



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 420 202 A2**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 90118488.7

Int. Cl.<sup>5</sup>: H01H 47/04

Anmeldetag: 26.09.90

Priorität: 29.09.89 DE 3932609

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
Wittelsbacherplatz 2  
W-8000 München 2(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.04.91 Patentblatt 91/14

Erfinder: **Reiner, Robert, Dipl.-Ing.**  
Poppelstrasse 18  
W-8014 Neubiberg(DE)

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

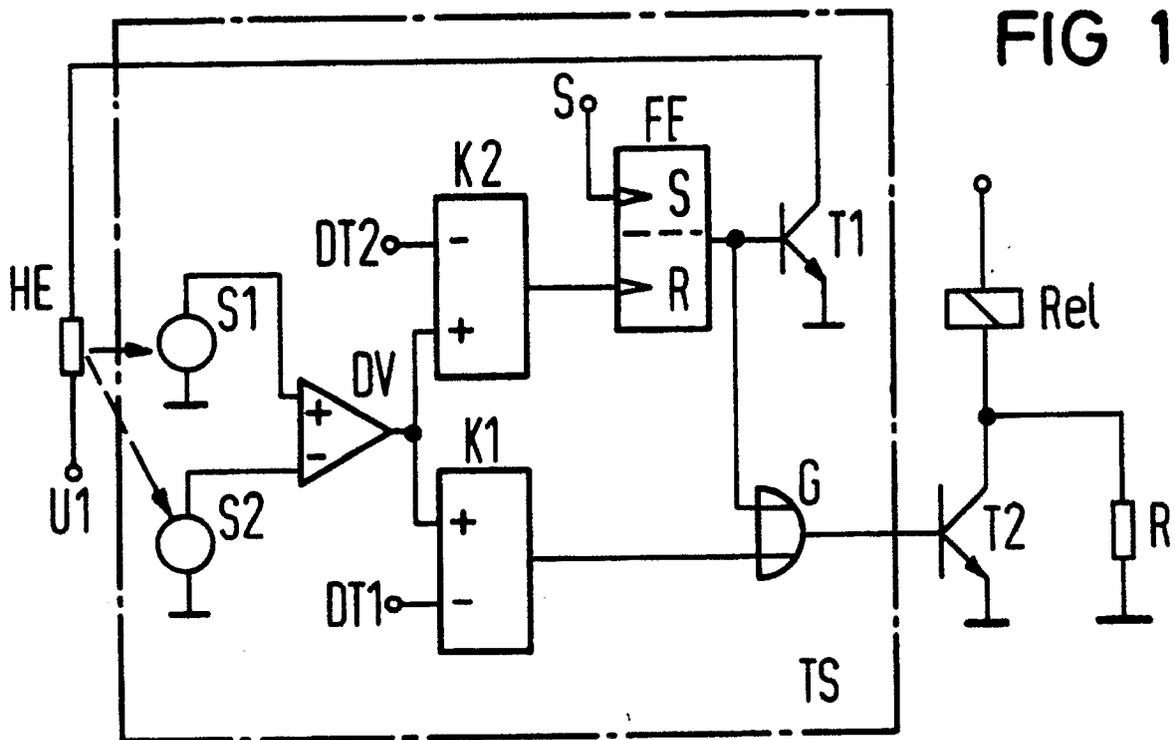
Erfinder: **Mündel, Gerald, Dipl.-Ing.**  
Pienzenauerstrasse 14  
W-8019 Glonn(DE)

**Zeitgeber-Schaltungsanordnung.**

Elektronischer Zeitgeber mit thermischer Laufzeit, bei dem eine temperaturgesteuerte Treiberschaltung als Funktion von durch Temperatursensoren

erfaßten Temperaturdifferenzen die Größe des in einem Verbraucher fließenden Stroms steuert.

EP 0 420 202 A2



**FIG 1**

## ZEITGEBER-SCHALTUNGSANORDNUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zeitgeber-Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer Klasse von Anlaßvorgängen wird zu Beginn ein höherer Strom benötigt als später im eingeschwungenen Zustand, was z. B. bei einem Relais der Fall ist, bei dem der Anzugstrom höher als der Haltestrom ist.

Ein derartiges Stromverhalten läßt sich prinzipiell mit einem Kaltleiter realisieren. Dies hat jedoch den Nachteil, daß neben der erwünschten Wärmeträgheit beim Einschalten auch eine unerwünschte Wärmeträgheit beim Ausschalten vorhanden ist, so daß nach einer kurzen Unterbrechung der Stromversorgung die Stromerhöhung beim Wiedereinschalten vermindert ist oder ganz ausbleibt. Im Falle eines Relais würde dies bedeuten, daß das Relais möglicherweise nicht wieder anzieht, weil der Kaltleiter den Strom auf den Haltestrom begrenzt.

Es ist möglich, den genannten Nachteil dadurch zu vermeiden, daß die Verzögerungsfunktion elektronisch mit digitalen oder analogen Mitteln realisiert wird. Dies bedeutet jedoch selbst bei Realisierung in integrierter Technik relativ aufwendige Schaltungsanordnungen.

Bei digitalen Lösungen ist dieser Aufwand durch dabei notwendige Frequenzteilerketten bedingt, welche die kurze Periodendauer eines im integrierten Schaltkreis integrierbaren Oszillators auf die erforderliche relativ lange Verzögerungszeit herunterteilen.

Bei analogen Lösungen sind Zeitglieder, in aller Regel in Form von Kondensatoren, erforderlich, deren Kapazitätswert so groß sein muß, daß eine integrierte Ausführungsform nicht möglich ist und solche Kondensatoren daher extern an eine integrierte Schaltung angeschlossen werden müssen. Daher ist dabei der schaltungstechnische Aufwand durch solche Kondensatoren bedingt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine wenig aufwendige Zeitgeber-Schaltungsanordnung anzugeben, die nur beim Einschalten eine Verzögerung besitzt und beim Ausschalten trägheitslos in den Anfangszustand übergeht, so daß bei einem erneuten Wiedereinschalten die Verzögerung wie beim ersten Einschalten ablaufen kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Zeitgeber-Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in

den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

FIG 1 ein Schaltbild einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zeitgeber-Schaltungsanordnung; und

FIG 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zeitgeber-Schaltungsanordnung als integrierter Schaltkreis, aus der insbesondere die räumliche Anordnung von Temperatursensoren in einem Schaltkreis-substrat ersichtlich ist.

Gemäß FIG 1 dient eine erfindungsgemäße Zeitgeber-Schaltungsanordnung zur Steuerung des durch einen Verbraucher fließenden Stroms, der im Ausführungsbeispiel durch ein Relais Rel gebildet ist. Wie oben bereits ausgeführt, muß bei einem Relais der Anzugstrom größer als der Haltestrom sein. Dies wird dadurch realisiert, daß in Reihe zum Relais Rel ein steuerbarer Schalter in Form eines Transistors T2 liegt, dem seinerseits ein Widerstand R parallel geschaltet ist. Wird der Transistor T2 in seinen leitenden Zustand geschaltet, wie dies im folgenden noch genauer erläutert wird, so schließt er den parallel liegenden Widerstand R kurz. Ist der Transistor T2 gesperrt, so liegt der Widerstand R in Reihe zum Relais Rel, so daß der über das Relais Rel -und den Widerstand R- fließende Strom gegenüber dem Fall des voll durchgesteuerten Transistors T2 auf einen kleineren Wert begrenzt wird.

Zur Realisierung eines solchen Stromverhaltens ist gemäß FIG 1 eine temperaturgesteuerte Treiberschaltung TS mit zwei Temperatursensoren S1 und S2 vorgesehen, welche thermisch mit einer Wärmequelle HE gekoppelt sind.

Da erfindungsgemäß eine unterschiedliche thermische Kopplung der Temperatursensoren S1, S2 mit der Wärmequelle HE von Bedeutung ist, wird zunächst auf FIG 2 Bezug genommen, in welcher die räumliche Anordnung der Treiberschaltung TS, der Wärmequelle HE sowie der Temperatursensoren S1, S2 relativ zueinander schematisch dargestellt ist. Wesentlich ist dabei, daß die Temperatursensoren S1, S2 einen voneinander verschiedenen Abstand von der Wärmequelle HE besitzen, so daß sich bei einem im nachfolgenden noch zu erläuternden Einschalten der Wärmequelle eine unterschiedliche Temperatur am Ort der Temperatursensoren S1, S2 ergibt.

Der Vollständigkeit halber sei daraufhingewiesen, daß die vorgenannten Komponenten wie üblich in einem Substrat S ausgebildet sind, das seinerseits auf einer Bodenplatte B, beispielsweise auf einer Spinne, mittels einer Zwischenschicht ZS etwa in Form eines leitenden Klebers angeordnet

ist.

Wie FIG 1 zeigt, liegt die Wärmequelle HE in Reihe mit einem Schalttransistor T1 an einer Versorgungsspannung U1. Der Schalttransistor T1 wird von einem Flip-Flop FF gesteuert, das seinerseits an einer Eingangsklemme S durch ein entsprechendes Signal gesetzt werden kann.

Wie bereits oben erläutert ist die Wärmequelle HE in der in FIG 2 schematisch dargestellten Weise mit den Temperatursensoren S1, S2 unterschiedlich thermisch gekoppelt. Die Temperatursensoren S1, S2 speisen einen Differenzverstärker DV, dessen Ausgangssignal ein Maß für die Temperaturdifferenz zwischen den Stellen der Temperatursensoren S1, S2 ist. Der Differenzverstärker DV steuert seinerseits zwei Komparatoren K1 und K2 an, welche das Differenzverstärker-Ausgangssignal mit jeweils einem Signal vergleichen, das ein Maß für eine vorgegebene Temperaturdifferenz DT1 bzw. DT2 ist. Der Ausgang des Komparators K2 ist an einen Rücksetzeingang R des Flip-Flops FF angekoppelt, während der Ausgang des Komparators K1 an einen Eingang eines ODER-Gatters G angekoppelt ist, dessen weiterer Eingang am Ausgang des Flip-Flop FF liegt und dessen Ausgang an den Schalter-Transistor T2 angekoppelt ist.

Die Wirkungsweise der vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen Zeitgeber-Schaltungsanordnung ist die folgende:

Wird die Schaltungsanordnung in nicht mehr dargestellter Weise eingeschaltet, so wird das Flip-Flop FF über die Eingangsklemme S gesetzt, so daß der Schalttransistor T1 durchgesteuert wird und aus der Versorgungsspannungsquelle U1 über die Heizeinrichtung HE und den Transistor T1 ein Strom fließt und damit die Wärmequelle HE aufgeheizt wird. Aufgrund dessen entstehen am Ort der Temperatursensoren S1, S2 unterschiedliche Temperaturen, so daß am Ausgang des Differenzverstärkers sich ein der Differenz dieser Temperaturen entsprechendes Ausgangssignal ergibt. Die vorgegebenen Temperaturdifferenzen DT1 und DT2 und damit die diesen Temperaturdifferenzen entsprechenden Signale sind so gewählt, daß die erste Temperaturdifferenz DT1 kleiner als die zweite Temperaturdifferenz DT2 ist.

Aufgrund der unterschiedlichen thermischen Kopplung der Wärmequelle HE mit den Temperatursensoren S1, S2 ergibt sich am Ausgang des Differenzverstärkers ein ansteigendes Signal, da zunächst im Zeitpunkt des Einschaltens die Temperaturdifferenz gleich Null ist und danach ansteigt. Unterhalb der Temperaturdifferenz DT1 liefert der Komparator K1 - und natürlich auch der Komparator K2 - noch kein Ausgangssignal, so daß das ODER-Gatter an seinen Eingängen unterschiedliche Signalpegel (beispielsweise hoher Signalpegel

vom Flip-Flop FF und niedriger Signalpegel vom Komparator K1- erhält. Der Schalter-Transistor T2 wird daher vom Ausgangssignal des ODER-Gatters durchgeschaltet, so daß der Widerstand R kurzgeschlossen wird und damit ein durch diesen Widerstand nicht begrenzter hoher Strom über das Relais Rel entsprechend dessen Anzugstrom fließt.

Mit zunehmender Zeit steigt die Temperaturdifferenz an den Temperatursensoren S1, S2 an, wobei in einem bestimmten Zeitpunkt zunächst die vorgegebene Temperaturdifferenz DT1 durchlaufen wird. Der Komparator K1 liefert dann ein Ausgangssignal, das bei den vorstehend beispielhaft angegebenen Signalpegeln einen hohen Pegel besitzt. Damit ändert sich jedoch das Ausgangssignal des ODER-Gatters noch nicht, da an seinen beiden Eingängen jeweils ein Signal mit hohem Pegel steht. Der Schalter-Transistor T2 bleibt durchgeschaltet.

Wird in einem späteren Zeitpunkt die größere vorgegebene Temperaturdifferenz DT2 durchlaufen, so liefert der Komparator K2 ein Ausgangssignal, welches das Flip-Flop FF zurücksetzt, wodurch der Schalttransistor T1 gesperrt und damit die Wärmequelle HE abgeschaltet wird. Am Ausgang des ODER-Gatters G ändert sich das Signal jedoch noch nicht, da am Ausgang des Komparators K1 weiterhin noch ein Signal mit hohem Pegel geliefert wird und damit der Schalter-Transistor T2 durchgeschaltet bleibt.

Da jedoch die Heizquelle HE abgeschaltet ist, beginnt die Temperaturdifferenz abzusinken, so daß nach einer bestimmten Zeit nach dem Durchlaufen der vorgegebenen Temperaturdifferenz DT2 die kleinere vorgegebenen Temperaturdifferenz DT1 wieder erreicht wird. Damit liefert dann der Komparator K1 ein Signal mit tiefem Pegel, an beiden Eingängen des ODER-Gatters G1 und damit auch an dessen Ausgang ein Signal mit tiefem Pegel steht und der Schalter-Transistor T2 gesperrt wird. Damit wird nun der strombegrenzende Widerstand R im Kreis des Relais Rel wirksam, so daß der Strom auf einen kleineren Wert entsprechend dem Haltestrom begrenzt wird.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß auch bei kurzfristigem Ein- und Ausschalten ein trägheitsloses Schalten des Schalter-Transistors T2 gewährleistet ist, so daß ein fehlerhaftes Umschalten zwischen Anzugstrom und Haltestrom des Relais Rel nicht möglich ist.

Die Wärmequelle HE kann beispielsweise durch einen Transistor-gebildet werden, der bei einer Ausführung als integrierte Schaltung leicht integrierbar ist.

Weiterhin ist es möglich die Ansteuerung des Relais Rel getaktet durchzuführen. Dabei wird beispielsweise zwischen die Basis des Transistors T2 und dem Ausgang des Gatters G ein Impulsgene-

rator geschaltet, dessen Tastverhältnis durch das am Gatter G anliegende Signal bestimmt wird. In der Anfangsphase ist das Tastverhältnis so gewählt, daß der mittlere Strom ungefähr dem Anzugsstrom und im weiteren Verlauf dem Haltestrom des Relais Rel entspricht. Der Widerstand R kann dabei entfallen.

### Ansprüche

1. Zeitgeber-Schaltungsanordnung mit einem elektrischen Verbraucher (Rel), mit einem in Reihe zum Verbraucher (Rel) geschalteten Widerstand (R) und mit einem steuerbaren Schalter (T2), der für eine vorgegebene Zeit nach dem Einschalten des Verbrauchers (Rel) den Widerstand (R) überbrückt,

**gekennzeichnet durch** eine temperaturgesteuerte Treiberschaltung für den Schalter (T2) mit zwei mit einer Wärmequelle (HE) unterschiedlich thermisch gekoppelten Temperatursensoren (S1, S2), die vom Einschalten des Verbrauchers (Rel) an bis zum Erreichen einer zweiten Differenz (DT2) der an den Temperatursensoren (S1, S2) herrschenden Temperatur die Wärmequelle (HE) einschaltet und die vom Einschalten des Verbrauchers (Rel) an bis zum Erreichen einer ersten gegenüber der zweiten kleineren Temperaturdifferenz bei abgeschalteter Wärmequelle (HE) den Schalter (T2) schließt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 in monolithisch integrierter Technik,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die unterschiedliche thermische Kopplung der Temperatursensoren (S1, S2) mit der Wärmequelle (HE) durch unterschiedliche Abstände der Temperatursensoren (S1, S2) von der Wärmequelle (HE) in einem Substrat (S) realisiert ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und/oder 2,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmequelle (HE) durch einen Transistor gebildet ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die temperaturgesteuerte Treiberschaltung (TS) durch folgende Komponenten gebildet ist:

Einen von den Temperatursensoren (S1, S2) angesteuerten Differenzverstärker (DV),

zwei vom Differenzverstärker (DV) angesteuerte Komparatoren (K1, K2), welche das vom Differenzverstärker (DV) gelieferte, der Temperaturdifferenz der Temperatursensoren (S1, S2) entsprechende

Ausgangssignal mit jeweils einem der ersten bzw. zweiten Temperaturdifferenz (DT1, DT2) entsprechenden

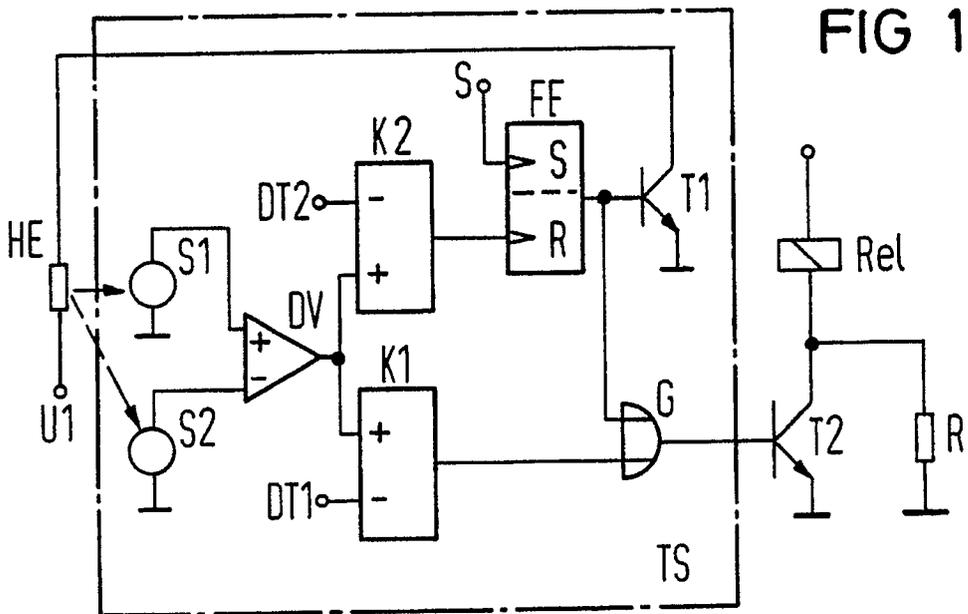
Signal vergleichen, einem Flip-Flop (FF), das beim Einschalten gesetzt wird und damit die

Wärmequelle (HE) einschaltet und das beim Erreichen der zweiten Temperaturdifferenz von dem

entsprechenden Komparator (K2) rückgesetzt wird und damit die Wärmequelle (HE) abschaltet und ein von den Komparatoren (K1, K2) angesteuertes und den steuerbaren Schalter (T2) steuerndes ODER-Gatter (G).

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Treiberschaltung (TS) und Schalter (T2) ein Impulsgenerator geschaltet ist, dessen Tastverhältnis vom Ausgangssignal der Treiberschaltung (TS) abhängig ist, und daß der Widerstand (R) entfällt.



**FIG 2**

