



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 011 501 A1** 2007.09.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 011 501.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2006**

(43) Offenlegungstag: **20.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G01D 21/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

ABB Patent GmbH, 68526 Ladenburg, DE

(74) Vertreter:

**Marks, F., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 40595
Düsseldorf**

(72) Erfinder:

**Günther, Thomas, Dipl.-Ing., 30853 Langenhagen,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 103 09 334 A1

DE 102 54 054 A1

DE 101 31 896 A1

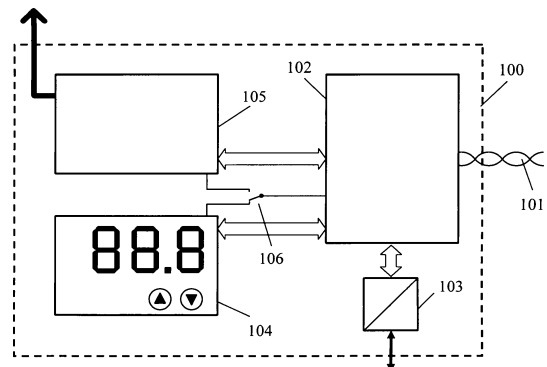
EP 12 96 128 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Feldgerät**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Feldgerät (100) zum Betrieb unter energetischen Limitierungen, insbesondere aber nicht ausschließlich im explosionsgefährdeten Bereich einer verfahrenstechnischen Anlage. Das Feldgerät (100) weist eine innere Modularität auf, wonach die Gesamtheit der den technischen Funktionen des Feldgeräts (100) zugrunde liegenden materiellen Komponenten in zwei Gruppen eingeteilt sind. Dabei sind in einer ersten Gruppe alle den unverzichtbaren Kernfunktionen zugehörigen Komponenten (102, 103) und in einer zweiten Gruppe alle den optionalen Erweiterungsfunktionen zugehörigen Komponenten (104, 105) zusammengefasst. Die Komponenten (102, 103) der ersten Gruppe unterliegen der ständigen Energieversorgung. Die Komponenten (104, 105) der zweiten Gruppe sind jeweils zu funktional zusammengehörigen separat speisbaren Erweiterungsfunktionsmodulen zusammengefasst, die jeweils für sich bedarfsweise durch eine schaltbare Speisung (106) aktivierbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Feldgerät zum Betrieb unter energetischen Limitierungen.

[0002] Diesen energetischen Limitierungen unterliegen insbesondere aber nicht ausschließlich Feldgeräte zum Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich einer verfahrenstechnischen Anlage.

[0003] Derartige Feldgeräte wie Sensoren, Aktoren und Messumformer sind prozessnah und dezentral im Feldbereich angeordnet.

[0004] Bekannte Feldgeräte sind mittels einer Verbindungsleitung mit einer zentralen Einrichtung verbunden, wobei jedes Feldgerät über die Verbindungsleitung mit elektrischer Energie zu seinem Betrieb versorgt wird und mit der zentralen Einrichtung Daten austauscht. Zum Anschluss von Feldgeräten im explosionsgefährdeten Bereich einer verfahrenstechnischen Anlage sind an elektrische Betriebsmittel besondere Anforderungen gestellt, um einen möglichen Explosionsunfall auszuschließen. Bei der Installation und Inbetriebnahme von elektrotechnischen Einrichtungen und Ausrüstungen sowie bei Wartungsarbeiten an elektrotechnischen Einrichtungen und Ausrüstungen in verfahrenstechnischen Anlagen, die sich aufgrund ihrer Zweckbestimmung in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre befinden, ist die Beachtung einschlägiger Rechtsvorschriften wie die "Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen – ElexV" und die europäischen Normen zum Explosionsschutz EN 50 014 ff verbindlich.

[0005] Aufgrund dieser Rechtsvorschriften ist es ausschließlich bei eigensicheren Stromkreisen, die als Zündschutzart "Eigensicherheit" den Regeln der EN 50 020 unterliegen, gestattet, während des laufenden Betriebes elektrische Leitungen bedingungslos ab- und anzuklemmen, zu erden sowie kurzzuschließen.

[0006] Eigensichere Stromkreise sind daher leistungsbegrenzt und somit zum Anschluss von Geräten und Einrichtungen mit einem den vorgegebenen Grenzwert übersteigenden Leistungsbedarf ungeeignet.

[0007] Bei allen anderen Zündschutzarten ist vor der Manipulation an elektrischen Stromkreisen die gesamte Anlage soweit spannungsfrei zu schalten, dass metallische Bauteile der betreffenden Stromkreise spannungslos sind. Dabei wird der Fortgang des auf der verfahrenstechnischen Anlage ablaufenden Prozesses für die Zeitspanne zwischen Spannungsfreischaltung und Wiederinbetriebnahme unterbrochen. Anschließend ist der Prozess neu anzufahren. Diese Unterbrechungen werden von Betrei-

bern derartiger verfahrenstechnischer Anlagen als überaus störend empfunden.

[0008] Bekannt ist der sogenannte Profibus-PA der Profibus-Nutzerorganisation e.V. in Karlsruhe, insbesondere durch das Dokument "Profibus Richtlinie/Inbetriebnahmeleitfaden", Best.-Nr. 2.091, Ausgabe 1.1, September 1996, und basierend auf dem PTB-Bericht W-53 "Untersuchungen zur Eigensicherheit bei Feldbus-Systemen (FISCO-Modell)", der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig, März 1993.

[0009] Wegen der anwenderseitig geforderten geräteherstellerunabhängigen Interoperabilität zwischen den elektrischen Betriebsmitteln hat sich der Profibus-PA als Quasi-Industriestandard für die digitale Kommunikation zwischen Feldgeräten im explosionsgefährdeten Bereich und zentralen Einrichtungen im explosionsfreien Bereich einer verfahrenstechnischen Anlage etabliert.

[0010] Beim Profibus-PA sind in einem Bussegment ausgehend von einem Feldbusspeisegerät eine Mehrzahl von Feldgeräten parallel an eine gemeinsame zweiadrige Busleitung angeschlossen. Infolge der oben bereits erwähnten Leistungsbegrenzung ist die Anzahl der an einem Bussegment betreibbaren Feldgeräte auf wenige Stück begrenzt.

[0011] In der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik ist es darüber hinaus seit längerem üblich, über eine Zweidrahtleitung ein Feldgerät zu speisen und Meßwerte von diesem Feldgerät zu einem Anzeigegerät und/oder zu einer regelungstechnischen Anlage beziehungsweise Stellwerte von einer regelungstechnischen Anlage zum Feldgerät zu übertragen. Dabei wird jeder Meßwert beziehungsweise Stellwert in einen proportionalen Gleichstrom umgeformt, der dem Speisegleichstrom überlagert wird, wobei der den Meßwert beziehungsweise Stellwert präsentierende Gleichstrom ein Vielfaches des Speisegleichstroms sein kann. Bei der in der Prozessautomatisierung als Quasi-Industriestandard etablierten 0/4...20 mA-Stromschleife zur analogen Übertragung von Meßwerten beziehungsweise Stellwerten steht dem Feldgerät vereinbarungsgemäß ein Speisestrom von ca. 4 mA zur Verfügung während der Dynamikumfang des Meßwertes beziehungsweise Stellwertes auf Ströme zwischen 0 und 16 mA abgebildet wird.

[0012] Die besagte Leistungsbegrenzung resultiert aus den elektrischen Eigenschaften einer Zweidrahtleitung, die unvermeidbar mit einem Induktivitätsbelag und einem Kapazitätsbelag behaftet ist. Beim in einem eigensicheren Stromkreis zugelassenen Kurzschluss der Busleitungen führt die gespeicherte Energie des Kapazitätsbelags zu einem Schließfunken. Beim Öffnen des Kurzschlusses führt die gespeicher-

te Energie des Induktivitätsbelags zu einem Öffnungsfunken. Die elektrische Leistung in einem eigensicheren Stromkreis ist soweit reduziert, dass die Funkenenergie des Schließfunken und des Öffnungsfunken jeweils sicher unterhalb der Zündenergie bleibt, die zur Zündung der umgebenden explosionsgefährdeten Atmosphäre führt.

[0013] Soweit es in der Vergangenheit gelungen ist, einen höheren Energiebedarf infolge von gefordertem Zuwachs an Funktionalität im Feldgerät durch Bauelemente mit verringerter Leistungsaufnahme, sogenannte Low-Power-Bauelemente, zu kompensieren, so ist nunmehr unter gegebener Bauelementetechnologie die Leistungsgrenze erreicht. Ein weiterer Zuwachs an Funktionalität im Feldgerät übersteigt die zur Verfügung gestellte elektrische Speiseleistung. Damit besteht auch keine Reserve mehr für eventuelle funktionale Erweiterungen.

[0014] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsbildendes Feldgerät derart weiterzuentwickeln, dass trotz bestehender Limitierung der Speiseleistung eine möglichst flexible Erweiterung der Funktionalität des Feldgeräts erreicht wird.

[0015] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Mitteln des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den rückbezogenen Ansprüchen angegeben.

[0016] Die Erfindung geht aus von einem Feldgerät zur Verwendung im explosionsgefährdeten Bereich einer verfahrenstechnischen Anlage. Die dem Feldgerät zur Verfügung stehende Speiseleistung ist definiert begrenzt und als solche nicht erhöhbar.

[0017] Erfindungsgemäß weist das Feldgerät eine innere Modularität auf, wonach die Gesamtheit der den technischen Funktionen des Feldgeräts zugrunde liegenden materiellen Komponenten in zwei Gruppen eingeteilt sind. Dabei sind in einer ersten Gruppe alle den unverzichtbaren Kernfunktionen zugehörigen Komponenten und in einer zweiten Gruppe alle den optionalen Erweiterungsfunktionen zugehörigen Komponenten zusammengefasst. Die Komponenten der ersten Gruppe unterliegen der ständigen Energieversorgung. Die Komponenten der zweiten Gruppe sind jeweils zu funktional zusammengehörigen separat speisbaren Erweiterungsfunktionsmodulen zusammengefasst, die jeweils für sich bedarfsweise durch eine schaltbare Speisung aktivierbar sind.

[0018] Die zur Verfügung stehende Energie genügt zur Speisung der Komponenten der ersten Gruppe und einer Auswahl aus den Komponenten der zweiten Gruppe. Auf diese Weise sind alle Komponenten des Feldgeräts zumindest sequentiell aktivierbar. Damit kann auf jede Funktionalität des Feldgeräts zurückgegriffen werden, wobei in Abhängigkeit vom En-

ergiebedarf der Komponenten der zweiten Gruppe im Rahmen der zur Verfügung stehenden Energie mehrere Komponenten der zweiten Gruppe zeitgleich speisbar sind.

[0019] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Aktivierung von mindestens einer der Komponenten der zweiten Gruppe ereignisgesteuert. Dabei wird auf ein vorgebbares Ereignis hin eine oder mehrere Komponenten der zweiten Gruppe durch Einschalten der Speisung in Betrieb genommen. Nach Ablauf einer Zeitspanne wird die Speisung der aktivierten Komponenten wieder abgeschaltet. Damit wird wieder Energie zur Speisung anderer Komponenten frei.

[0020] In Abhängigkeit von dem steuernden Ereignis kann vorgesehen sein, dass die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten an die Dauer des Ereignisses gekoppelt ist. Vorteilhafterweise ist dabei der Energiebedarf des Feldgeräts zu jedem Zeitpunkt exakt determiniert. Daher sind die Ereignisse und ihre Aufeinanderfolge exakt planbar.

[0021] Alternativ kann vorgesehen sein, dass das Ereignis ein kurzer Impuls ist und die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten voreingestellt ist. Nach Ablauf der voreingestellten Dauer wird die Speisung wieder abgeschaltet.

[0022] Darüber hinaus kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen sein, dass das Ereignis ein kurzer Impuls ist und die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten durch den Ablauf der Funktion jeder Komponente selbst bestimmt ist. Dabei schaltet jede Komponente nach Ablauf aller Funktionsschritte als letzten Schritt ihre eigene Speisung ab. Vorteilhafterweise ist dabei die Speisung jeder Komponente unabhängig von der Dauer der hinterlegten Funktion der Komponente gewährleistet.

[0023] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, ausgewählte Komponenten periodisch zu aktivieren. Vorteilhafterweise ist damit eine tournusmäßige Selbstdiagnose aktivierbar, die zur Gewährleistung der Verfügbarkeit des Feldgeräts beiträgt.

[0024] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Feldgerät mit einem Energiespeicher ausgestattet, der so in den Speisekreis des Feldgeräts geschaltet ist, dass die über die Speiseleitung angebotene aber aktuell überschüssige Energie zur bedarfsweisen Verwendung während auftretender Bedarfsspitzen speicherbar ist.

[0025] Dadurch gelingt es in vorteilhafter Weise zumindest temporär, mehr Funktionalität in einem Feldgerät zur Verfügung zu stellen, als die definiert limitierte Speiseleistung erlaubt.

[0026] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dazu ist in der einzigen Figur ein Feldgerät **100** im Umfange der für die Beschreibung der Erfindung wesentlichen Elemente dargestellt. Das Feldgerät **100** besteht im wesentlichen aus einer Hauptelektronik **102**, einer Schnittstelleneinrichtung **103**, einer lokalen Bedieneinheit **104**, einer Kommunikationseinheit **105** zur drahtlosen Kommunikation und einem Schalter **106**.

[0027] Die Schnittstelleneinrichtung **103** dient zur Bedienung eines Umsetzers einer physikalischen Größe in eine elektrische Größe bei einem Sensor und einer elektrischen Größe in eine physikalische Größe im Falle eines Aktors.

[0028] In einem als Hauptelektronik **102** bezeichneten Modul sind die unverzichtbaren Kernfunktionen des Feldgeräts **100** ausgenommen die prozesseitige Schnittstelleneinrichtung **103** zusammengefasst. Dazu gehören mindestens ein Controller mit einem Programmspeicher und einem Datenspeicher sowie Mittel zum Anschluß eines Feldbusses **101**.

[0029] In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen des Feldgeräts **100** kann der Feldbus **101** nach einem analogen Übertragungsverfahren als frequenzumgestastetes Wechselstromsignal nach der HART-Spezifikation oder nach einem digitalen Übertragungsverfahren als Profibus oder FoundationFieldbus ausgeführt sein. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, das frequenzumgestastete Wechselstromsignal einer 0/4..20 mA-Stromschleife zu überlagern.

[0030] Die lokale Bedieneinheit **104** weist Bedienelemente, wie Tasten oder zumindest berührungssensitive Zonen, und Anzeigeelemente auf. Mit Hilfe dieser lokalen Bedieneinheit **104** ist das Feldgerät **100** vorort konfigurierbar und parametrierbar. Die lokale Bedieneinheit **104** wird daher nur temporär bei der Inbetriebnahme des Feldgeräts **100** oder bei der Vorort-Kontrolle benötigt und ist demnach der zweiten Gruppe zugeordnet, die die optionalen Erweiterungsfunktionen umfasst.

[0031] Die drahtlose Kommunikation über die Kommunikationseinheit **105** ist der Kommunikation über den Feldbus **101** logisch überlagert, ohne diese physisch zu tangieren. Über diesen Kommunikationskanal sind daher mit Vorteil umfangreiche Diagnosedaten routinemäßig abrufbar, ohne dabei die prozessuale Kommunikation über den Feldbus **101** zu stören oder zu belasten. Darüber hinaus ist das Feldgerät **100** vorteilhafterweise über die Kommunikationseinheit **105** fernadministrierbar, das heißt, fernkonfigurierbar und fernparametrierbar. Dazu kann eine tragbare Fernbedieneinrichtung vorgesehen sein, die zumindest temporär in der Reichweite der Kommunikationseinheit **105** angeordnet ist. Alle

auf die Kommunikationseinheit **105** zurückgreifend beschriebenen Prozesse sind auf bestimmte Zeitintervalle beschränkt, so dass die Kommunikationseinheit **105** der zweiten Gruppe zugeordnet ist, die die optionalen Erweiterungsfunktionen umfasst.

[0032] Im einem einfachen Beispiel erfolgt die Bedienung des Feldgeräts **100** entweder vorort unter Zurhilfenahme der lokalen Bedieneinheit **104** oder aus der Ferne unter Verwendung der Kommunikationseinheit **105**. Jedenfalls wird stets nur eine der beiden Komponenten zu derselben Zeit benötigt. Im einfachsten Fall ist in die Speiseleitungen der beiden optionalen Komponenten ein Schalter **106** eingefügt, der gemäß der Figur als Umschalter ausgeführt ist. Bei einer Mehrzahl optionaler Komponenten ist hingegen jeder Komponente ein separater Schalter zugeordnet.

[0033] In einer ersten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass in der Grundstellung des Schalters **106** die Kommunikationseinheit **105** an die Speisung angeschlossen ist. Bedarfsweise wird dann zum Zwecke der lokalen Bedienung des Feldgeräts **100** durch Umlegen des Schalters **106** die Kommunikationseinheit **105** abgeschaltet und die lokale Bedieneinheit **104** angeschaltet. Während der lokalen Bedienung des Feldgeräts **100** ist dann die Kommunikation über die Kommunikationseinheit **105** bestimmungsgemäß unterbrochen.

[0034] In einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass in der Grundstellung des Schalters **106** die lokale Bedieneinheit **104** an die Speisung angeschlossen ist. Bedarfsweise wird dann zum Zwecke der Übertragung von Diagnosedaten auf eine entfernte Bedieneinheit durch Umlegen des Schalters **106** die Kommunikationseinheit **105** angeschaltet und die lokale Bedieneinheit **104** abgeschaltet. Die lokale Bedienbarkeit des Feldgeräts **100** ist dann während der Kommunikation über die Kommunikationseinheit **105** bestimmungsgemäß unterbrochen.

[0035] Dabei kann vorgesehen sein, die Aktivierung der Kommunikationseinheit **105** durch ein vorgebbares Ereignis zu steuern. Insbesondere kann vorgesehen sein, mit Hilfe eines Zeitgebers periodisch die Kommunikationseinheit **105** zu aktivieren und Diagnosedaten an eine entfernte Bedieneinheit zu senden.

[0036] Vorteilhafterweise unterstützt die Erfindung die spätere bedarfsgerechte Funktionserweiterung eines bestehenden Feldgeräts **100** durch weitere Komponenten.

Bezugszeichenliste

100	Feldgerät
101	Feldbus
102	Hauptelektronik
103	Schnittstelleneinrichtung
104	Bedieneinheit
105	Kommunikationseinheit
106	Umschalter

mit einem Energiespeicher ausgestattet ist, der so in den Speisekreis des Feldgeräts (**100**) geschaltet ist, dass die über die Speiseleitung angebotene aber aktuell überschüssige Energie zur bedarfsweisen Verwendung während auftretender Bedarfsspitzen speicherbar ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Feldgerät zum Betrieb unter energetischen Limitierungen in einer verfahrenstechnischen Anlage **dadurch gekennzeichnet**, dass das Feldgerät eine innere Modularität aufweist, wonach die Gesamtheit der den technischen Funktionen des Feldgeräts (**100**) zugrunde liegenden materiellen Komponenten in zwei Gruppen eingeteilt sind, wobei in einer ersten Gruppe alle den unverzichtbaren Kernfunktionen zugehörigen Komponenten (**102, 103**) und in einer zweiten Gruppe alle den optionalen Erweiterungsfunktionen zugehörigen Komponenten (**104, 105**) zusammengefasst sind und wobei die Komponenten (**102, 103**) der ersten Gruppe der ständigen Energieversorgung unterliegen und die Komponenten (**104, 105**) der zweiten Gruppe jeweils zu funktional zusammengehörigen separat speisbaren Erweiterungsfunktionsmodulen (**104, 105**) zusammengefasst sind, die jeweils für sich bedarfsweise durch eine schaltbare Speisung (**106**) aktivierbar sind.

2. Feldgerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierung von mindestens einer der Komponenten (**104, 105**) der zweiten Gruppe ereignisgesteuert ist.

3. Feldgerät nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten (**104, 105**) in Abhängigkeit von dem steuernden Ereignis an die Dauer des Ereignisses gekoppelt ist.

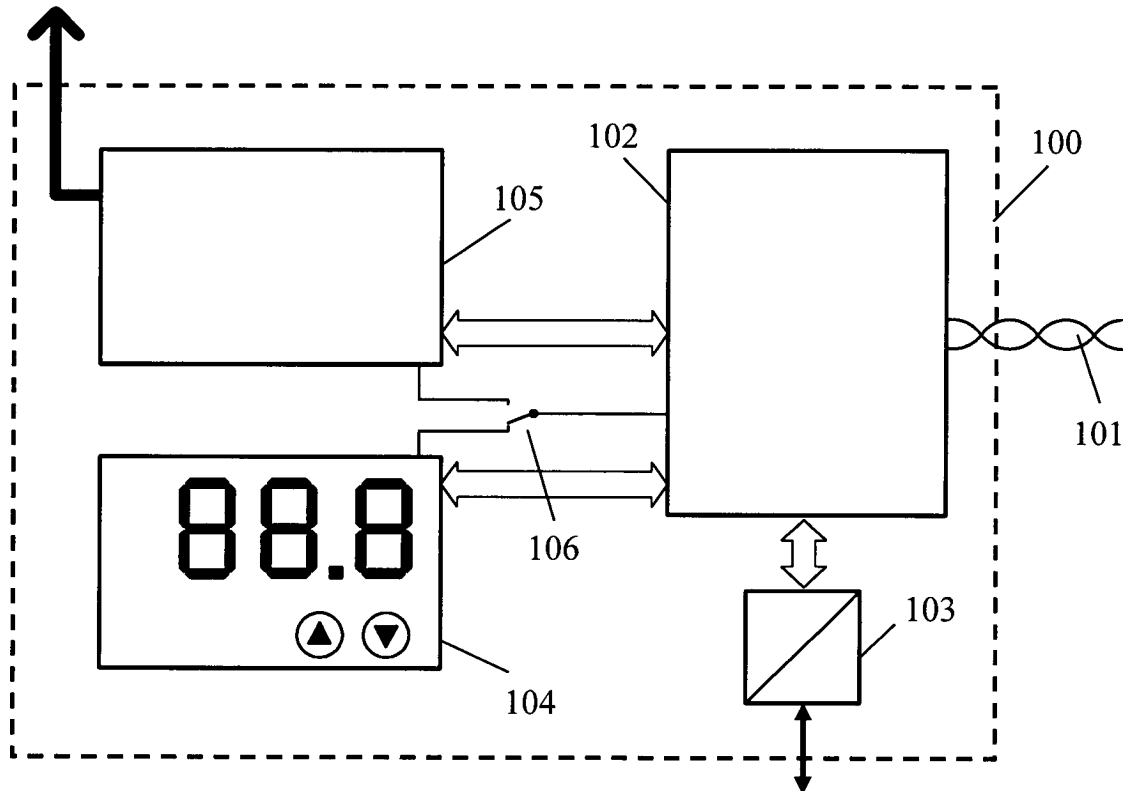
4. Feldgerät nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Ereignis ein kurzer Impuls ist und die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten (**104, 105**) voreingestellt ist.

5. Feldgerät nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Ereignis ein kurzer Impuls ist und die Zeitspanne des Betriebs der Komponenten (**104, 105**) durch den Ablauf der Funktion jeder Komponente selbst bestimmt ist.

6. Feldgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass ausgewählte Komponenten (**104, 105**) periodisch aktivierbar sind.

7. Feldgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Feldgerät (**100**)

Anhängende Zeichnungen



Figur