



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: H 01 H 53/10
H 01 H 83/20
H 02 H 3/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

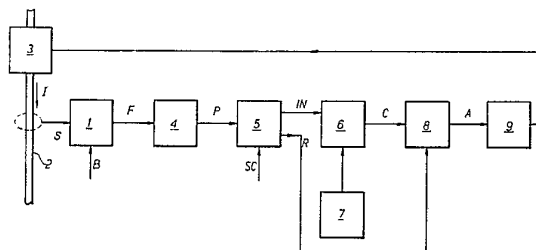


619 564

(21) Gesuchsnummer:	7281/79	(73) Inhaber:	The General Electric Company Limited, London WIA 1 EH (GB)
(22) Anmeldungsdatum:	08.08.1979	(72) Erfinder:	Roger Graham Fordham, Stafford (GB)
(30) Priorität(en):	09.08.1978 GB 32685/78	(74) Vertreter:	Bovard & Cie., Bern
(24) Patent erteilt:	30.09.1980		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	30.09.1980		

(54) Ueberwachungsrelais mit einer vom Wert der zu überwachenden Grösse abhängigen Ansprechzeit.

(57) Mit Hilfe eines Stromträgerbezirk-Magnetometers (1) wird der elektrische Strom in einem Leiter (2) ermittelt. Eine auf das Ausgangssignal (F) des Magnetometers ansprechende Vergleichsvorrichtung (4,5) erzeugt ein Ausgangssignal (IN), wenn der Wert des überwachten Stromes in genannten Leiter einen Sollwert übersteigt. Weiter ist eine Steuervorrichtung (6-9) vorhanden, welchen einen in den genannten Leiter geschalteten Unterbrechungskontakt (3) in Abhängigkeit der in einem Speicher (8) gespeicherten Ansprechzeit des Relais betätigt. Der Speicher, in dem die Befehle für die Schaltvorrichtung gespeichert sind, ist ein Festwertspeicher. Zum Verändern der Ansprechzeit des Relais ist es lediglich notwendig, den Speicherinhalt des Speichers den neuen Verhältnissen anzupassen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Überwachungsrelais mit einer vom Wert der zu überwachenden Grösse abhängigen Ansprechzeit, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (1), die ein erstes Ausgangssignal (F) mit einer von dem Wert der zu überwachenden Grösse abhängigen Frequenz erzeugt, eine auf das erste Ausgangssignal ansprechende Vergleichsvorrichtung (4, 5), die ein zweites Ausgangssignal (IN) erzeugt, wenn die zu überwachende Grösse einen Sollwert überschreitet, und eine Steuervorrichtung (6-9, 3), die das Relais betätigt, wenn die Vergleichsvorrichtung das zweite Ausgangssignal während einer durch die Ansprech-eigenschaft des Relais bestimmten Zeit erzeugt.

2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das erste Ausgangssignal erzeugende Vorrichtung ein Stromträgerbezirk-Magnetometer (1) ist.

3. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung einen Speicher (8) umfasst und dass in dem Speicher die Ansprech-eigenschaft des Relais gespeichert ist.

4. Relais nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher eine Anordnung von Speicherelementen (8a) besitzt, dass jedes der Speicherelemente mittels einer einen Wert der zu überwachenden Grösse darstellende Adresse erreichbar ist, und dass in jedem Speicherelement eine Information gespeichert ist, die die Relaisansprechzeit für den genannten adressierten Wert darstellt.

5. Relais nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher eine Anordnung von Speicherelementen (8a) besitzt, dass jedes Speicherelement mittels einer zweiteiligen Adresse erreichbar ist, der eine Teil der Adresse umfasst ein die überwachte Grösse darstellende digitale Signal (R) und der andere Teil der Adresse umfasst ein die seit der Erzeugung des zweiten Ausgangssignals durch die Vergleichsvorrichtung verstrichene Zeit darstellendes digitales Signal (C), und dass in jedem Speicherelement ein Schaltbefehl («1») oder ein Nichtschaltbefehl («0») gespeichert ist, so dass für irgendeinen Wert der überwachten Grösse ein Schaltbefehl nur dann adressiert wird, wenn die verstrichene Zeit grösser oder gleich ist, wie die durch die Ansprech-eigenschaft des Relais für die überwachte Grösse bestimmte Zeit.

6. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur Überwachung einer wechselnden Grösse, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergleichsvorrichtung Abtastmittel (4) zum Erzeugen eines den Spitzenwert des ersten Ausgangssignals während jeder Halbperiode der überwachten Grösse darstellenden digitalen Messwertes (P) enthält.

7. Relais nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergleichsvorrichtung auf den digitalen Messwert (P) des Spitzenwertes ansprechende Mittel (5) zum Erzeugen eines das Verhältnis zwischen dem Wert der überwachten Grösse und dem Sollwert der überwachten Grösse darstellenden digitalen Signals (R).

8. Relais nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung einen auf das zweite Ausgangssignal ansprechende Taktzähler (6) enthält, zum Erzeugen des seit der Erzeugung des zweiten Ausgangssignals durch die Vergleichsvorrichtung verstrichenen Zeit darstellenden digitalen Signals (C).

9. Relais nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Taktgeber (7) zum Erzeugen von Taktimpulsen für den Taktzähler vorhanden ist, und dass die Taktimpulsfrequenz zum Ändern der Relaisansprech-eigenschaft einstellbar ist.

10. Verwendung des Relais nach Anspruch 1, zum Überwachen und Abschalten des elektrischen Stromes in einem Leiter (2).

Die Erfindung betrifft ein Überwachungsrelais gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Überwachung der Grösse kann ein Stromträgerbezirk-Magnetometer (Carrier Domain Magnetometer) verwendet werden. Ein Stromträgerbezirk-Magnetometer ist ein Halbleitervorrichtung, in der ein elektrisch leitender Bezirk durch das Vorhandensein eines magnetischen Felde in Drehung versetzt wird, wobei die Drehgeschwindigkeit von der magnetischen Flussdichte und der angelegten Spannung abhängig ist. Die magneto-elektrische Vorrichtung erzeugt eine Ausgangsspannung, deren Frequenz von der Intensität der Flussdichte und der angelegten Spannungen und Ströme abhängig ist. Der ursprüngliche Name für derartige Vorrichtungen ist Stromträgerbezirk-Magnetometer. In Artikeln von Cf. Gilbert B. Elektronik Letters, 1976, Ausgabe 12, Seiten 608-610 und Mamley M. H. Elektronik Letters, 1976, Ausgabe 12, Seiten 610-611, sind derartige Magnetometer mit Trägerbezirk-Vorrichtungen bezeichnet.

Ein solches Trägerbezirk-Magnetometer kann mittels einem konventionellen bipolaren Prozess hergestellt werden und auf einem Chip mit zugehörigen Stromkreisen integriert sein. Ein besonderes Ausführungsbeispiel eines solchen Magnetometers umfasst eine ausgedehnte bipolare Struktur, die so ausgebildet ist, dass nur ein kleiner Bereich oder Bezirk der Struktur zu irgendeiner gegebenen Zeit elektrisch leitend ist. Diese Bezirke werden spontan durch das Vorhandensein von positiver Rückkopplung zwischen einem kreisförmigen npn- und einem kreisförmigen pnp-Flächentransistor gebildet. Die Position der Bezirke wird durch eine Anzahl um den Kollektorbereich des einen Flächentransistors angeordneten Kontakte festgestellt. Wird die Vorrichtung einem magnetischen Feld ausgesetzt, so dass die Kraftlinien senkrecht die Vorrichtung durchsetzen, so werden Lorentz-Kräfte wirksam, die auf diese Trägerbezirke in jedem Transistor einwirken. Die Wirkung dieser magnetischen Beeinflussung ist derart, dass eine Verschiebung in der Umfangsrichtung in dem Rückkopplungskreis, welcher die beiden Transistoren einschliesst, eingeführt wird, was bewirkt, dass die Bezirke innerhalb der Vorrichtung umlaufen. Die Umlaufrichtung ist von der Polarität des magnetischen Feldes und die Umlauffrequenz ist proportional zur Grösse des senkrechten magnetischen Flussdichte und der angelegten Spannung abhängig. Unter den auf dem Markt erhältlichen Vorrichtungen sind solche vorhanden, bei denen bei Unterschreitung eines unteren Schwellenwertes des magnetischen Feldes die Bezirke an inhomogenen Stellen der Vorrichtung hängen bzw. stehen bleiben. Es ist auch denkbar, dass eine obere Begrenzung der Intensität des angelegten magnetischen Feldes vorhanden ist, welche Begrenzung möglicherweise von der Transitfrequenz f_T des langsamsten Transistors abhängig ist. Entsprechende Versuche zum Feststellen derartiger Begrenzungen sind bis jetzt jedoch nicht gemacht worden.

Es ist Aufgabe der Erfindung ein Überwachungsrelais zu schaffen, bei welchem die Ansprechcharakteristik bzw. Ansprech-eigenschaft den geforderten Bedürfnissen angepasst werden kann.

Das erfindungsgemässe Überwachungsrelais ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Die das erste Ausgangssignal erzeugende Vorrichtung ist vorzugsweise ein Stromträgerbezirk-Magnetometer.

Die Steuervorrichtung kann vorzugsweise einen Speicher enthalten, in dem die Ansprech-eigenschaft des Relais gespeichert ist.

Der Speicher kann eine Anordnung von Speicherelementen besitzen, wobei jedes der Speicherelemente mittels einem Wert der zu überwachenden Grösse darstellenden Adresse

erreichbar ist, und in jedem Speicherelement eine Information gespeichert ist, die die Relaisansprechzeit für den genannten adressierten Wert darstellt.

Alternativ dazu kann der Speicher eine Anordnung von Speicherelementen besitzen, wobei jedes Speicherelement mittels einer zweiteiligen Adresse erreichbar ist. Der eine Teil der Adresse umfasst eine die überwachte Grösse darstellende digitale Menge und der andere Teil der Adresse umfasst eine die seit der Erzeugung des zweiten Ausgangssignals durch die Vergleichsvorrichtung verstrichene Zeit darstellende digitale Menge. In jedem Speicherelement kann ein Schaltbefehl oder ein Nichtschaltbefehl gespeichert sein, so dass für irgendeinen Wert der überwachten Grösse ein Schaltbefehl nur dann adressiert wird, wenn die verstrichene Zeit grösser oder gleich ist, wie die durch die Ansprechseigenschaft des Relais für die überwachte Grösse bestimmte Zeit. Soll das Relais zum Überwachen einer wechselnden Grösse sein, so kann die Vergleichsvorrichtung ein Abtastmittel zum Erzeugen einer den Spitzenwert des ersten Ausgangssignals während jeder Halbperiode der überwachten Grösse darstellenden digitalen Menge enthalten. Vorzugsweise enthält die Vergleichsvorrichtung auf die digitale Menge des Spitzenwertes ansprechende Mittel zum Erzeugen einer das Verhältnis zwischen dem Wert der überwachten Grösse und dem Sollwert der überwachten Grösse darstellenden digitalen Menge.

Die Steuervorrichtung kann einen auf das zweite Ausgangssignal ansprechenden Taktzähler zum Erzeugen der seit der Erzeugung des zweiten Ausgangssignals durch die Vergleichsvorrichtung verstrichenen Zeit darstellenden digitalen Menge enthalten. Vorzugsweise ist ein Taktgeber zum Erzeugen von Taktimpulsen für den Taktzähler vorgesehen, dessen Taktimpulsfrequenz zum Ändern der Relaisansprechseigenschaft einstellbar ist.

Der Erfindungsgegenstand ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnung beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das Blockschema eines Überwachungsrelais, welches den durch einen Leiter fliessenden Strom abschaltet, wenn er zu gross wird, und

Fig. 2 die schematische Darstellung eines Speichers, der in dem Relais gemäss der Fig. 2 verwendet wird.

Das Überwachungsrelais gemäss der Fig. 1 umfasst ein Trägerstrombezirk-Magnetometer 1, das mit einem Magnetfluss, einem Eingangsstrom und Eingangsspannungen in geeigneter Weise vorgespannt ist, was generell durch den Eingang B angedeutet ist. Das Stromträgerbezirk-Magnetometer 1 ist so angeordnet, dass es dem Einfluss, durch S angedeutet, eines Leiters 2 ausgesetzt ist, durch den ein Wechselstrom I fliesst. Ein Unterbrecherkontakt 3 des Relais ist in Serie zum Leiter 2 geschaltet. Das vom Stromträgerbezirk-Magnetometer erzeugte erste Ausgangssignal S wird einem Spitzendetektor und Abtaster 4 zugeführt.

Der vom Abtaster 4 erzeugte Spitzenwert des digitalen Messwertes P wird einem Vergleichler 5 zugeführt. Ein digitales Signal SC, das den gewünschten Ansprechstrom des Relais darstellt, wird ebenfalls dem Vergleichler 5 zugeführt. Der Vergleichler erzeugt ein zweites Ausgangssignal IN, wenn der digitale Messwert P grösser ist als das digitale Signal SC und erzeugt weiter ein digitales Signal R, das das Verhältnis von P/SC darstellt.

Das zweite Ausgangssignal IN wird einem Zähler 6 zugeführt, der durch die von einem Taktgenerator 7 erzeugten Taktimpulse angetrieben wird. Der Zählstand des Zählers 6 ist das digitale Signal C, das zusammen mit dem digitalen Signal R die beiden Teile einer zweiteiligen Adresse bilden, mit welcher Adresse die in einem Speicher 8 gespeicherten Befehle, wie weiter unten näher beschrieben, abgerufen werden können. Die aufgerufenen Befehle A gelangen zu einer Steuervorrich-

tung 9, welcher gemäss dem vom Speicher abgerufenen Befehl den Unterbrecherkontakt 3 des Relais betätigt.

Es sei in Erinnerung gerufen, dass das erste Ausgangssignal S des Stromträgerbezirk-Magnetometers 1 ein Impulszug ist, dessen Frequenz von dem durch den Leiter 2 fliessenden Strom I abhängig ist. Im Abtaster 4 werden die Anzahl von während aufeinanderfolgenden kleinen Zeitabschnitten auftretenden Impulse gezählt und jeder Zählstand wird um den Beitrag durch die Vorbelastung bzw. Vorspannung korrigiert, indem von jedem Zählstand ein durch die Vorspannung bzw. Vorbelastung des Stromträgerbezirk-Magnetometers abhängiger Wert subtrahiert wird. Der korrigierte Zählstand, der den grössten Wert in jeder Halbperiode des Stromes I darstellt, wird als digitaler Messwert P dem Vergleichler 5 zugeführt. Dieser Zählstand stellt den Spitzenwert des Stromes I dar, durch welchen Spitzenwert auch der Effektivwert des Stromes I festgelegt ist.

Der Vergleichler 5 vergleicht jeden dem Spitzenwert entsprechenden digitalen Messwert P mit dem digitalen Signal SC, das den gewünschten Ansprechstrom des Relais darstellt. Der Wert des digitalen Signales SC, ist gleich dem digitalen Messwert P, wenn der in dem Leiter 2 fliessende Strom I gleich gross ist wie der Ansprechstrom des Relais. Der Vergleichler 5 erzeugt das zweite Ausgangssignal IN, wenn der digitale Messwert P grösser als das digitale Signal SC ist, und erzeugt gleichzeitig das digitale Signal R, welches das Verhältnis von P/SC darstellt. Das zweite Ausgangssignal IN steuert den an den Taktgeber 7 angeschlossenen Zähler 6. Der Zählstand bzw. das vom Zähler 6 erzeugte digitale Signal C ist ein Mass für jene Zeit, während welcher der Strom I in dem Leiter 2 den Sollwert überschreitet. Die digitalen Signale R und C dienen als Adresse für den Speicher 8, zum Auslesen jener Befehle, die der Relaisunterbrecher 3 ausführen soll.

Die Fig. 2 zeigt schematisch den Speicher 8, der ein vorprogrammierter Festwertspeicher ist, und eine Anordnung von Speicherelementen 8a enthält. Jedes Speicherelement ist so angeordnet, dass es mit Hilfe einer zweiteiligen Adresse erreicht werden kann, wobei der eine Teil der Adresse (das digitale Signal R), das betreffende Speicherelement in der X-Richtung und der andere Teil der Adresse (das digitale Signal C) das Speicherelement in der Y-Richtung bestimmt. Der Speicher 8 ist so vorprogrammiert, dass jedes Speicherelement entweder einen Schaltbefehl oder einen Nichtschaltbefehl enthält, indem in jedem Speicherelement eine binäre Zahl «1» oder «0» gespeichert ist. Diese Befehle («1» und «0») werden zuvor in Abhängigkeit der gewünschten Ansprechseigenschaft, die durch die Kurve 10 grafisch dargestellt ist, des Relais in den Speicher 8 eingegeben, so dass die binäre Zahl «0» in all jenen Speicherelementen enthalten ist, die sich unterhalb der Kurve 10 befinden und die Binärzahl «1» in all jenen Speicherelementen enthalten ist, die über der die Ansprechseigenschaft des Relais darstellenden Kurve 10 liegen.

Die aus dem Speicher 8 ausgelesenen Befehle («1» bzw. «0»), in der Fig. 1 mit A bezeichnet, gelangen zur Steuervorrichtung 9, welche entsprechend dem Befehl den Unterbrecherkontakt 3 des Relais steuert.

Das Relais arbeitet wie folgt: Wenn der Strom I in dem Leiter 2 den Sollwert überschreitet, so beginnt der Zähler 6 zu zählen. Der Zählstand des Zählers, welcher dem digitalen Signal P entspricht und jene Zeit angibt, während welcher Überstrom auftritt, wird zusammen mit dem digitalen Signal R, das dem Strom I entspricht, an den Speicher 8 während jeder Halbperiode des Stromes I angelegt. Die Grösse des Überstromes bestimmt jene Kolonne in dem Speicher 8, von welcher Befehle ausgelesen werden sollen, je grösser der Überstrom ist, so wird eine um so weiter rechts liegende Kolonne ausgewählt. Der Zählstand des Zählers 6, das heisst das digitale Signal C, bestimmt welches Speicherelement der ausgesuchten Kolonne ausgelesen werden soll. Je höher der Zählstand, das heisst je

grösser das digitale Signal C ist, wird ein höher liegendes Speicherelement in der Kolonne ausgewählt. Wenn der Überstrom weniger lang auftritt als die durch die Ansprech-eigenschaft des Relais für diesen Überstrom zulässige Zeit, werden nur Nichtschaltbefehle «0» ausgelesen und an die Steuervorrichtung 9 weitergeleitet, was bewirkt, dass der Unterbrecherkontakt nicht geöffnet wird.

Wenn aber der Überstrom gleich lang oder länger andauert, wie die durch die Ansprech-eigenschaft für diesen Überstrom vorgeschriebene Zeit, so wird ein Schaltbefehl «1» aus dem Speicher 8 ausgelesen und der Steuervorrichtung 9 zugeleitet. Diese sorgt dann dafür, dass der Unterbrecherkontakt 3 geöffnet wird.

Es sei erwähnt, dass die Ansprech-eigenschaft des Relais auf einfache Weise geändert werden kann, indem die Vorprogrammierung des Speichers 8 der gewünschten Eigenschaft angepasst wird.

Weiter sei darauf hingewiesen, dass, wenn eine Veränderung der vorprogrammierten Ansprech-eigenschaft gewünscht wird, beispielsweise wenn gewünscht wird, dass die Ansprech-eigenschaft einer Anzahl an verschiedenen Stellen entlang desselben Leiters angeordneten Relais eingestellt werden soll, dass dies erreicht werden kann, indem die Frequenz der vom Taktgeber 7 erzeugten Taktimpulse verändert wird.

In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Relais können verschiedene Arten von Spei-

chern zum Speichern der Ansprech-eigenschaften verwendet werden. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann ein Speicher in der Form einer «Nachschlagtabelle» sein. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel wird durch jeden Überstromwert für ein digitales Signal R ein Speicherelement adressiert, in welchem Speicherelement ein Wert gespeichert ist, der die durch die Ansprech-eigenschaft des Relais bestimmte Zeit für den betreffenden Überstrom darstellt. Der ausgelesene Wert wird dann mit dem Zählstand des Zählers 6, das heisst mit dem digitalen Signal C, verglichen, um ein Nichtschaltbefehl auszugeben, wenn das digitale Signal C kleiner als der adressierte Wert oder ein Schaltbefehl ausgibt, wenn das digitale Signal C gleich oder grösser als der adressierte Wert ist.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel kann der Speicher die Form eines programmierten Rechners aufweisen, welcher die Ansprechzeit des Relais für jeden gegebenen Überstromwert ausrechnet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Speicher ein Analogspeicher, zum Beispiel ein Kondensatorentladungsstromkreis, sein.

Das obenbeschriebene Ausführungsbeispiel ist ein Überstromrelais, dessen Ansprechzeit von der Grösse des Überstromes abhängig ist. Die von diesem Relais überwachte Grösse ist der in einem Leiter fliessende Strom. Auf ähnliche Weise können aber auch auf andere Grössen wie Leistung und Spannung ansprechende Relais hergestellt werden.

