



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 42 32 104 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
H 01 H 47/22
H 02 J 9/06

21 Aktenzeichen: P 42 32 104.2
22 Anmeldetag: 25. 9. 92
43 Offenlegungstag: 31. 3. 94

DE 42 32 104 A 1

71 Anmelder:
Alcatel SEL AG, 70435 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Viehmann, Dirk, Dipl.-Ing., 7015
Korntal-Münchingen, DE; Schärfschen,
Ernst-Joachim, Dipl.-Ing., 7530 Pforzheim, DE

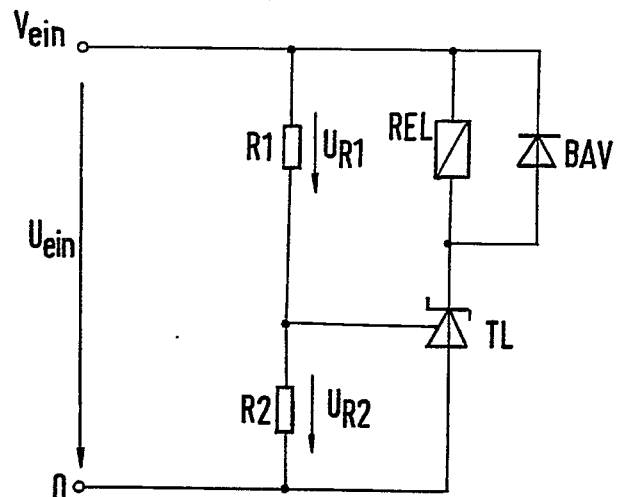
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 27 34 844 B2
DE 25 56 645 A1
DE-OS 21 25 299
SU 16 70 743
SU 15 01 214

N.N.: Schützt Verbraucher vor Netzstörungen. In:
elektrotechnik, 56, H. 22, 23. Nov. 1984, S. 54-55;

54 Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Relais bei festgelegten Spannungsschwellen

57 Schaltungsanordnung mit der im Notstromfall bei einer nicht zu niedrigen Spannungsschwelle von externer auf interne Versorgungsspannung umgeschaltet werden kann. Verwendung einer regelbaren Zenerdiode (TL) mit Hilfe derer ein Relais (REL), welches zum Umschalten zwischen externer und interner Versorgungsspannung eingesetzt wird, bei fest definierten Spannungsschwellen umschaltet.



DE 42 32 104 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit der ein Relais bei festgelegten Spannungsschwellen gesteuert werden kann.

5 Aus dem Stand der Technik sind Schaltungen mit regelbaren Zenerdioden, wie zum Beispiel die vom Typ TL431 von Texas Instruments bekannt (Datenbuch Texas Instruments; 1982, Seite 6—157 bis Seite 6—164). Eine spezielle Eigenschaft dieser Diode ist die scharf abknickende Durchlaßkennlinie (Fig. 4, Seite 6—160). Dadurch ist gewährleistet, daß in dem Moment, in dem die Durchlaßspannung erreicht ist, hier z. B. 2.5 Volt, die regelbare Zenerdiode leitend wird und sofort den ganzen Strom fließen läßt.

10 Durch eine spezielle Beschaltung mit zwei Widerständen kann dieser Typ von regelbarer Zenerdiode auf eine Ausgangsspannung zwischen 2.5 Volt und 36 Volt beliebig variiert werden. Im Durchlaßfall fällt an der regelbaren Zenerdiode nur eine geringe Spannung ab, da der Innenwiderstand lediglich 0.2 Ohm beträgt.

Einige typischen Anwendungen wie aus den Fig. 19 bis 26 zu entnehmen ist, sind ebenfalls in dem genannten Stand der Technik aufgeführt. So ist zum Beispiel ein typischer Anwendungsfall der regelbaren Zenerdiode jener nach Fig. 20, bei der eine konstante Ausgangsspannung mit nur geringen Spannungsschwankungen ermöglicht werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu entwickeln, mit Hilfe derer ein Relais bei einer unteren festgelegten Spannungsschwelle abfällt und bei einer entsprechend höheren festgelegten Spannungsschwelle wieder anzieht.

20 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Lehre des ersten Patentanspruchs.

Ein Vorteil der Erfindung liegt darin, daß mittels dieser Schaltungsanordnung ein Relais bei einer festgelegten unteren, nicht zu niedrigen Spannungsschwelle abfällt. Wegen des niedrigen Haltestroms eines Relais fällt dieses erst bei einer sehr niedrigen Spannung ab. Die Spannung bei der das Relais abfällt läßt sich durch die Multiplikation von Haltestrom und Spulenwiderstand berechnen. Diese niedrigen Spannungen können aber, abhängig von dem Anwendungsfall, unerwünscht sein. In einem solchen Fall kann mittels der hier beanspruchten Schaltungsanordnung erreicht werden, daß diese festgelegte untere Spannungsschwelle einen fest definierten nicht zu niedrigen Wert hat.

30 Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß für den Fall, in dem die festgelegte obere Spannungsschwelle überschritten wird, das Relais sofort wieder anzieht und daß wegen des niedrigen Innenwiderstands der regelbaren Zenerdiode daran fast die ganze Versorgungsspannung abfällt. Somit steht fast die vollständige Versorgungsspannung zur Versorgung möglicher Verbraucher an dem Relais zur Verfügung.

35 Ein weiterer wichtiger Vorteil den die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung aufweist ist, daß zwischen der unteren festgelegten Spannungsschwelle bei der das Relais abfallen soll und zwischen der oberen festgelegten Spannungsschwelle bei der das Relais anziehen soll nur eine sehr kleine Hysterese vorhanden ist, also die Werte nicht zu weit auseinander liegen. Die Hysterese ist durch ein fest definiertes Spannungsverhältnis fest vorgegeben und ist definitionsgemäß im Millivoltbereich.

Vorteilhafte Verwendungen der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung sind dem Unteranspruch 2 zu entnehmen.

40 Nach Unteranspruch 2 findet die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung Verwendung in einem Telekommunikationsendgerät. Im Notstrombetrieb soll mittels der Schaltungsanordnung von einer externen Versorgungsspannung auf eine interne Versorgungsspannung umgeschaltet werden und beim Wegfall des Notstrombetriebs soll die externe Versorgungsspannung wieder zugeschaltet werden.

Ein Ausführungsbeispiel und ein Anwendungsfall wird wie folgt anhand der folgenden Figur erläutert:

Folgende Figur zeigt:

45 Fig. erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Relais bei festgelegten Spannungsschwellen.

Im folgenden wird zunächst einmal der Aufbau der Schaltungsanordnung erläutert.

50 Die Schaltungsanordnung besteht aus einer Versorgungsspannung U_{ein} , die zwischen einem ersten Potentialknotenpunkt V_{ein} und einem zweiten Potentialknotenpunkt 0 abfällt. Zwischen den Potentialknotenpunkt V_{ein} ein und 0 befindet sich eine Reihenschaltung von einem ersten Widerstand R1 und einem zweiten Widerstand R2. Dabei ist der erste Widerstand R1 an den ersten Potentialknotenpunkt V_{ein} angeschlossen und der zweite Widerstand R2 wird an den zweiten Potentialknotenpunkt 0 angeschlossen. An dem ersten Widerstand R1 fällt eine Spannung U_{R1} ab und an dem zweiten Widerstand R2 eine Spannung U_{R2} .

55 Eine weitere Reihenschaltung von einem Relais REL und einer regelbaren Zenerdiode TL befindet sich ebenfalls zwischen den Potentialknotenpunkten V_{ein} und 0, also parallel zu der Reihenschaltung der Widerstände R1 und R2. Das Relais REL ist hierbei an den ersten Potentialknotenpunkt V_{ein} angeschlossen. Die regelbare Zenerdiode TL ist über ihre Kathode durch eine Leitung mit dem Relais REL verbunden. Demnach ist die Anode der regelbaren Zenerdiode TL verbunden mit dem Potentialknotenpunkt 0. Zusätzlich besitzt die regelbare Zenerdiode TL noch einen Referenzanschluß. Dieser Referenzanschluß ist über eine Verbindung mit einem Knotenpunkt der zwischen den beiden in Reihe geschalteten Widerstände R1 und R2 liegt verbunden.

60 Eine mögliche Ausführungsform der regelbaren Zenerdiode ist eine vom Typ TL431.

Zusätzlich zu der bisher aufgeführten Schaltungsanordnung wird parallel zu dem Relais eine Diode BAV angeschlossen. Hierbei ist die Kathode der Diode BAV mit dem ersten Potentialknotenpunkt V_{ein} verbunden und die Anode der Diode BAV ist mit einem Knotenpunkt der sich zwischen dem Relais REL und der regelbaren Zenerdiode TL befindet, verbunden.

65 Eine mögliche Ausführungsform der Diode ist z. B. eine vom Typ BAV 20. Diese zusätzliche Diode BAV wird in dieser Form der Verschaltung als Funkenlöschdiode eingesetzt.

Ebenfalls zusätzlich zu der bisher aufgeführten Schaltungsanordnung kann eine weitere Diode an dem ersten

Potentialknotenpunkt V_{ein} als Verpolungsschutz angebracht werden. Dies kann ebenfalls eine Diode vom Typ BAV 20 sein.

Die regelbare Zenerdiode TL, hier eine vom Typ TL431, besitzt einige spezielle Eigenschaften. So wird eine regelbare Zenerdiode TL beim Überschreiten einer vom Bauelement vorgegebenen Referenzspannung U_{Ref} , welche zwischen dem Referenzanschluß und der Anode abgegriffen wird, sofort in den Durchlaßzustand übergehen, also leitend werden.

Bei der hier aufgeführten Schaltungsanordnung entspricht diese Referenzspannung für den Durchlaßbereich der Spannung, die an dem zweiten Widerstand R_2 abfällt, also U_{R_2} . Bei einer regelbaren Zenerdiode vom Typ TL431 gilt, die regelbare Zenerdiode schaltet in den Durchlaßbereich, falls:

$$U_{\text{Ref}} = U_{R_2} = 2.5 \text{ V} \quad (1)$$

Mit Kenntnis dieser Gleichung (1) ergibt sich folgender Funktionsablauf:

Abhängig von dem Widerstandsverhältnis des ersten Widerstandes R_1 zu dem zweiten Widerstand R_2 teilt sich die Versorgungsspannung U_{ein} in die Spannungen U_{R_1} und U_{R_2} auf. Zusammen mit Gleichung (1) ergibt sich, daß die regelbare Zenerdiode TL solange sperrt, solange die Spannung an dem zweiten Widerstand U_{R_2} kleiner als 2.5 Volt ist. Daraus resultiert, daß durch das Relais kein Strom fließt.

Für den Wert der Spannung $U_{R_2} = 2.5$ Volt wird die regelbare Zenerdiode TL leitend und bleibt es auch für Werte größer als 2.5 Volt. Also fließt für Spannungswerte $U_{R_2} > 2.5 \text{ V}$ Strom durch das Relais. Bedingt durch den niedrigen Innenwiderstand der Diode, bei TL431 beträgt der Innenwiderstand 0.2Ω , fällt nahezu die vollständige Spannung U_{ein} an dem Relais REL ab. Bei dieser Spannung kann das Relais anziehen.

In dem Fall, daß die Spannung U_{R_2} wieder kleiner als 2.5 Volt wird, sperrt die regelbare Zenerdiode wieder. Durch das Relais REL kann also kein Strom mehr fließen und demnach fällt das Relais REL ab.

Zur Berechnung des Wertes der Versorgungsspannung U_{ein} im Verhältnis zu der Referenzspannung U_{Ref} wird folgendes Spannungs- und Widerstandsverhältnis herangezogen:

$$\frac{U_{\text{ein}}}{U_{\text{Ref}}} = \frac{R_2 + R_1}{R_2} \quad (2)$$

Mit Gliederung (1) ergibt sich daraus der Wert der Versorgungsspannung bei der die regelbare Zenerdiode TL gerade nicht mehr sperrt zu:

$$U_{\text{ein}} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) * 2.5 \text{ V} \quad (3)$$

Diese Spannung stellt ebenfalls den Schwellwert dar kurz unterhalb dessen die regelbare Zenerdiode TL gerade noch sperrt.

In einem Anwendungsfall, zum Beispiel beim Einsatz in einem Telekommunikationsendgerät, wird die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung verwendet um im Notstromfall z. B. von externer Spannungsversorgung auf interne Spannungsversorgung umzuschalten.

Für den Fall, daß die Versorgungsspannung U_{ein} der externen Versorgungsspannung entspricht und diese so groß ist, daß die regelbare Zenerdiode TL leitet, ist das Relais REL angezogen und nahezu die vollständige externe Versorgungsspannung fällt daran ab. Über das Relais REL werden weitere Verbraucher mit der gewünschten Spannung versorgt.

Bei Ausfall der externen Spannungsversorgung unterschreitet die Spannung $U_{R_2} = U_{\text{Ref}}$ zu einem Zeitpunkt die Schwellspannung, hier 2.5 Volt. Die regelbare Zenerdiode TL sperrt sofort, durch das Relais REL fließt kein Strom mehr und es fällt ab. Mittels des Abfallens des Relais REL wird sofort auf eine interne Spannungsversorgung umgeschaltet, die die Verbraucher weiterversorgt. Somit ist mit dieser Schaltungsanordnung die Spannungsschwelle bei der von externer auf interne Spannungsversorgung umgeschaltet wird genau festgelegt.

Falls die externe Spannungsversorgung wieder an der Schaltungsanordnung anliegt wird, wie vorher erwähnt, wieder umgeschaltet.

Die Hysterese bestimmt sich aus einem fest definierten Spannungsverhältnis und ist bauelementeabhängig. Unter Hysterese wird die Spannungsdifferenz zwischen dem Anziehen des Relais REL und dem Abfallen des Relais REL verstanden.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Relais (REL) bei einer festgelegten Spannungsschwellen, bestehend aus:

- einem ersten Potentialknotenpunkt (V_{ein}) und einem zweiten Potentialknotenpunkt (0) zwischen denen eine Versorgungsspannung (U_{ein}) abfällt,
- einer zu der Versorgungsspannung (U_{ein}) parallelen Reihenschaltung bestehend aus einem ersten Widerstand (R_1) und einem zweiten Widerstand (R_2), wobei der erste Widerstand (R_1) mit dem ersten Potentialknotenpunkt (V_{ein}) und der zweite Widerstand (R_2) mit dem zweiten Potentialknotenpunkt (0) verbunden ist,
- einer zu der Reihenschaltung der Widerstände parallel geschalteten Reihenschaltung bestehend aus dem Relais (REL) und einer regelbaren Zenerdiode (TL), bei der die Kathode der Zenerdiode (TL) und

das Relais verbunden sind und bei der das Relais mit dem ersten Potentialknotenpunkt (V_{ein}) und die Anode der Zenerdiode (TL) mit dem zweiten Potentialknotenpunkt (0) verbunden ist,
— einer Verbindung zwischen einem Referenzanschluß der Zenerdiode (TL) und einem Knotenpunkt, der zwischen dem ersten (R1) und dem zweiten Widerstand (R2) liegt.

5

2. Verwendung der Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 in einem Telekommunikationsendgerät im Notstromfall zum Zuschalten einer internen Versorgungsspannung bei Ausfall einer externen Versorgungsspannung bei einer unteren festgelegten Spannungsschwelle und zum erneuten Zuschalten der externen Versorgungsspannung bei Überschreiten einer oberen festgelegten Spannungsschwelle mittels des Relais (REL).

10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

