

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 569 815 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.08.1997 Patentblatt 1997/34

(51) Int. Cl.⁶: **B03C 3/68**

(21) Anmeldenummer: **93107164.1**

(22) Anmeldetag: **03.05.1993**

(54) Auswertungssystem für ein Elektrofiter

Evaluation system for an electrofilter

Système d'évaluation pour un filtre électrostatique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **14.05.1992 DE 9206555 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.1993 Patentblatt 1993/46

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Grass, Norbert, Dipl.-Ing.**
D-90537 Feucht (DE)
• **Dönig, Gerhard, Dipl.-Ing.**
D-8520 Erlangen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
• **US-I-B490806 (BAYSINGER)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 569 815 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Meßwert-
erfassung und Übertragung bei einem Elektrofiter, das
über einen Hochspannungstransformator mit elektri-
scher Energie versorgt wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht
darin, hochspannungsseitige Meßwerte sicher einer
Meßwertverarbeitung zuzuführen.

Diese Aufgabe wird durch folgende Merkmale gelöst:

- a) eine Meßwerterfassungseinrichtung für hoch-
spannungsseitige Spannung und Strom mit einer
nachgeschalteten Umsetzeinrichtung ist zusam-
men mit dem Hochspannungstransformator in
einem Transformatorschrank angeordnet,
- b) von der Umsetzeinrichtung im Transformato-
rschrank zu einem gesonderten Steuerschrank ver-
laufen als Lichtwellenleiter ausgebildete
Datenleitungen, über die die modulierten Meß-
werte von Strom und Spannung zu einer Meßwert-
verarbeitungseinrichtung übertragen werden,
- c) die Umsetzeinrichtung wird durch vom Steuer-
schrank zum Transformatorschrank verlaufende
Energieversorgungsleitungen mit elektrischer
Energie versorgt,
- d) Lichtwellenleiter und Energieversorgungslei-
tungen sind in einem gemeinsamen Kabel geführt.

Wenn die Leitungen vorkonfektionierte Stecker auf-
weisen, ist es auf besonders einfache Weise unmöglich
gemacht, Fehlverdrahtungen vorzunehmen. Die Ste-
cker können z.B. aus einem Schukostecker für die Ener-
gieversorgung und aus einem Sub-D-Stecker oder
einem BNC-Stecker für die Datenleitung bestehen. Es
besteht prinzipiell aber auch die Möglichkeit, daß ein
gemeinsamer Stecker verwendet wird, der z.B. auf-
grund seiner Symmetrieeigenschaften nur in einer Lage
steckbar ist.

Wenn die Datenleitungen und die Energieversor-
gungsleitungen unvertauschbar ausgebildet sind,
können die Leitungen auch ohne Stecker nicht mitein-
ander verwechselt werden. Die Datenleitungen können
beispielsweise als Flachbandkabel oder als Koaxialka-
bel ausgebildet sein, während für die Energieversor-
gung ein konventionelles Kupferkabel verwendet wird.

Überraschenderweise sind auch Lichtwellenleiter
als Datenleitungen verwendbar. Es hat sich nämlich
herausgestellt, daß entgegen den Erwartungen der
Fachwelt Lichtwellenleiter den mechanischen Belastun-
gen im rauen Industriebetrieb durchaus gewachsen
sind, wenn sie entsprechend ummantelt sind. Wenn die
Datenleitungen als Lichtwellenleiter ausgebildet sind,
ist eine galvanische Entkopplung und damit eine Poten-
tialtrennung zwischen Steuerschrank und Transformato-
rschrank gegeben. Dadurch kann es nicht
geschehen, daß durch einen Potentialsprung, wie er
beispielsweise bei einem Filterdurchschlag auftritt, die
Meßwerterfassungseinrichtung zerstört wird. Es ergibt

sich also eine höhere Betriebssicherheit.

Die Datenleitungen und die Energieversorgungslei-
tungen sind vorzugsweise in einem gemeinsamen
Kabel geführt. Durch die Führung der Lichtwellenleiter
in einem stabilen, gemeinsamen Kabel wird nämlich die
mechanische Belastung der Lichtwellenleiter entschei-
dend reduziert. Es ist also gewährleistet, daß die
Datenleitungen nicht abrupt unterbrochen werden.

In dem gemeinsamen Kabel können auch noch
weitere Leitungen, z.B. zur Überwachung der Transfor-
matortemperatur, verlaufen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus
der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungs-
beispiels, anhand der Zeichnungen sowie den weiteren
Ansprüchen. Dabei zeigen:

FIG 1 eine Prinzipdarstellung des Auswertungssy-
stems und

FIG 2 einen Querschnitt durch das verwendete
Kabel.

Gemäß FIG 1 ist im Transformatorschrank 1 der
Hochspannungstransformator angeordnet. Vom Hoch-
spannungstransformator ist der Übersichtlichkeit halber
in FIG 1 nur die Sekundärwicklung 2 dargestellt. Die
Ausgangsspannung der Sekundärwicklung 2 wird über
die Gleichrichtereinheit 4 an das nicht dargestellte Elek-
trofiter angelegt. Ein Ausgang der Gleichrichtereinheit
4 ist über den Reihenwiderstand 3 mit Erde verbunden.
Der andere Ausgang der Gleichrichtereinheit 4 ist über
die Nebenwiderstände 5, 6 ebenfalls mit Erde verbun-
den. Die über die Leitungen 7, 8 abgegriffenen Signale
sind proportional zum Filterstrom und zur Filterspan-
nung.

Die Leitungen 7, 8 werden der Umsetzeinrichtung 9
zugeführt. Die Umsetzeinrichtung 9 weist intern einen
spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) auf, der die
eingespeisten Analog-Kleinsignale in Frequenzsignale
umsetzt. Mit diesen Frequenzsignalen werden dann
zwei nicht dargestellte Leuchtdioden angesteuert. Die
Leuchtsignale werden in die Lichtwellenleiter 10 einge-
speist, die im Kabel 11 zum Steuerschrank 12 geführt
werden.

Im Steuerschrank 12 ist eine Recheneinheit 13
angeordnet. Die Recheneinheit 13 weist u. a. einen
Demodulator 14 auf, der die Lichtsignale der Leitungen
10 empfängt und in Digital-Signale umsetzt. Die so im
Rechner 13 zur Verfügung stehenden Digitalwerte für
Filterstrom und Filterspannung können dann im Rech-
ner 13 weiterverarbeitet werden, z.B. zur Steuerung der
ebenfalls nicht dargestellten Stromversorgungseinrich-
tung des Elektrofilters. Der Rechner 13 steuert u. a.
eine Anzeige 15 an, mittels derer der Filterstrom und die
Filterspannung angezeigt werden.

Im Steuerschrank 12 ist ferner eine Stromversor-
gungseinrichtung 16 angeordnet, die der Stromversor-
gung der Umsetzeinrichtung 9 dient. Die Strom-
versorgungseinrichtung 16 liefert die Netzspannung
von 220 Volt. Im einfachsten Fall besteht die Stromver-

sorgungseinrichtung 16 aus zwei Anschlußklemmen. Die Netzspannung wird über die Leitungen 17, die ebenfalls im Kabel 11 geführt sind, der Umsetzeinrichtung 9 zugeführt. In der Umsetzeinrichtung 9 wird die Spannung dann auf typisch 15 Volt heruntertransformiert und gleichgerichtet.

Das Kabel 11 ist in den Schränken 1, 12 mittels nicht dargestellter Kabelschellen befestigt. Von dort verlaufen die einzelnen Leitungen zu den Datenanschlüssen 18 und den Energieversorgungsanschlüssen 19. Die Datenanschlüsse 18 und die Energieversorgungsanschlüsse 19 sind dabei in an sich bekannter Weise ausgebildet.

Wegen der unterschiedlichen Art der Daten- bzw. Energieübertragung, nämlich im einen Fall Licht, im anderen Fall Strom, sind die Datenleitungen 10 und die Energieversorgungsleitungen 17 auf einen Blick unterscheidbar und daher praktisch unvertauschbar. Weiterhin wird selbst bei einem fehlerhaften Anschließen der Energieversorgungsleitungen 17 an die Datenanschlüssenden bzw. umgekehrt kein Kontakt geschaffen. Die Energieversorgungsleitungen 17 können also nur an die Energieversorgungsanschlüsse 19 angekoppelt werden. Ebenso können die Datenleitungen 10 nur an die Datenanschlüssenden angekoppelt werden.

Wenn z. B. an die Lichtwellenleiter 10 vorkonfektionierte Stecker angeschlossen sind, kann auch die Möglichkeit eines fehlerhaften Anschließens der Energieversorgungsleitungen 17 an die Datenanschlüsse 18 bzw. der Datenleitungen 10 an die Energieversorgungsanschlüsse 19 mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Gemäß FIG 2 weist das Kabel 11 außer den Datenleitungen 10 und den Energieversorgungsleitungen 17 noch weitere Leitungen 20 auf. Mittels dieser Leitungen 20 werden weitere Informationen vom Transformatorschrank 1 zum Steuerschrank 12 übertragen, beispielsweise die Information über die Transformatortemperatur. Die weiteren Leitungen 20 und ihr Anschluß in den Schränken 1 und 12 wurde der Übersichtlichkeit halber jedoch in FIG 1 nicht dargestellt. Aufgrund des Mantels 21 des gemeinsamen Kabels 11 sind insbesondere die Lichtwellenleiter 10 im wesentlichen keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt.

Da, wie oben erwähnt, Lichtwellenleiter zur Datenübertragung verwendet werden, müssen die erfaßten Strom- bzw. Spannungssignale zwangsweise moduliert werden. Auch dieser Zwang zur Modulation hat wegen der damit verbundenen Kosten bisher von der Verwendung von Lichtwellenleitern zur Signalübertragung abgehalten. Überraschenderweise ist jedoch trotzdem die verwendete Gesamtkombination von Umsetzeinrichtung 9, Lichtwellenleitern 10 und Umsetzeinrichtung 14 kostengünstiger als bisher bekannte Lösungen. Es werden nämlich keine Umsetzer von 10 Volt auf 20 mA mehr benötigt. Weiterhin müssen im Gegensatz zu früher nur noch die sekundärseitigen Werte erfaßt werden, nicht mehr die primär- und die sekundärseitigen Werte.

Wie ebenfalls obenstehend erwähnt, werden die

erfaßten Werte in Frequenzsignale umgesetzt. Die Frequenz, mit der die Leuchtdioden moduliert werden, ist stets von Null verschieden. Wenn das vom Demodulator 14 empfangene Signal also nicht mehr moduliert ist, sondern gleichförmig, kann diese Information zur Erkennung eines Lichtwellenleiterbruchs bzw. einer sonstigen Fehlfunktion verwendet werden.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Meßwerterfassung und Übertragung bei einem Elektrofilter, das über einen Hochspannungstransformator (2) mit elektrischer Energie versorgt wird, mit folgenden Merkmalen:

- a) eine Meßwerterfassungseinrichtung (3, 5, 6) für hochspannungsseitige Spannung und Strom mit einer nachgeschalteten Umsetzeinrichtung (9) ist zusammen mit dem Hochspannungstransformator (2) in einem Transformatorschrank (1) angeordnet,
- b) von der Umsetzeinrichtung im Transformatorschrank (1) zu einem gesonderten Steuerschrank (12) verlaufen als Lichtwellenleiter ausgebildete Datenleitungen (10), über die die modulierten Meßwerte von Strom und Spannung zu einer Meßwertverarbeitungseinrichtung (13) übertragen werden,
- c) die Umsetzeinrichtung (9) wird durch vom Steuerschrank (12) zum Transformatorschrank (1) verlaufende Energieversorgungsleitungen (17) mit elektrischer Energie versorgt,
- d) Lichtwellenleiter (10) und Energieversorgungsleitungen (17) sind in einem gemeinsamen Kabel geführt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, bei der Datenleitungen (10) und Energieversorgungsleitungen (17) unvertauschbar ausgebildet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1, bei der Datenleitungen (10) und Energieversorgungsleitungen mit vorkonfektionierten Steckern versehen sind.

Claims

1. Arrangement for measured-value acquisition and transmission with an electrofilter which is supplied with electrical power by way of an h.v. transformer (2), having the following features:

- a) a measured-value acquisition device (3, 5, 6) for voltage and current on the high-voltage side, having a conversion device (9) connected downstream, is arranged together with the h.v. transformer (2) in a transformer cabinet (1),
- b) running from the conversion device in the transformer cabinet (1) to a separate control cabinet (12) there are data lines (10) formed as

optical fibres by way of which the modulated measured values of current and voltage are transmitted to a measured-value processing device (13),

c) the conversion device (9) is supplied with electrical power by means of power supply lines (17) running from the control cabinet (12) to the transformer cabinet (1),

d) optical fibres (10) and power supply lines (17) are carried in a common cable. 10

2. Arrangement according to claim 1, in which data lines (10) and power supply lines (17) are formed in a non-interchangeable manner. 15

3. Arrangement according to claim 1, in which data lines (10) and power supply lines are provided with prefabricated plugs.

Revendications 20

1. Dispositif pour la détection de valeurs de mesure et pour leur transmission pour un électrofiltre, qui est alimenté en électricité par l'intermédiaire d'un transformateur (2) haute tension, ayant les caractéristiques suivantes : 25

a) un dispositif (3, 5, 6) de détection de valeurs de mesure pour une tension et un courant du côté haute tension et comportant un dispositif (9) de conversion branché en aval est monté, conjointement avec un transformateur (2) haute tension, dans une armoire (1) de transformateur, 30

b) des lignes (10) de transmission de données sous forme de guides d'ondes lumineuses, par l'intermédiaire desquelles les valeurs de mesure modulées du courant et de la tension sont transmises à un dispositif (13) de traitement de valeurs de mesure, s'étendent du dispositif de conversion dans l'armoire (1) de transformateur à une armoire (12) de commande séparée, 35 40

c) le dispositif (9) de conversion est alimenté en électricité par des lignes (17) d'alimentation en énergie s'étendant de l'armoire (12) de commande à l'armoire (1) de transformateur, 45

d) lesdits guides (10) d'ondes lumineuses et les lignes (17) d'alimentation en énergie passent dans un câble commun. 50

2. Dispositif suivant la revendication 1, dans lequel les lignes (10) de transmission de données et les lignes (17) d'alimentation en énergie sont de forme telle qu'elles ne peuvent être confondues. 55

3. Dispositif suivant la revendication 1, dans lequel les lignes (10) de transmission de données et les lignes d'alimentation en énergie sont munies de

fiches préfabriquées.

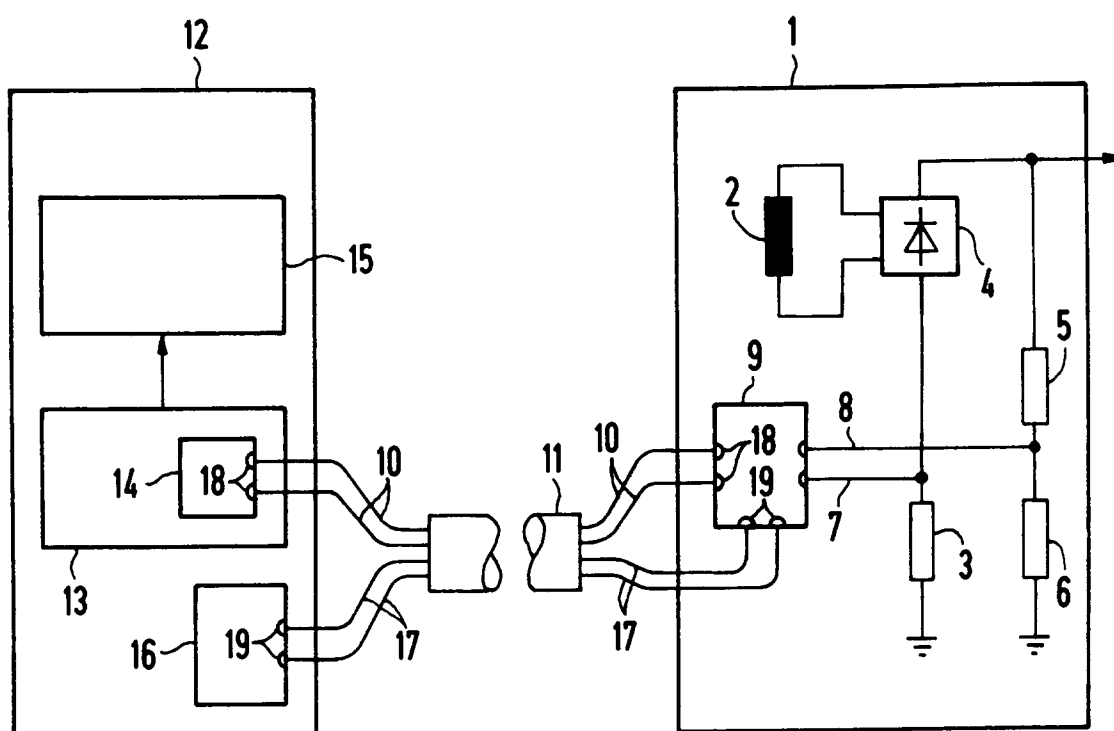


FIG 1

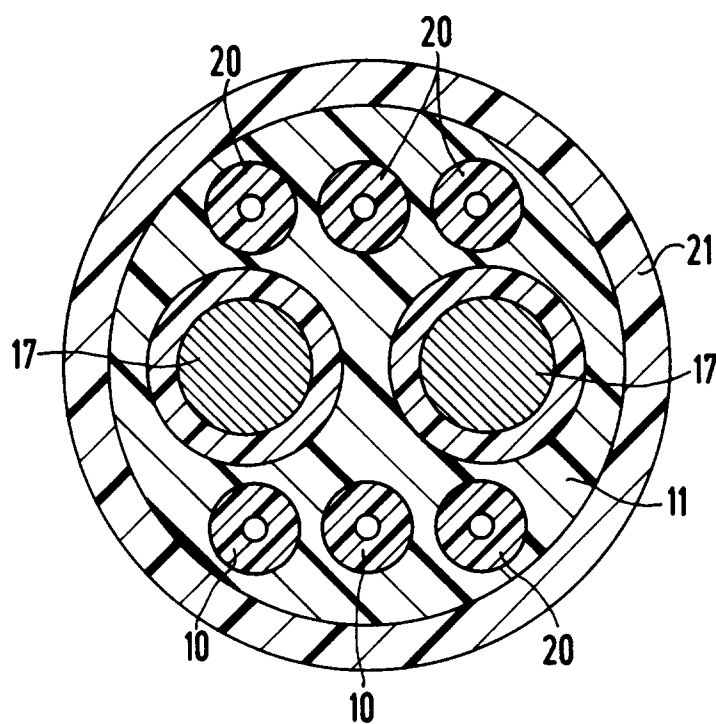


FIG 2