

Електронний аналізатор вологості повітря при високих температурах

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано пристрій аналізатора вологості повітря при високих температурах, що може бути використаний для вимірювання значення відносної вологості в системах контролю сушильних камер із робочими температурами вище 70 °С.

Ключові слова: радіовимірювання, відносна вологість повітря, висока температура, сушильні камери.

Abstract

A device for determining humidity, with high temperatures, which can be used to measure relative humidity values in the control systems of drying kilns operating temperatures above 70 ° C.

Keywords: radio measurements, humidity, high temperature drying chamber.

Вступ

Сьогодні для процесу контролю параметрів сушіння об'єктів харчової та промислової продукції використовують сенсори вологості різних конструкцій та принципів роботи. Підвищення значення вологості повітря більше певного значення при певній температурі, здійснює негативний вплив на об'єкт, що піддається висушуванню. Також за зміною значення вологості повітря протягом визначеного періоду часу визначається етап процесу сушіння.

Відповідно до температурних параметрів процесу сушіння є необхідність визначення відносної вологості повітря в середині сушильної камери, де висока температура здійснює негативний вплив на вимірювану величину вологості повітря [1]. Сучасні вимірювальні прилади вологості повітря, що мають високу точність при високих температурах містять в собі потужні сенсори, що в свою чергу збільшують їх розміри, споживання напруг та вартість [2].

Метою роботи є зменшення масогабаритних показників та напруги живлення аналізатора вологи при високих температурах за рахунок використання ємнісного сенсора вологи та електричної схеми керування із температурним контролем вимірюваного значення вологості повітря.

Результат розробки

Вимірювання вологості в середині сушильної камери передбачає дію на сенсор вологості високої температури. Аналізатори вологості повітря, що найбільш розповсюджені для вимірювання вологості повітря при високих температурах є досить громіздкими та потребують потужних джерел живлення. Для побудови аналізатора вологості повітря, що задовільняє масогабаритні показники та здатен працювати при високих температурах, використовується поєднання ємнісного сенсора вологи на основі гігроскопічного полімера та схеми керування.

Розроблений аналізатор вологості повітря при високих температурах працює таким чином. В результаті поглинання молекул води з навколишнього середовища шаром гігроскопічного полімера товщиною декілька мікрон, в результаті чого встановлюється рівновага з повітрям. Це призводить до зміни діелектричної постійної шару ϵ , відповідно, зміни ємності конденсатора, в якому використовується цей діелектрик. Для підвищення точності вимірювання ємнісного сенсора 1, використовують додаткове вимірювання температури за допомогою температурного датчика 2. Через залежність ємності від частоти, тому для підвищення стабільності роботи сенсора використовують сигнал із частотою порядку 100 Гц для низьких значень вологості, а для більш високих температур та вологості – порядку 1 кГц. Дане регулювання здійснюють за допомогою частотного перетворювача 4. Отриманий сигнал вимірюють за допомогою мікроконтролера 5. Через можливий вплив на параметр ємнісного датчика високої температури, паралельно до вимірювання вологи здійснюють вимірювання температури навколишнього середовища, сигнал від якого перетворюється та вимірюється в диференційному перетворювачу 3. Виміряні значення через шину

даних 6 передаються до мікропроцесора 7, який корегує сигнал вологості повітря відносно впливу температури та передає значення відносної вологості повітря на LCD – пристрій відображення графічної інформації 8, та додатково здійснює запис показників вологості до внутрішньої пам'яті 9. Безперервне живлення елементів аналізатора здійснюється блоком живлення 10.

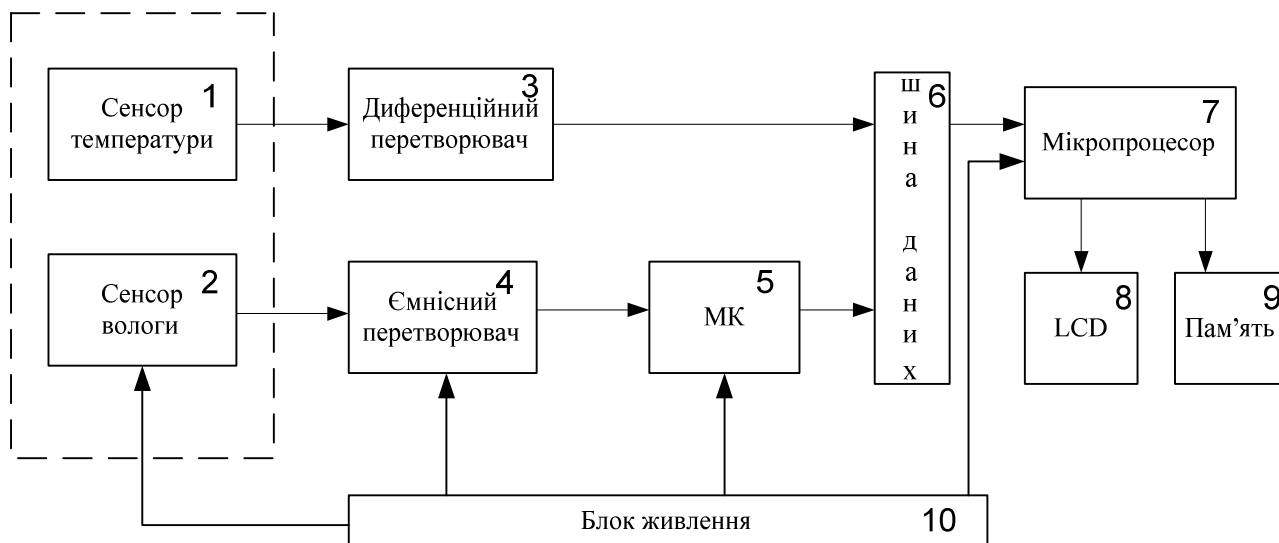


Рис. 1. Алаізатор вологості повітря при високих температурах

Використання ємнісного датчика забезпечує достатньо високу надійність та точність вимірювання вологості повітря при температурах вище 70 °С, а використання частотного корегування та компенсація температурного впливу забезпечує необхідну роботу в зазначених умовах із ібереженням малих габаритів та малого споживання енергії. Це дозволяє виконати фоко компактним для забезпечення зміни розміщення датчика.

Висновки

Розроблений пристрій забезпечує визначення занчення відносної вологості повітря при високих температурах, що забезпечує його використання в сушильних камерах із температурами до 120 °С. Точність та стабільність роботи аналізатора забезпечується використанням стійкого до впливів навколишнього середовища, що не підлягають вимірюванню, та використання температурного корегування вимірюного сигналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берлинер М. А. Измерения влажности / Берлинер М. А. – М.: Энергия. - 1973.
2. Маргелов А. Датчики влажности компании Honeywell / Маргелов А. // Chip news. – 2005 – № 9 – С. 40-42.

Ігор Іванович Мацюра – студент групи МП-16мі, факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Matsyuigor@gmail.com;

Науковий керівник: **Константин Володимирович Огородник** – канд. техн. наук, доцент кафедри електроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Igor I. Matsyura - Department of infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Matsyuigor@gmail.com;

Supervisor: **Constantin V. Ogorodnyk** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electronics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.