



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 13 541 T2 2004.10.14**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 114 360 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 13 541.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR99/02162**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 941 737.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/16174**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.09.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **23.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **10.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **G05B 19/042**  
**H01H 9/16**

(30) Unionspriorität:  
**9811500 15.09.1998 FR**

(73) Patentinhaber:  
**Crouzet Automatismes, Valence, FR**

(74) Vertreter:  
**Prinz und Partner GbR, 81241 München**

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

(72) Erfinder:  
**MEYER, Olivier-Thomson-CSF Prop. Int. Dept.,  
94117 Arcueil Cedex, FR**

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCHE VORRICHTUNG, GESTEUERT DURCH DIE VERSORGUNGSSPANNUNG, WELCHE MIT EINER WECHSEL- ODER GLEICHSPANNUNG ARBEITET**

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 Erfindung betrifft ein elektronisch gesteuertes elektrisches Gerät, das ständig mit Wechselspannung oder mit Gleichspannung versorgt wird und bei dem eine Betriebsweise durch Anlegen der Versorgungsspannung an einen Steuereingang des Geräts ausgelöst werden kann.

**[0002]** Ein typisches Beispiel eines durch die Erfindung betroffenen Geräts ist ein Zeitschalter, der normalerweise ständig gespeist wird und der ein Relais für eine bestimmte Zeitdauer nach dem Schließen eines elektrischen Steuerkontaktes, der die Versorgungsspannung (beispielsweise das 230-Volt-Netz) an den Steuereingang des Zeitschalters anlegt, schließt oder öffnet. Oder auch ein Zeitschalter, der ein Relais nach dem Ablauf einer bestimmten Zeitdauer seit dem Schließen dieses Steuerkontaktes schließt oder öffnet.

**[0003]** Jedoch lässt sich die Erfindung auf viele andere elektrische Geräte anwenden, sobald eine Funktion dieser Geräte durch das Anlegen einer Spannung, die die ständige Versorgungsspannung des Geräts ist, an einen Steuereingang ausgelöst wird.

**[0004]** Fig. 1 zeigt das Grundprinzip des zu verwirklichenden Geräts, wobei es sich im Folgenden um einen Zeitschalter drehen soll.

**[0005]** Das Gerät AP besitzt zwei Anschlüsse A und B für externe ständige Versorgung, die dazu bestimmt sind, eine Wechselspannung (beispielsweise die 230-Volt-Netzspannung) oder eine Gleichspannung (von beispielsweise 12 Volt oder 24 Volt) zu empfangen.

**[0006]** Das Gerät besitzt außerdem einen Steuereingang E und, wenn es die Funktion des Geräts erfordert, Ausgangsanschlüsse, hier S1, S2, S3. In diesem Beispiel sind S1, S2, S3 die Ausgangsanschlüsse eines internen Relais des Geräts.

**[0007]** Der Steuereingang E löst die Funktion des Geräts aus, wenn er beispielsweise durch das Schließen eines zwischen E und B geschalteten Kontakts SW auf das Potential des Versorgungsanschlusses B gebracht wird. Dieser Kontakt SW kann ein mechanischer oder elektronischer Schalter sein. In Fig. 1 ist außerdem eine zu dem Anschluss A und dem Steuereingang E parallel geschaltete Last LD gezeigt, die folglich Strom verbraucht, sobald der Eingang E nicht mehr auf dem Potential von A ist, beispielsweise dann, wenn der Eingang E auf das Potential von B gebracht wird. Genauer kann die Last LD ganz einfach eine Leuchtanzeige sein, die zeigt, dass der Zeitschalter ausgelöst worden ist.

**[0008]** Diese mit dem Steuereingang E verbundene Last erschwert die Konzeption von internen Steuerschaltungen des Geräts infolge der Verlustströme, die in dieser Last fließen, wenn der Kontakt SW geöffnet ist. Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Steuerschaltung vorzuschlagen, die trotz des eventuellen Vorhandenseins dieser Last arbeitet.

**[0009]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Steuerschaltung vorzuschlagen, die bei verschiedenen Versorgungsspannungen des Geräts arbeitet, d. h. direkt an die Versorgungsspannung, unabhängig von deren Pegel, in einem weiten Wertebereich angeschlossen werden kann.

**[0010]** Im Stand der Technik (siehe beispielsweise EP 0 784 329) sind Geräte vorgeschlagen worden wie etwa jenes von Fig. 2, in der das Gerät eine interne elektronische Schaltung CE enthält, die die gewünschte Funktion (Kontrolle der Zeitdauer des Zeitschalters und Steuerung des Ausgangsrelais beispielsweise) sicherstellt und unter einer niedrigen Gleichspannung Vdd (von beispielsweise 5 Volt) arbeitet. Die interne elektronische Schaltung besitzt dann einen Erfassungseingang DT, wobei die Beobachtung des Spannungspegels an diesem Eingang DT das Auslösen der gewünschten Funktion des Geräts ermöglicht. Die Spannung Vdd wird mittels einer Schaltung RD zur Gleichrichtung, Filterung und Regelung erzeugt. Der Steuereingang E des Geräts ist über eine Gleichrichterdiode D und einen Widerstand R mit dem Erfassungseingang DT verbunden. Eine Schaltung zur Filterung und Regelung des Spannungspegels kann zwischen dem Erfassungseingang DR und dem Referenzpotential 0 der Versorgung Vdd parallel geschaltet sein. Wenn sich der externe Kontakt SW schließt, empfängt der Erfassungseingang DT ein erfassbares Signal, das den Zeitschalter auslöst.

**[0011]** Diese Lösung weist den Nachteil auf, nur auf Geräte anwendbar zu sein, die mit einer einzigen möglichen Versorgungsspannung (von beispielsweise 230 Volt Wechselspannung) arbeiten, da der Wert des Widerstands R an jede Versorgungsspannung angepasst sein muss.

**[0012]** Der Spannungspegel am Erfassungseingang DT nach dem Schließen des Kontakts SW muss tatsächlich genau definiert sein, damit die Schaltung korrekt arbeitet.

**[0013]** Andererseits weist diese Lösung noch den Nachteil einer Kopplung zwischen der externen Versorgung und dem Erfassungseingang DT durch die bei geöffnetem Kontakt SW dazwischengeschaltete Last LD auf, wobei diese Kopplung nicht wünschenswert ist.

**[0014]** Außerdem sind Geräte vorgeschlagen wor-

den wie etwa jenes von **Fig. 3**, das einen Photokoppler verwendet, um den Steuereingang E und den Erfassungseingang DT galvanisch zu trennen. Der Steuereingang E ist mit einer Reihenschaltung aus einer Gleichrichterdiode D, einem Strombegrenzer SC und dem Eingang eines Photokopplers PH verbunden. Diese Reihenschaltung ist ferner mit dem Versorgungsanschluss A verbunden, wobei der Photokoppler aktiviert wird, wenn der Steuereingang E über den Kontakt SW auf das Potential des Anschlusses B gesetzt wird. Der Ausgang des Photokopplers PH ist zwischen die Versorgungsspannung Vdd der internen elektronischen Schaltung CE zum einen und den Erfassungseingang DT zum anderen in Reihe geschaltet. Die Schaltung RD zur Gleichrichtung, Filterung und Regelung, die die Spannung Vdd erzeugt, gleicht jener von **Fig. 2** völlig. Eine Filterschaltung kann außerdem zwischen dem Erfassungseingang DT und dem Referenzpotential mit 0 Volt parallel geschaltet sein.

**[0015]** Diese Schaltung von **Fig. 3** kann mit einer Versorgungsspannung arbeiten, die verschiedene mögliche Pegel aufweist (sofern dies wenigstens die Schaltung RD zur Gleichrichtung, Filterung und Regelung ermöglicht). Jedoch ist sie wegen des Photokopplers und seines Strombegrenzers teuer.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung schlägt einen anderen Aufbau vor, der keinen Photokoppler verwendet und auf der Verwendung einer Einzelhalbperioden-Gleichrichtung, um eine niedrige Gleichspannung Vdd zu erzeugen, einer Widerstandsbrücke, um diese niedrige Spannung an den Erfassungseingang DT anzulegen, und einer Digitalverarbeitung, die das Ableiten der Position des Kontaktes SW aus der Form des Signals am Erfassungseingang DT ermöglicht, selbst dann, wenn eine externe Last LD mit diesem Kontakt verbunden ist.

**[0017]** Gemäß der Erfindung wird zum einen die zur Versorgung der internen elektronischen Schaltungen erzeugte niedrige Spannung Vdd an einem Leiter gebildet, der mit einem der Anschlüsse für externe Versorgung (jenem, der ferner mit dem Kontakt SW verbunden ist) verbunden ist; zum anderen ist die Widerstandsbrücke, deren Zwischenpunkt mit dem Erfassungseingang DT verbunden ist, zwischen den Steuereingang des Geräts und das Referenzpotential mit null Volt der Versorgung mit einer niedrigen Gleichspannung Vdd in Reihe geschaltet. Somit wird beim Schließen des Kontakts SW das Potential Vdd wieder über die Widerstandsbrücke an den Erfassungseingang DT gekoppelt. Umgekehrt wird die Widerstandsbrücke dann, wenn der Kontakt SW geöffnet ist, nicht mehr gespeist, sondern bleibt mit dem Referenzpotential mit 0 Volt verbunden, um den Erfassungseingang DT auf null zu halten.

**[0018]** Zusammenfassend, die vorliegende Erfin-

dung schlägt ein elektrisches Gerät vor, das zwei Anschlüsse für externe Versorgung besitzt und eine elektrische Schaltung umfasst, die unter der Steuerung des Schließens oder Öffnens eines elektrischen Kontakts, der zwischen einen ersten der Anschlüsse für externe Versorgung und einen Steuereingang des Geräts geschaltet werden kann, eine bestimmte Funktion ausführt, wobei das Gerät außerdem umfasst:

- eine elektronische Entscheidungsschaltung, die durch zwei Leiter versorgt wird, wovon einer auf einem Referenzpotential liegt und der andere auf einer niedrigen Gleichspannung Vdd liegt, wobei die Entscheidungsschaltung einen Signalerfassungseingang und einen Ausgang besitzt, der je nach Art des am Erfassungseingang anliegenden Signals zwei Zustände annehmen kann und die bestimmte Funktion der elektrischen Schaltung steuert,

- m eine Schaltung für die Versorgung mit einer niedrigen Gleichspannung, die ihrerseits von den beiden Anschlüssen für externe Versorgung versorgt wird, eine Einzelhalbperioden-Gleichrichtung bewerkstelligt und als Ausgänge die Leiter auf dem Referenzpotential bzw. auf der Spannung Vdd hat, wobei das Gerät dadurch gekennzeichnet ist, dass:

- a) der Leiter auf der Spannung Vdd mit einem Anschluss für externe Versorgung verbunden ist,
- b) der Steuereingang des Geräts über einen ersten Widerstand R1 mit dem Erfassungseingang der Entscheidungsschaltung verbunden ist,
- c) der Erfassungseingang über einen zweiten Widerstand R2 mit dem Leiter auf dem Referenzpotential verbunden ist,
- d) die Entscheidungsschaltung elektronische Mittel umfasst, um

- einerseits das Anliegen eines Wechselsignals oder des Referenzpotentials am Erfassungseingang zu erfassen und dann den Ausgang in einen ersten Zustand zu versetzen,

- und andererseits das Anliegen eines von dem Referenzpotential verschiedenen Gleichspannungspotentials am Erfassungseingang zu erfassen und dann den Ausgang in einen zweiten Zustand zu versetzen.

**[0019]** Die Entscheidungsschaltung ist vorzugsweise aus einem Mikrocontroller gebildet, der weitere Funktionen in dem Gerät erfüllen kann und für die Erfordernisse der Erfindung ein Programm zum Prüfen des Spannungspegels, der am Erfassungseingang anliegt, und zum Vergleichen dieser Spannung mit einem vorgegebenen Schwellenwert enthält, wobei das Programm eine periodische Prüfung enthält und die Steuerung des Übergangs des Ausganges in den zweiten Zustand befiehlt, wenn n aufeinander folgende Prüfungen zeigen, dass der Spannungspegel den vorgegebenen Schwellenwert übersteigt, wobei n

eine Zahl ist, die in Abhängigkeit von der Periode der Prüfungen und von der Periode der Netzwechselströme, die das Gerät versorgen können (insbesondere 50 Hz und/oder 60 Hz), gewählt ist.

**[0020]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden deutlich beim Lesen der folgenden genauen Beschreibung, die mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung erstellt worden ist, worin:

**[0021]** Fig. 1 bis 3, die bereits beschrieben worden sind, ein elektrisches Gerät gemäß dem Stand der Technik zeigen,

**[0022]** Fig. 4 den Aufbau eines erfindungsgemäßen elektrischen Geräts zeigt,

**[0023]** Fig. 5 eine Tabelle der verschiedenen möglichen Spannungspegelkonfigurationen am Erfassungseingang DT zeigt.

**[0024]** Das in Fig. 4 gezeigte erfindungsgemäße Gerät besitzt also zwei Anschlüsse A und B für externe Versorgung, einen Steuereingang E und Ausgänge, die von den Funktionen des Geräts abhängen, hier beispielsweise drei Ausgänge S1, S2, S3.

**[0025]** Das Gerät kann ein Zeitschalter sein, dessen Ausgänge untereinander durch einen Umschalter verbunden sind, derart, dass der Ausgang S 1 im Ruhezustand mit dem Ausgang S2 verbunden ist, und der Ausgang S1in einem aktiven Zustand mit dem Ausgang S3 verbunden ist; wenn der Zeitschalter an seinem Steuereingang E eine Spannung empfängt, die gleich der an dem Anschluss B anliegenden Versorgungsspannung ist, löst er das Umschalten des Umschalters von dem Ruhezustand in den aktiven Zustand aus; danach setzt der Zeitschalter nach Ablauf einer bestimmten Zeit, die durch eine interne elektronische Schaltung bestimmt wird, den Umschalter in den Ruhezustand zurück. Dieses Beispiel für ein Gerät und seine Funktionsweise ist nicht einschränkend.

**[0026]** Die elektronische Schaltung, die die Funktion des Geräts steuert, ist vorzugsweise im Wesentlichen durch einen Mikrocontroller MC, d. h. einen mit einem Arbeitsspeicher und einem Programmspeicher versehenen Mikroprozessor, gebildet. Dieser Mikrocontroller wird über zwei Leiter, wovon einer auf einem Referenzpotential null und der andere auf einem Potential Vdd liegen sollen, durch eine niedrige Gleichspannung Vdd von einigen Volt gespeist. Im Folgenden soll Vdd das positive Potential der Gleichspannungsversorgung des Mikrocontrollers sein.

**[0027]** Der Mikrocontroller MC besitzt Eingänge und Ausgänge und vor allem einen Eingang DT, der Erfassungseingang genannt wird, weil eine der Funktionen des Mikrocontrollers das Abfragen der Span-

nung an diesem Eingang DT ist, um bei bestimmten, an diesem Eingang vorliegenden Signalkonfigurationen Aktionen (der Verzögerung im Fall eines Zeitschalters) auszuführen. Der Mikrocontroller besitzt ferner vor allem einen Ausgang S, der mit dem Eingang eines Verstärkers AMP verbunden ist; der Ausgang des Verstärkers steuert die Spule des Relais, die das Umschalten des mit den Anschlüssen S1, S2, S3 verbundenen Umschalters veranlasst. Der Verstärker ist überflüssig, wenn der Mikrocontroller an dem Ausgang S eine ausreichende Leistung liefert.

**[0028]** Das elektrische Gerät von Fig. 4 enthält außerdem eine Versorgungsschaltung AL für eine niedrige Gleichspannung, die ihre Energie von den Anschlüssen A und B für externe Versorgung empfängt und ein Referenzpotential mit null und ein Potential mit Vdd an den zwei Leitern, die den Mikrocontroller MC mit Energie versorgen, abgibt.

**[0029]** Die Versorgungsschaltung AL ist eine Schaltung zur Gleichrichtung, Filterung und Regelung, jedoch sei präzisiert, dass die Gleichrichtung eine Einzelhalbperioden-Gleichrichtung ist, was in Fig. 4 durch eine einzelne Diode D1 in Reihe mit dem Leiter, der den Strom von dem externen Versorgungsanschluss A zu der Versorgungsschaltung AL führt, symbolisiert ist.

**[0030]** Der Versorgungsanschluss B ist mit dem Leiter mit dem Potential Vdd direkt verbunden; die Spannungsregelung, die eine Spannung Vdd von 5 Volt ausgehend von der Versorgungsspannung zwischen A und B erzeugt, wirkt dann auf den Leiter mit dem Referenzpotential und nicht auf den Leiter mit Vdd ein. Da diese Regelung im Allgemeinen durch eine Abschalterschaltung erfolgt, ist in Fig. 4 ein Schalter in Reihe mit dem Anschluss A und dem Leiter mit dem Referenzpotential gezeigt. Dieser Schalter wird durch eine Spannungsregelungsschaltung RG gesteuert.

**[0031]** Es sei angemerkt, dass auf Grund der Symmetrie unter der Bedingung, dass einige Schaltungsanpassungen vorgenommen werden, beispielsweise unter der Bedingung, dass der Zeitschalter für das Erfassen des Schließens eines Kontakts zwischen den Anschlüssen E und A anstatt zwischen E und B vorgesehen ist, und unter der Bedingung, dass der Spannungsteiler, von dem nun gesprochen wird, mit dem Leiter mit Vdd, anstatt mit dem Referenzpotential verbunden ist, auch in Betracht kommt, die Abschaltung an dem anderen Leiter auszuführen.

**[0032]** Der Steueranschluss E des Geräts ist über einen Widerstand R1 mit dem Erfassungseingang DT der internen elektronischen Schaltung CE, hier dem Eingang des Mikrocontrollers, verbunden. Zwischen dem Erfassungseingang DT und dem Leiter für die Versorgung mit dem Referenzpotential mit 0 Volt ist

ein Widerstand R2 vorgesehen. Dieser letzte Widerstand kann Bestandteil der elektronischen Eingangsschaltung sein; beispielsweise kann er Bestandteil der integrierten Schaltung sein, die den Mikrocontroller bildet. Wenn der Mikrocontroller keinen solchen integrierten Widerstand zwischen dem Eingang DT und dem Referenzleiter besitzt, muss ein solcher außerhalb des Mikrocontrollers eingesetzt sein.

**[0033]** Außerdem erfordert der korrekte Betrieb der elektronischen Schaltung, dass der Erfassungseingang DT gegen das Anlegen von zu hohen positiven Spannungen oder von negativen Spannungen geschützt ist; zwischen diesem Eingang und den zwei Versorgungsleitern mit Vdd und null sind Schutzdioden vorgesehen. Da diese Schutzdioden jedenfalls in fast allen integrierten Schaltungen vorgesehen sind, muss im Allgemeinen nicht vorgesehen werden, solche hinzuzufügen.

**[0034]** Die Funktionsweise des Geräts ist folgende: Es wird ständig durch eine zwischen die Anschlüsse A und B angelegte Versorgungsspannung gespeist. Diese Spannung ist eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung und ihr Pegel kann fest sein (Gerät, das unter einer Einspannungsversorgung arbeitet) oder mehrere mögliche Werte besitzen (Mehrspannungsversorgung): Dies hängt von der Struktur der Versorgungsschaltung AL ab, die die niedrige Spannung Vdd liefert. Die einfachsten Versorgungsschaltungen unterstützen nur einen Wert der externen Versorgungsspannung, jedoch können die höher entwickelten Schaltungen und vor allem Schaltungen, die durch Abschaltung arbeiten, an ihrem Ausgang eine Spannung Vdd bilden, während sie durch eine Spannung gespeist werden, die entweder als Gleichspannung (von beispielsweise 12 Volt oder 24 Volt) oder als Wechselspannung (beispielsweise jede Wechselspannung zwischen 20 Volt und 264 Volt) mehrere Pegel annehmen kann. Die Erfindung ist vor allem dann interessant, wenn eine Versorgungsschaltung vom Mehrspannungstyp verwendet wird.

**[0035]** Wenn die elektrische Schaltung, ein Zeitschalter oder dergleichen, ständig gespeist wird, löst nicht sein Setzen unter Spannung über die Anschlüsse A und B seinen Betrieb oder seinen Übergang in eine besondere Betriebsweise aus. Stattdessen wird diese Funktion durch das Setzen des Steuereingangs E unter Spannung ausgelöst, wobei im Fall der in **Fig. 4** gezeigten Schaltung (Anschluss B mit Vdd verbunden) genauer die Tatsache, dass der Steuereingang E auf das Potential des Anschlusses B gebracht wird, die Funktion oder die Betriebsweise, die gewünscht wird, auslöst.

**[0036]** Der Benutzer des Geräts schaltet im Allgemeinen einen Kontakt SW (einen mechanischen oder elektronischen Schalter, ein Relais usw.) zwischen die Anschlüsse B und E.

**[0037]** Von dem Benutzer kann eine Last LD zwischen die Anschlüsse E und A des Geräts, beispielsweise eine Leuchtanzeige, die aufleuchtet, wenn sich der Kontakt SW schließt, geschaltet werden.

**[0038]** Es sind zwei Betriebsfälle des Geräts zu unterscheiden, je nachdem, ob eine Last LD vorhanden ist oder eine solche fehlt. In beiden Fällen muss das Gerät das Schließen des Kontakts SW erfassen und dann eine bestimmte Funktion auslösen (Auslösen des Zeitschalters).

A – keine Last LD zwischen den Anschlüssen A und E

1) – Kontakt SW geöffnet

**[0039]** Das Potential des Erfassungseingangs DT wird durch den Widerstand R2 auf das Potential null gezogen. Der Widerstand R1 ist schwebend.

2) – Kontakt SW geschlossen

**[0040]** Das Potential Vdd wird an das Ende des Widerstands R1 angelegt. Das Potential des Erfassungseingangs DT nimmt einen Wert  $Vdd \cdot R2 / (R1 + R2)$  an, der durch die Widerstandsbrücke R1, R2 definiert ist.

**[0041]** Das Teilungsverhältnis  $R2 / (R1 + R2)$  muss so gewählt sein, dass der Erfassungseingang logischen Hochpegel annimmt, wenn der Kontakt SW geschlossen ist, während der Pegel Tiefpegel entspricht, wenn der Kontakt geöffnet ist.

**[0042]** Das Schließen des Kontakts SW kann somit einfach durch Beobachtung der Spannung am Erfassungseingang DT erfasst werden. Das Signal an dem Eingang DT ist völlig gleich, ob das Gerät nun unter Wechselspannung oder unter Gleichspannung arbeitet.

B – Last LD zwischen den Anschlüssen A und E vorhanden

1) – Kontakt SW geöffnet

a) Allgemeine Versorgung mit Gleichspannung

**[0043]** Die von der Versorgungsschaltung AL ausgeführte Gleichrichtung ist vom Einzelhalbperiodentyp, weshalb die Polarität der zwischen die Anschlüsse A und B anzulegenden Spannung beachtet werden muss: positives Potential an dem Anschluss B, negatives Potential an dem Anschluss A.

**[0044]** Die Last LD nimmt ein negatives Potential auf (wobei angenommen wird, dass der Wert der allgemeinen Versorgungsspannung größer als Vdd ist und der Anschluss B auf dem Potential Vdd liegt).

Der Erfassungseingang DT wird von der Last LD und dem Widerstand R1 auf ein negatives Potential gezogen, bleibt jedoch in Wirklichkeit auf Grund einer der internen Schutzdioden für den Mikrocontroller auf null. Der logische Pegel an dem Eingang DT entspricht Tiefpegel.

#### b) Allgemeine Versorgung mit Wechselspannung

**[0045]** Die Last LD und der Widerstand R1 ziehen den Eingang DT abwechselnd auf ein negatives Potential (Halbperioden mit positiver Spannung) und auf ein positives Potential (Halbperioden mit negativer Spannung). Die Schutzdioden des Mikrocontrollers beschneiden die so durch die Versorgungswechselspannung am Eingang DT erzeugten Spannungsänderungen auf etwa null Volt bzw. Vdd. Die Spannung an diesem Eingang ist eine Abfolge von auf 0 Volt bzw. Vdd beschnittenen Impulsen.

**[0046]** Der Eingang DT weist folglich bei der Frequenz des Versorgungsnetzes (50 Hz oder 60 Hz) eine Halbwelle mit logischem Tiefpegel und eine Halbwelle mit logischem Hochpegel auf.

#### 2) – Kontakt SW geschlossen

**[0047]** Das feste Potential Vdd wird dem Widerstand R1 aufgedrückt, wobei das Potential des Eingangs DT diesmal wieder auf einen Wert  $V_{dd} \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$  gebracht wird, der durch die Widerstandsbrücke definiert ist. Dieser Wert muss ausreichend groß sein, um logischem Hochpegel zu entsprechen.

**[0048]** Fig. 5 wiederholt diese verschiedenen Fälle in einer zusammenfassenden Tabelle.

**[0049]** Zusammenfassend, damit der Mikrocontroller den Zustand des Kontakts SW erfasst und unabhängig davon, ob eine Last LD vorhanden ist oder fehlt, die gewünschte Funktion auslöst, muss er die beiden folgenden Zustände des Eingangs unterscheiden können:

- Zustand 1: Das Potential des Eingangs entspricht entweder logischem Tiefpegel oder wechselt periodisch zwischen einem Tiefpegelzustand und einem Hochpegelzustand; in diesen beiden Fällen erkennt der Mikrocontroller einen geöffneten Kontakt SW und zieht daraus eine Konsequenz hinsichtlich der Auslösung von Funktionen des Geräts;
- Zustand 2: das Potential des Eingangs entspricht logischem Hochpegel und bleibt stabil auf diesem Pegel; in diesem Fall erkennt der Mikrocontroller einen geschlossenen Kontakt SW und zieht daraus eine andere Konsequenz hinsichtlich der Auslösung von Funktionen des Geräts.

**[0050]** Der Mikrocontroller muss folglich ständig den Spannungspegel am Erfassungseingang DT abfra-

gen und bestimmen, ob sich dieser Eingang im Zustand 1 oder im Zustand 2 befindet.

**[0051]** Es sei angemerkt, dass die Unterscheidung, die getroffen werden muss, weder vom Pegel der externen Versorgungsspannung noch davon, ob diese Versorgung eine Gleichspannung oder eine Wechselspannung ist, abhängt, weshalb die Erfindung für Mehrspannungsgeräte besonders interessant ist.

**[0052]** Diese Bestimmung des Zustands des Eingangs DT kann ausgeführt werden, indem der Mikrocontroller in geeigneter Weise programmiert wird, wobei bekannt ist, dass die eventuell im Zustand 1 anliegende Wechselspannung eine bekannte Periode aufweist, die jener des Netzes (50 Hz oder 60 Hz) entspricht; der Mikrocontroller kann somit angewiesen werden, zu bestimmen, ob die Spannung wenigstens einmal pro Halbperiode auf Tiefpegel liegt, und angewiesen werden, daraus abzuleiten, dass der Kontakt SW geschlossen ist, oder zu prüfen, ob der Logikpegel von einer Halbperiode zur folgenden hoch bleibt, und daraus abzuleiten, dass der Kontakt SW geschlossen ist.

**[0053]** Die bevorzugte Art und Weise der Bestimmung des Zustands des Erfassungseingangs DT hängt von der Arbeitsweise des Mikrocontrollers ab. Wenn er beispielsweise mit einer Zeitbasis von etwa 4 Millisekunden arbeitet (Fall eines preiswerten Mikrocontrollers), kann der Mikrocontroller so programmiert werden, dass er nacheinander, alle 4 Millisekunden die Spannungspegel aufzeichnet und dass er zu jedem Zeitpunkt den Pegel der vier letzten erfassten logischen Werte im Speicher aufbewahrt. Wenn die vier Werte hoch sind, bedeutet dies, dass der Kontakt geschlossen worden ist; andernfalls ist er geöffnet. Selbstverständlich kann vorgesehen werden, dass das elektrische Gerät erst nach einer neuen Folge von vier Messungen, die die Folge der vier logischen Hochpegel bestätigen, ausgelöst wird.

**[0054]** Diese Anzahl von vier aufeinander folgenden Messungen, die alle 4 Millisekunden ausgeführt werden, ermöglicht eine Erfassung sowohl bei einer Netzfrequenz von 50 Hz als auch bei einer Frequenz von 60 Hz. Tatsächlich erstrecken sich vier um 4 Millisekunden getrennte Messungen über 12 Millisekunden und entsprechen folglich zwei oder drei Messungen in einer der Halbwellen und wenigstens einer Messung in der folgenden Halbwelle des Netzes, wobei die Dauer einer positiven oder negativen Halbwelle 10 Millisekunden bei dem 50-Hz-Netz und 8,33 Millisekunden bei 60 Hz beträgt.

**[0055]** Selbstverständlich könnte dieselbe Überlegung für andere Zeitbasiswerte des Mikrocontrollers angestellt werden und die Anzahl von aufeinander folgenden Pegeln, die geprüft werden müssen, um zu der gewünschten Bestimmung zu kommen, bestimmt

werden, wobei die Periode der Zeitbasis natürlich weder gleich der Periode des Netzes noch ein Mehrfaches dieser Periode sein darf.

**[0056]** Die Wahl der Widerstände R1 und R2 muss unter Berücksichtigung, dass es im Allgemeinen wünschenswert ist, den Verluststrom in der Last LD, wenn der Kontakt SW geöffnet ist, zu begrenzen, erfolgen. Widerstände mit mehreren hundert Kiloohm könnten verwendet werden. Das Verhältnis  $R2/(R1 + R2)$  muss ausreichend hoch sein, damit der Spannungswert  $V_{dd} \cdot R2/(R1 + R2)$  logischem Hochpegel entspricht.

**[0057]** Nebenbei sei angemerkt, dass, da der Widerstand R1 bei geöffnetem Kontakt SW nahezu die gesamte Netzspannung aufnehmen muss, dies bei seiner Auslegung berücksichtigt werden muss.

### Patentansprüche

1. Elektrisches Gerät, das zwei Anschlüsse (A, B) für externe Versorgung besitzt und eine elektrische Schaltung umfaßt, die unter der Steuerung des Schließens oder Öffnens eines elektrischen Kontakts (SW), der zwischen einen ersten (B) der Anschlüsse für externe Versorgung und einen Steuereingang (E) des Geräts geschaltet werden kann, eine bestimmte Funktion ausführt, wobei das Gerät außerdem umfaßt:

– eine elektronische Entscheidungsschaltung (CE, MC), die durch zwei Leiter versorgt wird, wovon einer auf einem Referenzpotential liegt und der andere auf einer niedrigen Gleichspannung V<sub>dd</sub> liegt, wobei die Entscheidungsschaltung einen Signalerfassungseingang (DT) und einen Ausgang (S) besitzt, der je nach Art des am Erfassungseingang anliegenden Signals zwei Zustände annehmen kann und die bestimmte Funktion der elektrischen Schaltung steuert,

– eine Schaltung (AL) für die Versorgung mit einer niedrigen Gleichspannung, die ihrerseits von den beiden Anschlüssen (A, B) für externe Versorgung versorgt wird, eine Einzelhalbperioden-Gleichrichtung bewerkstelligt und als Ausgänge die Leiter auf dem Referenzpotential bzw. auf der Spannung V<sub>dd</sub> hat, wobei das Gerät **dadurch gekennzeichnet** ist, daß:

a) der Leiter auf der Spannung V<sub>dd</sub> mit einem Anschluß (B) für externe Versorgung verbunden ist,  
 b) der Steuereingang (E) des Geräts über einen ersten Widerstand (R1) mit dem Erfassungseingang (DT) der Entscheidungsschaltung verbunden ist,  
 c) der Erfassungseingang über einen zweiten Widerstand (R2) mit dem Leiter auf dem Referenzpotential verbunden ist,

d) die Entscheidungsschaltung elektronische Mittel umfaßt, um

– einerseits das Anliegen eines Wechselsignals oder des Referenzpotentials am Erfassungseingang zu erfassen und dann den Ausgang (S) in einen ersten Zustand zu versetzen,

– und andererseits das Anliegen eines von dem Referenzpotential verschiedenen Gleichspannungspotentials am Erfassungseingang zu erfassen und dann den Ausgang (S) in einen zweiten Zustand zu versetzen.

2. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidungsschaltung aus einem Mikrocontroller (MC) gebildet ist, der ein Programm zum Prüfen des Spannungspegels, der am Erfassungseingang (DT) anliegt, und zum Vergleichen dieser Spannung mit einem vorgegebenen Schwellenwert enthält, wobei das Programm eine periodische Prüfung enthält und die Steuerung des Übergangs des Ausgangs in den zweiten Zustand befiehlt, wenn n aufeinanderfolgende Prüfungen zeigen, daß der Spannungspegel den vorgegebenen Schwellenwert übersteigt, wobei n eine Zahl ist, die in Abhängigkeit von der Periode der Prüfungen und von der Periode der Netzwechselströme, die das Gerät versorgen können (insbesondere 50 Hz und/oder 60 Hz), gewählt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

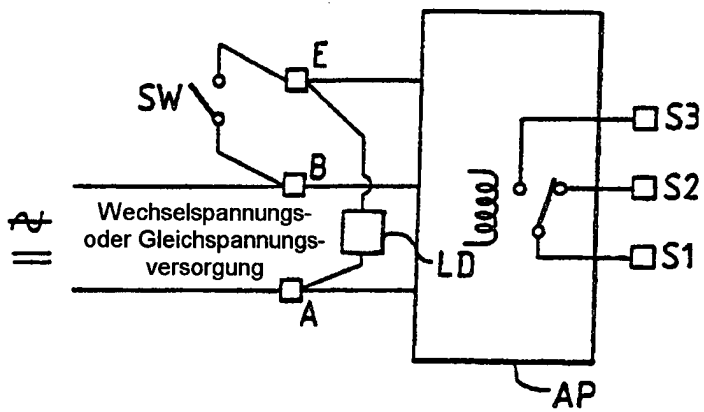


FIG.1

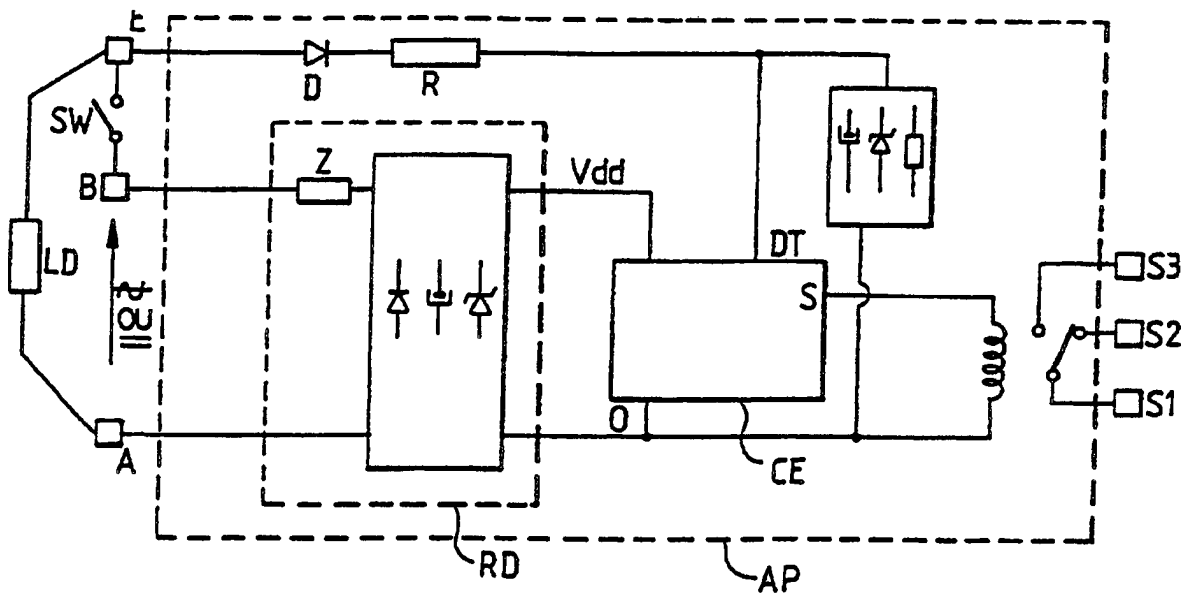


FIG.2

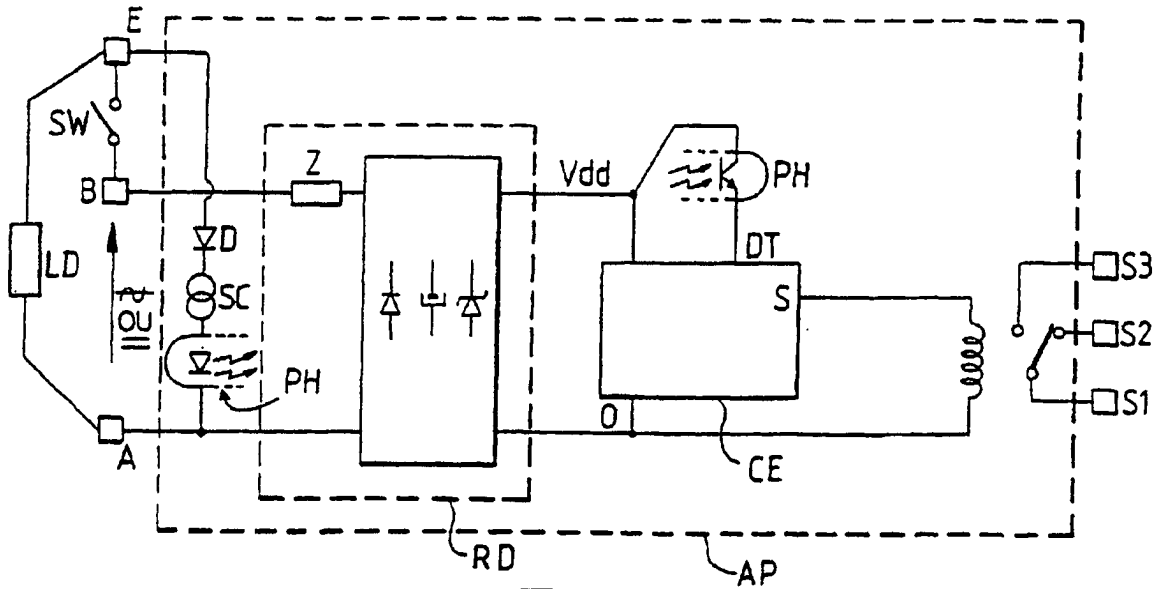


FIG. 3

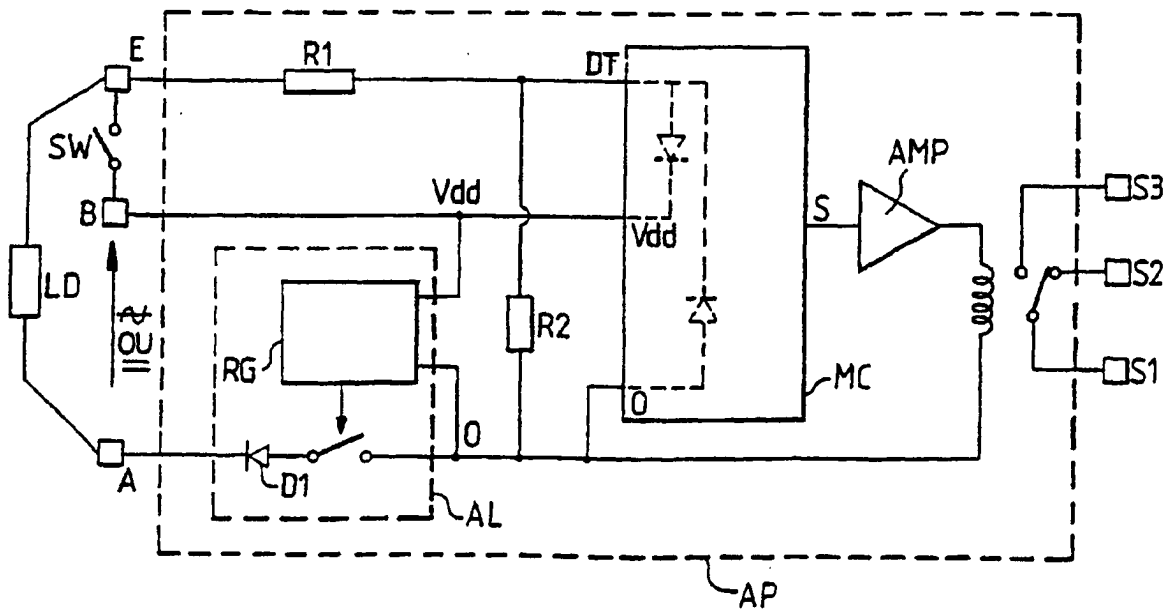


FIG. 4

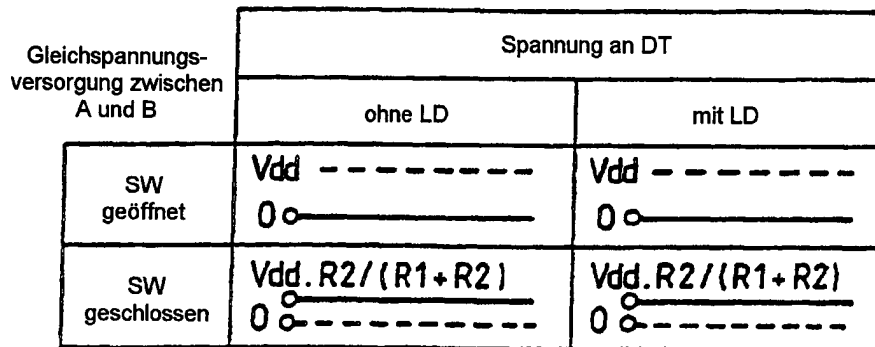
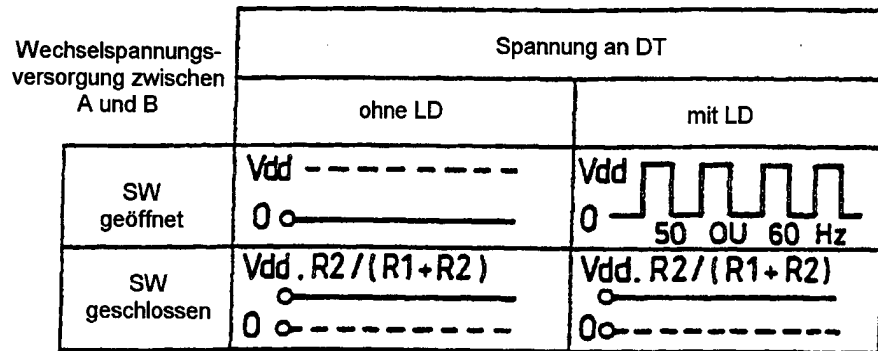


FIG.5