannungsteiler mit den Widerständen **R1**, **R2**, **R3** und **R4** zwischen der unregelmäßigen Spannung **B⁺** und Erde, und der Verbindungspunkt **J1** des Spannungsteilers ist mit der Basis eines Schalttransistors **Q2** verbunden, dessen Kollektor mit dem Steuereingang verbunden und dessen Emitter geerdet ist. Wenn die unregelmäßige Spannung **B⁺** anwesend ist, wird der Steuereingang **CNTL** durch die Leitung des Transistors **Q2** in die Nähe von Erde gezogen. Wenn das Schaltnetzteil **10** zum ersten Mal mit dem Netz verbunden wird, wird es im Standbybetrieb gehalten.

[0037] Die Erfindung wird in vorteilhafter Weise auf ein zusätzliches Netzteil angewendet, wie ein zusätzliches Netzteil eines Fernsehgerätes zur Speisung der Lasten im Normalbetrieb, wie z. B. der Konvergenzverstärker. Für die Umschaltung in den Normalbetrieb fragt das erfindungsgemäße Schaltnetzteil die Anwesenheit einer Betriebsspannung für den Normalbetrieb ab, die von einer anderen Quelle als den Sekundärwicklungen des Transformators **T1** geliefert wird. Diese Betriebsspannung für den Normalbetrieb wird mit einem Schwellwert verglichen, und, wenn der Schwellwert überschritten wird, wird der Transistor **Q2** gesperrt, so dass die Vorspannung an dem Steuereingang **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** in den Normalbetrieb zurückkehren kann und den Betrieb des zusätzlichen Netzteils im Normalbetrieb ermöglicht, nämlich durch Rückkopplung über die Rückkopplungswicklung **W3** des Transformators **T1**. Z. B. kann die Betriebsspannung von +23 V, die durch den Normalbetrieb der Ablenk- und anderen Schaltungen in einem Fernsehgerät geliefert wird, für diesen Zweck benutzt werden.

[0038] In **Fig. 2** sind die Emitter eines Differentialpaares von PNP-Transistoren **Q3** und **Q4** mit der Betriebsspannung für den Normalbetrieb über den Widerstand **R5** verbunden und verglichen differentiell den Wert der Betriebsspannung für den Normalbetrieb, über den Spannungsteiler aus den Widerstän-

den **R6** und **R7** an der Basis des Transistors **Q3** mit einer Referenzspannung von +8,2 V, die durch die Zenerdiode **Z3** an der Basis des Transistors **Q4** geliefert wird. Wenn die Betriebsspannung für den Normalbetrieb einen Wert überschreitet, der durch das Verhältnis der Widerstände in dem Spannungsteiler bestimmt ist, leitet der Transistor **Q4** und schaltet den Optokoppler **U3** ein. Der Fototransistor des Optokopplers **U3** erdet die Basis des Transistors **Q2**, der aufhört zu leiten, und ermöglicht dadurch die normale Vorspannung an dem Steuereingang CNTL der Schaltsteuereinheit **U1**. Der Betrieb des Netzteils **10** beginnt dann im Normalbetrieb mit den Spannungen an den Sekundärwicklungen **W2** und **W3** des Transformators **T1**.

[0039] Eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform ist in **Fig. 3** dargestellt und enthält eine Zwischenspeicher- oder Latch-Schaltung, die die zusätzliche Aufgabe hat, Überlast-Zustände im Normalbetrieb zu detektieren, um das Netzteil **10** in den Standbybetrieb umzuschalten. Eine Stromüberlastung bewirkt, dass der Wert der Ausgangsspannung unter den Nennwert fällt, da in Überstrom-Zuständen die Überstrom-Schutzschaltungen der Schaltsteuereinheit **U1** die Schaltsteuereinheit **U1** abschalten, bevor genügend Leistung über das Netzteil **10** übertragen worden ist, um den Nennwert der Ausgangsspannung aufrechtzuerhalten. Dieses Verfahren der Strombegrenzung ist weniger als optimal für die Versorgung der Lasten, wie digitale Konvergenzverstärker eines Projektionsfernsehgerätes. Für derartige Lasten ist es vorteilhaft, wenn das Schaltnetzteil **10** abgeschaltet werden kann, wenn ein Überstrom-Zustand auftritt, anstatt zu versuchen, den Lastenbetriebsstrom bei verringerter Spannung zuzuführen. Gemäß der Erfindung wird diese Funktion in einer Weise erreicht, die eine Schnittstelle mit den die Umschaltung zwischen dem Normalbetrieb und dem Standbybetrieb steuernden Schaltungen bildet, wie in **Fig. 2**.

[0040] In **Fig. 3** erfolgt die Steuerung für die Umschaltung von dem Standbybetrieb in den Normalbetrieb teilweise durch die Betriebsspannung für den Normalbetrieb, wie die Normalbetriebs-Betriebsspannung +23 V, indem eine vorbestimmte Spannung, wie sie durch das Differential-Transistorpaar **Q3** und **Q4** bestimmt ist, zugeführt wird, das Strom zu der LED des Optokopplers **U3** liefert. Der Fototransistor des Optokopplers **U3** schaltet dann den Transistor **Q2** ab und ermöglicht den Betrieb der Schaltsteuereinheit **U1**. Die Widerstände **R1**, **R2**, **R3** und **R4** liefern eine Vorspannung zu dem Transistor **Q2** am Verbindungspunkt **J1** von der unregelmäßigen Betriebsspannung **RAWB⁺**. Im Vergleich zu der Ausführungsform von **Fig. 2**, bei der die Kathode der LED in dem Optokoppler **U3** geerdet ist, lädt gemäß **Fig. 3** der Strom durch die LED über die Basis eines PNP-Transistors **Q5** einen Kondensator **C4**.

[0041] Der Kondensator **C4** bildet eine Verzögerung bei der ersten Umschaltung von dem Standbybetrieb

in den Normalbetrieb, in dem das Netzteil **10** starten kann. Wenn das Netzteil **10** sich im Normalbetrieb befindet und die geregelte Spannung, in diesem Fall nominell +15 V, etwa +10 V übersteigt, leitet die Zenerdiode **Z4** über die Widerstände **R8** und **R9** und schaltet den Transistor **Q6** ein. Der Strom von dem Optokoppler **U3** wird dann über den Transistor **Q6** nach Erde abgeleitet, und der Kondensator **C4** beendet die Aufladung. Der Transistor **Q5** ist dann gesperrt, und der Kondensator **C4** kann sich über den Transistor **Q5** oder über die Diode **D6** nicht entladen, die mit der Betriebsspannung +23 V für den Normalbetrieb verbunden und in Sperrrichtung vorgespannt ist.

[0042] In dem Fall, dass die Ausgangsspannung von +15 V unter den Wert fällt, der zur Leitung der Zenerdiode **Z4** benötigt wird, insbesondere in dem Fall eines Überlaststroms an der Sekundärwicklung **W4**, wird der Transistor **Q6** aufgrund einer unzureichenden Basisansteuerung gesperrt. Wenn der Transistor **Q6** gesperrt ist, kann sich der Kondensator **C4** durch den Strom über den Optokoppler **U3** aufladen. Wenn die Ladung an dem Kondensator **C4** ungefähr +10 V erreicht, wird der Transistor **Q5** gesperrt, und es gibt keinen Weg für den Strom durch den Optokoppler **U3**. In diesem Fall wird, obwohl die Differential-Transistoren **Q3** und **Q4** weiterhin die Anwesenheit der Betriebsspannung von +23 V für den Normalbetrieb detektieren, kein Strom durch den Fototransistor des Optokopplers **U3** geführt. Die Betriebsspannung **RAWB⁺** schaltet den Transistor **Q2** aufgrund des Spannungsteiler ein, der am Verbindungspunkt **J1** durch die Widerstände **R1**, **R2**, **R3** und **R4** gebildet wird. Der Steuereingang **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** wird heruntergezogen. Das Netzteil **10** schaltet ab und schützt die an die Ausgänge angeschlossenen Lasten. Somit schaltet, anders als eine Lösung zur Leistungsbegrenzung, wo die Strombegrenzungsschaltungen der Schaltsteuereinheit die Ausgangsspannung unter den Nennwert verringern, jedoch weiterhin Leistung liefern, die erfindungsgemäße Schaltung, wie beschrieben, das Netzteil **10** in Überstrom-Zuständen ab. Das erfolgt durch Anwendung der Normalbetrieb/Standby-Schaltungen, die von der Betriebsspannung **RAWB⁺** gesteuert werden und eine Schutzfunktion bei Stromüberlastung mit einem Minimum an Teilen und Komplexität bilden.

[0043] Wie in den **Fig. 1** und **3** dargestellt, dient die Detektierschaltung **42** für den Fehlerzustand zur Ermittlung von Überlaststrom-Zuständen an dem Ausgang mit +15 V des Netzteils **10**. Die Ermittlung von Überlast-Zuständen an dem Ausgang mit -15 V wird durch die Tatsache kompliziert, dass in dem Netzteil **10** ausschließlich Vorspannungen mit positiver Polarität angewendet werden, wie z. B. **RAWB⁺**.

[0044] Eine in **Fig. 4** dargestellte, zusätzliche erfindungsgemäße Anordnung bildet in vorteilhafter und einfacher Weise die Ermittlung der Stromüberlast-Zustände an dem Ausgang mit -15 V ohne Vorspannungen mit negativer Polarität. Die Ermittlung eines

Stromüberlast-Zustands an dem Ausgang mit -15 V im Normalbetrieb bewirkt, dass das Netzteil **10** in den Standbybetrieb geschaltet wird. In **Fig. 4** liegt die Überlast-Ermittlungsschaltung **43** für die negative Betriebsspannung zwischen den Ausgängen mit +15 V und -15 V des Netzteils **10**. Die Zenerdiode **Z6** ist zwischen den Ausgängen mit +15 V und -15 V des Netzteils **10** derart vorgespannt, dass die Basis des Transistors **Q8** eine Vorspannung aufweist, die gleich ungefähr -2 V ist, wenn der Ausgang mit -15 V nominell belastet ist. Die Zenerdiode **Z6** bildet somit eine Vorrichtung zur Pegelverschiebung oder einen Gleichspannungsversatz, der es ermöglicht, dass der Ausgang mit -15 V mit einer positiven Referenzspannung verglichen werden kann, die in dieser Ausführungsform die Einschaltspannung der Basis/Emitter-Strecke des Transistors **Q8** für die Ermittlung eines Stromüberlast-Zustands ist.

[0045] Wenn aufgrund eines Stromüberlast-Zustands der Ausgang mit -15 V beginnt, gegen Erdpotential abzufallen, bewegt sich die Spannung an der Basis des Transistors **Q8** ebenfalls gegen Erde. Wenn der Stromüberlast-Zustand andauert und der Ausgang mit -15 V infolgedessen einen vorbestimmten Spannungsschwellwert erreicht, wird die Spannung an der Basis des Transistors **Q8** positiv und wird eventuell hoch genug, z. B. ungefähr 0,7 V, um den Transistor **Q8** einzuschalten und einen Stromüberlast-Zustand zu signalisieren. Anders als die Detektierschaltung **42** für den Fehlerzustand, wo ein Stromüberlast-Zustand durch eine Änderung in dem leitenden Zustand der Zenerdiode **Z4** signalisiert wird, bleibt die Zenerdiode **Z6** in einem leitenden Zustand, wenn durch den Transistor **Q8** ein Stromüberlast-Zustand signalisiert wird. Der gewünschte Schwellwert kann durch eine geeignete Wahl der Durchbruchspannung der Zenerdiode **Z6** gewählt werden.

[0046] Wenn der Transistor **Q8** einschaltet, wird Strom von der Basis des Transistors **Q6** gezogen, wodurch der Transistor **Q6** abgeschaltet wird. Somit kann der Kondensator **C4**, ähnlich zu der Ermittlung eines Überstrom-Zustands an dem Ausgang mit +15 V bei gesperrtem Transistor **Q6**, sich durch den Strom über den Optokoppler **U3** aufladen. Wenn die Ladung an dem Kondensator **C4** ungefähr +10 V erreicht, schaltet der Transistor **Q5** ab, und es besteht kein Weg für den Strom über den Optokoppler **U3**. In diesem Fall wird, obwohl die Differential-Transistoren **Q3** und **Q4** weiterhin die Anwesenheit der Betriebsspannung von +23 V für den Normalbetrieb detektieren, kein Strom durch den Fototransistor des Optokopplers **U3** geführt. Die Betriebsspannung **RAWB⁺** schaltet aufgrund des Spannungsteilers, der durch die Widerstände **R1**, **R2**, **R3** und **R4** an dem Verbindungspunkt **J1** gebildet wird, den Transistor **Q2** ein. Der Steuereingang **CNTL** der Schaltsteuereinheit **U1** wird heruntergezogen. Das Netzteil **10** schaltet ab und schützt die an die Ausgänge angeschlossenen Lasten.

[0047] Wenn die Betriebsspannung für Normalbetrieb von +23 V abfällt, wird der Kondensator **C4** über die Diode **D6** entladen, die andernfalls durch die Anwesenheit der Betriebsspannung von +23 V für Normalbetrieb in Sperrrichtung vorgespannt würde.

[0048] Wenn der Kondensator **C4** entladen ist, kann das Netzteil **10** erneut starten, wenn nicht weiterhin ein Überlast-Zustand am Ausgang besteht, der die Ausbildung einer ausreichenden Ausgangsspannung für die Einschaltung des Transistors **Q6** während der Verzögerungszeit verhindert, in der die Ladung an dem Kondensator **C4** auf einen ausreichenden Wert zum Abschalten des Transistors **Q5** ansteigen kann.

[0049] Wenn der Kondensator **C4** nicht genügend Zeit hat sich vollständig zu entladen, z. B. wenn das Schaltnetzteil **10** in schneller Folge von dem Normalbetrieb in den Standbybetrieb und dann zurück in den Normalbetrieb wechselt, bleibt der Transistor **Q5** gesperrt. Die Ausgangsspannungen des Normalbetriebs werden somit daran gehindert, aufzukommen und ihre nominellen Ausgangsspannungswerte zu erreichen.

[0050] Eine weitere, in **Fig. 5** dargestellte erfindungsgemäße Ausführungsform bildet eine Schnell-Rücksetz-Schaltung **50** zur schnellen Entladung des Kondensators **C4**, wenn die Betriebsspannung für den Normalbetrieb von +23 V abfällt. Gemäß der Erfindung wird diese Funktion in einer Weise erreicht, die eine Schnittstelle mit den Schaltungen bildet, die die Umschaltung zwischen dem Normalbetrieb und dem Standbybetrieb wie in **Fig. 2** steuern.

[0051] In **Fig. 5** enthält die Verzögerungsschaltung **40** eine Zenerdiode **Z5** parallel zu dem Kondensator **C4**. Wenn die Betriebsspannung für den Normalbetrieb von +23 V entsteht, wird der Kondensator **C4** über den Widerstand **R10** aufgeladen und bewirkt die Verzögerungszeit für die Ausgangsspannungen im Normalbetrieb, um eine Stabilisierung bei etwa ihrem nominellen Ausgangsspannungswerten zu bewirken. Die Zenerdiode **Z5** klemmt die Spannung über dem Kondensator **C4** auf ungefähr +10 V, um eine Beschädigung der Basis/Emitter-Strecken der Transistoren **Q8** und **Q9** zu verhindern, die in einer Darlington-Konfiguration angeordnet sind.

[0052] Sobald sich das Netzteil **10** im Normalbetrieb befindet, führen der Transistor **Q4** und die Diode des Optokopplers **U3** Strom, in einer ähnlichen Weise wie die in **Fig. 3** dargestellte Ausführungsform. Anders als bei der Ausführungsform in **Fig. 3** jedoch dient dieser Strom nicht zum Laden des Kondensators **C4**. Die Anordnung der Transistoren **Q8** und **Q9** in einer Darlington-Konfiguration ergibt nur einen minimalen Stromfluss in der Basis des Transistors **Q9**. Somit werden die Ladungsrate des Kondensators **C4** und die dadurch bewirkte Verzögerungszeit ausschließlich durch die durch den Widerstand **R10** und den Kondensator **C4** gebildete Zeitkonstante bestimmt. Das beseitigt in vorteilhafter Weise jede Änderung in der Ladungsrate des Kondensators **C4** aufgrund des Stromverstärkungsfaktors, oder dem sogenannten

Beta, des Transistors **Q5** in **Fig. 3** oder der Darlington-Anordnung der Transistoren **Q8** und **Q9** in **Fig. 5**.

[0053] Wenn in **Fig. 5** das Netzteil **10** in den Standbybetrieb übergeht, beginnt die Betriebsspannung für den Normalbetrieb von +23 V abzufallen. Wenn die Betriebsspannung für den Normalbetrieb unter einen Wert abfällt, der durch das Verhältnis der Widerstände in dem Spannungsteiler mit den Widerständen **R6** und **R7** bestimmt ist, wird der Stromfluss von dem Transistor **Q4** zu dem Transistor **Q3** umgeleitet. Der durch den Transistor **Q3** fließende Strom bildet eine Spannung über dem Widerstand **R11**, die den Rücksetz-Transistor **Q7** in Flussrichtung vorspannt. Der Kondensator **C4** wird dadurch über den Widerstand **R12** und den Rücksetz-Transistor **Q7** schnell gegen Erde entladen, bevor die Spannung für den Normalbetrieb von +23 V vollständig abgefallen ist.

Patentansprüche

1. Ein Gerät mit einem Netzteil mit einem Normal- und Bereitschafts-Betrieb, mit:

- einer Spannungsquelle (**RAW B***), einem Transformator (**T1**) und einer Schaltsteuereinheit (**U1**), welche zur Erzeugung einer Ausgangsbetriebsspannung im Schaltbetrieb verbunden sind;
- einer mit einem Steuereingang der Schaltsteuereinheit verbundenen Rückkopplungsschaltung (**W2**) zur Unterstützung des Betriebs der Schaltsteuereinheit;
- einer Schaltungsanordnung (**R1, R2, R3, R4, Q2, 16**) zur Umschaltung des Netzteils zwischen Aktiv- und Inaktiv- Betrieb in Abhängigkeit von einem EIN-/AUS-Signal (+23 V-RUN), welches den Normal- und Bereitschafts- Betrieb des Gerätes anzeigt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltungsanordnung durch die Spannungsquelle versorgt wird und die Rückkopplungsschaltung solcherart außer Funktion setzt, dass die Spannung an dem Steuereingang verändert wird, um die Schaltsteuereinheit während des Bereitschafts-Betriebes des Gerätes außer Funktion zu setzen.

2. Das Gerät gemäß Anspruch 1, wobei das EIN/AUS-Signal (+23 V-RUN) eine Betriebsspannung für den Normalbetrieb ist, die durch ein anderes Netzteil in dem Gerät erzeugt wird.

3. Das Gerät gemäß Anspruch 1, wobei die Spannungsquelle (**RAW B***) eine unregelmäßige, gleichgerichtete Netzspannungsquelle ist.

4. Das Gerät gemäß Anspruch 1, wobei die Spannungsquelle (**RAW B***) eine unregelmäßige, gleichgerichtete Netzspannungsquelle und das EIN/AUS-Signal (+23 V-RUN) eine Betriebsspannung für den Normalbetrieb ist, die durch ein anderes Netzteil in dem Gerät erzeugt wird, das durch eine unregelmäßige, gleichgerichtete Netzspannungsquelle versorgt wird.

5. Das Gerät gemäß Anspruch 1, wobei die Rückkopplungsschaltung (**W2**) ein Rückkopplungssignal erzeugt, und die Schaltungsanordnung (**R1**, **R2**, **R3**, **R4**, **Q2**, **16**) das Rückkopplungssignal zu einer Referenzspannungsquelle zuleitet.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

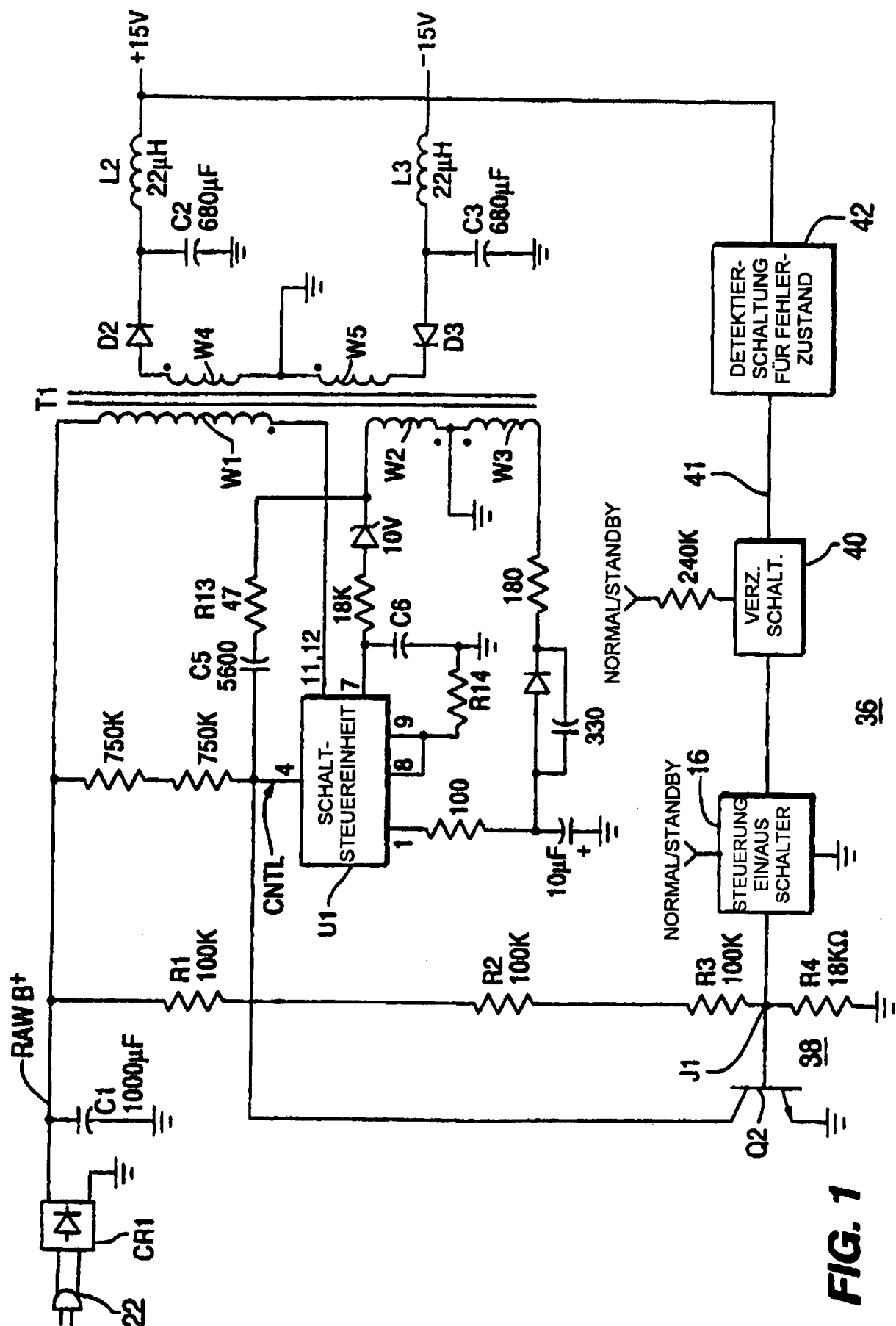


FIG. 1

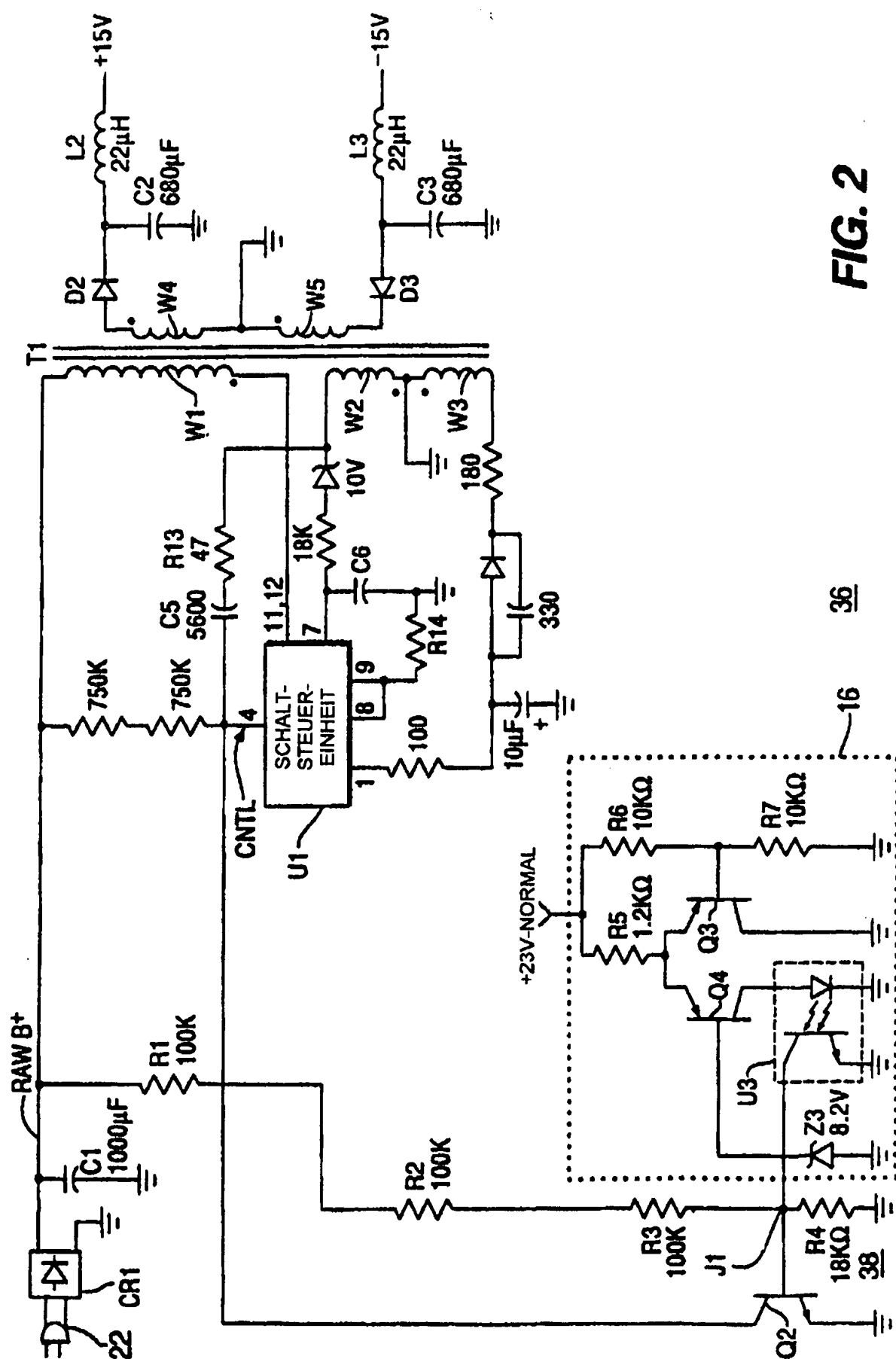


FIG. 2

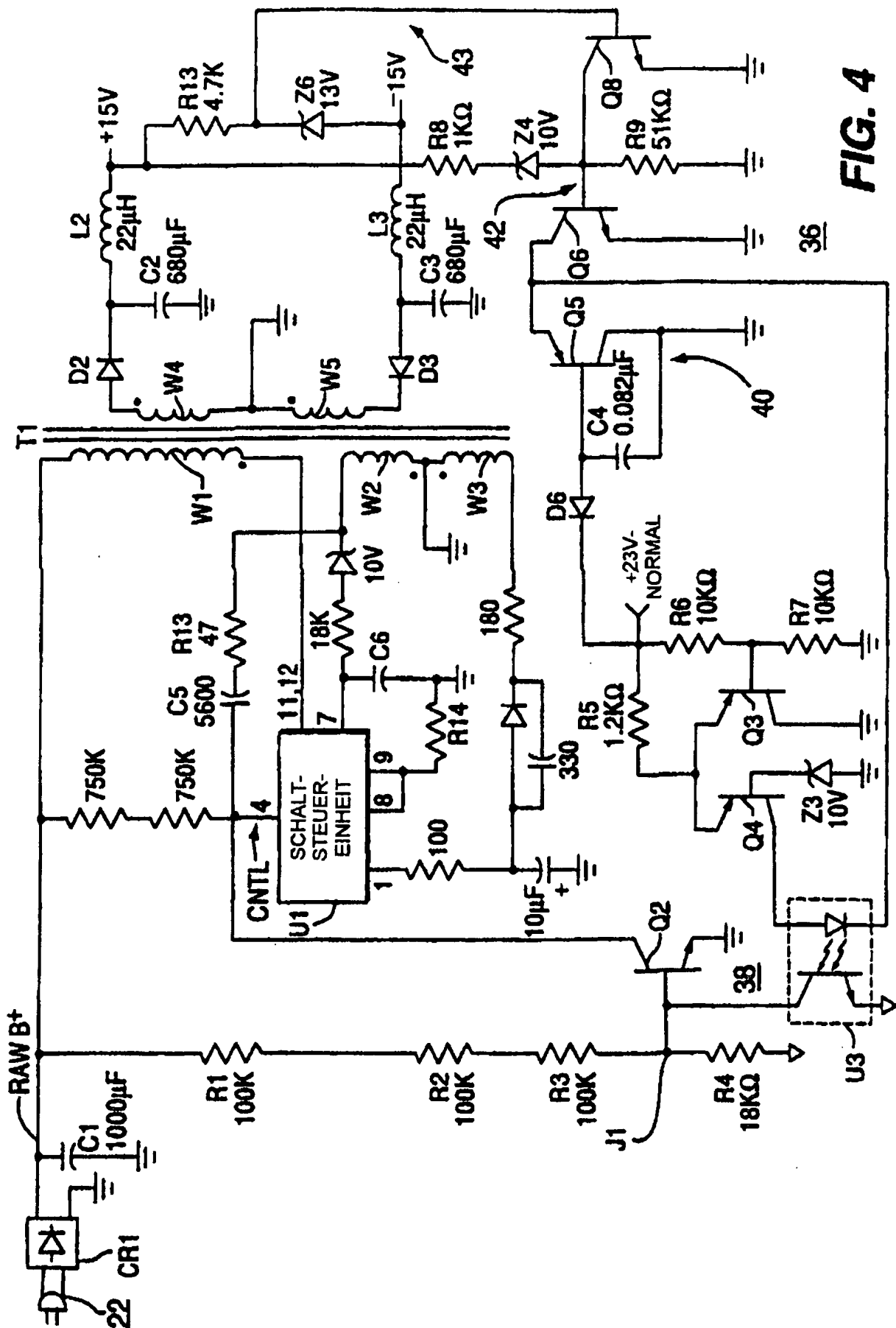


FIG. 4

