

СПЕЦІАЛІЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ДАВАЧІВ

Клим Г.І., Новосілець Т.Л., Варава А.С.
Національний університет «Львівська політехніка»

Створено спеціалізовану систему контролю мікрокліматичних параметрів середовища з використанням наноструктурованих давачів температури та відносної вологості.

Мікрокліматичні параметри відіграють дуже важливу роль в житті людини, зокрема в житловому приміщенні чи офісі. Мікроклімат в такому оточенні особливо важливий, оскільки від його параметрів залежить здоров'я та комфорт людей. Також це можуть бути різного роду технічні приміщення, де експлуатується обладнання, а також склади, де зберігається різного роду продукція. Експлуатація обладнання чи зберігання продукції вимагає підтримання мікрокліматичних умов в певних рамках, інакше значно збільшується ризик виходу обладнання з ладу та псування продукції.

Для забезпечення змоги ефективного впливу на параметри мікроклімату необхідно перш за все володіти інформацією про стан цих параметрів. Для моніторингу різних параметрів використовуються сенсорні системи. Значні роботи в напрямку створення сенсорних систем для контролю температури, вологості, рівня шкідливих газів, тиску, освітлення, були проведені відомими світовими виробниками, зокрема E+E Electronic, Honeywell, Sensorsoft [1], тощо. Основним недоліком таких систем є їх дороговизна. В даній роботі пропонується розроблення спеціалізованої мікропроцесорної системи моніторингу мікрокліматичних параметрів середовища, яка дозволить автоматично вимірювати ті чи інші параметри.

Нижче описано апаратне забезпечення спеціалізованого комплексу контролю температури та вологості, реалізованого на сучасній елементній базі з модульною організацією, яке працюватиме в реальному режимі часу і дасть змогу поповнювати базу даних по стан довкілля. Керування роботою всіх його вузлів виконує мікроконтролер CY8C29466-24PVXI фірми Cypress Semiconductor, який містить всі необхідні модулі та є перепрограмованою системою на кристалі [2].

Спеціалізовану систему можна встановлювати як в приміщенні, так і на відкритому повітрі, вона забезпечує вимірювання, опрацювання та передавання даних відносної вологості та температури повітря. Основні вимоги, які ставляться до цієї системи на етапі розробки: модульність структури, що дасть змогу на перспективу підключати нові здавачі; функціонування в повністю автоматичному режимі; одержання і первинне опрацювання вимірювальної інформації; передавати вимірювальні дані на персональний комп'ютер (ПК) на його запит в автоматичному режимі; приймання та виконання команд, які надходять з ПК (задання режимів вимірювання, синхронізації часу, вмикання/вимикання системи, калібрування здавачів); створення і підтримка локальної бази даних зі значеннями параметрів за тривалий час з автоматичним накопиченням нових даних; відкритість

архітектури апаратного та програмного забезпечення для нарощування складу вимірювальної апаратури і введення нових алгоритмів контролю за станом середовища.

Функціональна схема програмно-апаратного комплексу для контролю мікрокліматичних параметрів складається з аналогової та цифрової частин (рис. 1.). Аналогова частина містить одержані нами наноструктуровані товстоплівкові багаторівневі здавачі,

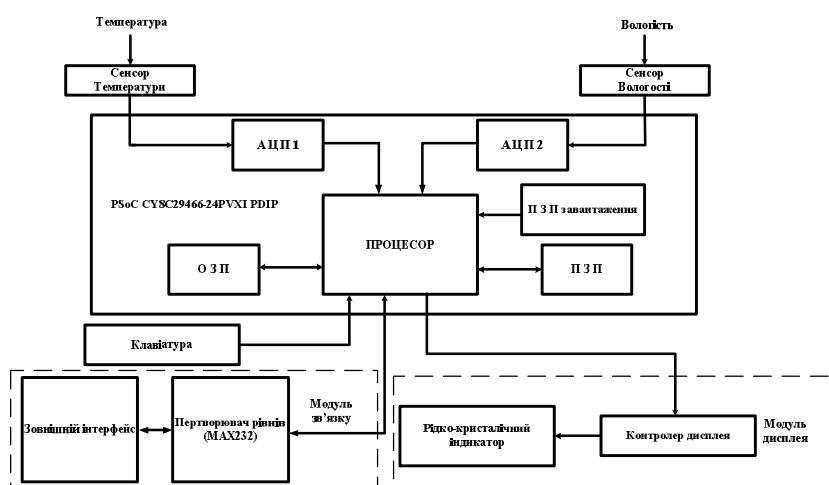


Рис. 1. Функціональна схема спеціалізованої системи для контролю мікрокліматичних параметрів

які вимірюють температура та відносну вологість, а також модулі узгодження рівнів їхніх сигналів.

Для забезпечення більш точної і лінійної відповідності показів, а також номінальних параметрів (напруга/струм) датчика відносної вологості та датчика температури, введено додаткові коректуючі схеми включення активних елементів (подільники напруг), які зображені на рис. 2.

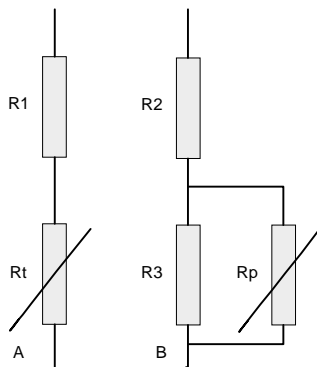


Рис. 2. Схеми включення активних елементів

Як коректуючі опори в схемах А і В використано опори номіналом $R1=220\text{ кОм}$, $R2=220\text{ кОм}$ та $R3=680\text{кОм}$. Результуючий опір включеного сенсора температури за схемою А: $R_{\text{зар}}=R1+R_t$, де R_t —опір сенсора температури при даній температурі повітря. Результуючий опір включеного сенсора вологості за схемою В: $R_{\text{зар}}=R2+(R3 \cdot R_p)/(R3+R_p)$, де R_p – опір сенсора вологості повітря.

Схема електрична принципова системи контролю параметрів зовнішнього середовища показана на рис.3.

Мікроконтролер CY8C29466-24PVXI виконує вимірювання, обчислення, опрацювання і передавання інформації через СОМ-порт з допомогою перетворювача рівнів MAX-232. Також для забезпечення виведення вимірних величин може використовуватися LCD дисплей 2x16. Живлення системи забезпечується джерелом напруги від 8 до 24 вольт, та струмом навантаження більше 100 міліампер. Сприйняття даних із сенсорів проводиться з порту P0[3] та P0[5] та через вбудовані АЦП оцифровуються. Передбачено мікрокнопки для зміни параметрів роботи та виводу інформації на дисплей.

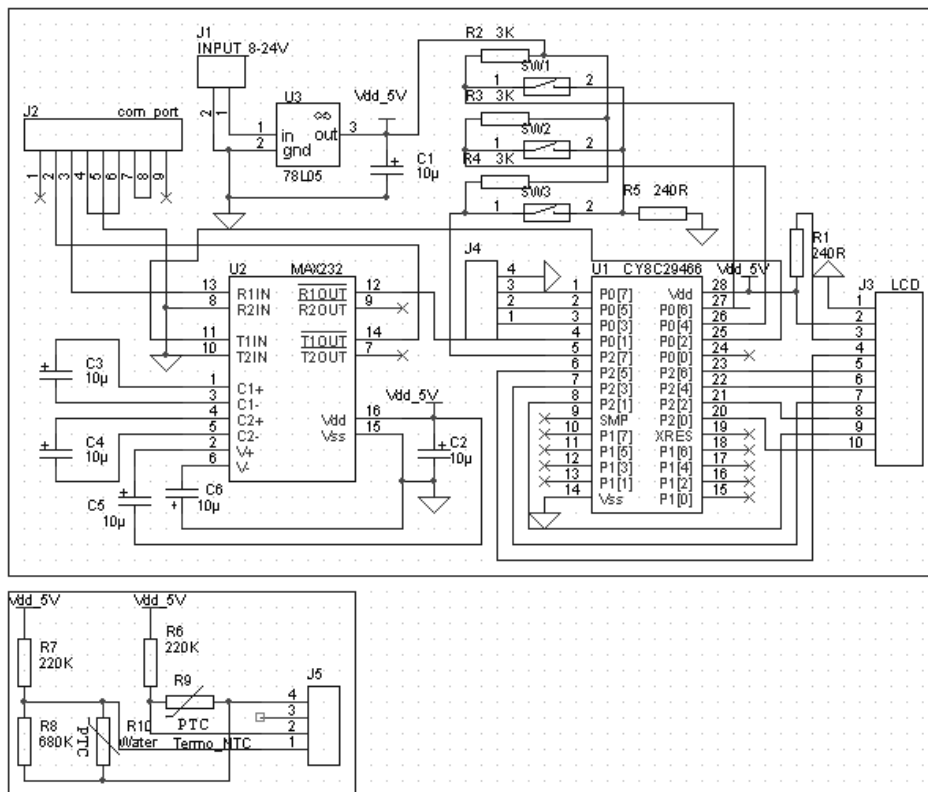


Рис.3. Схема електрична принципова системи контролю мікрокліматичних параметрів.

Для керування роботою системи контролю мікрокліматичних параметрів реалізовано програмне забезпечення для мікроконтролера CY8C29466-24PVXI. Його розробка виконана в середовищі PSoC Designer 5.0 за допомогою мови програмування Сі.

Список використаних джерел

1. www.epluse.com; www.honeywell.com; www.sensorsoft.com
2. www.cypress.com

Автори вдячні Національному університету «Львівська політехніка» за фінансову підтримку (Грант молодих вчених № 3/ГЛП-2011).

УДК 004.75