

SCHALTUNG ZUR BEWEGUNGSERFASSUNG BESONDERS FÜR  
ALARMEINRICHTUNGEN

Ákos Kun, Fachingenieur für Elektrotechnik, Budapest

Anmeldetag: 13. 07. 1981

Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltung zur Bewegungserfassung besonders für Alarmeinrichtungen, die aus mindestens einem Schalterelement zur Bewegungserfassung in Wechselkontaktausführung besteht und das Schalterelement mit einer Einheit zur Signalverarbeitung verbunden ist.

Die erfundene Schaltung zur Bewegungserfassung lässt sich vorteilhaft zum Schutz von Fenstern und Türen sowie zum Schutz von Gegenständen überall dort einsetzen, wo die verschiedenen Bewegungen unabhängig voneinander zu erfassen sind.

Es sind zahlreiche Typen von Schalterelementen zur Bewegungserfassung bekannt, die sich nach ihrer Anordnung in

der Abtastschleife in zwei Hauptgruppen unterteilen lassen. Zu der einen Gruppe gehören die Arbeitsstrommelder, die parallel zueinander geschaltet sind. Die Melder stellen Schalter da, die im Ruhezustand geöffnet sind und durch auftretende Bewegungen die Schleifenleitung kurzschliessen. Der in der Schleife fliessende Strom zeigt die Zustandsänderung der Melder an.

Zu der anderen Gruppe gehören die Ruhestrommelder. Hierbei handelt es sich um mechanische Schalter, die im Ruhezustand geschlossen sind und durch auftretende Bewegungen in den geöffneten Zustand übergehen. Die Unterbrechung des über die Schalter fliessenden Stroms zeigt die Zustandsänderung der Melder an.

Für beide Gruppen ist charakteristisch, dass alle Melder gleichwertig miteinander sind und dass im Meldezustand, d.h. im bewegten Zustand, die Funktion der weiteren Melder verhindert wird.

Die Sicherheit von Einrichtungen für den Vermögensschutz erfordert, dass die Abtastelemente eines Schutzsystems unabhängig voneinander arbeiten. Dadurch wird die Sicherheit um ein Vielfaches erhöht. Auf einmaligen Eingriff empfindliche Systeme können durch unbefugte Personen leicht ausser Kraft gesetzt werden, wonach diese Systeme gegenüber einem erneuten Eindringen keinerlei Schutz mehr bieten.

Zur Umgehung dieses Nachteils dient eine bekannte und gegenwärtig allgemein verwendete Methode, nach der die in der Schleife befindlichen Melder mit Ruhekontakt durch je einen Widerstand geeigneten Wertes überbrückt werden. Die Zustandsänderung der Schalterelemente macht sich dann nicht in der Unterbrechung, sondern in einer stufenweise Abnahme des Leitungsstromes bemerkbar. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt jedoch darin, dass nach Betätigung einiger Melder der Schleifenstrom so stark abnimmt, dass die Registriereinheit die Informationen der weiteren Schalterelemente nicht mehr erfassen kann.

Ein empfindlicher Nachteil der bekannten Schalter mit Ruhe- oder Arbeitskontakt liegt noch darin, dass der Schalter am Montageort durch Trennen oder Kurzschliessen der Anschlussleitung ausser Kraft gesetzt werden kann; bei Auffinden der Schleifenleitung können ohne besonderes Hilfsmittel sogar ganze Meldergruppen abgeschaltet werden.

Eine Umgehung dieses Nachteiles, der besonders bei öffentlichen Gebäuden Schwierigkeiten bereitet, ist durch Einfügen eines Reihenwiderstandes zu jedem einzelnen Melder mit Ruhekontakt möglich. Das Ausserkraftsetzen der Schalterelemente durch Kurzschliessen macht sich dann in einer Erhöhung des Schleifenstromes bemerkbar, die durch eine entsprechende Schaltung in der Registriereinheit erfasst werden kann. Dadurch ist jedoch die Anzahl der in Reihe schaltbaren Melder begrenzt, da andernfalls der Schleifen-

strom soweit abnimmt, dass eine Erfassung durch die Registriereinheit nicht mehr gesichert ist.

Bei weiteren bekannten Lösungen wurden die einzelnen Schalter unabhängig voneinander betrieben und mit je einer Registriereinheit verbunden oder die Signale in geeignet kodierter Form übertragen. Beide Lösungen führen jedoch zu einem komplizierten Sicherungssystem, dessen Aufbau und Kontrolle erschwert wird. Deshalb haben sich diese Systeme allgemein auch nicht verbreitet.

Ziel der Erfindung war die Schaffung einer Schaltung zur Bewegungserfassung, die unter Beibehaltung der Einfachheit von Abtastschleifen mit Arbeits- oder Ruhekontakt die verschiedenen Bewegungen unabhängig voneinander aufnehmen kann, auch dann, wenn sich ein oder mehrere Melder bereits im betätigten Zustand befinden. Darüberhinaus bietet die Schaltung auch Schutz gegen unbefugtes Kurzschliessen der Melder von innen.

Das Wesen der erfundenen Lösungsmöglichkeit besteht darin, dass durch kombinatorische Vereinigung der bekannten, einfachen mechanischen Schalter und der modernen, elektronischen Signalverarbeitung ein neuartiger Melder zur Bewegungserfassung geschaffen werden kann, der frei von allen Nachteilen der einfachen Melderschalter ist und gleichzeitig die Vorteile der modernen Systeme, wo Signalleitung und Betriebsspannungsleitung zusammengefasst sind, in sich vereinigt.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass ein mechanischer Wechselschalter geeignet ist, in einer geeignet gestalteten, elektronischen Schaltung ein Alarmsignal in der Art auszulösen, dass sowohl vor, als auch nach dem Alarmsignal der Bereitschaftsstrom der Schaltung auf einem vernachlässigbar kleinem Wert bleibt.

Mit der Erfindung wurde eine Schaltung zur Bewegungserfassung besonders für Alarmeinrichtungen geschaffen, die mindestens ein Schalterelement zur Bewegungserfassung besitzt, das mit der Einheit zur Signalverarbeitung verbunden ist. Das Schalterelement besteht aus einem Wechselschalter mit zwei stabilen Zuständen und kippt nach seiner Betätigung aus dem einen stabilen in den anderen stabilen Zustand um. In der Signalverarbeitungseinheit befindet sich eine Schaltung zur Erfassung des Kippvorganges des Wechselschalters.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind der Öffnerkontakt des Schalterelementes unmittelbar oder über einen Reihenwiderstand mit dem einen Zweig der Schleifenleitung verbunden, der Wechselkontakt unter Einfügen eines Kondensators mit dem anderen Zweig der Schleifenleitung und der Schliesskontakt mit dem Eingang der Signalverarbeitungseinheit.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schliesst sich an die Signalverarbeitungseinheit über einen Serienwiderstand zur Strombegrenzung sowie

einen Parallelwiderstand ein lichtemittierendes Element zur Anzeige des Alarmzustandes der Schaltung an.

Im weiteren wird die Erfindung anhand der Beispiele auf den nachfolgenden Abbildungen ausführlich erläutert:

Abb. 1a: Bekannte Abtastschleife mit Ruhestrommelder;

Abb. 1b: Bekannte Abtastschleife mit Ruhestrommelder und Parallelwiderstand;

Abb. 1c: Bekannte Abtastschleife mit Ruhestrommelder und kombinierten Parallel- und Serienwiderstand;

Abb. 2a: Prinzipschaltplan der erfundenen Schaltung zur Bewegungserfassung;

Abb. 2b: Aus den erfundenen Schaltungen zur Bewegungserfassung aufgebaute Abtastschleife.

Auf der Abb. 1a ist die Abtastschleife mit einfachen Schaltern ohne Widerständen dargestellt; Abb. 1b zeigt die gleiche Abtastschleife mit Parallelwiderständen ergänzt und Abb. 1c die Abtastschleife mit Parallel- und Serienwiderständen ergänzt. Die Schalter K1-K2-kn sind unabhängig voneinander angeordnet und dienen zur Erfassung von verschiedenen Bewegungen. In Übereinstimmung mit der obigen Beschreibung hat die Betätigung eines beliebigen Schalters der Abtastschleife nach Abb. 1a eine permanente Zustandsänderung der Schleife zur Folge, während der die Funktion der weiteren Schalterelemente unmöglich ist. Der gleiche Vorgang spielt sich im wesent-

lichen auch bei der Schleife mit einfachen Arbeitsstrommeldern ab.

Bei Betätigung der einzelnen Melder der Schleife nach Abb. 1b öffnet der Schalterkontakt und der Schleifenstrom fließt über den parallel geschalteten Widerstand. Wie bereits weiter oben beschrieben wurde besteht der Nachteil dieser Lösung darin, dass zur Erfassung der Funktion weiterer Melder je ein Komparator in der Registriereinheit erforderlich ist. Praktisch nimmt der Strom jedoch bereits nach Ansprechen von 2 - 3 Melder so weit ab, dass in der Registriereinheit kein Unterschied zwischen weiterer Stromabnahme und Leitungsunterbrechung getroffen werden kann. Diese, die Sicherheit nachteilig beeinflussende Eigenschaft verursacht besonders dann Schwierigkeiten, wenn durch Verwerfen der Türen oder Fenster einige Melder nicht in ihre Ausgangsstellung gelangen. Die Alarmeinrichtung kann erst dann ihre vorgesehene Funktion erfüllen, wenn diese Fehler beseitigt sind. Besonders beim Einsatz vieler Melder führen einige wenige, betriebsunfähige Schalter dazu, dass die Alarmeinrichtung die weiteren Türen oder Fenster nicht mehr überwachen kann.

Die auf Abb. 1c dargestellte Schleife mit Meldern mit Serienwiderständen lässt sich - entsprechend obiger Beschreibung von innen nicht ausser Kraft setzen. Werden jedoch mehr Melder eingesetzt, nimmt der in der Schleife fließende Ruhestrom so weit ab, dass die Registrier-

einheit keine sichere Entscheidung zwischen Ruhe- und Meldestrom treffen kann. Ein weiterer Nachteil ergibt sich für diese Lösung aus der hohen Stöempfindlichkeit infolge der geringen Stromdifferenzen.

Die erfundene Schaltung zur Bewegungserfassung besteht aus der Kombination eines bekannten, mechanischen Schalters sowie einer zweckmässig gestalteten Signalverarbeitungseinheit /siehe Abb. 2a/. Das Auslösen des Alarmsignals in der Signalverarbeitungseinheit J1 erfolgt anstelle eines Schalters mit Arbeits- oder Ruhestrom durch einen Wechselschalter. Der Einsatz des Wechselschalters zur Erfassung von Bewegungen in der auf Abb. 2a gezeigten Anordnung gestattet es, die Ruhestromaufnahme des Melders - abgesehen von minimalen Kriech- oder Rückströmen - praktisch auf den Wert Null zu bringen. Die geringe Ruhestromaufnahme ermöglicht - ähnlich wie bei den einfachen, passiven Meldern zur Bewegungserfassung - den Einsatz sehr vieler Melder innerhalb einer Schleife. Im Ruhezustand lädt der Schalter K1 unmittelbar oder über den Serienwiderstand R1 den Kondensator C1 auf. Nach Umschalten des Schalters K1 gelangt die im Kondensator C1 gespeicherte Energie über den Schliesskontakt des Schalters auf die Signalverarbeitungseinheit, wo das impulsartige Signal über eine geeignete Schaltung das Alarmsignal auslösen kann. Die Gestaltung der Signalverarbeitungseinheit basiert auf dem modernen System, wo Signalleitungen und Speiseleitungen vereinigt sind. In gleicher



Weise wie bei den herkömmlichen Systemen mit passiven Meldern verlangt dieses System nicht mehr als zwei Leitungen. Das eingesetzte Leitungspaar versorgt die einzelnen Melder mit Betriebsspannung und dient gleichzeitig zur Weiterleitung der Meldesignale. Die Meldesignale erscheinen in der Form, dass die betätigten Melder für die Meldedauer einen Strom aufnehmen, der den Ruhestrom der Schleife um Größenordnungen übersteigt. Diese Stromüberhöhung ist auch bei Meldern zur Bewegungserfassung zur Auslösung eines Alarmsignals geeignet. In Signalverarbeitungseinheiten mit Schaltbetrieb nimmt nach dem Ende des Meldesignals der Melder - unabhängig von der Stellung des Schalters Kl - erneut seine Ruhestellung an, wodurch der Betrieb der weiteren Melder nicht behindert wird.

Gegenüber der bisherigen, bekannten passiven Systeme besitzt die erfundene Schaltung zur Bewegungserfassung den weiteren Vorteil, dass infolge ihres aktiven Charakters eine lokale Anzeige realisierbar ist. Bedeutung besitzt diese Anzeige in der Erfassung des Ausgangspunktes des Meldesignals. Wenn der Meldestrom ein lichtemittierendes Element durchfließt, so wird das Meldesignal durch ein zusätzliches Lichtsignal angezeigt. Das lichtemittierende Element ordnet man zweckmässigerweise am Melder oder in der Nähe des Melders an. Bei Meldern mit lokaler Anzeige ist die Schaltung zur Signalverarbeitung in arretierender Form auszuführen. Das bedeutet, dass nach einmaligem Aus-


lösen des Meldesignals der Meldezustand - unabhängig vom Zustand des Schalters K1 - solange erhalten bleiben muss, bis eine Quittierung erfolgt.

Die der obigen Beschreibung entsprechende und eine erhöhte Sicherheit aufweisende Ausführungsform der erfundenen Schaltung zur Bewegungserfassung mit lokaler Anzeige ist auf Abb. 2a dargestellt. Um ein Ausserkraftsetzen des Melders vom lichtemittierenden Element her auszuschliessen, wird das lichtemittierende Element L1 nicht direkt, sondern über den Widerstandsteiler R2 - R3 gespeist. Bei absichtlichem oder zufälligem Unterbrechen oder Kurzschliessen der Zuführungsleitung von L1 kommt der Meldestrom über die Widerstände R2 und R3 unverändert zustande, es ist lediglich mit einer Stromänderung von einigen Prozent zu rechnen.

Die Anordnung der erfundenen Schaltung zur Bewegungserfassung innerhalb der Abtastschleife ist auf Abb. 2b dargestellt. Abweichend von den Abbildungen 1a, 1b und 1c liegen die einzelnen Melder nicht seriell sondern parallel zur Meldeleitung. Durch Vereinigung von Signal- und Speiseleitung wird das Meldesignal hier durch eine Erhöhung des Schleifenstroms angezeigt. Die angeschlossenen Melder E1 - E2 - En sind durch ihren Aufbau gegen Ausserkraftsetzen durch kurzschliessen geschützt. Ein solcher Versuch hat infolge der vereinigten Leitungen einen Kurzschluss der Betriebsspannung zur Folge.

Als Schalterelemente lassen sich in der erfundenen Schaltung zur Bewegungserfassung beliebige Wechselschalter - z.B. Mikroschalter, Reed-Schalter, Quecksilber-Kippschalter, Schwingungsschalter mit Kugel oder Pendel - einsetzen. Die Signalverarbeitungseinheit J1 kann in Abhängigkeit von der Ausführungsform /arretierend oder Schaltbetrieb/ sehr verschieden ausgelegt sein. Aus der Sicherheitstechnik sind hierfür zahlreiche Schaltungen bekannt, so dass die Beschreibung dieser Einheit nicht Gegenstand vorliegender Erfindung ist. Der Einfachheit halber ist die Signalverarbeitungseinheit in der Beschreibung durch die Verstärkerstufe T1+T2-R4 dargestellt.

Anhand der obigen Beschreibung der erfundenen Schaltung zur Erfassung von Bewegungen ist leicht einzusehen, dass diese Schaltung einen weiten Anwendungsbereich besitzt und ausser Alarmanrichtung für den Vermögensschutz überall dort eingesetzt werden kann, wo mehrere, voneinander unabhängige Bewegungen mit erhöhter Sicherheit zu registrieren sind.



Akos Kun

### Patentansprüche

1. Schaltung zur Bewegungserfassung besonders für Alarmeinrichtungen, die mindestens ein Schalterelement zur Bewegungserfassung besitzt und mit einer Einheit zur Signalverarbeitung verbunden ist und dadurch charakterisiert ist, dass das Schalterelement zwei stabile Zustände besitzt und aus einem Wechselschalter /1/, der aus dem einen stabilen Zustand in den anderen stabilen Zustand kippt, besteht und in der Signalverarbeitungseinheit eine Schaltung zur Überwachung des Kippvorganges vorhanden ist.
2. Ausführungsform der in Punkt 1 bestimmten Schaltung zur Bewegungserfassung, dadurch charakterisiert, dass der Öffnerkontakt des Schalterelementes unmittelbar oder über einen Widerstand /3/ mit dem einen Zweig der Schleifenleitung, der Wechselkontakt über einen Kondensator /2/ mit dem anderen Zweig der Schleifenleitung und der Schliesskontakt mit dem Eingang der Signalverarbeitungseinheit verbunden ist.
3. Ausführungsform der in Punkt 2 bestimmten Schaltung zur Bewegungserfassung, dadurch charakterisiert, dass mit der Einheit zur Signalverarbeitung über einen Widerstand zur Strombegrenzung /4/ und einen Parallelwiderstand /5/ ein lichtemittierendes Element /6/ zur Anzeige des Meldezustandes verbunden ist.

# SCHALTUNG ZUR BEWEGUNGSERFASSUNG BESONDERS FÜR ALARM-EINRICHTUNGEN

Akos Kun, Fachingenieur für Elektrotechnik, Budapest

Anmeldetag: 13. 07. 1981

## A U S Z U G

Gegenstand der Erfindung ist eine Schaltung zur Bewegungserfassung besonders für Alarmeinrichtungen, die mindestens ein Schalterelement zur Bewegungserfassung enthält, und das Schalterelement mit einer Signalverarbeitungseinheit verbunden ist, wo das Schalterelement einen Wechselschalter darstellt, der aus dem einen stabilen Zustand in den anderen stabilen Zustand umkippt, und in der Signalverarbeitungseinheit eine Schaltung zur Erfassung des Kippvorganges vorhanden ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Öffnerkontakt des Schalterelementes unmittelbar oder über einen Serienwiderstand mit dem einen Zweig der Schleifenleitung, der Wechselkontakt über einen Kondensator mit dem anderen Zweig der Schleifenleitung und der Schliesskontakt mit dem Eingang der Signalverarbeitungseinheit verbunden.

Bei einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schliesst sich an die Signalverarbeitungseinheit über einen Serienwiderstand zur Strombegrenzung sowie über einen Parallelwiderstand ein lichtenittierendes Element zur Anzeige des Meldezustandes der Schaltung an.