



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(51) Int Cl.:
G08B 25/04 (2006.01) G08B 29/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10015811.2**

(22) Anmeldetag: **20.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Minimax GmbH & Co KG**
23840 Bad Oldesloe (DE)

(72) Erfinder: **Buss, Matthias**
23843 Bad Oldesloe (DE)

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank**
Patentanwalt
Schildhof 13
30853 Langenhagen (DE)

(30) Priorität: **22.12.2009 DE 102009060418**

(54) **Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen, insbesondere Brandmeldeanlagen mit einer Gefahrenmeldezentrale 1, welche über mindestens eine als Ringbussystems ausgebildete Teilnehmerschleife 11 mit einer Vielzahl von Teilnehmern 12 verbunden ist und mindestens einer Kommunikationsschaltung 2 zur Kommunikation mit den einzelnen Teilnehmern aufweist.

Die Kommunikationsschaltung umfasst dabei mehrere Funktionseinheiten.

Dabei wird die Strommesseinheit 8 erfindungsgemäß durch eine Teilnehmersimulationseinheit 9 geprüft und überwacht.

Die Teilnehmersimulationseinheit 9 ist vorzugsweise vollständig in die Kommunikationsschaltung 2 integriert und wird mittels einer, vorzugsweise als Mikrocontroller ausgebildeten Steuereinheit 3 gesteuert.

Weiterhin wird ein Prüf- und Überwachungsverfahren der Strommesseinheit 8 der Kommunikationsschaltung 2 unter Verwendung der Teilnehmersimulationseinheit 9 angegeben.

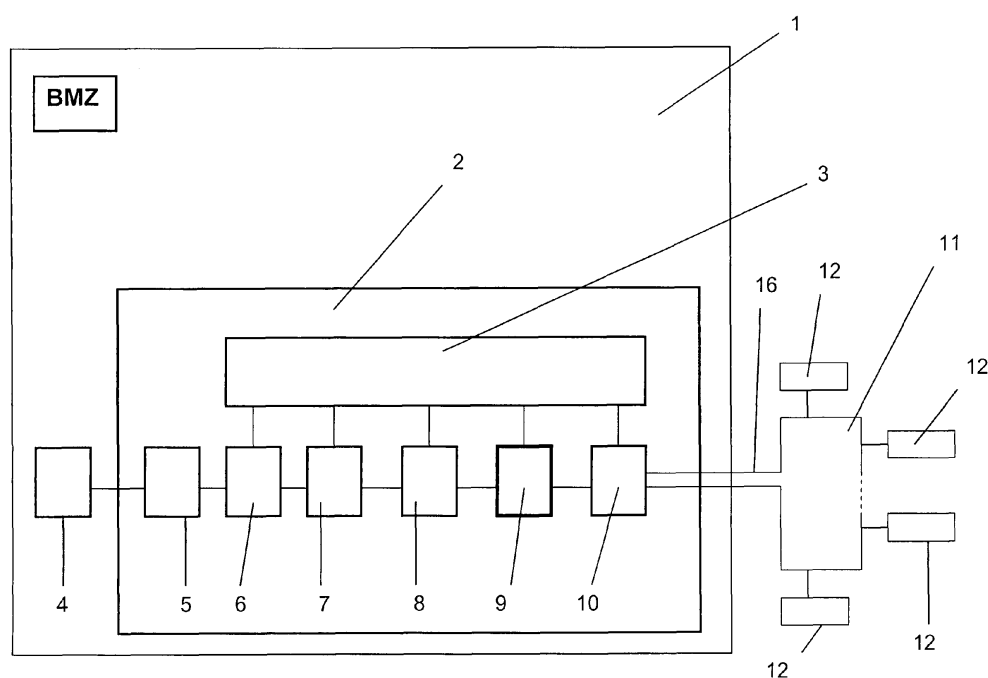


Fig. 1 a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen, insbesondere für deren Kommunikationsschaltung, welche für die Datenkommunikation und die Steuerung einer Vielzahl von über eine Teilnehmerschleife angeschlossenen Teilnehmern zuständig ist.

[0002] Da Gefahrenmeldeanlagen besonders die Eigentümer oder Betreiber von gefährdeten Industrieanlagen oder Lagereinrichtungen vor der Entstehung großer Schäden durch Brände, Chemikalien oder anderen Gefahrenstoffen so rechtzeitig wie möglich warnen sollen, dass geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden können, werden hohe Ansprüche an deren Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit gestellt.

Daher müssen derartige Anlagen, insbesondere Brandmeldeanlagen zur Detektion und Löschsteuerungen zur Löschung von Bränden unter verschiedenen Anforderungen und Betriebsbedingungen über längere Zeiträume zuverlässig und störungsfrei arbeiten.

Um die verwendete Melde- und Anlagentechnik über Jahre störungsfrei zu halten, müssen möglichst alle Fehlerquellen, die im Laufe der Betriebszeit unter realen Umgebungsbedingungen und besonders in rauen industriellen Bereichen auftreten können, frühzeitig erkannt, angezeigt und beseitigt werden.

[0003] Wegen der schnellen Ausbreitung von Gefahrensituationen, wie Brände, toxische Gase oder dergleichen in kurzer Zeit, ist eine schnelle und zuverlässige Detektion, Alarmauslösung und Bekämpfung besonders wichtig. Das betrifft vor allem die Funktionstüchtigkeit der an der Spitze der Signalkette stehenden Gefahren- oder Brandmelder.

[0004] Funktionsstörungen, sowohl der als Versorgungs- und Signalverbindungsleitungen, verwendeten Verbindungsleitungen (Drahtverbindungen), sowie deren Schnittstellen und Kontakte, als auch Abweichungen in der Funktionalität der einzelnen Teilnehmer, insbesondere deren Betriebsparameter, müssen schnell erkannt, an die Zentrale gemeldet und zügig beseitigt werden. Das sind insbesondere Kurzschluss, Drahtbruch oder fehlende Teilnehmer auf der Teilnehmerschleife.

[0005] Als Teilnehmerschleife wird im Weiteren ein Ringbussystem verstanden, in welchem einzeladressierbare Teilnehmer (z.B. Gefahrenmelder, Brandmelder, Aktoren u.a.) über eine Verbindungsleitung, welche sowohl die Energieversorgung als auch die Datenübertragung sicherstellt, an eine Gefahrenmeldezentrale angeschlossen ist. Die Verbindungsleitung kann z.B. als Zweidrahtleitung ausgebildet sein, oder aber auch mehrere Leitungen aufweisen. Eine Gefahrenmeldezentrale (GMZ) kann beispielsweise als Brandmelderzentrale (BMZ), Löschsteuerzentrale, kombinierte Brandmelder- und Löschsteuerzentrale, Einbruchmelderzentrale, Leitstellenzentrale, Gasmelderzentrale u.a. ausgebildet sein. Eine Gefahrenmeldeanlage (GMA) ist die Bezeichnung für die Gesamtheit aller an eine entsprechende

Zentrale angeschlossenen Geräte/Teilnehmer usw. und der betriebsbereiten Zentrale. Eine mögliche Variante der GMA ist die Brandmeldeanlage (BMA).

[0006] Dem Auftreten von Funktionsstörungen auf Teilnehmerschleifen wird durch die ständige Überwachung und regelmäßige Überprüfung der Meldeeinrichtungen Rechnung getragen.

Dabei müssen aber nicht nur die peripheren, an eine Gefahrenmeldezentrale angeschlossenen Teilnehmer überwacht werden, sondern auch die Funktionalität der Schaltungsteile der Gefahrenmeldezentrale selbst.

[0007] Unter dem Begriff "Teilnehmer" soll im Weiteren jede Art von Sensoren, Detektoren, Gefahrenmeldern, Brandmeldern, Alarmgeber, Notrufeinrichtung oder Steuer- und Schalteinrichtungen zur Ansteuerung oder Abschaltung von Geräten, wie Klima- oder Löschanlagen, welche als Linienbaustein, insbesondere als Melder über eine Verbindungsleitung mit einer Gefahrenmeldezentrale verbunden sind, verstanden werden.

[0008] Die Kommunikationsschaltung kann sowohl als fester Bestandteil der GMZ (z.B. Einplatinensystem) oder als ein vom Mikroprozessor-System der GMZ gesteuertes Modul oder als eigenständiges Modul mit eigenem Mikroprozessor-System in einer modularen GMZ realisiert werden.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich dabei besonders auf die in einer Gefahrenmeldezentrale angeordnete Kommunikationsschaltung, welche insbesondere für den Datenaustausch und die Überwachung der einzelnen, an die Verbindungsleitung angeschlossenen Teilnehmer verantwortlich sind.

[0009] Die Datenkommunikation zwischen der Kommunikationsschaltung und den Teilnehmern erfolgt bekanntermaßen meist über ein Ringbussystem und eine Datentransfersteuerung, vorzugsweise in bitserieller Form und im Halbduplex-Verfahren.

Dabei sind die Dateninformationen der über das Ringbussystem einzeladressierbaren Teilnehmer auf die von der Gefahrenmeldezentrale (GMZ) bereitgestellte Versorgungsspannung auf moduliert.

[0010] Zur Überwachung des Datenverkehrs und der Spannungsversorgung der Teilnehmerschleife, also der Verbindungsleitung und ihrer Teilnehmer, weist die Kommunikationsschaltung üblicherweise verschiedene, hintereinander geschaltete Funktionseinheiten auf.

Das sind vorzugsweise, eine Funktionseinheit für die Spannungsversorgung der Teilnehmerschleife, eine Spannungsimpulserzeugung zur Modulation der Versorgungsspannung der GMZ und eine Spannungsmesseinheit zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Modulation der Versorgungsspannung.

[0011] Da die Teilnehmer auf die mittels modulierter Spannungsimpulse empfangenen Datenpakete mit der Modulation ihres Stromverbrauchs antworten, ist weiterhin eine Strommeseinheit zur Detektion der Teilnehmerantworten (Stromerhöhung) nachgeschaltet. Aus der Detektion der Stromerhöhungsantwort durch diese Strommeseinheit, lassen sich wichtige Rückschlüsse

auf die Funktionsfähigkeit der der Verbindungsleitung und der einzelnen Teilnehmer ziehen.

[0012] An die Strommesseinheit schließt sich als weitere Funktionseinheit eine Ausgangsstufe zur schaltungstechnischen Verbindung der Gefahren- oder Brandmeldezentrale (BMZ) mit der Teilnehmerschleife an.

Durch Schaltung der Ausgangsstufe, lässt sich die Teilnehmerschleife von der GMZ/BMZ abtrennen und zuschalten.

[0013] Die vorgenannten Funktionseinheiten der Kommunikationsschaltung werden von einer integrierten Steuereinheit, welche vorzugsweise als Mikroprozessor-System ausgebildet ist, gesteuert.

[0014] Um die Funktionssicherheit einer Gefahrenmeldeanlage, also der Gefahrenmeldezentrale mit einer oder mehreren angeschlossenen Teilnehmerschleifen zu gewährleisten, sind verschiedene Überwachungsmechanismen und Tests der beteiligten Module und Teilnehmer an den Teilnehmerschleifen erforderlich.

[0015] Aber nicht nur die Funktionalität und Betriebssicherheit der angeschlossenen Teilnehmerschleife ist für den sicheren Betrieb einer Gefahrenmeldeanlage wichtig, sondern auch die zuverlässige Funktion der Gefahrenmeldeanlage und ihrer Module selbst.

So ist es aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig, regelmäßig die für die Stromversorgung und den Datenverkehr mit den Teilnehmerschleifen verantwortliche Kommunikationsschaltung zu prüfen und auf Funktionsfähigkeit zu überwachen. Insbesondere zur Überwachung der Funktionalität von Schleifenteilnehmern sind aus der Literatur zahlreiche Verfahren und Schaltungsanordnungen bekannt.

[0016] So wird in der DE 10 2008 003 799 A1 eine, vorzugsweise als Modul ausgebildete Überwachungsvorrichtung zur Überwachung des Betriebszustandes von Versorgungs- und/oder Signalleitungen vorgeschlagen, welche zur Integration in ein Meldesystem geeignet und ausgebildet ist.

Mit dieser bekannten Überwachungseinrichtung sollen insbesondere in der Entstehung begriffenen Drahtbrüche und Kurzschlüsse auf der Verbindungsleitung detektiert werden.

[0017] Eine weitere Vorrichtung zur Erkennung von entstehenden Unterbrechungen auf einem Ringbus ist aus der DE 20 2008 009 211 U1 bekannt.

[0018] In der deutschen Patentschrift DE 966199 wird eine Prüfeinrichtung für Empfangszentralen von Meldeanlagen angegeben, mit der in der Empfangszentrale untergebrachte Einrichtungen, wie Relais, Wähler, Anzeige- und Registrierelement einer Prüfung unterzogen werden. Dazu wird die Melderschleife von der Zentrale abgekoppelt und eine mit Prüfmeldern gleicher Bauart und eine mit Fehlernachbildstellen ausgerüstete Leitungsnachbildung wie die Melderschleife und in Form eines externen Prüfkoffers an die Zentrale angekoppelt. Allerdings sind hier zur Prüfung der Telefonrelais reale Melder gleicher Bauart erforderlich und keine Einstell-

möglichkeiten für die Prüfung von Parametern unterschiedliche Melder vorgesehen.

Keines dieser vorgestellten Überwachungs- und Prüfeinrichtungen ist allerdings in der Lage oder dafür ausgelegt, die in den jeweiligen Gefahrenmelde- oder Brandmeldezentralen für die Ansteuerung und Signalübertragung der Meldesysteme verantwortlichen Steuer- und Kommunikationsschaltungen in automatisierter, schneller und flexibler Weise selbst zu prüfen.

Das trifft insbesondere für Überwachungseinrichtungen zu, bei denen Meldersysteme verschiedener Bauart verwendet werden.

[0019] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen, vorzugsweise für Brandmeldeanlagen zu schaffen, welche die Nachteile bekannter Lösungen vermeidet und in der Lage ist, die Funktionsfähigkeit von Kommunikations- oder Steuermodulen und deren Funktionseinheiten zuverlässig zu prüfen und zu überwachen.

[0020] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des ersten und des zehnten Patentanspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0021] Erfindungsgemäß wird eine Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen mit einem Ringbussystem und daran angeschlossenen Teilnehmern angegeben, welche eine Teilnehmersimulationseinheit aufweist, die vorzugsweise in die Kommunikationsschaltung der Gefahrenmeldezentrale integriert ist und eine Prüfung deren Funktionseinheiten erlaubt, ohne dass die Teilnehmerschleife mit einer Vielzahl oder einzelnen Teilnehmern angeschlossen sein muss.

[0022] Die Teilnehmersimulationseinheit kann vollständig in die Kommunikationsschaltung der Gefahrenzentrale integriert sein. Es ist aber auch möglich, die Teilnehmersimulationseinheit extern anzuordnen.

[0023] Vorteilhafterweise umfasst die Kommunikationsschaltung Funktionseinheiten wie eine Spannungsversorgung der Teilnehmerschleife, eine vorzugsweise als Mikroprozessor-System ausgebildete Steuereinheit, eine Spannungsimpulserzeugung, eine Spannungsmesseinheit, eine Strommesseinheit, eine Ausgangsstufe und mindestens eine Teilnehmersimulationseinheit. Die Funktionseinheiten können in folgender Reihenfolge hintereinander geschaltet sein: Spannungsversorgung, Spannungsimpulserzeugung, Spannungsmesseinheit, Strommesseinheit, Teilnehmersimulationseinheit, Ausgangsstufe, Anschluss der Teilnehmerschleife mittels Verbindungsleitung und Ringbussystem, wobei die Funktionseinheiten signaltechnisch mit der Steuereinheit verschaltet sind.

[0024] Die Spannungsmesseinheit und die Strommesseinheit sind in ihrer Anordnung und damit in ihrer Schaltungsreihenfolge vertauschbar.

[0025] Die Teilnehmersimulationseinheit kann als realer Teilnehmer mit einer Teilnehmeradresse und einer eigenen elektronischen Steuerung ausgebildet sein, wel-

che aus vollständig eigenständiges Modul in der Gefahrenmeldezentrale und ohne Verbindung zur Steuereinheit anordenbar ist.

Als reale Teilnehmer in Bezug auf die vorliegende Erfindung sind hier insbesondere sogenannte Daughterboards zu verstehen, die von verschiedenen Herstellern von Schleifenteilnehmern angeboten werden, welche in der Lage sind Teilnehmer (z.B. Melder oder Aktoren) anderer Hersteller zu kompatiblen Teilnehmern in der Teilnehmerschleife umzurüsten.

Erfindungsgemäß kann demnach auch ein Daughterboard als eigenständiger realer Teilnehmer in der Kommunikationsschaltung einer BMA oder GMZ verbaut werden und ermöglicht in der Funktion als Teilnehmersimulationseinheit die gleichen Prüfmöglichkeiten wie ein Mikrocontroller gesteuerte Stromsenke.

Obwohl mit dieser Anordnung eines realen Teilnehmers die gleichen vorteilhaften Prüfmöglichkeiten der Strommesseinheit, wie mit der Stromsenke bestehen, ist diese Lösung im Allgemeinen kostenintensiver und verbraucht eine Teilnehmeradresse auf der Teilnehmerschleife.

[0026] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Teilnehmersimulationseinheit als Stromsenke, vorzugsweise als Konstantstromsenke ausgebildet. Dabei liegt es natürlich im Bereich der Erfindung, dass die Stromsenke auch mehrstufig ausgebildet sein kann. Dabei kann diese je nach Einsatzgebiet derart angepasst und ausgebildet sein, dass jedes beliebige Protokoll zur Modulation der Signalimpulse der Kommunikationsschaltung und auf der Teilnehmerschleife verwendbar ist.

[0027] Die Eingangstristoren der Stromsenke sind über die Signalleitung mit dem Mikrocontroller-Port, der Steuereinheit der Kommunikationsschaltung signal- und schaltungstechnisch verbunden, was die Schaltung und Steuerung der Stromsenke ermöglicht.

[0028] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Gefahrenmeldeanlage als Brandmeldeanlage und die Gefahrenmeldezentrale als Brandmelde- und Löschzentrale auszubilden, wobei die Teilnehmerschleife als Zweidraht-Ringbussystem ausgebildet ist und die Teilnehmer als Signalgeber, Melder, Brandmelder, Multifunktionsmeldesysteme, Aktoren, optische oder akustische Alarmgeber, Ansteuerungen und Schaltungen für Klimaanlage, Geräteabschaltungen, Löschanlagen und Fernalarmgeber oder dergleichen ausgebildet sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung wird ein Verfahren zur Prüfung von Funktionseinheiten der Gefahrenmeldezentrale mittels der in die Kommunikationsschaltung integrierten und zwischen den Funktionseinheiten Strommesseinheit und Ausgangstufe angeordneten Stromsenke angegeben.

[0029] Die Prüfung der Funktionseinheiten wird mit Hilfe einer Teilnehmersimulationseinheit durchgeführt.

[0030] Dazu ist es vorteilhaft, die Steuerung und Schaltung der Teilnehmersimulationseinheit mittels der in der Kommunikationsschaltung implementierten Steuerung oder einer eigenen integrierten elektroni-

schen Steuerung durchzuführen.

[0031] Die Prüfung der Funktionseinheiten kann durch die Teilnehmersimulationseinheit bei einer von der Gefahrenmeldezentrale abgetrennten Teilnehmerschleife und ohne Belegung einer Teilnehmeradresse auf der Teilnehmerschleife erfolgen.

[0032] Das nichtverbrauchen einer Teilnehmeradresse ist insbesondere zur Erlangung einer maximalen Verfügbarkeit von Teilnehmeradressen gegenüber Wettbewerbern wichtig.

[0033] Vorteilhaft ist es, die Prüfung der Funktionseinheiten der Gefahrenmeldezentrale mittels der als Stromsenke oder der als mehrstufige Stromsenke ausgebildeten Teilnehmersimulationseinheit durch folgende Schrittschritte durchzuführen:

- Koordinierung und Steuerung der Funktion und des Schaltschemas der Funktionseinheit durch die vorzugsweise als Mikroprozessor-System ausgebildete oder einen Mikrocontroller aufweisende Steuereinheit und
- die Aktivierung der Stromsenke über den Mikrocontroller-Port der Stromeinheit.

[0034] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Prüfung der Funktionseinheiten der Kommunikationsschaltung durch Strommessungen nach folgendem Messablauf durchzuführen:

- a - Messung des Ruhestroms mit der Strommesseinheit,
- b - Einschalten der Stromsenke,
- c - Erneute Strommessung des Gesamtstrom aus Stromsenke und Ruhestrom,
- d - Abschalten der Stromsenke,
- e - Prüfung des Ruhestroms, auf Wertunterschiede gegenüber der Messung a.
- f - Ermittlung der Stromerhöhung aus der Differenz zwischen Gesamtstrom und Ruhestrom und Prüfung der festgelegten Stromerhöhung auf zulässigen Wert.

[0035] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass mit einer angepassten und optimierten Stromsenke die Strommessung zur Prüfung der Funktionseinheiten für beliebige Kommunikationsprotokolle und jede Art der Modulation von Messimpulsen bis zur Hochfrequenzmodulation verwendet wird.

[0036] Weiterhin ist es vorteilhaft, vor Inbetriebnahme der Teilnehmerschleife zusätzlich zu den Versorgungsspannungen und Modulationsimpulsen auch eine Strommessung zur Detektion der Stromimpulse der Teilnehmer zu überprüfen, wobei die Teilnehmerschleife bei Erreichen der Sollwerte der Gefahrenmeldezentrale zugeschaltet wird.

[0037] Die Prüfung der Funktionseinheiten der Kommunikationsschaltung mit der vorzugsweise als Stromsenke ausgebildeten Teilnehmersimulationseinheit kann

in beliebigen Zeitabständen und auch während des Betriebes der Teilnehmerschleife erfolgen. Das kann beispielsweise in Anlehnung an die Prüfung der Speicher der Prozessoren der Teilnehmer stündlich sein.

Die weitere Ausgestaltung der Erfindung soll im Folgenden anhand von vier Figuren 1 bis 4, sowie mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

[0038] Es zeigen:

Fig. 1a die schematische Darstellung des Blockschaltbildes einer Gefahrenmeldeanlage (GMA) mit einer als Brandmeldezentrale ausgebildeten Gefahrenmeldezentrale (GMZ) 1 und einer Teilnehmerschleife 11 mit der erfindungsgemäßen Teilnehmersimulationseinheit 9, welche von einem Mikroprozessorsystem der GMZ gesteuert wird.

Fig. 1b die schematische Darstellung des Blockschaltbildes einer Gefahrenmeldeanlage (GMA) mit einer als Brandmeldezentrale ausgebildeten Gefahrenmeldezentrale (GMZ) 1 und einer Teilnehmerschleife 11 mit der erfindungsgemäßen Teilnehmersimulationseinheit 9, welche als realer Teilnehmer 9a in der Kommunikationsschaltung enthalten ist.

Fig. 2 zeigt das Schaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der erfinderischen Stromsenke 9, welche durch den Mikrocontroller-Port der Steuerung 3 am Signaleingang 17 über die Transistoren 14 und 15 aktiviert wird.

Fig. 3 zeigt das Schaltbild einer über den DA-Ausgang eines Mikrocontrollers der Steuereinheit 3 der Kommunikationsschaltung 2 einstellbaren Stromsenke 13.

[0039] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 1a dargestellt und bezieht sich auf eine Brandmeldeanlage mit einer Brandmeldezentrale 1, welche über eine Verbindungsleitung 16 mit einer Vielzahl von Teilnehmern 12 verbunden ist und eine Spannungsversorgung 5 aufweist.

Dabei ist die Teilnehmerschleife 11 als Ringbussystem ausgeführt, über das die Teilnehmer 12 einzeladressierbar mit der Kommunikationsschaltung 2 verbunden sind. Als Teilnehmer 12, können verschiedene Module und Geräte zur Funktions- und Zustandsüberwachung und für die Alarmübertragung definiert werden, wie z.B. Signal- und Überwachungsgeber, Melder, Brandmelder, Aktoren, Multifunktionsmeldesysteme, automatische optische, oder akustische Alarmgeber, Ansteuerungen und Schaltungen für Klimaanlage, Geräteabschaltungen, Löschanlagen oder Fernalarmgeber.

Die Spannungsversorgung der Teilnehmer 12 erfolgt durch die Brandmeldezentrale 1, ebenfalls über die als Ringbusleitung ausgebildete Verbindungsleitung 16. Informationen, Daten und Meldungen zu den Betriebszuständen der einzelnen Teilnehmer 12, werden der Brand-

meldezentrale 1 ebenso über die Verbindungsleitung 16 mittels des Ringbussystems als Datenbus übermittelt wie umgekehrt die Übermittlung von Adressen und Befehlen von der Kommunikationsschaltung 2 zu den Teilnehmern 12 erfolgt.

[0040] Die Kommunikation mit den Teilnehmern 12 erfolgt dabei durch Datenpakete oder Datenworte, welche durch Modulation der Versorgungsspannung übertragen werden. Die Teilnehmer 12 wiederum antworten auf ein empfangenes Datenpaket durch die Modulation ihres Stromverbrauchs.

Die derartig von den Teilnehmern 12 codierten Datenpakete werden von der Strommesseinheit 8 detektiert und von der Brandmeldezentrale 1 auf Feuermeldungen, Fehlermeldungen, wie Drahtbruch, Kurzschluss und/oder Betriebsbereitschaft, sowie weitere Zustandsinformationen ausgewertet.

[0041] Die schaltungstechnische und elektronische Anbindung der Teilnehmerschleife 11 an die Kommunikationsschaltung 2 der Brandmeldezentrale 1 wird durch die Ausgangsstufe 10 hergestellt. Mit der Ausgangsstufe 10 können die Verbindungen zu der, oder bei Verwendung mehrerer Teilnehmerschleifen 11 zu den Teilnehmerschleifen 11 unterbrochen und wiederhergestellt werden.

[0042] Die Steuerung der Funktionseinheiten 5 bis 10 erfolgt durch die Steuereinheit 3, welche z. B. vorzugsweise als Mikroprozessor-System ausgebildet sein kann. Wie beschrieben, erfolgt die Prüfung der Funktionalität der einzelnen Teilnehmer 12 im Wesentlichen mittels Detektion der Stromimpulse durch die Strommesseinheit 8 der Kommunikationsschaltung 2.

[0043] Dadurch kann aber noch keine Aussage über die Funktionalität der Strommesseinheit 8 selbst getroffen werden. Da nach dem bisherigen Stand der Technik die Strommesseinheit 8 nicht geprüft werden kann, ist es nicht möglich zwischen einem fehlenden oder defekten Teilnehmer 12 auf der Verbindungsleitung 16 oder einer fehlerhaften Strommessung durch eine defekte Strommesseinheit 8 zu unterscheiden.

Hieraus folgend, können nur unzureichende oder gar falsche Störmeldungen ausgegeben werden, deren Aufklärung einen hohen Aufwand an Messungen und weiteren Untersuchungen erfordern.

Daher können Aussagen zum Zustand der Strommesseinheit 8 bisher nur indirekt über die Untersuchung der Prüfungsergebnisse der modulierten angeschlossenen Teilnehmer-Stromimpulse gewonnen werden.

[0044] Für diese Prüfungsmöglichkeit, ist also immer mindestens ein realer Teilnehmer 12 notwendig.

Neben dem hierfür erhöhten Zeitaufwand, verbraucht aber ein realer Schleifen Teilnehmer 12 immer eine wichtige Schleifenadresse, die dann für andere Betriebsfunktionen der Teilnehmerschleife nicht zur Verfügung steht. Von erheblichem Nachteil ist hierbei natürlich auch, dass Teilnehmerschleife in diesem Zeitfenster nicht voll zur Verfügung steht und eine Gefahrensituation möglicherweise nicht erkannt und gemeldet wird.

[0045] Hier nun setzt die vorliegende Erfindung an.

[0046] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, eine Teilnehmersimulationseinheit 9 in die Kommunikationsschaltung 2 der Brandmeldezentrale 1 (Fig. 1a und 1 b) zu integrieren, mit dem insbesondere die Funktionstüchtigkeit der Strommesseinheit 8 geprüft werden kann.

[0047] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Teilnehmersimulationseinheit 9 zwischen den beiden Funktionseinheiten Strommesseinheit 8 und Ausgangsstufe 10 angeordnet.

[0048] Die Implementierung der Teilnehmersimulationseinheit 9 in die Kommunikationsschaltung 2 der Brandmeldezentrale 1 erlaubt nun erfindungsgemäß die Prüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Funktionseinheiten 5 bis 8 ohne angeschlossene Teilnehmerschleife 11 mit den diversen Teilnehmern 12.

[0049] Zur Durchführung dieser Prüfung wird die Verbindung zwischen der Teilnehmerschleife 11 und der Strommesseinheit 8 durch die Ausgangsstufe 10 aufgetrennt und die Teilnehmerschleife 11 durch die Teilnehmersimulationseinheit 9 nachgebildet. Die Steuereinheit 3 koordiniert den zeitlichen Ablauf und die Funktionen der Funktionseinheiten 6 bis 10.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Teilnehmersimulationseinheit als Stromsenke 9 ausgebildet. Das in Fig. 2 dargestellte Schaltbild einer beispielhaften Stromsenke 9 zeigt deren elektronischen Aufbau. Die Stromsenke 9 ist dabei vorzugsweise als Konstantstromsenke 9 ausgeführt. Eine Konstantstromsenke 9 hat gegenüber einem Lastwiderstand den Vorteil, dass die gewünschte Strombelastung unabhängig von der Höhe der Versorgungsspannung ist.

Die Aktivierung der Stromsenke 9 erfolgt über die beiden, am Signaleingang 17 angeschlossenen Transistoren 14 und 15 durch den Mikrocontroller-Port der Steuereinheit 3. Bei eingeschalteter Stromsenke 9 stellt sich an der Referenzdiode 18 eine konstante Spannung und somit ein konstanter Strom über den Transistor 19 und seinen Emitterwiderstand ein.

[0050] Das erfindungsgemäße Prüfverfahren soll nun beispielhaft für eine Stromsenke 9 beschrieben werden.

[0051] Danach erfolgt der Prüfungsablauf in folgenden Schritten:

1. Messung des Ruhestroms (IR) mit der Strommesseinheit 8.
 2. Einschalten der Stromsenke 9.
 3. Erneute Messung des Gesamtstroms (IG), des Ruhestroms und der Stromsenke 9.
 4. Abschalten der Stromsenke 9.
 5. Überprüfung des Ruhestromes.
- Der Höhe des Ruhestrom IR muss sich wieder auf den Wert aus der Messung 1 einstellen, sonst ist ein Defekt der Stromsenke 9 anzunehmen.
6. Ermittlung der Stromerhöhung (IH) als ein Maß für die Funktionstüchtigkeit eines simulierten Teilnehmers.

[0052] Die Ermittlung der Stromerhöhung IH ergibt sich aus der Differenz von Gesamtstrom IG und Ruhestrom IR ($IH = IG - IR$).

Anschließend erfolgt eine Überprüfung der ermittelten Stromerhöhung mit der erwarteten Stromerhöhung, durch Vergleich der Messwerte mit den in der Steuereinheit 3 gespeicherten zulässigen Ober- und Untergrenzen.

[0053] Wird nicht die erwartete korrekte Stromerhöhung gemessen, wird ein defektes Modul gemeldet. Da das Modul nicht mehr korrekt arbeitet, wird die Teilnehmerschleife 11 deaktiviert.

Dabei werden sowohl die Überprüfung des Ruhestroms, wie auch die Ermittlung der Stromerhöhung durch eine Softwareimplementation der Steuereinheit 3 ausgeführt. Die Steuereinheit 3 ist vorzugsweise als Mikroprozessor-, oder Mikrocontroller-System, der über Ports die Stufen und Schaltungsteile steuert, ausgebildet. Über die AD-Eingänge des Mikroprozessor-System 3 werden Analogwerte der Spannungs- und Strommessungen erfasst.

[0054] Vorteilhaft ist es, mit der Spannungsmessung die Versorgungsspannung und Modulationspulse für die Teilnehmer 12 zu überprüfen. Mit der zusätzlich integrierten Stromsenke 9 ist es nun zusätzlich erfindungsgemäß möglich, auch Strommessungen der Strommesseinheit 8 zur simulierten Detektion der Stromimpulse der Teilnehmer 12 zu überprüfen.

Mit dieser hier beschriebenen ersten Ausführungsform (Fig. 2) einer Stromsenke 9 kann in der Regel nur ein Impuls oder eine Impulsfolge als Teilnehmerantwort der Stromsenke 9 an die Kommunikationsschaltung 2 simuliert werden, dabei kann die Ablaufreihenfolge dieser Messimpulse beliebig gestaltet werden.

[0055] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Stromsenke 9 als eine über den DA-Ausgang des Mikrocontrollers der Steuereinheit 3 einstellbare Stromsenke 13 ausgebildet. Die Funktionsweise ist ähnlich der nicht einstellbaren Stromsenke 9. Es wird vom Mikrocontroller eine vom Programm bestimmte Spannung über den DA-Ausgang ausgegeben, so dass sich über den Transistor 22 ein einstellbarer konstanter Strom einstellt. Durch diese einstellbare Stromsenke 13 kann die Kommunikationsschaltung 2 auch auf andere oder höhere Ströme eingestellt werden, welche dann anderen Schleifenteilnehmern 12 mit anderen Protokollen oder anderen Testabläufen mit veränderten Parametern entsprechen (Fig. 3)

Bei der Simulation einer Impulsfolge durch den Mikrocontroller der Steuereinheit 3 mit der Stromsenke 9,13 als Antwort eines Teilnehmers 11, ist es natürlich möglich, die Strommesseinheit 8 und deren Steuerung und Messauswertung derart weiterzubilden, dass die von der Stromsenke 9, 13 abgegebene Impulsfolge detektierbar und auswertbar ist.

So kann davon ausgegangen werden, dass die Detektion eines Impulses der Stromsenke 9,13 durch die Strommesseinheit 8 auch ohne große Schaltungs- und Mess-

umstellung die Detektion weitere Impulse und/oder einer beliebigen Impulsfolge möglich ist.

Eine bevorzugte Anwendung dieser Simulationsart ist beispielsweise die Detektion von Fehlfunktionen einzelner Baugruppen der Steuereinheit 3 mit ihren Mikroprozessor oder Mikrocontroller selbst. Hier wird insbesondere auf die erfinderische Möglichkeit verwiesen, von z. B. Timing-Fehlern, die wegen eines defekten Oszillators des Mikrocontrollers auftreten können, zu überprüfen. Messtechnisch muss hierbei eine bestimmte Impulsfolge von einem zweiten Mikrocontroller mit einer eigenen Zeitbasis erzeugt und auf die als Stromsenke 9, 13 ausgebildete Simulationseinheit beaufschlagt werden, deren Detektion und Auswertung mit der Strommesseinheit 8 Hinweise auf die Fehlerursache des ersten Mikrocontrollers erkennen lassen. Für derartige Fälle ergeben sich nützliche Anwendungsmöglichkeiten zur Verwendung einer simulierten Impulsfolge.

[0056] In allen Fällen müssen die Messwerte der Strommessungen (Stromerhöhungswerte) Impulsen oder detektierten Impulsfolgen in den eingegrenzten und abgespeicherten Toleranzbereichen liegen. Nur in diesem Fall ist auch die einwandfreie Funktionalität der Kommunikationsschaltung 2 mit seinen Funktionseinheiten 5 bis 10 gesichert und die Teilnehmerschleife 11 kann zugeschaltet werden.

Zusammenfassend soll hier noch einmal der Schaltungs- und Messablauf beim Start der in Fig. 1 dargestellten Funktionseinheiten 3 bis 10 angegeben werden.

Werden durch die Kommunikationsschaltung 2 Fehler detektiert, wird die Schleifenschaltung 1,2 sofort deaktiviert und bei Bedarf eine detaillierte Fehlermeldung ausgegeben.

1. Teilnehmerschleifenspannung einschalten.
2. Ruhestrom der Teilnehmerschleife 11 messen und mit dem Sollwert vergleichen.
3. Teilnehmerschleifenspannung messen und mit dem Sollwert vergleichen.
4. Spannungsimpuls 6 einschalten, die Impulsspannungshöhe messen und mit dem Sollwert vergleichen. Den Spannungsimpuls wieder ausschalten.
5. Konstantstromsenke 9 einschalten, Strom messen, Differenz zum Ruhestrom ermitteln und mit dem Sollwert vergleichen. Stromsenke wieder ausschalten.
- 5a. Mit der einstellbaren Stromsenke 13 können weitere verschiedene Testströme überprüft und somit auch ein weiterer Fehler der Nichtlinearität der Strommessung erkannt werden.
6. Wenn die Kommunikationsschaltung 2 mit der erfindungsgemäßen Teilnehmersimulationseinheit 9 in den vorgesehenen Parametern läuft, wird die Ausgangsstufe 10 zur Teilnehmerschleife 11 eingeschaltet und die Kommunikationsschaltung 2 kann ihre bestimmungsgemäßen Funktionen aufnehmen und mit den Teilnehmern 12 kommunizieren.

Die erfindungsgemäße Strommessung durch die Strommesseinheit 8 der mittels Konstantstromsenke 9 oder der einstellbaren Stromsenke 13 erzeugten Stromimpulse kann während des Betriebs der Teilnehmerschleife 11 zwischen den Teilnehmerabfragen durch die Kommunikationsschaltung 2 oder in beliebigen Intervallen erfolgen.

Da beispielsweise für die Überprüfung der Speicherbereiche von Mikroprozessoren ein stündlicher Rhythmus vorgesehen ist, sollte vorzugsweise auch für die Überprüfung der Strommesseinheit 8 durch eine ein- oder mehrstufige Stromsenke 9 oder eine einstellbare Stromsenke 13 vorgesehen werden.

[0057] Weiterhin liegt es auch im Bereich der Erfindung äquivalente Schaltungsanordnungen für Stromsenken oder andere regelbare elektronische Lasten vergleichbarer Funktionalität für das vorliegende erfindungsgemäße Prüfverfahren vorzusehen und in die gegebene elektronische Infrastruktur für Gefahrenmelder und deren Kommunikations- und Prüfmodule einzuordnen.

[0058] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung betrifft die Ausbildung der Teilnehmersimulationseinheit 9 als realer Teilnehmer 9a, der vorzugsweise in die Brandmeldezentrale 1 integriert wird und eine eigenständige Steuereinheit ohne Verbindung zu Steuerung der Kommunikationsschaltung 2 aufweist (Fig. 1 b). Dafür geeignete reale Teilnehmer 9a, sind speziell für diese Zwecke ausgebildet und weisen entsprechend angepasste Boards und Mikroprozessor-Systeme auf, welche die erforderliche Stromimpulsantwort für die Kommunikationsschaltung 2 generieren können.

[0059] Die erfindungsgemäße Prüfeinrichtung wird in dieser Ausgestaltung dann von einem modifizierten realen Teilnehmer 9a in der BMZ gebildet, anstatt von einer Mikrocontroller gesteuerten Stromsenke 9. Mit dieser Anordnung können im Prinzip die gleichen Prüfungen der Funktionseinheiten 5 bis 8, 10 durchgeführt werden, wie mit der Stromsenke 9.

[0060] In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann die Teilnehmersimulationseinheit 9 auch außerhalb der Brandmeldezentrale, extern auf der Teilnehmerschleife 11 angeordnet werden.

Allerdings entfallen in dieser externen Ausführungsform einige Vorteile gegenüber den vorbeschriebenen integrierten Ausführungsformen der Stromsenke 9. Bei einer externen Anordnung auf der Teilnehmerschleife 11 besteht die Gefahr, dass bei einer Störung der Schleife (z.B. beidseitigem Drahtbruch) nicht mehr zweifelsfrei unterschieden werden kann, ob die Strommessung funktioniert oder kein Teilnehmer vorhanden ist.

[0061] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird eine Vertauschung der Messreihenfolge der Spannungsesseinheit 7 mit der Strommesseinheit 8 vorgeschlagen. Dazu wird die Anordnung von der Spannungsmesseinheit 7 mit der Strommesseinheit 8 der Kommunikationsschaltung 2 vertauscht.

Das in dieser Ausbildung vorliegende erfinderische Prüf-

verfahren ist in diesem Sinne auch dann vorteilhaft verwendbar, wenn die beiden Messungen in der Reihenfolge vertauscht werden. Es muss allerdings gewährleistet sein, dass die Stromsenke 9 der Strommessung nachgeschaltet ist.

Ein vertauschen der Strom- und Spannungsmessung beeinflusst im Prinzip die strom- oder spannungsrichtige Messung. Ist die Spannungsmessung der Strommessung nach geschaltet, so wird spannungsrichtig gemessen, denn der gemessene Strom beinhaltet auch den Strom, der zur Spannungsmessung (Spannungsteiler und Strom in den AD-Eingang des Mikrocontrollers) benötigt wird. Ist dagegen die Strommessung der Spannungsmessung nach geschaltet, wird stromrichtig gemessen, denn die Spannung am Ausgang ist um den Spannungsabfall des Strommesswiderstands (Shunt) geringer. Je nach festzulegendem Messschwerpunkt, ist eine der beiden Anordnungen vorzuziehen.

[0062] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Stromsenke 9 der erfinderschen Prüfeinrichtung derart angepasst und optimiert, dass das erfindersche Prüfverfahren, insbesondere das Strommessverfahren der Kommunikationsschaltung 2 auch bei Verwendung eines beliebigen Kommunikationsprotokolls vorteilhaft anwendbar ist. Die Modulation der Signalimpulse für die Kommunikation zwischen Teilnehmerschleife 11 und Kommunikationsschaltung 2 kann dabei bis zur Hochfrequenzmodulation erfolgen.

[0063] Diese Ausführungsform ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn Kommunikationsprotokolle für Teilnehmer 12 verschiedener Hersteller Verwendung finden, da sich die Modulationsarten und Signalfrequenzen der verschiedenen Hersteller voneinander unterscheiden.

So werden die Schleifenteilnehmer 12 durch die BMZ adressiert und ihre Daten auf der Basis einer beliebigen Modulation der Versorgungsspannung übertragen. Die Teilnehmer 12 antworten ihrerseits durch irgendeine Modulation ihrer Antwortstromimpulse.

So kann beispielsweise eine Pulsweitenmodulation mit Erhöhung der Versorgungsspannung zur Datenübertragung und als Protokoll für die Kommunikation mit den Schleifenteilnehmern 12 Verwendung finden.

Die Teilnehmer antworten danach in einem speziellen Protokoll Bit für Bit, in dem von der BMZ durch Spannungspulse definierten Bit-Fenster. Durch eine auf diese Einsatzfälle entsprechend angepasste und optimierte Stromsenke 9 ist das erfindungsgemäße Prüfverfahren für verschieden Modulationsprotokolle anwendbar.

[0064] Die erfindungsgemäße Integration einer Stromsenke 9 in die Kommunikationsschaltung 2 der Brandmeldezentrale 1 erlaubt eine schnelle und sichere Kalibrierung der Strommessschaltung der BMZ.

Dadurch ist eine interne Funktionsprüfung der Kommunikationsschaltung 2 der BMZ bei abgeschalteter Teilnehmerschleife 11 und ohne reale externe Schleifenteilnehmer 12 möglich. Somit können insbesondere die Funktionen Senden und Empfangen von Protokoll Daten der Kommunikationsschaltung 2 auf Funktionsfähigkeit

überprüft werden.

[0065] Das vorgestellte Prüfverfahren und die erfindersche Prüfeinrichtung haben insbesondere den Vorteil, dass eine regelmäßige und in beliebigen Zeitintervallen wiederholbare Testmöglichkeit für wichtige Funktionseinheiten einer GMZ/BMZ zur Verfügung gestellt wird, ohne dass wichtige Adressen auf der Teilnehmerschleife blockiert werden. Weiterhin können die häufig mit den gegenwärtigen Prüfungen verbundenen auftretenden fehlerhaften oder verwirrenden Störmeldungen vermieden werden.

Bezugszeichenliste

[0066]

- 1 Gefahrenmeldezentrale, Brandmeldezentrale
- 2 Kommunikationsschaltung (3, 6, 7, 8, 9, 10)
- 3 Steuereinheit mit Mikroprozessor-System, oder Mikrocontroller
- 4 Spannungsversorgung der GMA/BMA
- 5 Spannungsversorgung der Teilnehmerschleife 11
- 6 Spannungspulserzeugung
- 7 Spannungsmesseinheit
- 8 Strommeseinheit
- 9 Teilnehmersimulationseinheit
- 9a realer Teilnehmer als Teilnehmersimulationseinheit 9
- 10 Ausgangsstufe
- 11 Teilnehmerschleife (bestehend aus Verbindungsleitung 16 und Teilnehmern 12)
- 12 Schleifenteilnehmer, Teilnehmer (Melder, Brandmelder, Alarmgeber...)
- 13 einstellbare Stromsenke oder mehrstufige Stromsenke (nicht dargestellt)
- 14 Transistor 1 der Stromsenke
- 15 Transistor 2 der Stromsenke
- 16 Verbindungsleitung
- 17 Signaleingang der Stromsenke 9
- 18 Referenzdiode 3 Stromsenke 9

- 19 Transistor 4 der Stromsenke 9
- 20 Eingang Versorgungsspannung der Teilnehmerschleife 11
- 21 DA-Ausgang des Mikrocontrollers aus der Steuereinheit 3
- 22 Transistor der einstellbaren Stromsenke 13

5

10

Patentansprüche

1. Prüfeinrichtung für Gefahrenmeldeanlagen, mit einer Gefahrenmeldezentrale (1), welche über mindestens eine, vorzugsweise als Ringbussystems ausgebildete Teilnehmerschleife (11) mit einer Vielzahl von Teilnehmern (12) verbunden ist und mindestens einer Kommunikationsschaltung, (2) zur Kommunikation mit den einzelnen Teilnehmern (12) und deren Steuerung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschaltung (2) folgende Funktionseinheiten umfasst,

- eine Spannungsversorgung (5) der Teilnehmerschleife (11)
- eine als Mikroprozessor oder Mikrocontroller ausgebildete Steuereinheit (3),
- eine Spannungsimpulserzeugung (6),
- eine Spannungsmesseinheit (7),
- eine Strommeseinheit (8),
- eine Ausgangsstufe (10),
- und mindestens eine Teilnehmersimulationseinheit (9), wobei die

eine Teilnehmersimulationseinheit (9) zur Prüfung der Funktionalität der Strommeseinheit (8) der Kommunikationsschaltung (2) und damit der Gefahrenmeldezentrale (1) vorgesehen und angeordnet ist und die Prüfung der Funktionalität der Strommeseinheit (8), sowie der gesamten Kommunikationsschaltung (2) mittels Softwareimplementation der Steuereinheit (3) erfolgt.

2. Prüfeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilnehmersimulationseinheit (9) vollständig in die Kommunikationsschaltung (2) der Gefahrenmeldezentrale (1) integriert ist oder alternativ extern angeordnet wird.
3. Prüfeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (3) als Mikroprozessor oder Mikrocontroller ausgebildet ist und die Funktionseinheiten (3, 5 bis 10) in folgender Reihenfolge hintereinander geschaltet sind;

- Spannungsversorgung (5),
- Spannungsimpulserzeugung (6),
- Spannungsmesseinheit (7),
- Strommeseinheit (8),
- Teilnehmersimulationseinheit (9),
- Ausgangsstufe (10)

Anschluss der Teilnehmerschleife (11) mittels Verbindungsleitung (16) und wobei die Funktionseinheiten (6 bis 10) signaltechnisch mit der Steuereinheit (3) verschaltet sind, wobei die Spannungsmesseinheit (7) und die Strommeseinheit (8) in ihrer Anordnung und Schaltungsreihenfolge vertauschbar sind.

4. Prüfeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilnehmersimulationseinheit (9) als realer Teilnehmer (9a) mit einer eigenen Teilnehmeradresse und einer eigenen elektronischen Steuerung ausgebildet und als vollständig eigenständiges Modul oder Bestandteil der Kommunikationsschaltung (2) in der Gefahrenmeldezentrale (1) angeordnet ist und wobei der reale Teilnehmer (9a) speziell für diese Zwecke ausgebildet ist, sowie ein entsprechend angepasstes Board und einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller aufweist.

5. Prüfeinrichtung nach Anspruch 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilnehmersimulationseinheit als Stromsenke (9) ausgebildet ist, deren Steuerung und Signalauswertung durch einen Mikroprozessor oder einen Mikrocontroller der Steuereinheit (3) erfolgt, wobei die Eingangstransistoren (14, 15) der Stromsenke (9) über die Signalleitung (17) mit dem Mikrocontroller-Port oder dem Mikroprozessor der Steuereinheit (3) der Kommunikationsschaltung (2) signal- und schaltungstechnisch verbunden sind.

6. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromsenke (9) als Konstantstromsenke, als mehrstufige Stromsenke oder als mittels Mikrocontroller oder Mikroprozessor einstellbare Stromsenke (13) ausgebildet ist, wobei sie je nach Einsatzgebiet derart angepasst und ausgebildet ist, dass jedes beliebige Kommunikationsprotokoll verschiedener Hersteller von Teilnehmern (12), wie etwa eine Pulsweitenmodulation oder eine Hochfrequenzmodulation zur Modulation der Signalimpulse der Kommunikationsschaltung (2) und auf der Teilnehmerschleife (11) verwendbar ist.

7. Prüfeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gefahrenmeldeanlage als Brandmeldeanlage und die Gefahrenmeldezentrale (1) als Brandmelde-

oder Löschzentrale (1) ausgebildet ist, wobei die Verbindungsleitung (16) als Ringbussystem ausgebildet ist und die Teilnehmer (12) als Signalgeber, Melder, Brandmelder, Multifunktionsmeldesysteme, automatische optische, oder akustische Alarmgeber, Ansteuerungen und Schaltungen für Klimaanlage, Geräteabschaltungen, Löschanlagen und Fernalarmgeber oder dergleichen ausgebildet sind.

8. Verfahren zur Prüfung der Strommesseinheit (8) der Kommunikationsschaltung (2) einer Gefahrenmeldeanlage (1) unter Verwendung einer Prüfeinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Prüfung der Strommesseinheit (8) mit Hilfe einer Teilnehmersimulationseinheit (9) durchgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Prüfung der Strommesseinheit (8) der Gefahrenmeldezentrale (1) mittels der als Stromsenke (9), mehrstufige Stromsenke (13) oder einstellbare Stromsenke (13) ausgebildete Teilnehmersimulationseinheit (9) durch folgenden Ablauf erfolgt:

- Trennung der Teilnehmerschleife (11) von der Gefahrenmeldezentrale (1) durch die Ausgangsstufe (10) der Kommunikationsschaltung (2),
- Koordinierung und Steuerung der Funktionen und Schaltschemen der Funktionseinheiten (6 bis 10) durch die als Mikroprozessor-System ausgebildete oder einen Mikrocontroller aufweisende Steuereinheit (3),
- Aktivierung der Stromsenke (9) über den Mikrocontroller-Port der Steuereinheit (3).

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Prüfung der Strommesseinheit (8) der Kommunikationsschaltung (2) durch Strommessungen mittels Softwareimplementation, der als Mikroprozessor oder Mikrocontroller ausgebildeten Steuereinheit (3) und der Teilnehmersimulationseinheit (9) nach folgendem Messablauf durchgeführt wird:

- a - Messung des Ruhestroms der Kommunikationsschaltung (2),
- b - Einschalten der Stromsenke (9),
- c - Erneute Strommessung des Gesamtstrom aus Stromsenke (9) und Kommunikationsschaltung (2),
- d - Abschalten der Stromsenke (9),
- e - Prüfung des Ruhestroms, auf Wertunterschiede gegenüber der Messung a,
- f - Ermittlung der Stromerhöhung aus der Differenz zwischen Gesamtstrom und Ruhestrom

und Prüfung der festgelegten Stromerhöhung auf zulässigen Wert.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der durch die Softwareimplementation der Steuereinheit (3) der Kommunikationsschaltung (2) vorgegebene Prüfablauf einer Teilnehmerschleife (11) mit Teilnehmern (12) folgende Verfahrensschritte umfasst,

- a - Schleifenspannung einschalten,
- b - Schleifen-Ruhestrom messen und mit dem Sollwert vergleichen,
- c - Schleifenspannung messen und mit dem Sollwert vergleichen,
- d - Spannungsimpuls mit Spannungsimpulserzeugung (6) einschalten, die Impulsspannungshöhe mit der Spannungmesseinheit (7) messen und mit dem Sollwert vergleichen. Spannungsimpuls wieder ausschalten,
- e - Konstantstromsenke (9) einschalten, den Strom messen, die Differenz zum Ruhestrom ermitteln und mit dem Sollwert vergleichen, Stromsenke (9) wieder ausschalten,
- f - nach Erreichen der Sollwerte, wird die Ausgangsstufe (10) zur Aktivierung der Kommunikation mit den Teilnehmern (12) der Teilnehmerschleife (11) zugeschaltet.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

mit der, als über den DA-Ausgang des Mikrocontrollers (3) einstellbaren Stromsenke (9) weitere unterschiedliche Testströme der Strommesseinheit (8) überprüft werden, wodurch auch weitere Fehler der Nichtlinearität in der Strommessung erkannt werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Prüfung der Strommesseinheit (8) der Kommunikationsschaltung (2) mit der vorzugsweise als Stromsenke ausgebildeten Teilnehmersimulationseinheit (9) in beliebigen Zeitabständen und auch während des Betriebs der Teilnehmerschleife (11) erfolgt, beispielsweise stündlich, wie in Anlehnung an die Prüfung der internen Speicher der Prozessoren der Teilnehmer (12).

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerung der Stromsenke (9) mittels Mikrocontroller derart erfolgt, dass als simulierte Antwort eines Teilnehmers (12) ein Impuls oder eine Impulsfolge erzeugt wird.

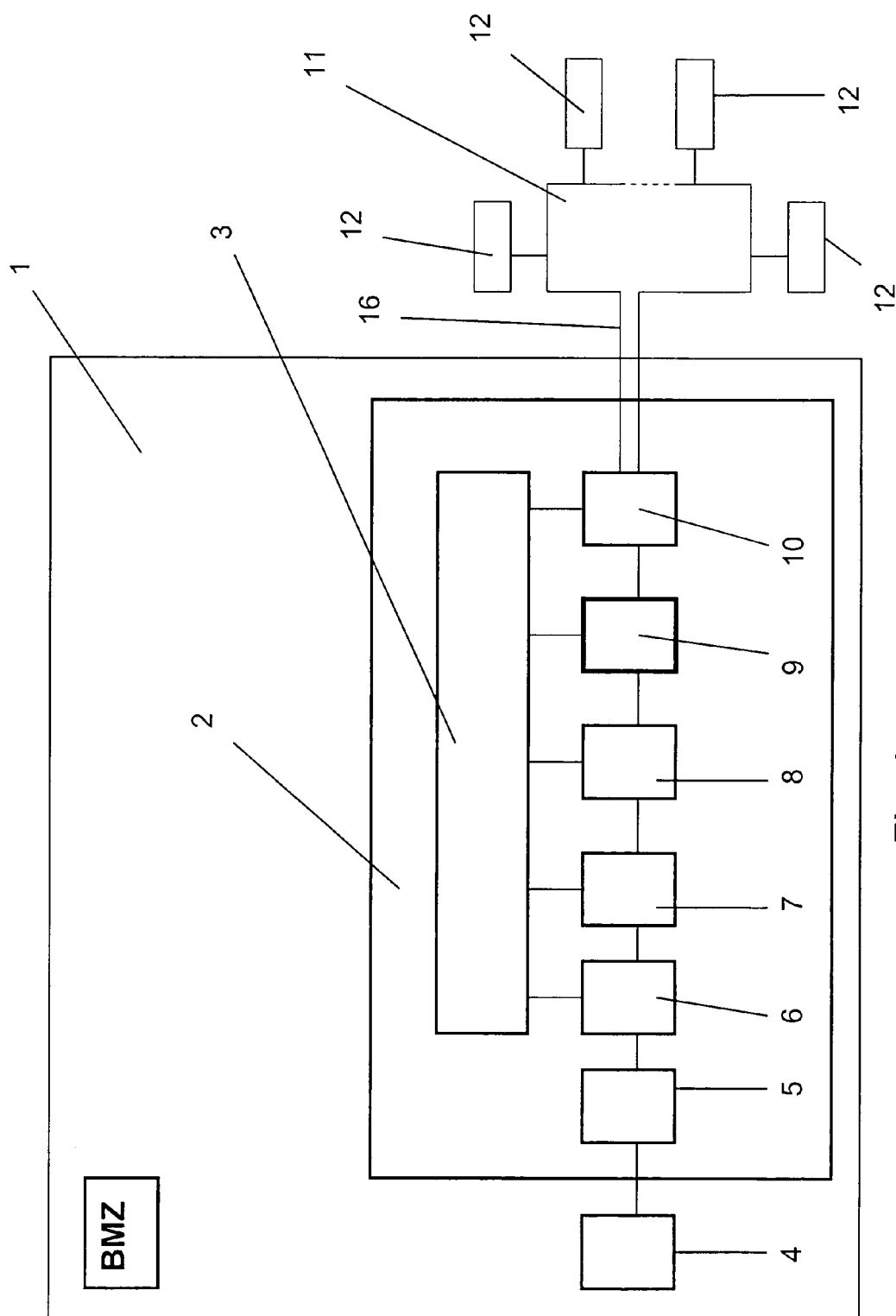


Fig. 1 a

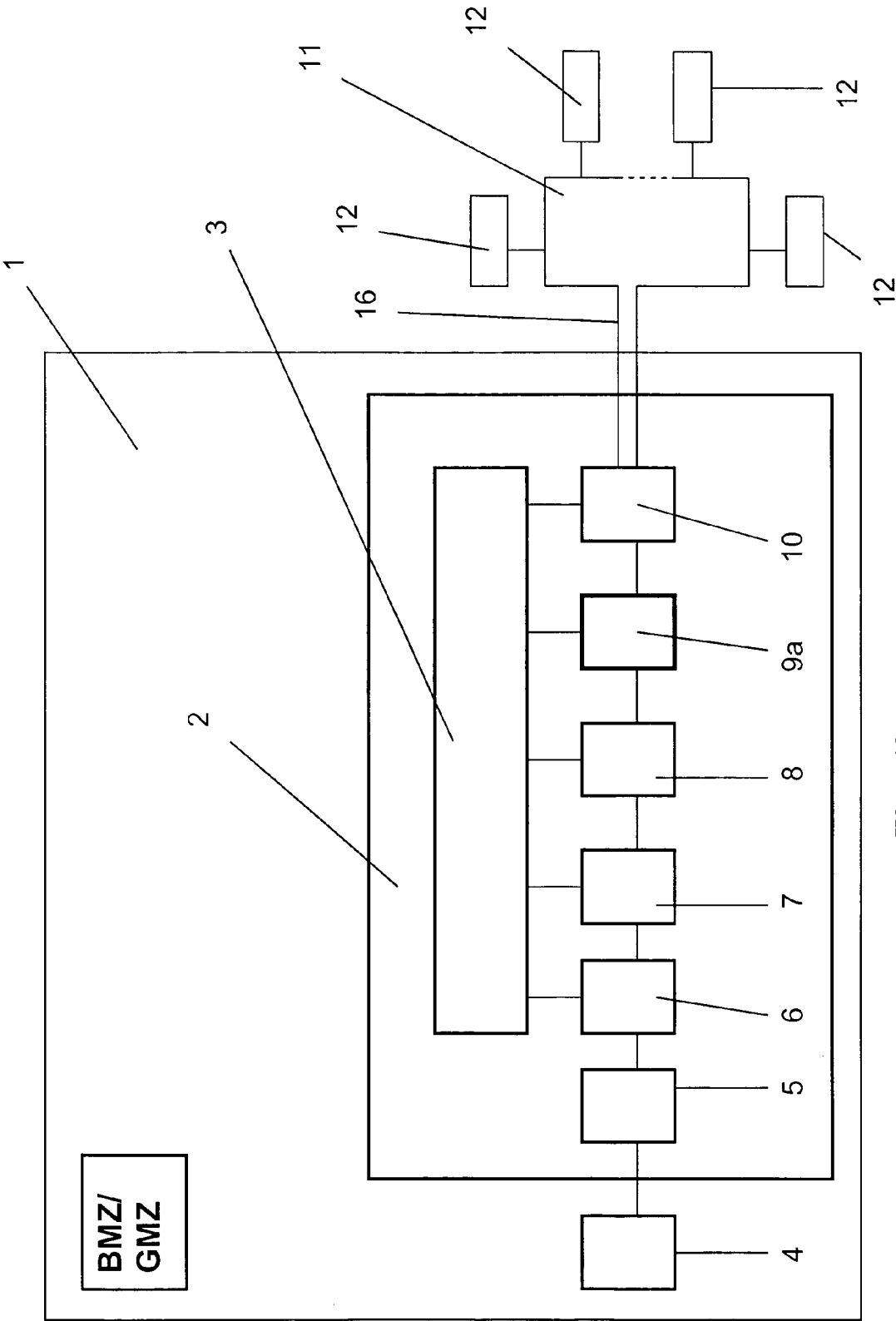


Fig. 1b

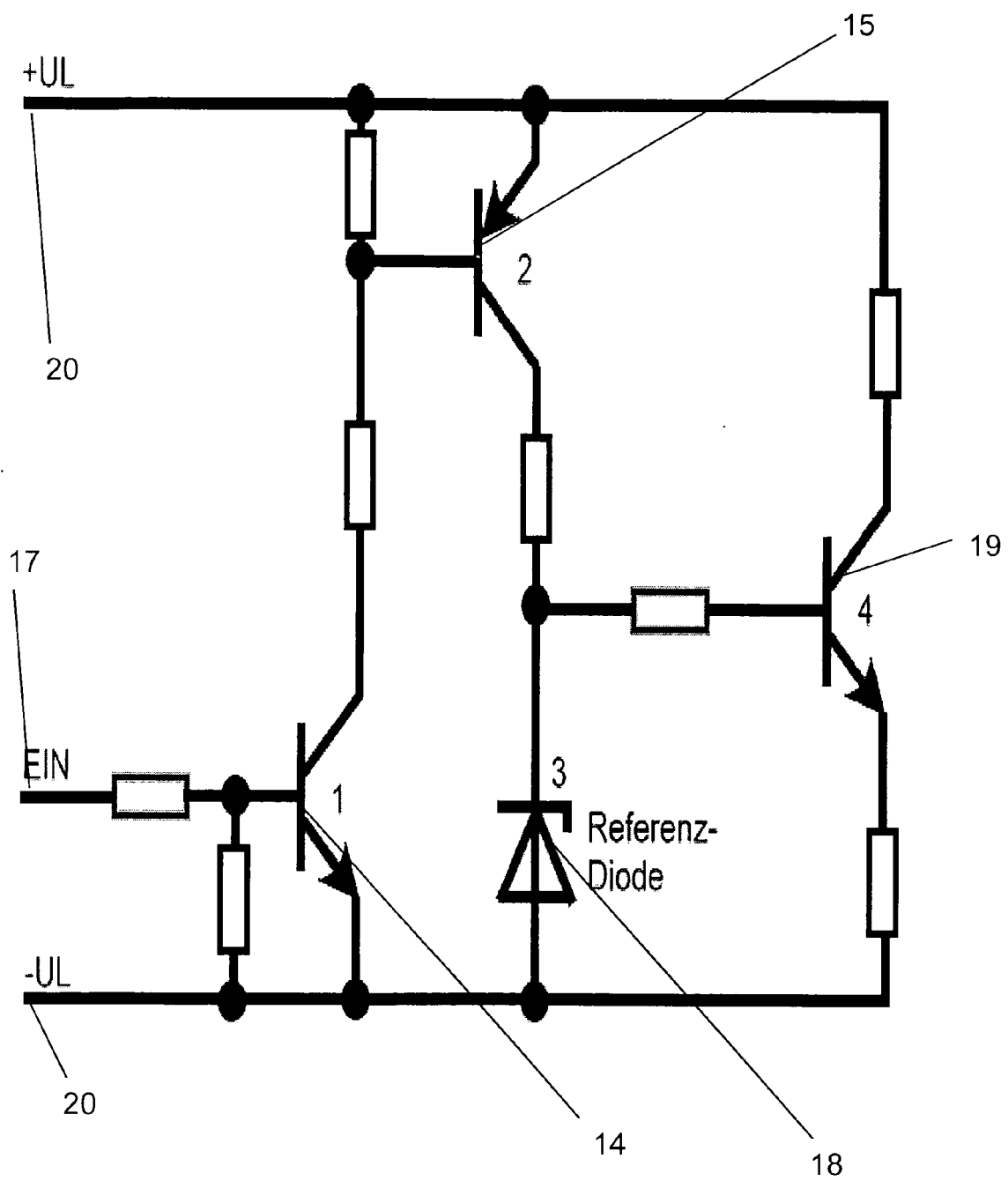


Fig. 2

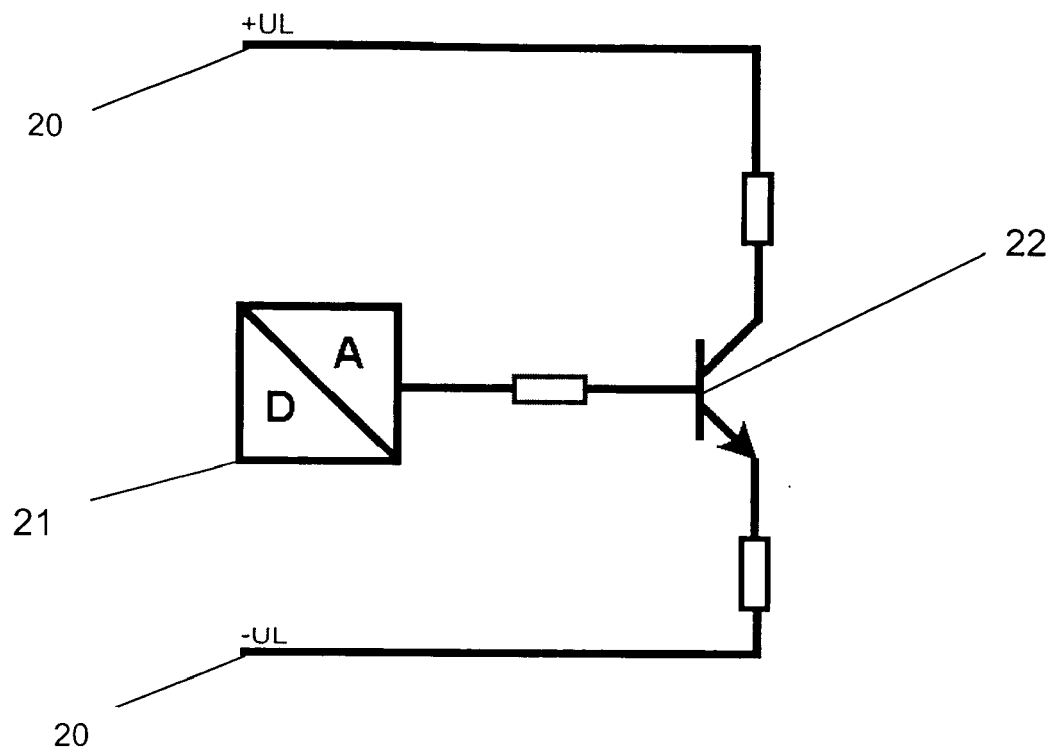


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008003799 A1 **[0016]**
- DE 202008009211 U1 **[0017]**
- DE 966199 **[0018]**