(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 867 661 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.[6]: **F23N 5/12**

(21) Anmeldenummer: **98105254.1**

(22) Anmeldetag: **24.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.03.1997 DE 19710938**

(71) Anmelder: **HONEYWELL B.V.**
1101 EA Amsterdam Z.O. (NL)

(72) Erfinder:
- **De Pauw, Jur**
  7812 LZ Emmen (NL)
- **Vegter, Derk**
  7833 BH Nieuw Amsterdam (NL)

(74) Vertreter:
Herzbach, Dieter, Dipl.-Ing.
Honeywell Holding AG,
Patent- und Lizenzabteilung,
Kaiserleistrasse 39
63067 Offenbach am Main (DE)

(54) Flammenwächter mit Flammenstab

(57) Zur Speisung des Flammenstabs (FR) eines Flammenwächters aus einem Drehstromnetz mit nicht niederohmig geerdetem Sternpunkt (MP) ist eine an zwei Phasenleitungen des Netzes (PH1, PH2) angeschlossene Frequenzvervielfacherschaltung (D1 bis D4) vorgesehen, und der das Flammensignal auswertende Flammenverstärker (FA) nutzt eine der Phasenleitungen (PH) als Bezugspotential.

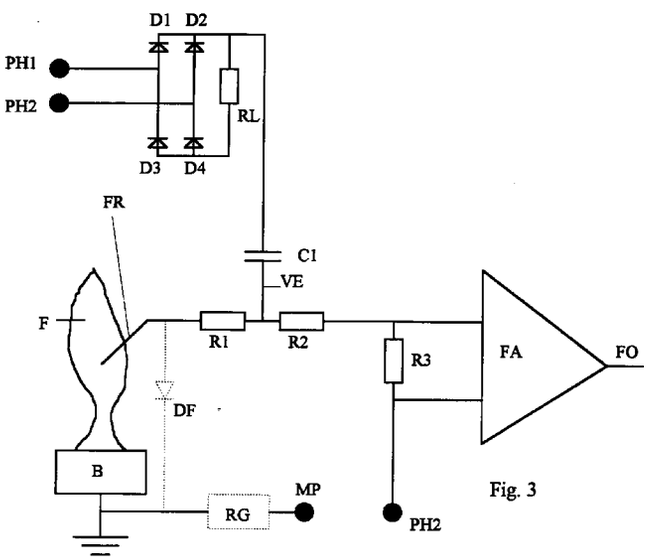


Fig. 3

EP 0 867 661 A2

Beschreibung

Herkömmliche Flammenwächter verwenden vielfach einen aus dem Wechselspannungsnetz gespeisten Flammenstab, der zusammen mit dem normalerweise auf Erdpotential liegenden Brenner einen Gleichrichter bildet. Ist die Flamme vorhanden, so fließt aufgrund der Flammenionisation ein Flammengleichstrom, der in einem nachgeschalteten Flammenverstärker in ein das Vorhandensein der Flamme kennzeichnendes Ausgangssignal umgewandelt wird. Fehlt die Flamme, so findet keine Gleichrichtung statt und am Eingang des Flammenverstärkers steht die zugeführte Wechselspannung, welche am Verstärkerausgang das Flammensignal Null entstehen läßt.

Figur 1 zeigt eine herkömmliche Flammenüberwachungsschaltung dieser Art mit einem Brenner B, dessen Flamme F mit Hilfe eines Flammenstabs FR überwacht wird. Er bildet bei vorhandener Flamme F zusammen mit dieser und mit dem auf Erdpotential liegenden Brenner einen in Figur 1 punktiert angedeuteten Gleichrichter DF. Der Flammenstab FR wird über einen Koppelkondensator C1 und einen Widerstand R1 aus einer Phasenleitung L des Wechselspannungsnetzes gespeist. Die Masseleitung N des Netzes. d.h. dessen Sternpunkt, ist äußerst niederohmig geerdet, wobei der unvermeidbare Erdleitungswiderstand mit RG bezeichnet ist.

Fließt aufgrund einer vorhandenen Flamme F ein Flammengleichstrom I_f, so entstellt am Widerstand R3 eine Gleichspannung, die vom Flammenverstärker FA festgestellt und in ein Flammenausgangssignal FO umgewandelt wird. Die Verwendung der Netzspannung an der Netzleitung L unmittelbar als Erregerspannung für den Flammengleichrichter DF ist möglich, weil der Netzsternpunkt N praktisch auf Erdpotential liegt und folglich zwischen der Phasenleitung L und Erde eine vorgegebene Spannung existiert.

Es gibt jedoch Länder, in denen, wie in Figur 2 dargestellt, der Verbraucher nicht mit der Spannung zwischen einer Phasenleitung und Erde, sondern aus der Spannung zwischen zwei Phasenleitungen PH1 und PH2 gespeist wird. Beträgt diese Spannung Vpp zwischen zwei Phasen, z.B. PH1 und PH2, 230V, so ergibt sich für die einzelnen Phasenspannungen zwischen den Phasenleitungen und dem Sternpunkt MP eine Spannung V1, V2 bzw. V3 von $230/\sqrt{3} = 133V$. Der Sternpunkt MP des Leistungstransformators im Kraftwerk ist bei solchen Netzen über einen Widerstand RG geerdet der bis zu 1 kOhm betragen kann. Tritt irgendwo im Netz ein Leckstrom auf, so verliert das Potential der einzelnen Phasenleitungen PH1, PH2, PH3 seinen genauen Bezug gegenüber dem Erdpunkt und kann praktisch zwischen Null und 230V bezogen auf Erde schwanken. Da der Brenner B nicht an den Sternpunkt MP des Netzes angeschlossen, sondern aufgrund der Installation echt geerdet ist, kann man bei solchen Netzen wegen der Unbestimmtheit des Phasenpotentials gegenüber Erde die Erregerspannung für den Flammengleichrichter nicht ans einer der Phasenspannungen ableiten. Man hat deshalb für diese Zwecke bislang einen besonderen Trenntransformator zur Erzeugung der Erregerspannung gebraucht.

Aufgabe der Erfindung ist es, ohne einen solchen besonderen Trenntransformator zuverlässig eine Erregerspannung für den Flammengleichrichter zu erzeugen, die auch bei schwankendem Sternpunktpotential ihren Wert beibehält und folglich ein zuverlässiges Flammensignal zu liefern vermag. Diese Aufgabe wird gelöst durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung. Hier wird aus der Spannung zwischen zwei Phasen eines solchen Wechselstromnetzes, die sich bekanntlich auch im Falle von Leckströmen nicht ändert, eine Wechselspannung mit einem Vielfachen, vorzugsweise der doppelten Netzfrequenz abgeleitet, welche dann den Flammenstab speist. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier in den Zeichnungen wiedergegebener Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei zeigt:

- Figur 3 den grundlegenden Schaltungsaufbau der Erfindung;
- Figur 4 den Verlauf der damit erzeugten Erregerspannung VE;
- Figur 5 eine verbesserte Ausführungsform der Gleichrichterbrückenschaltung: und
- Figur 6 die hiermit erzielte Erhöhung der Erregerspannung VE.

In Figur 3 erzeugt die aus den beiden Phasenleitungen PH1 und PH2, beispielsweise mit einer Frequenz von 50Hz gespeiste Gleichrichterbrückenschaltung D1 bis D4 an ihrem Lastwiderstand RL eine Halbwellenspannung doppelter Frequenz. z.B. 100Hz. welche über den Kondensator C1 und einen Widerstand R1 als Erregerspannung VE dem Flammenstab FR zugeführt wird. Der Brenner B ist wie üblich geerdet, während der Sternpunkt MP des speisenden Drehstromnetzes über einen nicht vernachlässigbaren Erdungswiderstand RG geerdet ist. Der untere Eingang des Flammenverstärkers FA ist hier, nicht wie in Figur 1, an Masse angeschlossen, sondern an eine der beiden Phasen PH2. Die Erregerspannung VE wird also nicht auf Masse oder Erde bezogen, sondern auf eines der Phasenpotentiale, hier PH2. Ist die Flamme F vorhanden, so entsteht über den Widerstand R2 am Widerstand R3 eine Gleichspannung, welche am Ausgang des Verstärkers FA als Flammensignal FO das Vorhandensein der Flamme anzeigt. Fehlt die Flamme, so tritt kein Gleichrichtereffekt auf und das Ausgangssignal FO hat den Wert Null. Die Verwendung einer von der Netzwechselspannung abweichenden Frequenz der Erregerspannung VE gewährleistet bei allen möglichen Potentialzuständen des Mittelpunks MP einen bestimmten Minimalwert der Erregerspannung VE bezogen auf

Erde. Das 100Hz-Signal wird ohne besonderen Trenntransformator unmittelbar aus dem Drehstromnetz abgeleitet.

Figur 4 zeigt die genannte 100Hz-Halbwellenspannung bezogen auf Erde für den Fall, daß das Potential des Sternpunkts MP gerade in der Mitte zwischen den Phasenpotentialen PH1 und PH2 liegt. Die Welligkeit VR des 100Hz-Signals stellt die Speisewechselspannung für den Gleichrichter zur Verfügung, der die Erregerspannung VE erzeugt. Dieser Wert der Erregerspannung VE ist gleichzeitig der Minimalwert.

Zur Erhöhung der effektiven Erregerspannung bzw. des Erregerstroms sieht Figur 5 eine Schwellwertschaltung vor, mit deren Hilfe die Erregerspannung VE praktisch auf den doppelten Wert erhöht werden kann. Diese Schwellwertschaltung bewirkt, wie in Figur 6 dargestellt, ein Absenken des Augenblickswertes der Erregerspannung VE auf Null, sobald diese im Zuge der sinusförmigen Spannungsänderung einen Schwellwert VS unterschreitet.

Hierzu ist an den Ausgang der Gleichrichterbrükkenschaltung D1 bis D4 eine Schwellwertschaltung angeschlossen, die gemäß Figur 5 einen elektronischen Schalter Q1, beispielsweise einen Transistor, sowie eine Zenerdiode Z1 als Schwellwert bestimmende Elemente aufweist. Der Transistor Q1 ist mit seinen, Kollektor einerseits an den Koppelkondensator C1 und andererseits über einen hochohmigen Widerstand R7 an den einen Brückendiagonalpunkt D1/D2 der Gleichrichterbrücke angeschlossen. Sein Emitter steht über einen im Vergleich zum Widerstand R7 niederohmigen Widerstand R6 mit den, anderen Brückdiagonalpunkt D3/D4 in Verbindung. Die Steuerspannung an der Basis des Transistors Q1 wird an einer Zenerdiode Z1 abgegriffen, welche in Reihe mit einem Widerstand R4 an die beiden Brückausgangspunkte D1/D2 und D3/D4 angeschlossen ist. Die Widerstände R5 und R6 bilden einen Spannungsteiler für die Erzeugung der Emitterspannung des Transistors Q1.

Der Spitzenwert der Spannung VR ergibt sich zu Vpp • $\sqrt{2}$ = 230 • $\sqrt{2}$ = 325V. Unterhalb eines Augenblickswertes der Spannung VE von beispielsweise 200V ist der Schalter Q1 leitend. Bestimmt wird dieser Wert durch die Zenerdiode Z1. Dies bedeutet, daß, wie Fig. 6 zeigt, unterhalb dieser Schwellenspannung von 200V die Erregerspannung VE auf Null abgesenkt wird. Oberhalb der Schwellspannung von beispielsweise 200V hingegen folgt sie dem Sinusverlauf der Netzspannung, weil in diesem Fall der Transistor Q1 gesperrt ist. Zu beachten ist, daß diese Schwellspannung von hier 200V nicht etwa die Phasenspannung des Netzes, sondern eine durch die Zenerdiode Z1 vorgegebene Schwellwertgleichspannung ist.

Die Schaltung nach Figur 5 ersetzt in Figur 3 die dortige, zwischen den Phasenleitungen PH1 und PH2 einerseits und dem Koppelkondensator C1 andererseits dargestellte Gleichrichterbrückenschaltung samt Lastwiderstand.

Die Schwellwertschaltung nach Fig. 5 bewirkt, daß die für die Höhe der Erregerspannung VE maßgebenden schraffierten Flächen in Fig. 6 wesentlich größer sind als die entsprechenden Flächen in Fig. 4. Damit wird die effektive Spannung VE praktisch verdoppelt. Die Signalform vor und hinter dem Koppelkondensator C1 ist die gleiche.

Bei einem erprobten Ausführungsbeispiel der Erfindung hatten die Bauteile der Schwellwertschaltung folgende Werte: R4 = 150kOhm, R5 = 220kOhm, R6 = 10kOhm, R7 = 1MOhm, Z1 = 10V. Im Rahmen der Erfindung können auch andere Ausführungsformen von Frequenzvervielfacherschaltungen eingesetzt werden, wie sie als Halbleiterbausteine zu günstigen Preisen verfügbar und wesentlich billiger sind als ein besonderer Trenntransformator.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Erzeugen einer Speisewechselspannung für den Flammenstab (FR) eines Flammenwächters, welcher bei geerdetem Brenner (B) in einem Drehstromnetz mit über einen Widerstand (RG) geerdetem Sternpunkt (MP) betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß

   a) eine aus zwei Phasenleitungen (PH1, PH2) des Drehstromnetzes gespeiste Frequenzvervielfacherschaltung (D1 bis D4) über einen Kondensator (C1) den Flammenstab (FR) speist, und
   b) als Bezugspotential für den Flammenwächter (FA) eine der Phasenleitungen (PH2) dient.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Frequenzvervielfacherschaltung (D1 bis D4) ein Doppelweggleichrichter, vorzugsweise eine Gleichrichterbrückenschaltung ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Frequenzvervielfacherschaltung (D1 bis D4) eine Schwellwertschaltung (Q1, R5, R6) nachgeschaltet ist, die unterhalb einer vorgegebenen Schwellenspannung (z.B. 200V) die Ausgangsspannung auf praktisch Null absenkt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schwellwertschaltung einen Transistor (Q1) aufweist, der mit seinem Kollektor an den Kondensator (C1), mit seinem Emitter an einen aus der Gleichrichterschaltung gespeisten Spannungsteiler (R5, R6) und mit seiner Basis an eine die Schwellenspannung bestimmende Zenerdiode (Z1) angeschlossen ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die Zenerdiode (Z1) in Reihe mit einem weiteren Widerstand (R4) an den Ausgang der Gleichrichterschaltung (D1 bis D4) angeschlossen ist.

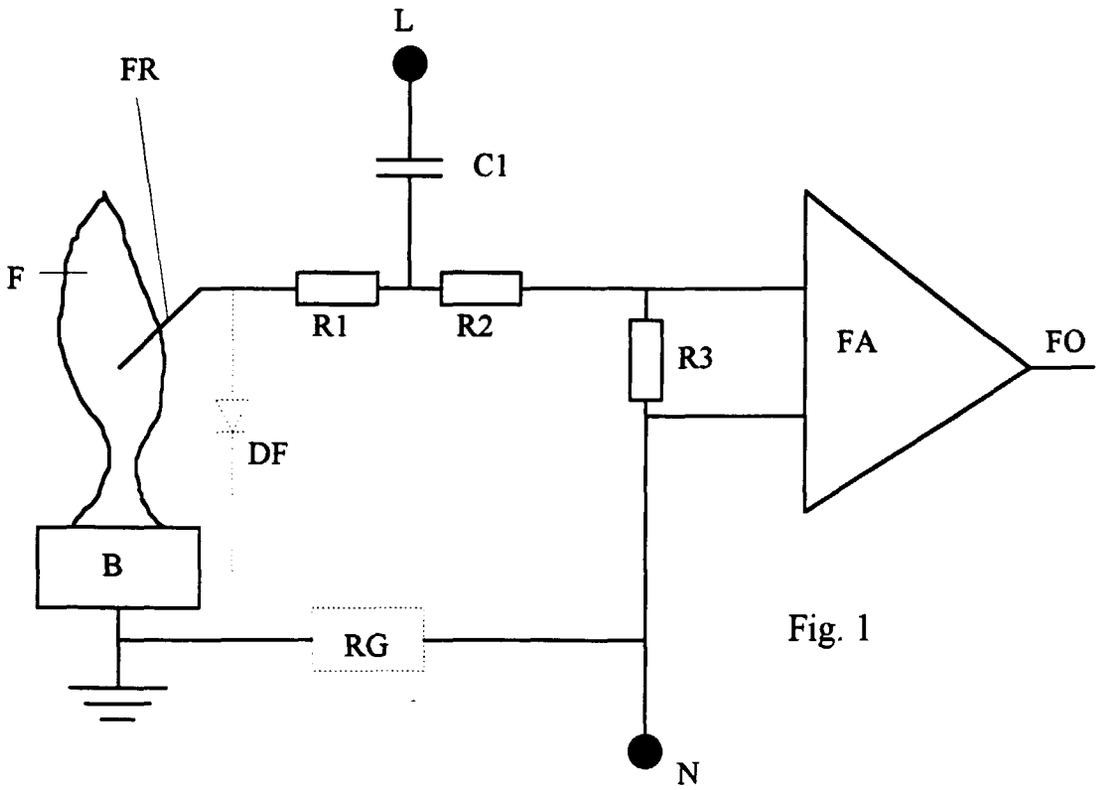


Fig. 1

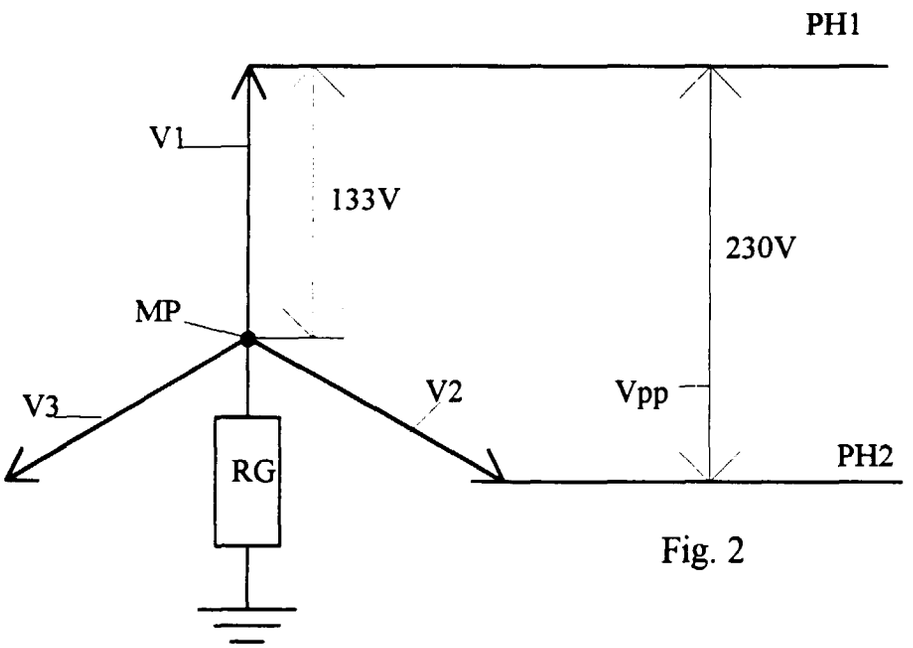


Fig. 2

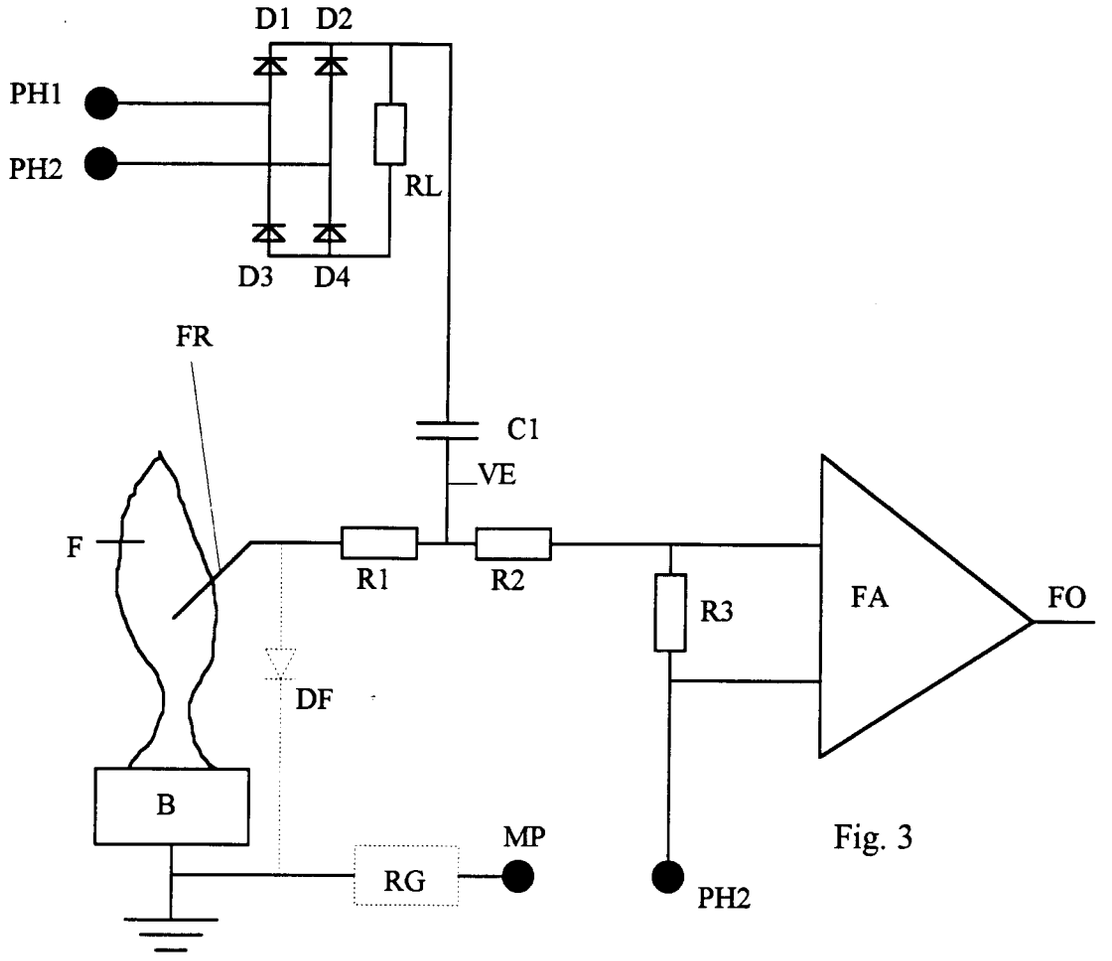


Fig. 3

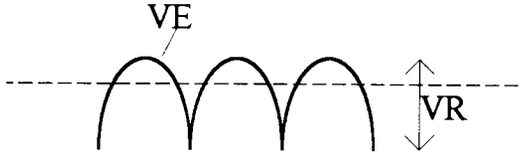


Fig. 4

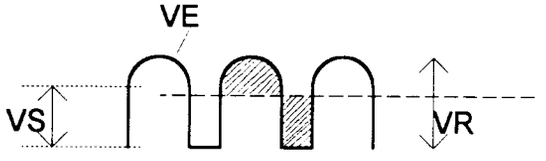


Fig. 6

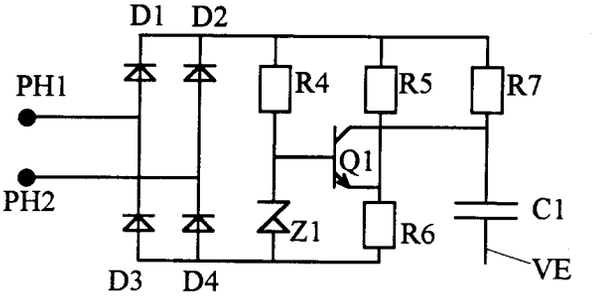


Fig. 5