

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4386855号
(P4386855)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 F 1/60 (2006.01) GO 1 F 1/60
GO 1 F 25/00 (2006.01) GO 1 F 25/00 R

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-108221 (P2005-108221)	(73) 特許権者	390009494
(22) 出願日	平成17年4月5日(2005.4.5)		クローネ メステヒニーク ゲゼルシャフ
(65) 公開番号	特開2005-300534 (P2005-300534A)		ト ミット ベシユレンクテル ハフツン
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)		グ
審査請求日	平成17年11月24日(2005.11.24)		Krohne Messtechnik
(31) 優先権主張番号	102004018078.4		GmbH
(32) 優先日	平成16年4月8日(2004.4.8)		ドイツ連邦共和国 デュースブルク ルー
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		トヴィヒークローネ-シュトラッセ 5
			Ludwig-Krohne-Stras
			se 5, D-47058 Duisbu
			rg, Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気誘導性流量計の作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計測チューブ（１）を流れる媒体の流量を測定するための磁気誘導性流量計の作動方法であって、前記磁気誘導性流量計が、マグネット、第１の電極（２）、第２の電極（３）、及び増幅器（４）を有し、前記マグネットが流れ方向に垂直に延在する磁界成分を有する、前記計測チューブ（１）を貫通する磁界を発生させ、前記第１の電極（２）及び前記第２の電極（３）から媒体の中で誘導された電圧が取出され、前記電極（２，３）によって取出された電圧が前記増幅器（４）に供給される作動方法において、

テスト電圧が発生され、前記電極（２，３）によって取出された電圧に前記テスト電圧が重畳されて前記増幅器（４）に供給され、前記増幅器（４）から出力される電圧が計測され且つ基準値と比較され、

その際、前記計測作動中に前記テスト電圧が発生され、前記増幅器（４）に供給され、前記テスト電圧が、前記電極（２，３）によって取出された電圧に重畳され、

前記テスト電圧は、一時的に、好ましくは周期的に断続される状態で、前記増幅器（４）に供給され、

第１の電圧値として、前記増幅器（４）から出力される電圧が、前記増幅器（４）に前記テスト電圧が供給されない時に計測され、第２の電圧値として、前記増幅器（４）から出力される電圧が、前記増幅器（４）に前記テスト電圧が供給された時に計測され、前記第２の電圧値から所定の電圧量が減算され、且つその結果生ずる電圧値が、前記第１の電圧値と比較される基準値として使用されることを特徴とする、磁気誘導性流量計の作動方

10

20

法。

【請求項 2】

前記増幅器 (4) の出力電圧が、前記基準値から所定量以上ずれた場合に警報信号を発することを特徴とする請求項 1 記載の磁気誘導性流量計の作動方法。

【請求項 3】

前記増幅器 (4) の出力電圧は、前記基準値と比較される前に、A/D 変換器 (5) によってデジタル化されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の磁気誘導性流量計の作動方法。

【請求項 4】

前記テスト電圧は、A/D 変換器 (5) の電圧源及び／又は前記増幅器 (4) のための電圧源から独立して発生されることを特徴とする請求項 3 記載の磁気誘導性流量計の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測チューブを流れる媒体の流量を測定するための磁気誘導性流量計の作動方法であって、磁気誘導性流量計が、マグネット、第 1 の電極、第 2 の電極、及び増幅器を有し、マグネットが流れ方向に垂直に延在する磁界成分を有する、計測チューブを貫通する磁界を発生させ、第 1 の電極及び第 2 の電極から媒体の中で誘導された電圧が取出され、電極によって取出された電圧が増幅器に供給される作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

引用されたような型の磁気誘導性流量計及び磁気誘導性流量計の作動方法は、近年公知となっており、いろいろな異なる分野において応用されて使用されている。測定チューブを通過する媒体の流量を測定するための磁気誘導性流量計の根本的な概念は、1832 年に流速を測定するために電気力誘導の原理を応用することを提唱したファラデーにはるばると戻っていく。

【0003】

電磁誘導のファラデーの法則によって、電荷担体を有し且つ磁界内を通過する媒体は、流れ方向に垂直で且つ磁界に垂直な電界強度を生じる。磁気誘導性流量計は電磁誘導のファラデーの法則を使用し、一般的に 2 つの磁極を具備し各々が界磁コイルを有するマグネットが、計測チューブの流れ方向に垂直な磁界成分を含む磁界を発生する。その磁界の範囲内で、前記磁界を通過して流れ且つ所定数の電荷担体を有する媒体の体素が、電極によって検出される電圧に関わる体素において生じる電界強度の一因となる。

【0004】

従来の磁気誘導性流量計において、電極は、流れる媒体と導電結合若しくは流れる媒体と静電結合のいずれかで設計される。磁気誘導性流量計の顕著な特徴として、計測された電圧が計測チューブの直径を平均して横切る媒体の流量に比例することである。言い換えると、計測された電圧は、流量に比例する。

【0005】

実際の流量計測作業において、磁気誘導性流量計の磁界は、交替する時間系列において一般的に逆転される。従来技術はそれをなすための異なる方法を示している。例えば、磁気誘導流量測定は、交番磁界によって実行され、この場合において、マグネットの界磁コイルは、一般的に正弦波 60 Hz 交流電源に直接的に接続される。しかしながら、変圧に関連したノイズ又はライン干渉電位は、計測する電極間の流れによって生じた電圧に簡単に影響を及ぼすことができる。

【0006】

最近では、磁気誘導性流量計は、一般的に、交換定常場で作動される。交換定常場を作るために、マグネットの界磁コイルは、本質的に周期的に磁極が切り替わる方形波パターンを有する電流が供給される。しかしながら、マグネットの界磁コイルに、同一の極性を

10

20

30

40

50

有する方形波電流を、単に周期的に供給することによって生じる脈動定常場の使用も可能である。しかしながら、磁界の極性を切り換えることが電気化学ノイズのような干渉電位を抑制するので、界磁電流が周期的に極性を逆転させ、周期的に交換する磁界を生じさせる方法は好ましい。

【0007】

計測電極間の電圧は、流量に比例し、且つ一般的には μ ボルトの範囲で通常は大変小さい。この電圧は、1～100Hzの範囲である交換定常場原理を使用するより一般的な磁気誘導性流量計の計測周波数を有し、最も高い分解能（約100mV）で計測される。

【0008】

一般的な磁気誘導性流量計において、電極によって検出された電圧は、一般的に増幅される前に増幅器に送られ、流量に依存する電圧信号はさらなる加工を受ける。良く使用される増幅器は、差動増幅器型のものである。増幅された電圧信号は、一般的にはマイクロプロセッサによって評価されるが、そのために電圧信号が前記マイクロプロセッサに送られる前に、A/D変換器によるアナログ/デジタル変換が要求される。

【0009】

上述した型の磁気誘導性流量計の較正を可能にし且つ実行するために、増幅通路、例えば増幅器を介して電圧信号が評価ユニットに通過する通路が、信頼性のある動作をすることが重要である。まれに、前記システムは再較正を必要とする較正された動作からのずれに対して磁気誘導性流量計の操作者に警報を発する必要がある。

【特許文献1】特開平7-91993号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

それゆえに、本発明の課題は、簡単な較正を可能にし、磁気誘導性流量計の作動の間、増幅通路における問題の結果として特に較正された状態からのずれの検出及び指摘を可能にするようにした磁気誘導性流量計の作動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題は本発明により、テスト電圧が発生され、電極によって取出された電圧にテスト電圧が重畳されて増幅器に供給され、増幅器から出力される電圧が計測され且つ基準値と比較され、

その際、計測作動中にテスト電圧が発生され、増幅器に供給され、テスト電圧が、電極によって取出された電圧に重畳され、

テスト電圧は、一時的に、好ましくは周期的に断続される状態で、増幅器に供給され、第1の電圧値として、増幅器から出力される電圧が、増幅器にテスト電圧が供給されない時に計測され、第2の電圧値として、増幅器から出力される電圧が、増幅器にテスト電圧が供給された時に計測され、第2の電圧値から所定の電圧量が減算され、且つその結果生ずる電圧値が、第1の電圧値と比較される基準値として使用されることによって解決される。

【0012】

このように、この発明の主な概念は、その較正された動作に関してモニターされるべき増幅通路、特に増幅器に関して、適切な動作が仮定された場合、増幅器が既知の増幅器出力電圧との相関においてテスト電圧を与えられるので、増幅器出力電圧と基準値との比較が磁気誘導性流量計、特にその増幅器が適正に動作するかどうかを指摘することができるということにある。この基準値は、一般的には磁気誘導性流量計の出荷前の工場設定であり、テスト電圧の注入による基準値からの増幅器出力電圧のズレが、磁気誘導性流量計の不完全な較正されていない動作の指摘を構成する。

【0013】

この発明の好ましい実施例において、警報装置は、増幅器出力電圧が基準値から前もって定義された量以上にずれている時はいつでも警報信号を発振し、磁気誘導性流量計の操

10

20

30

40

50

作者に、その器具が再較正を要求していることを警告するものである。

【0014】

上述されたように、マイクロプロセッサは、流量の作用として検出された電圧信号の評価及び／又はさらなる加工のために提供される。

【0015】

この場合において、この発明の特に好ましい具体例は、増幅器を有するラインに接続されるA/D変換器を提供する。他の好ましい解釈として、テスト電圧電源、A/D変換器及び／又は増幅器には、別々の電源によって、個々にお互いに独立して、動力が供給される。テスト電圧電源に供給される電源が、A/D変換器、及び増幅器のそれぞれの電源と異なっている場合、その器具の再較正が要求されるA/D変換器又は増幅器の電源を原因とする磁気誘導性流量計の動作における変化を検出し、トレースすることもできる。

10

【0016】

上述のように、本発明の方法は、テスト電圧を発生させて増幅器に供給し、それによってテスト電圧を電極によって取出された電圧に重畳して、増幅器からの出力電圧を計測して基準値と比較することを特徴とするものである。

【0017】

さらに、本発明の方法では、増幅器出力電圧が、基準値から先に定義された量以上にずれた場合に発信される警報信号を提供する。

【0018】

厳密には計測する間隔の間中、基本的に、この発明による方法を使用することができる。この場合、増幅器出力電圧は増幅されたテスト電圧のみに反映し、且つその方法は、前記電圧が予想された電圧に対応するかどうか、それが予め定義された量以上に後者からずれているかどうかの確認を提供し、較正外の状態を指摘している。しかしながら、この発明の好ましい具体例において、テスト電圧は、計測操作の間、発生され且つ増幅器に供給され、電極によって取出された電圧に重畳される。特に、この発明の好ましい具体例において、テスト電圧は、一時的好ましくは周期的状態で増幅器に供給される。したがって、この発明の好ましい具体例は、増幅された計測信号の一つからなる増幅器によって発信された電圧の一つの位相であると同時に、増幅された計測された電圧及び重畳された増幅されたテスト電圧よりなる発振された信号の他の位相であるような断続的状态で、電極によって取出された電圧に重畳されるテスト電圧を提供する。

20

30

【0019】

好ましくはこの状態において、第1の電圧の変化量は、増幅器にテスト電圧が供給されない増幅器出力電圧の形において決定され、第2の電圧の変化量は、増幅器にテスト電圧が供給された増幅器出力電圧の形において決定され、予め定義された電圧量が、第2の電圧の変化量から減じられ、その結果としての電位は、第1の電圧の変化量が比較される基準値として使用される。特に、第2の電圧の変化量から減じられる予め定義された電圧量は、前記増幅されたテスト信号に関して予想された量に対応するべきである。

【0020】

さらに上述したように、本願発明による方法は、この発明の好ましい具体例において、基準値と比較される前にA/D変換器によってデジタル化された増幅器出力電圧を提供する。この点について、この発明の好ましい具体例は、上記に引用された利益を製造するために、さらにA/D変換器の電源及び／又は増幅器の電源から独立して発生されるテスト電圧を提供する。

40

【0021】

本発明による磁気誘導性流量計の作動方法を形成し且つさらに向上すべき多くの方法がある。この点において、従属クレーム及び図面に注意を促すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、この発明の実施例について図面により説明する。

【実施例】

50

【0023】

図1の概略図は、計測チューブ1を通過する媒体の流量を計測するための磁気誘導性流量計を示す。図示しないマグネットが、流れ方向に垂直に延在する磁界成分を有して前記計測チューブ1を貫通する磁界を発生させるように働く。第1の電極2及び第2の電極3は、流れる媒体において磁界によって誘発される電圧を検出する。電極2, 3によって検出された電圧は、増幅器4に供給される。

【0024】

A/D変換器5が、前記増幅器4へのラインに接続され、その一部において、前記計測された信号の評価を行うマイクロプロセッサの形をしたコンパレータ6に接続される。この発明の好ましい具体例に係る磁気誘導性流量計は、切換わる定常磁場を使用する。これは、前記マグネットの界磁コイルに、周期的に極性が切り替わる連続した方形波パターンに沿って、本質的に電流が供給されることを意味する。

10

【0025】

すでに磁気誘導性流量計の作動を可能にするこの発明の好ましい具体例に係る磁気誘導性流量計のこの構成に加えて、テスト電圧電源7が設けられる。コンパレータマイクロプロセッサ6によって実行が開始され、前記テスト電圧電源7は前記増幅器4に供給されるテスト電圧を発生させる。テスト電圧の発生及び供給は、周期的な中断形式において実行され、増幅器4の出力を、増幅された計測信号を純粋に示す位相、例えば電極2, 3によって検出された電圧と、計測信号に重畳されるテスト電圧の位相との間を周期的に交替させる。A/D変換器によってデジタル化されるとすぐに、これらの信号はコンパレータ6において加工される。

20

【0026】

計測信号及び増幅されたテスト電圧から構成された信号から、前記コンパレータ6は、予期された増幅されたテスト電圧に純粋に対応する予め定義された量を減じ、これによって減じられて得られた電圧成分と前記純粋に増幅された計測信号との比較が、この発明の好ましい具体例に係る磁気誘導性流量計の適正な作動の確認を可能にするものである。これら2つの値がお互いに予め定義された最大量以上にずれていない間は、磁気誘導性流量計作動が適正に較正されていると想定することができる。しかしながら、前記ずれが前記予め定義された量を超えた場合、コンパレータ6に接続された警報ユニット8が、磁気誘導性流量計の使用者に、その器具が較正外であるという事実を警告する警報信号を出力する。

30

【0027】

好ましくは、前記テスト電圧は、1/2サイクル又は数サイクルの磁界と同時にいつも前記増幅器に供給される。前記テスト電圧は、例えばマイクロボルトの範囲で、電極2, 3によって検出された電圧に対応する大きさとほぼ同程度である。基本的に、2つの電圧の変化量は、前記増幅器4から、重畳されるテスト電圧有り又は無しで出力される。しかしながら、好ましくは、それぞれの信号は、コンパレータ6で平均化され、この平均化された値が比較される。

【0028】

図1からわかるように、個別であり、相互に独立した電源9, 10が、テスト電圧源7、増幅器4及びA/D変換器5の各々に設けられる。これは、増幅器4及び/又はA/D変換器5の電源に起因する較正された作動からのそれらのずれの信頼できる一様な検出を可能にする。

40

【0029】

図2は、図1における増幅器4の1つの可能な実施を示す。示された回路構成図から明らかなように、テスト電圧電源の作動は、前記増幅器34へ供給されるテスト電圧を発生させ、これによってテスト電圧は電極2, 3によって検出された電圧に重畳される。対照的に、計測信号のみのテスト電圧源7が作動しない状態、厳密に言い換えると、電極2, 3間で検出された電圧信号は、増幅されて通過される。前記テスト電圧電源7の電源9は、排他的にテスト電圧電源7の供給電力専用であり、特に増幅通路における他の装置へ電

50

力を供給するための他の電源から独立している。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】図1は、この発明の好ましい具体例に係る磁気誘導性流量計の概略図である。

【図2】図2は、この発明の好ましい具体例に係る磁気誘導性流量計の詳細な増幅器回路図を示したものである。

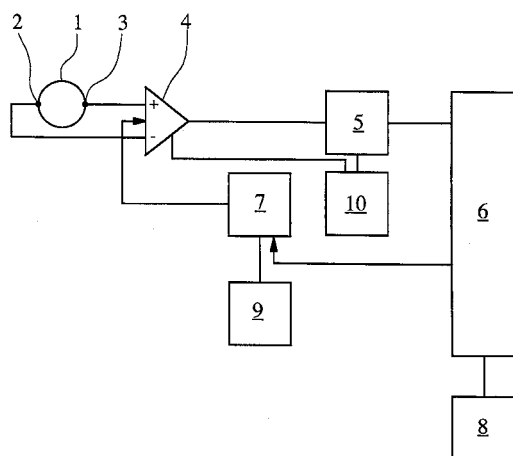
【符号の説明】

【0031】

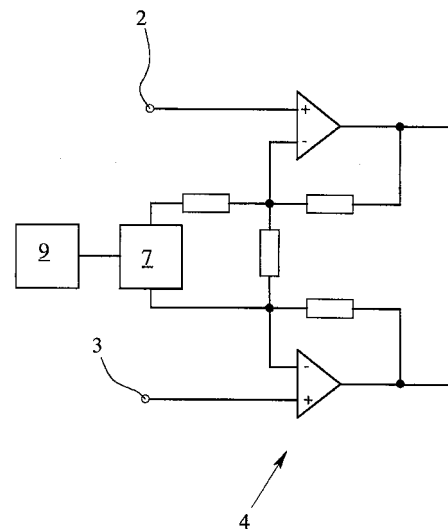
- 1 計測チューブ
- 2, 3 電極
- 4 増幅器
- 5 A/D変換器
- 6 コンパレータ
- 7 テスト電圧電源
- 8 警報ユニット
- 9, 10 電源

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ウィルヘルム フローリン
ドイツ 47198 デュースブルグ ハイデベック 21

審査官 岸 智史

- (56)参考文献 特開昭61-225614 (JP, A)
特開昭60-207006 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01F 1/58