(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 35 758 T2** 2006.07.20

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 740 385 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 35 758.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 106 228.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **20.04.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.10.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **25.01.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H02H 7/12*** (2006.01)
H02M 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9500371 **29.04.1995** **SG**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Thomson multimedia, Boulogne, FR

(72) Erfinder:
Wu, Chun Hsing, Singapore 2057, SG

(74) Vertreter:
Roßmanith, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 30457 Hannover

(54) Bezeichnung: **Schutzschaltung für ein Schaltnetzteil**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzschaltung für eine Schaltnetzteilstromversorgung.

[0002] Schaltnetzteile, auch SMPS genannt, sind jedem gut bekannt. Eine derartige Stromversorgung beinhaltet einen Schalter, der normalerweise mit einem Transistor verwirklicht wird und der hauptsächlich mit der Primärwicklung eines Transformators verbunden ist, wobei dessen Sekundärwicklungen die gewünschten Spannungen für die weiteren elektrischen Stufen liefern.

[0003] Sehr oft liefert die Stromversorgung mehrere Ausgangsspannungen, beispielsweise durch verschiedene Sekundärwicklungen. Eine entsprechende Schutzschaltung für die Stromversorgung muss zwischen verschiedenen Betriebszuständen, beispielsweise Bereitschaftsstellung, Stromsparmodus, Volllastmodus usw. unterscheiden können. Es kann passieren, dass zum Beispiel bei einem Fernsehgerät im Normalbetriebszustand die Leistungsaufnahme 180 Watt übersteigt. Ein entsprechender Überlastungsschutz wird dann in Gang gesetzt, wenn die aus der Stromversorgung entnommene Leistung 250 Watt übersteigt. In einem Betriebszustand mit geringer Leistungsaufnahme beträgt die Leistungsaufnahme ca. 10 Watt. Falls irgendwo im Gerät ein Kurzschluss auftritt, beträgt die Leistungsaufnahme im Gerät nach wie vor weniger als 180 Watt.

[0004] Eine Stromversorgung mit Betriebs- und Bereitschaftsmodi ist beispielsweise aus der EP-A-0522328 her bekannt.

[0005] Die Erfindung zielt in besonderem Maß darauf ab, eine Schutzschaltung vorzustellen, die leicht umsetzbar und besonders empfindlich ist.

[0006] Dieses Ziel wird mit einer Schutzschalung gemäß Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Anordnung, wie beispielsweise ein Fernsehgerät, vom Normalbetriebszustand in die Bereitschaftsstellung geschaltet, falls ein nicht normaler Betrieb, wie Überlastung oder selbst ein Kurzschluss eintritt. Im Normalbetrieb verarbeitet das Fernsehgerät Video- und/oder Audiosignale. In der Bereitschaftsstellung müssen nur ein Mikroprozessor und entsprechende Signalempfangsmittel mit niedriger Leistung versorgt werden.

[0008] Der Zweck wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel durch eine Steuerstufe erfüllt, die normalerweise zur Steuerung verschiedener Betriebszustände eingesetzt wird, die vom Benutzer gewählt werden. Die Stromversorgung erzeugt verschiedene Spannungen, aus denen entsprechende Steuersignale für die Steuerungsstufe abgeleitet werden. Durch diese Steuersignale kann die Steuerstufe in Gang gesetzt werden, um ein Signal zu erzeugen, damit das Schaltnetzteil vom Normalbetrieb in die Bereitschaftsstellung geschaltet wird.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile werden nun bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele, unter Zuhilfenahme der Zeichnungen, vorgenommen.

[0010] Fig. 1 zeigt eine Blockschaltung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0011] Fig. 2 zeigt Teile einer Schaltung eines zweiten Ausführungsbeispiels.

[0012] Die Fig. 1 zeigt eine Blockschaltung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels. Ein Schaltnetzteil (SMPS) **10**, das einen ersten Teil **10a** und einen zweiten Teil **10b** hat, beinhaltet einen SMPS-Steuerkreis **11**, der mit einem integrierten Schaltkreis (IC) vom Typ TEA 2261 umgesetzt werden kann. Das Schaltnetzteil (SMPS) **10** erzeugt verschiedene Spannungen, die an den Verbindungsleitungen **12**, **13** beziehungsweise **14** bereit stehen. Diese Spannungen werden über einen Anschlusspunkt **15** an weitere, hier nicht dargestellte, Stufen geleitet. Zusätzlich sind die erste Spannung der Leitung **12** und die zweite Spannung der Leitung **13** mit einem ersten Konverter **16** verbunden, der einen Transistor vom Typ BC 368 beinhalten kann. Die dritte Spannung an der Leitung **14** ist mit einem zweiten Konverter **17** verbunden, der einen Transistor vom Typ BC 847B beinhalten kann.

[0013] Das Ausgangssignal des ersten Konverters **16** wird einem dritten Konverter, der in diesem Ausführungsbeispiel einen Transistor BC 368 beinhaltet, zugeführt. Ein entsprechendes Ausgangssignal des Konverters **18** wird an einen ersten Eingangsanschluss **19** einer Steuerungsstufe **20** gelegt. Diese Stufe **20** wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel mit einem integrierten Schaltkreis (IC) vom Typ STV 2160 verwirklicht und der erste Eingangsanschluss **19** ist mit den Pins **13** und **15** des STV 2160 identisch.

[0014] Das Ausgangssignal des zweiten Konverters **17** wird mit einem zweiten Einganganschluss **21** der Stufe **20** verbunden, der mit dem Pin **19** des STV 2160 identisch ist.

[0015] Ein Ausgangsanschluss **22**, welcher der Pin **31** des STV 2160 ist, liefert ein Impulsbreitenmodulationssignal (PWM), das Bereitschaftstellungssignal S genannt wird und über einen Transformator **23** und

weitere Mittel, die durch den Block **24** dargestellt sind, an einen Eingangsanschluss (Pin **2** des TEA 2261) des Steuerkreises **11** geführt wird.

[0016] Nun soll die Funktion des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 erklärt werden.

1. Normalbetriebszustand

[0017] Die Anordnung, die durch das Schaltnetzteil SMPS **10** mit Spannung versorgt wird, ist eingeschaltet und es findet keine ungewöhnliche Leistungsaufnahme statt, zum Beispiel auf Grund eines Kurzschlusses. Dann wird eine Versorgungsspannung für die Stufe **20** vom ersten Konverter **16** bereitgestellt und durch den Konverter **18** weiter verarbeitet. Ein so genanntes "Atmungssignal" wird an den Eingang **21** (Pin **19** des IC STV 2160) der Steuerstufe **20** gelegt.

[0018] Die Steuerstufe **20** liefert das Signal S, welches durch die Mittel **23**, **24** in das Signal S' umgewandelt wird und den SMPS-Steuerkreis in die Lage versetzt, den SMPS **10** in den Normalbetriebszustand zu versetzen, so dass die Anordnung, die mit Spannung versorgt werden soll, eingeschaltet wird.

2. Kurzschluss in der Leitung **12**

[0019] Der erste Konverter **16** unterbricht die Spannungsversorgung für die Stufe **20**. Dadurch verschwindet das Signal S und damit auch das Signal S'. Auf Grund des fehlenden Signals S' schaltet der SMPS-Steuerkreis **11** den SMPS **10** in Bereitschaftsstellung.

3. Kurzschluss in der Leitung **13**

[0020] Es passiert dasselbe wie oben beschrieben. Das heisst, dass der erste Konverter **16** die Spannungsversorgung für die Stufe **20** unterbricht. Dadurch verschwindet das Signal S und damit auch das Signal S'. Auf Grund des fehlenden Signals S' schaltet der SMPS-Steuerkreis **11** den SMPS **10** in Bereitschaftsstellung.

4. Kurzschluss in der Leitung **14**

[0021] Der im zweiten Konverter **17** enthaltende Transistor legt das Atmungssignal an Masse. Dies löst den Schutz des Steuerkreises **20** aus, um das Signal S abzuschalten. Dies führt, gesteuert durch den SMPS-Steuerkreis **11**, zur Bereitschaftsstellung.

[0022] In diesem Ausführungsbeispiel wird die Eigenschaft zu Nutze gemacht, dass der Steuerkreis **20** (IC STV 2160) das Normalbetriebssteuersignal abschaltet, was auch unter bestimmten Bedingungen SMPS-Signal genannt wird. Diese Bedingungen werden in Abhängigkeit vom Vorhandensein oder Fehlen von Spannungen gesteuert, die am Ausgangsanschluss **15** zur Verfügung stehen sollen.

[0023] Ein zweites Ausführungsbeispiel wird so umgesetzt, dass der Überlastungsschutz in der Bereitschaftsstellung empfindlicher als im Normalbetriebszustand wird.

[0024] Mittel mit der gleichen Funktion wie in der Fig. 1 haben die gleichen Bezeichnungen. Nachfolgend werden nur die Mittel erklärt, die für das zweite Ausführungsbeispiel von Bedeutung sind.

[0025] Um die Schutzschaltung empfindlicher zu machen, liefert das SMPS **10** Spannungen, deren Werte in der Bereitschaftsstellung sehr viel unterschiedlicher im Vergleich zum Normalbetriebszustand sind.

[0026] In diesem Ausführungsbeispiel besteht der Regelkreis der Bereitschaftsstellung aus einer Diode **31**, einem Widerstand **32** und einem Kondensator **33**. Diese drei Bauteile erkennen die Spitzenspannung eines Schaltnetzteiltransformators (SMPT) **34** und benutzen die Widerstände **35**, **36** als Teiler. Die gemeinsame Verbindung der Widerstände **35**, **36** wird mit dem Pin **6** des IC TEA 2261 des Steuerkreises **11** verknüpft.

[0027] Ein sekundärer Regelkreis besteht aus einem Spannungsteiler (nicht dargestellt), um eine Systemspannung abzutasten, die vom SMPS **10** erzeugt wird. Die Spannung des Spannungsteilers wird dem Pin **26** des IC STV 2160 der Stufe **20** zugeführt. Die Stufe **20** vergleicht die Spannung am Pin **26** mit einer internen Vergleichsspannung und wandelt dieses Differenzsignal in Pulsbreite zu Steuerung des Transformators **23** (siehe Fig. 1) um.

[0028] Damit die Schutzschaltung empfindlicher wird, verstärkt dieses Ausführungsbeispiel die Eingangsspannung der Stromabtastung in Bereitschaftsstellung und senkt sie in den Normalbetriebszustand ab.

[0029] Dies wird erreicht, indem man einen Widerstand **37** zwischen den Ausgangsanschluss eines Fehlerverstärkers **11a** (Pin **7** des IC) des SMPS-Steuerkreises **11** und dem Einganganschluss der Stromabtastung (Pin **3** des IC) des Steuerkreises **11** schaltet.

[0030] Dies hat den folgenden Grund. Während der Bereitschaftsstellung erkennt der Fehlerverstärker **11a** die Spannung am Kondensator **33**. Wenn Überlastungsbedingungen vorliegen, dann wird diese Spannung unterhalb der normalen Spannung in Bereitschaftsstellung liegen. Dadurch wird der Fehlerverstärker **11a** seine Ausgangsspannung anheben, um den Spannungsabfall auszugleichen. Wenn die Ausgangsspannung des Fehlerverstärkers **11a** zu-

nimmt, werden die Ansteuerimpulse eines Schalttransistors **38** zunehmen; dadurch wird die im Schaltnetzteiltransformator **34** gespeicherte Energie zunehmen. Der Stromabtastanschluss (Pin **3** des IC), der den Strom über den SMPT **34** abtastet, erkennt ebenfalls die Zunahme. Dadurch addiert er die Vorspannung vom Fehlerverstärker **11a** über den Widerstand **37** und wird die Schutzschaltschwelle erreichen, so dass er die Stromzunahmeentwicklung stoppt. Zur gleichen Zeit startet der Schutztaktgeberkreis (im Steuerkreis **11** enthalten). Nach einer bestimmten Zeit wird der Betrieb dauerhaft abgeschaltet. Die Vorspannung aus dem Fehlerverstärkter zum Stromabtasteingang ist so bedeutend, dass eine leichte Erhöhung im SMPT **34** die Stromschutzschaltung in Betrieb versetzt. So ergibt sich in der Bereitschaftsstellung eine sehr empfindliche Schutzeinrichtung.

[0031] Mit dem Ziel den Schutz in der Bereitschaftsstellung unterschiedlicher als im Normalbetrieb zu machen, muss die Verstärkung des Fehlerverstärkers **11a** erhöht werden. In diesem Fall muss die Schwingungsneigung unterdrückt werden. Deshalb wurde der Kondensator **38** zwischen den Pin **6** und **7** des IV des Steuerkreises **11** gelegt.

[0032] So verhält sich dann der Fehlerverstärker **11a** wie ein Vergleichsschaltkreis. In der Bereitschaftsstellung ist der Ausgang des Verstärkers **11a** entweder niedrig (0 Volt) oder hoch (4 Volt). Dazu wird zur Minimierung der Schwingungsneigung ein Hystereseeingangsbetrieb erforderlich, der schon im Steuerkreis **11** vom Typ TEA 2261 angelegt ist, um den Burstbetrieb durchzuführen.

[0033] Im Normalbetrieb, das bedeutet, dass die Anordnung, die über den Anschuss **15** versorgt wird, angeschaltet ist, wird die Systembetriebsspannung heraufgesetzt. Dadurch liegt am Kondensator **33** eine höhere Spannung als in der Bereitschaftsstellung an. Das bedeutet, dass der Ausgang des Fehlerverstärkers **11a** immer auf einem niedrigen Status steht. Aufgrund der geringen Ausgangsleistung des Verstärkers **11a**, wird der Widerstand **37**, der zwischen dem Verstärkerausgang und dem Stromabtasteingang liegt, als Teiler arbeiten. Dies führt zu einer weniger empfindlichen Stromabtastfunktion.

Patentansprüche

1. Schutzschaltung für eine Schaltnetzteilstromversorgung (**10**) zur Versorgung von elektrischen Mitteln mit unterschiedlichen Spannungen, aus denen Steuersignale für eine Steuerstufe (**20**) an den Leitungen (**12**, **13**, **14**) abgeleitet werden, wobei die Stromversorgung (**10**) einen Schaltkreis (**11**) beinhaltet und in Bereitschaftsstellung oder im Normalbetrieb arbeitet in Abhängigkeit vom Vorhandensein eines ersten Steuersignals (S) aus dieser Steuerstufe (**20**), von der eine Versorgungsspannung für die Steuerstufe (**20**) von der Stromversorgung geliefert wird, wobei die Versorgungsspannung abgeschaltet wird, wenn ein Kurzschluss der Spannungen auf den Leitungen (**12**, **13**, **14**) eintritt, so dass das erste Steuersignal (S) verschwindet und die Stromversorgung (**10**) in Betriebsbereitschaft geschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltkreis (**11**) einen Fehlerverstärker (**11a**) und einen Stromabtasteingangsanschluss beinhaltet und dass ein Widerstand (**37**) zwischen dem Ausgang des Verstärkers (**11a**) und dem Stromabtasteingangsanschluss liegt.

2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuersignal von der Stromversorgung (**10**) zur Steuerstufe (**20**) im Falle eines Kurzschlusses auf den Leitungen (**12**, **13**, **14**) abgeschaltet wird, so dass die Steuerspannung das erste Steuersignal (S) abschaltet, wobei die Stromversorgung (**10**) in Bereitschaftsstellung schaltet.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

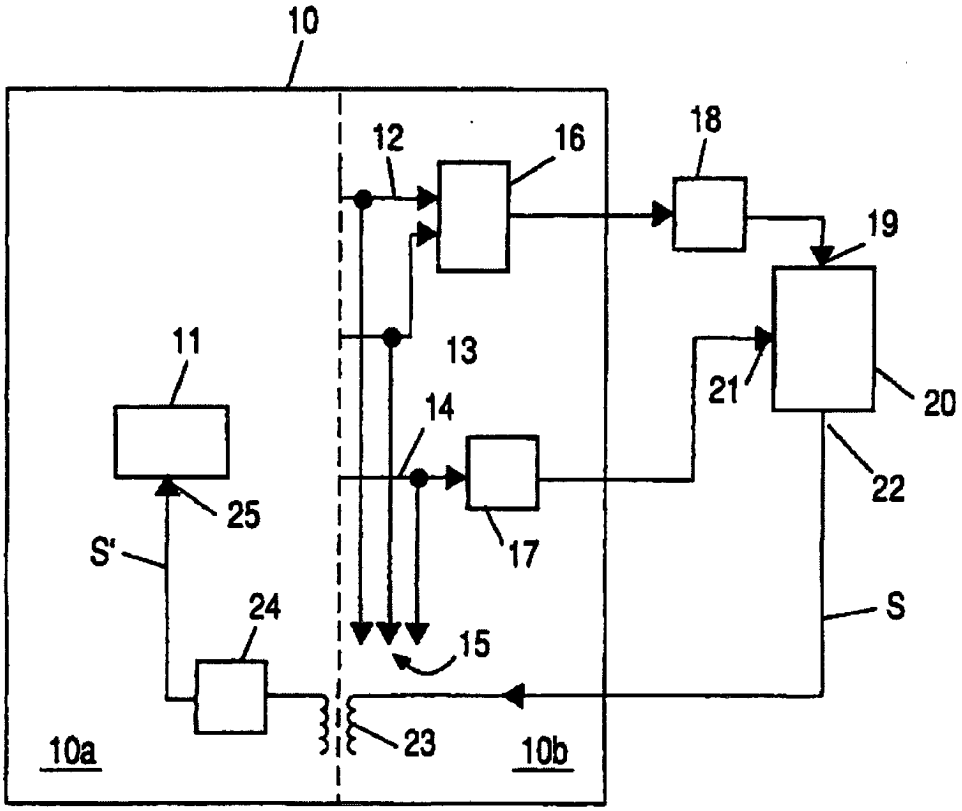

Fig.1

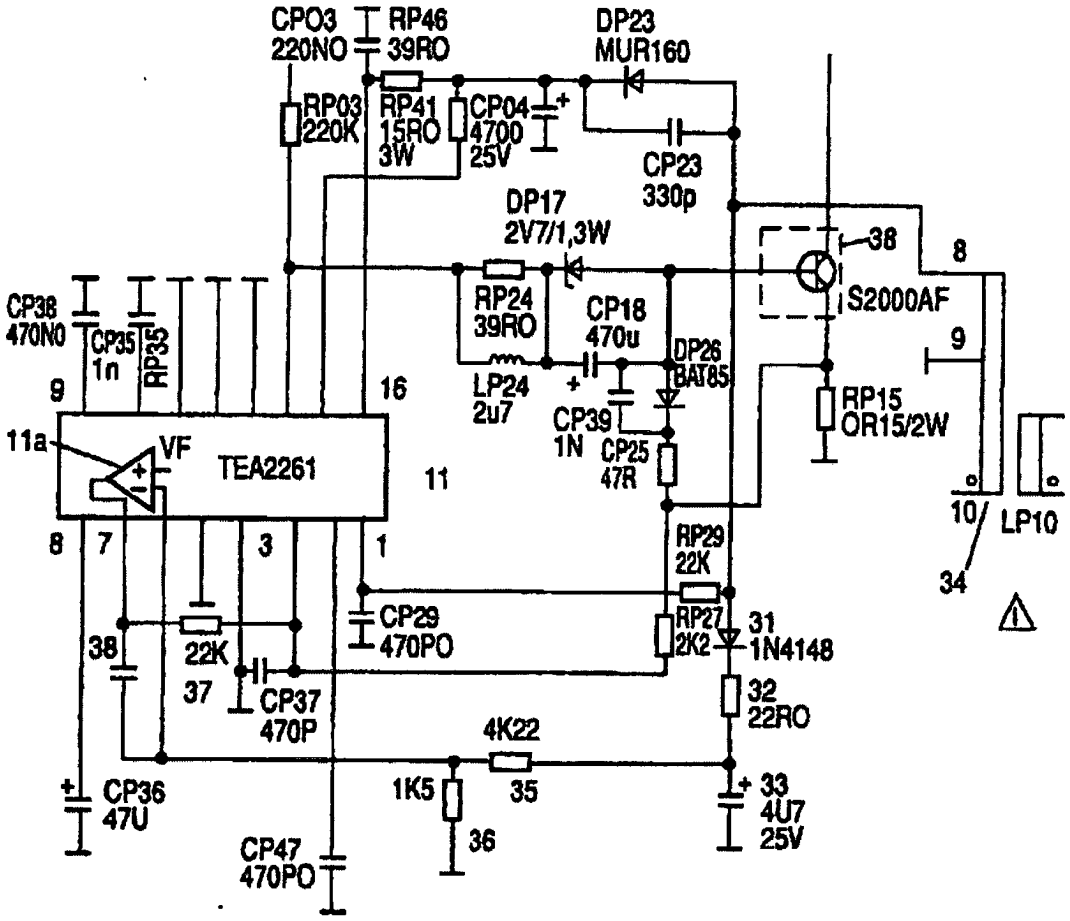
CPO3
220NO
RP46
39RO
DP23
MUR160
RP03
220K
RP41
15RO
3W
CP04
4700
25V
CP23
330p
DP17
2V7/1,3W
38
8
S2000AF
CP38
470NO
CP35
1n
RP32
RP24
39RO
CP18
470u
DP26
BAT85
9
9
16
LP24
2u7
CP39
1N
CP25
47R
RP15
OR15/2W
11a
VF
TEA2261
11
10
LP10
34
8
7
3
1
RP29
22K
CP29
470PO
RP27
2K2
31
1N4148
38
22K
37
CP37
470P
32
22RO
4K22
CP36
47U
1K5
35
33
4U7
25V
36
CP47
470PO

Fig.2