

SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen:
VPA 80 P 6 2 1 7 E

Verfahren und Vorrichtung zur Widerstands-
messung an einer Meldeleitung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Widerstands-
messung an einer Meldeleitung in einer Gefahrenmelde-
anlage, deren einzelne von einer Zentrale ausgehende
Meldeleitungen jeweils in Reihe geschaltete Melder mit
5 veränderbarem Widerstandswert aufweisen.

In Gefahrenmeldeanlagen, beispielsweise für Feuer- oder
Einbruchalarm, sind häufig mehrere Melder in Reihe ge-
schaltet und über eine Leitung an eine Zentrale ange-
10 schlossen. An dieser Zentrale sind mehrere gleichartige
Meldeleitungen angeschlossen. Jeder Melder besitzt einen
Ruhewiderstand, der bei Betätigung des Melders in einen
Alarmwiderstand geändert wird. Um die Betätigung eines
Melders oder eine Störung auf der Meldeleitung in der
15 Zentrale zu erkennen, ist es darum nötig, relativ kleine
absolute Widerstandsänderungen auf einer Leitung zu
erkennen. Dabei kann der Wert der Widerstandsänderung
sehr verschieden sein vom Gesamtwert des Widerstandes
der Meldeleitung. Beispielsweise kann der Wert der
20 Widerstandsänderung im Verhältnis zum Gesamtwiderstand
sehr klein sein. Das hängt von der Anzahl der in Reihe
geschalteten Melder und der Größe des Leitungswider-
standes ab. Dazu ist ein Meßverfahren notwendig, das
die relativ kleinen Widerstandswertänderungen genau
25 messen und auswerten kann.

Bekannt ist, den resultierenden Widerstand einer Meldeleitung mit einer Brückenschaltung zu messen. Dabei ist es aber von Nachteil, daß nur bei kleinen Widerstandsänderungen die Brückenausgangsspannung sich zum Widerstandswert proportional verhält. Deswegen muß die Brücke auf den jeweils vorhandenen Gesamtwiderstand abgeglichen werden. Eine Änderung der erforderlichen Leitungsspannung ist dabei nicht möglich.

10 Zur Überwachung der Meldeleitung oder zum Erschweren von Sabotagehandlungen ist es aber in vielen Fällen notwendig, die Spannung der Meldeleitung in vorgegebener Weise zu ändern.

15 Ferner ist bekannt, einen konstanten Meßstrom zu verwenden, um dadurch eine widerstandsproportionale Meßspannung zu erhalten. Diese Lösung hat aber den Nachteil, daß eine relativ aufwendige Konstantstromquelle verwendet werden muß, die auch sicher gegen äußere Fremdspannungen sein soll. Es ist auch bekannt, zur Stromeinprägung einen Vorwiderstand zu verwenden, dabei ist aber die Meßspannung nicht mehr dem Widerstandswert proportional, d.h. die vom Widerstandswert abhängige Meßspannung ist nicht linear.

25

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Meßverfahren anzugeben, das zur Stromeinprägung einen Vorwiderstand benützt, wobei der zu messende Widerstandswert in eine Größe umgeformt werden soll, die dem Widerstandswert proportional und in einfacher Weise meßbar ist. Dabei soll das Meßverfahren von der Versorgungsspannung unbeeinflusst bleiben.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mit einem Vorwiderstand der Meldeleitung ein Strom eingepreßt wird

und ein an die Meldeleitung anschaltbarer Kondensator in Abhängigkeit vom Widerstandswert der Leitung von einem Konstantstrom aufgeladen wird, wobei die dem Widerstandswert proportionale Aufladezeit des Kondensators gemessen
5 und als Meßgröße für den Widerstandswert der Meldeleitung zur Weiterverarbeitung digitalisiert wird.

Es wird also die Meßgröße des zu messenden Widerstandswertes in eine dem Widerstandswert proportionale Zeitgröße umgesetzt, wobei die Zeit gemessen wird. Dies geschieht durch die Messung der Aufladezeit eines Kondensators, der der Meldeleitung zugeordnet ist und von einem konstanten Strom durchflossen wird. Dabei wird die dem zu messenden Widerstand proportionale Zeit digital ge-
15 messen.

Zweckmäßigerweise wird der Kondensator vor Beginn der Messung kurzgeschlossen und damit entladen. Dazu kann ein Schalter oder ein Transistor vorgesehen werden, der
20 zum Kondensator parallelgeschaltet ist. Mit Beginn der Messung wird der Schalter geöffnet, so daß der Kondensator mit dem Konstantstrom geladen wird. Die Aufladezeit des Kondensators wird gemessen, indem für diese Zeit Impulse eines Taktgenerators über ein UND-Glied
25 einer nachgeschalteten Zählvorrichtung zugeführt werden. Ist der Kondensator geladen, so wird das UND-Glied gesperrt und der Zählvorrichtung können keine weiteren Impulse mehr zugeführt werden.

30 Das Ende der Aufladezeit des Kondensators kann in vorteilhafter Weise mit einer Vergleichsschaltung ermittelt werden. Diese Vergleichsschaltung weist zwei Eingänge und einen Ausgang auf, der zum Ende der Aufladezeit des Kondensators an das UND-Glied ein Stoppsignal abgibt.
35 Dieses Stoppsignal wird abgegeben, wenn am Eingang der Vergleichsschaltung die Kondensatorspannung

und die Leitungsspannung zueinander in einem vorgegebenen Verhältnis stehen.

Mit diesem Meßverfahren kann in vorteilhafter Weise der
5 Widerstandswert der jeweiligen Leitung durch zyklische
Abfrage der einzelnen Meldeleitung gemessen werden. Dabei
kann die Meßvorrichtung so ausgestaltet sein, daß jeder
Meldeleitung ein eigener Vorwiderstand zugeordnet ist.
Es ist auch möglich, die Meßvorrichtung so zu gestalten,
10 daß ein einziger Vorwiderstand vorgesehen ist, der dann
bei der zyklischen Abfrage jeweils mit an die einzelnen
Meldeleitungen angeschaltet wird.

Anhand von Schaltbeispielen soll im folgenden eine
15 Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens im einzelnen
näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine prinzipielle Melderanordnung in Reihen-
20 schaltung, die über Meldeleitungen an der Zentrale ange-
schlossen sind,

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung einer Meßvorrichtung
zur Messung der widerstandsproportionalen Aufladezeit
des Kondensators,

25 Fig. 3 einen Teil der Schaltung nach Fig.2, in der über
Optokoppler das Start- und das Stoppsignal an die Meßvor-
richtung gegeben wird,

Fig. 4 einen Meßstellenumschalter für eine zyklische
Abfrage der jeweiligen Meldeleitung.

30

Die Fig. 1 zeigt eine Zentrale Z mit mehreren Melde-
leitungen ML1 bis MLn. Jede Meldeleitung ML besitzt
einen Widerstand RX1 bis RXn. In der Meldeleitung ML1 sind
einzelne Melder M1 bis Mn dargestellt, die in Reihe ge-
35 schaltet sind. Befindet sich ein Melder, z.B. M1, im
Ruhezustand, so hat der Melder M1 einen Ruhewider-
stand RR1. Spricht der Melder M1 an, so wird über den

Kontakt K1 der Melder M1 auf den Alarmwiderstand RA1 umgeschaltet. Bei der Abfrage soll eine relativ kleine absolute Widerstandsänderung, beispielsweise $RR1 - RA1$ in der Zentrale Z gemessen und ausgewertet werden.

5

In Fig.2 ist eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Widerstandsmeßverfahrens dargestellt. Die Schaltungsanordnung zeigt den zu messenden Widerstand RX der Meldeleitung ML. Dieser Widerstand RX ist über den Vorwiderstand RV an der Versorgungsspannung UV angeschlossen. Der Kondensator C ist mit einer Elektrode am positiven Pol (+) der Gleichspannungsquelle UV und mit der anderen Elektrode am Kollektor des Transistors TR und am ersten Eingang B3 des Komparators D3 angeschlossen. Der Emitter des Transistors TR ist über einen ersten Widerstand RI am Minuspol (-) der Gleichspannungsquelle UV angeschlossen. Der zweite Eingang A3 des Komparators D3 ist mit dem Ausgang eines ersten Verstärkers D1 verbunden. Dessen erster Eingang A1 ist mit dem gemeinsamen Anschlußpunkt X des Meßwiderstandes RX der Meldeleitung ML und des Vorwiderstandes RV verbunden. Der zweite Eingang B1 des ersten Verstärkers D1 ist auf den Ausgang des Verstärkers D1 geführt, der über die Reihenschaltung der beiden Widerstände R1 und R2 an den Minuspol (-) der Gleichspannungsquelle UV geführt ist. Der gemeinsame Anschlußpunkt Y der Reihenschaltung der beiden Widerstände R1 und R2 führt auf den ersten Eingang A2 eines zweiten Verstärkers D2. Der zweite Eingang B2 des zweiten Verstärkers D2 führt zum Emitter des Transistors TR. Der Ausgang des zweiten Verstärkers D2 ist mit der Basis des Transistors TR verbunden. Ferner ist dem aufladbaren Kondensator C ein Schalter S parallelgeschaltet. Die Spannung UL an der Meldeleitung steht in einem bestimmten Verhältnis zur Spannung UC am Kondensator C und zur Versorgungsspannung UV. Die Spannung, die zwischen dem

10
15
20
25
30
35

Minuspol (-) der Gleichspannungsquelle UV und dem zweiten Eingang B3 des Komparators D3 ansteht, ist mit UB bezeichnet, die Spannung, die am ersten Eingang A3 des Komparators D3 ansteht, ist mit UA bezeichnet.

- 5 Ferner ist der Ausgang des Komparators D3 auf den ersten Eingang eines UND-Gliedes G geführt. Am zweiten Eingang des UND-Gliedes G ist ein Taktgenerator TG angeschlossen. Der Ausgang des UND-Gliedes G führt auf eine Zählvorrichtung ZV.

10

Wird nun vor Beginn der Messung der Schalter S geschlossen, so wird der Kondensator C entladen. Die Messung des Widerstandswertes RX der Leitung ML wird mit dem Öffnen des Schalters S gestartet. Dabei wird der Kondensator C mit dem Konstantstrom I geladen. Zu dem Zeitpunkt, zu dem die Spannung UA am ersten Komparatoreingang A3 gleich groß der Spannung UB am zweiten Eingang B3 des Komparators D3 ist, ist der Kondensator C aufgeladen, und der Komparator D3 gibt ein Stoppsignal STO an das

15

20 UND-Glied G ab. Das heißt, das UND-Glied G ist von keinem Signal mehr beaufschlagt, so daß die Impulse des Taktgenerators TG nicht mehr in die Zählvorrichtung ZV gelangen können.

- 25 Bei einfacher Darstellung und unter Voraussetzung idealer Bauelemente gelten folgende Beziehungen:

$$UA = UV \cdot \frac{RV}{RX+RV}$$

$$I = UV \cdot \frac{RV}{RX + RV} \cdot \frac{R2}{R1+R2} \cdot \frac{1}{RI}$$

30

$$UC = UV - UB$$

Wird die Aufladezeit des Kondensators C mit T bezeichnet, so gilt:

$$I \cdot T = C \cdot UC$$

Damit ergibt sich die Aufladezeit T des Kondensators C

$$\text{zu } T = R_X \cdot C \cdot \frac{R_I}{R_V} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

5 Das heißt, die Aufladezeit T des Kondensators C ist
direkt proportional dem Meßwert des Widerstandes R_X
und unabhängig von der Versorgungsspannung U_V . Da die
Versorgungsspannung U_V in einem bestimmten Verhältnis
zur Leitungsspannung U_L und damit zur Kondensator-
spannung U_C steht, kann mit dieser Schaltungsanordnung
10 die Aufladezeit T des Kondensators C verhältnismäßig
einfach gemessen werden. Dabei muß an den Eingängen A3
und B3 des Komparators C3 nur die Bedingung der Spannungs-
gleichheit erfüllt sein, d.h. $U_A = U_B$, wie sich aus den
oben dargestellten Beziehungen leicht veranschaulichen
15 läßt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Schaltungsanordnung
ist in Fig. 3 dargestellt, die nur einen Teil der ur-
sprünglichen Schaltung gemäß Fig. 2 zeigt. Hier ist der
20 Schalter S gemäß Fig. 2, der dem Kondensator C parallel-
geschaltet ist, durch einen Transistor STR ersetzt. Der
Transistor STR ist mit seinem Kollektor-Emitterkreis dem
Kondensator C parallelgeschaltet. Die Basis des Transis-
tors STR ist über einen weiteren Widerstand R_3 an den
25 Minuspol (-) der Versorgungsspannung U_V angeschlossen und
an einem Optokoppler OK2. Der Optokoppler OK2 dient
zur galvanischen Trennung der eigentlichen Meßvorrich-
tung bzw. Meßschaltung von der übrigen Auswerteein-
richtung der Zentrale. Beispielsweise kann ein Start-
30 signal STA für die Messung über den Optokoppler OK2
erfolgen, so daß dann der Transistor STR, der den Kon-
densator C kurzgeschlossen hat, geöffnet wird. Es ist
auch das Ausgangssignal des Komparators D3 über einen
weiteren Widerstand R_4 an einen weiteren Optokoppler OK1
35 geführt, so daß auch hier, galvanisch getrennt, das

-8- VPA 80 P 6 2 1 7 E

Stopsignal STO an das nachgeordnete UND-Glied G gelangt.
Diesem ist die Zählvorrichtung ZV nachgeschaltet.

Ein besonderer Vorteil einer solchen Widerstandsmeßan-
5 ordnung ergibt sich, wenn diese Meßanordnung nur einmal
in einer Zentrale vorgesehen ist und nacheinander in
rascher Folge die Widerstandswerte der jeweiligen Melde-
leitungen mißt. Dazu kann ein Meßstellenumschalter MU,
wie er in Fig.4 dargestellt ist, vorgesehen sein. Der
10 Meßstellenumschalter MU wird der Reihe nach an die je-
weiligen Meldeleitungen ML1 bis MLn, die hier mit den
Widerständen RX1 bis RXn symbolisiert sind, ange-
schlossen. Den jeweiligen Meldeleitungen ML1 bis MLn
ist jeweils ein Vorwiderstand RV1 bis RVn zugeordnet.
15 Zweckmäßigerweise wird man eine zyklische Abfrage mit
einer Multiplexschalteinrichtung vornehmen, die von
einem Mikroprozessor gesteuert wird. Ebenso werden von
einem Mikroprozessor die Start- und Stoppsignale STA, STO,
beispielsweise über Optokoppler OK1,2 an die Meßschal-
20 tung bzw. von der Meßschaltung an den Mikrocomputer
gegeben.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Widerstandsmessung an einer Meldeleitung einer Gefahrenmeldeanlage, deren einzelne von einer Zentrale ausgehende Meldeleitungen jeweils in Reihe geschaltete Melder mit veränderbarem Widerstandswert aufweisen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mit einem Vorwiderstand (RV) die Meldeleitung (ML) angeschaltet wird und ein an die Meldeleitung (ML) anschaltbarer Kondensator (C) in Abhängigkeit vom Widerstandswert (RX) der Meldeleitung (ML) von einem Konstantstrom (I) aufgeladen wird, wobei die dem Widerstandswert (RX) proportionale Aufladezeit (T) des Kondensators (C) gemessen und als Meßgröße für den Widerstandswert (RX) der Meldeleitung (ML) zur Weiterverarbeitung digitalisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der über einen Transistor (TR) an die Versorgungsspannung (UV) angeschlossene Kondensator (C) mit einem parallel geschalteten Schaltelement (S; STR) vor Beginn der Messung kurzgeschlossen und damit entladen wird und zum Beginn der Messung geöffnet (STA) wird, so daß der Kondensator (C) mit dem Konstantstrom (I) geladen und die Aufladezeit (T) gemessen wird, indem für diese Zeit Impulse eines Taktgenerators (TG) über ein UND-Glied (G) einer nachgeschalteten Zählvorrichtung (ZV) zugeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende der Aufladezeit (T) des Kondensators (C) mit einer Vergleichsschaltung (D3) ermittelt wird, die bei einem vorgegebenen Verhältnis der Kondensatorspannung (UC) zur Versorgungsspannung (UV) ein Ausgangssignal (STO) an das UND-Glied (G) abgibt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstandswert (RX) der jeweiligen Meldeleitung (ML) durch zyklische Abfrage der einzelnen Meldeleitungen (ML1 ... MLn) gemessen wird, wobei jeder Meldeleitung (ML) ein eigener Vorwiderstand (RV) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer Meldeleitung (ML) mit ihrem Widerstandswert (RX) in Reihe mit einem Vorwiderstand (RV) an eine Versorgungsgleichspannungsquelle (UV) angeschlossen ist, daß der aufladbare Kondensator (C) mit einer Elektrode am Pluspol (+) der Gleichspannungsquelle (UV) und mit der anderen Elektrode am Kollektor eines Transistors (TR) und an einem ersten Eingang (B3) eines Komparators (D3) angeschlossen ist, daß der Emitter des Transistors (TR) über einen ersten Widerstand (R1) am Minuspol (-) der Gleichspannungsquelle (UV) angeschlossen ist, daß der zweite Eingang (A3) des Komparators (D3) mit dem Ausgang eines ersten Verstärkers (D1) verbunden ist, dessen Eingang (A1) mit dem gemeinsamen Anschlußpunkt (X) des zu messenden Widerstandswertes (RX) der Meldeleitung (ML) und des Vorwiderstandes (RV) und dessen Ausgang über die Reihenschaltung zweier Widerstände (R1 und R2) mit dem Minuspol (-) der Gleichspannungsquelle (UV) verbunden ist, und daß ein zweiter Verstärker (D2) mit seinem Eingang (A2) an den gemeinsamen Anschlußpunkt (Y) der in Reihe geschalteten beiden Widerstände (R1 und R2) und mit seinem Ausgang an der Basis des Transistors (TR) angeschlossen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kondensator (C) ein Schaltelement (S) parallelgeschaltet ist, daß der Ausgang des Komparators (D3) mit dem ersten Eingang und ein Taktgenerator (TG) mit dem zweiten Eingang eines UND-Gliedes (G) verbunden ist,

-11- VPA 80 P 6217 E

und daß der Ausgang des UND-Gliedes (G) mit einer Zählvorrichtung (ZV) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (S) ein von einem Startsignal (STA) beaufschlagbarer Schalttransistor (STR) ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Komparators (D3) über einen ersten Optokoppler (OK1) mit dem UND-Glied (G) verbunden ist, und daß der Schalttransistor (STR) über einen zweiten Optokoppler (OK2) von einem Startsignal (STA) beaufschlagbar ist.

1/2

FIG 1

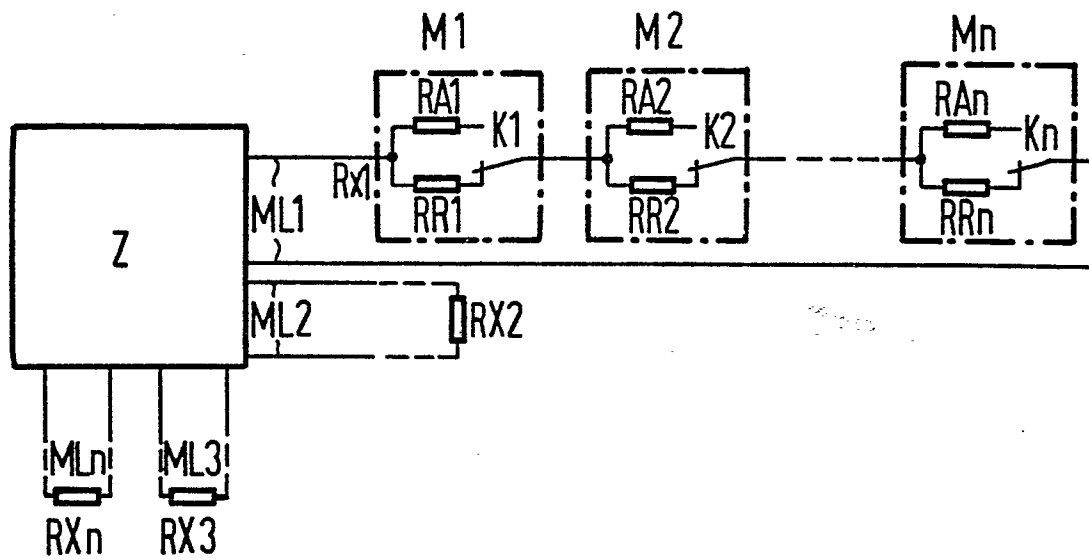


FIG 2

