УДК 681.121.89.082.4

Й. Й. Білинський
В. Б. Бурдейний

СТРУКТУРНА СХЕМА ФАЗО-ЧАСТОТНОГО ЗАСОБУ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ПЛИННИХ СЕРЕДОВИЩ

Вінницький національний технічний університет; факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем; кафедра електроніки та наносистем

Анотація

В даній роботі розглянуто структурну схему фазо-частотного засобу вимірювального контролю плинних середовищ та описано фазо-частотний метод вимірювального контролю плинних середовищ.

Ключові слова: *плинне середовище, вимірювальний контроль, фазо-частотний метод, точність вимірювання, функція перетворення.*

Abstract

In this work it is considered structural diagram of a phase-frequency device for measurement control of flow environment and described a phase-frequency method for measurement control of flow environment.

Keywords: *flow environment, measurement control, phase-frequency method, measurement accuracy, transformation function.*

Створення і розвиток нових технологій і виробничих процесів, збільшення вартості енергетичних ресурсів привело до потреби вимірювання витрати газу, що протікає в газопроводах з більшою точністю. В даний час розроблено велику кількість витратомірів, які використовують різні методи вимірювання витрати, що розрізняються між собою областю застосування і метрологічними характеристиками. Найбільш перспективними є методи вимірювання витрати з використанням акустичних хвиль [1, 2]. Оскільки існуючі методи вимірювання витрат газу мають низьку швидкодію, точність вимірювання залежить від сталості потоку [3, 4]. Шляхом комбінації фазового та частотного методів вимірювання швидкості руху газу можливо зменшити час одного вимірювання і підвищити точність вимірювання витрати газу для непостійних потоків.

На рис. 1 подано структурну схему фазо-частотного засобу вимірювального контролю плинних середовищ.

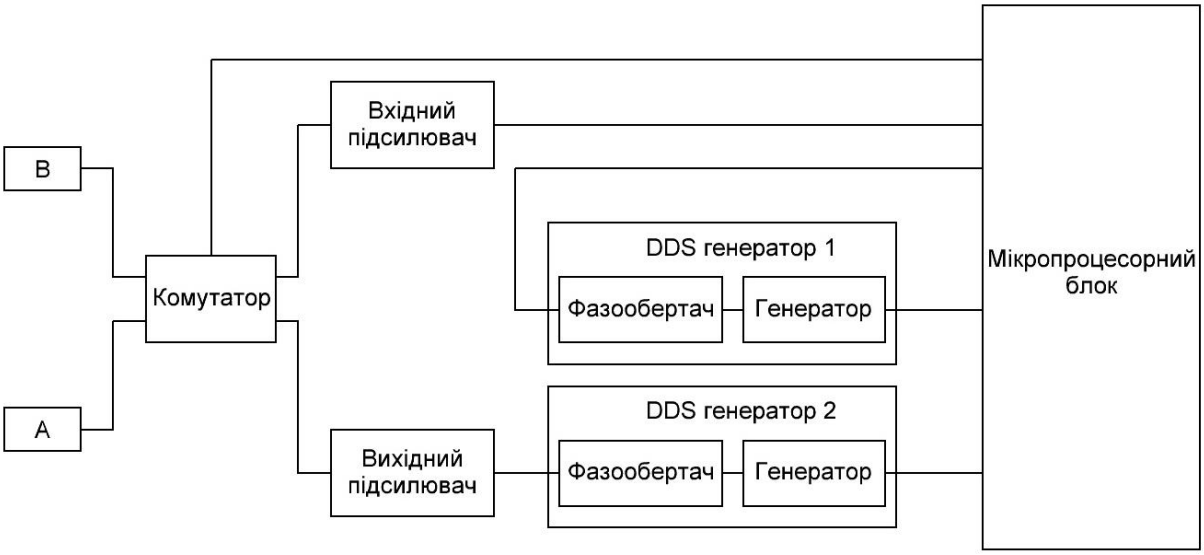

Рисунок 1 – Структурна схема фазо-частотного засобу вимірювального контролю плинних середовищ

П’єзодатчики А та В розміщені під певним кутом до поперечного перерізу трубопроводу. За допомогою комутатора датчики включаються в роботу за або проти потоку. Мікропроцесорний блок

задає частоту двом генераторам, перший з яких являється опорним. З другого генератора сигнал підсилюється вихідним підсилювачем. Підсилений сигнал через комутатор поступає на один із датчиків. З другого датчика прийнятий сигнал підсилюється вхідним підсилювачем та вимірюється мікропроцесорним блоком. Мікропроцесорний блок змінює фазу опорного генератора доти, поки фази прийнятого та опорного сигналу не співпадуть. Потім відбувається збільшення частоти двох генераторів що приведе до зміни фази між опорним і прийнятим сигналом. Збільшення частот відбувається до повторного співпадіння фаз. Маючи дві частоти, при яких фази співпадають, можливо розрахувати швидкість розповсюдження хвилі за формулою

$$V = d(f_1 - f_2); \qquad 1)$$

де d – відстань між датчиками; f_1 – перша частота; f_2 – друга частота. За допомогою комутатора знаходиться швидкість розповсюдження акустичної хвилі за та проти потоку. Швидкість руху потоку розраховується за формулою

$$V_n = \frac{V_1 - V_2}{2\cos\alpha}; \qquad 2)$$

де V_1 – швидкість звуку за потоком; V_2 – швидкість звуку проти потоку; α – кут нахилу датчиків до поперечного перерізу трубопроводу

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білинський Й.Й.,.Аналіз методів і засобів контролю витрат рідких і газоподібних середовищ та їхня класифікація /Й.Й. Білинський, М.О. Стасюк, М.В.Гладишевський //Наукові праці ВНТУ – 2015, №1. [Електронний ресурс] Режим доступу:http://praci.vntu.edu.ua/article/view– Назва з екрану.
2. Ряховский С. В. Основные принципы создания единой системы учета газа в региональной компании поставщика газа / С. В. Ряховский, Л. Г. Паскаль // Энергосбережение. – 2005. – № 10. – С. 54 – 58.
3. Білинський, Й. Й. Аналіз ультразвукових засобів вимірювального контролю витрати плинних середовищ / Й. Й. Білинський, М. В. Гладишевський // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №2. – С. 23–29.
4. Андріїшин М. П. Вимірювання витрати та кількості газу: Довідник / М. П. Андріїшин. – Івано-Франківськ: ПП “Сімик”, 2004. – 160 с.

Білинський Йосип Йосипович; доктор технічних наук; Вінницький національний технічний університет; м. Вінниця.

Бурдейний Валентин Борисович; факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем.

Bilynskyi Yosyp Yosypovich; doctor of engineerings sciences; Vinnytsya national technical university; Vinnytsa.

Burdeinyi Valentyn Borysovich; faculty of Infocommunications, radioelectronics and nanosystems.