

РОЗРОБКА СХЕМИ ЦИФРОВОГО ВОЛОГОМІРА ДЛЯ ПОВІТРЯ

Паламарчук Р. П., к.т.н. Березюк О. В., Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

DEVELOPMENT OF AIR DIGITAL HUMIDITYMETER FOR AIR

Palamarchuk R. P., Ph.D. Bereziuk O. V., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Вступ. Мікрокліматичні умови виробничого середовища – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, що залежить від: особливостей технологічного процесу, видів обладнання, клімату, сезону або періоду року, числа працівників, опалення та вентиляції, розмірів і стану виробничого приміщення. До основних показників мікроклімату повітря робочої зони відносяться температура, відносна вологість, швидкість руху повітря [1].

У виробничому приміщенні вологість повітря оцінюється відносною вологістю, тобто відношенням абсолютної вологості до максимальної і вимірюється у відсотках [2, 3]. Високі рівні вологості повітря характерні для травильних, гальванічних, рибообробних, фарбувальних цехів, шкіряного, паперового, будівельного [4, 5] та інших виробництв. У деяких цехах (прядильне, ткацьке виробництво) підвищена вологість створюється штучно, з метою реалізації завдань технологічного процесу [6-9].

Виклад матеріалу. Для зв'язку з контролером використовується однопровідна шина з відкритим колектором, тому обов'язкова підтяжка резистором 5-10 кОм до плюса живлення.

Схема пристрою показана на рисунку 1. Основою всієї схеми є мікроконтролер PIC16F628 і датчик для вимірювання відносної вологості повітря DHT-11, на відміну від вимірювача відносної вологості сипучих середовищ [10, 11]. Датчик DHT-11 також може бути використаний для врахування поправки на температуру та відносну вологість повітря при визначенні швидкості звуку в повітрі [12].

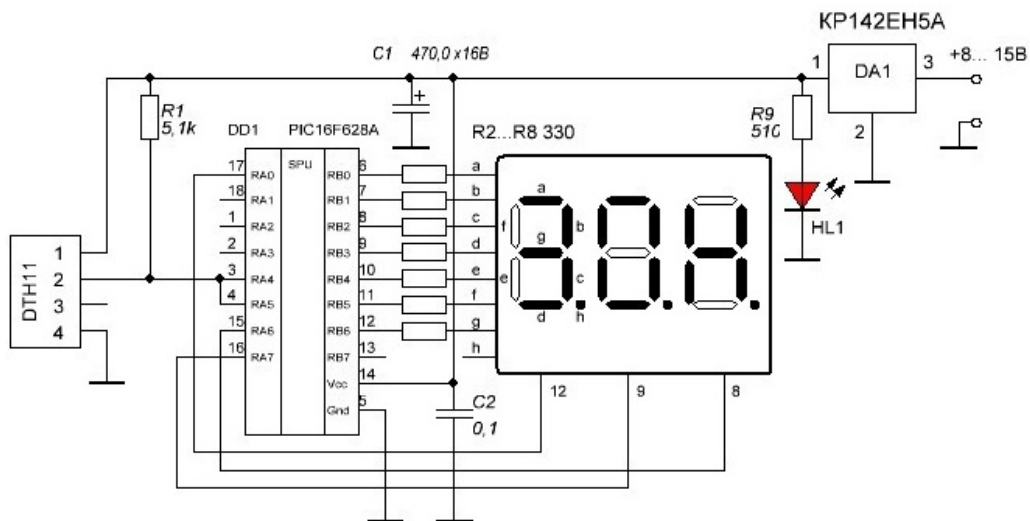


Рисунок 1 – Схема цифрового вимірювача вологості повітря

Числове значення вологості в процентному відношенні виводяться на трирозрядний, семисегментний індикатор з загальним катодом. Лівий і середній розряди використовуються для виведення показань вологості, а на правий розряд виводиться латинська буква «H» (Humidity – вологість). Обмін інформацією між датчиком та контролером відбувається однопровідною шиною. Резистор R1 є підтягуючим, тобто служить для підтримки шини в одиничному стані, коли контролер і датчик знаходяться в режимі очікування. Для спрощення програми, для передачі команд в датчик і прийняття даних від нього, використовуються два виводи порту А. Вивід RA5 контролера, завжди налаштований на прийом, а RA4, що має вихід з відкритим стоком налаштований на видачу команд. Таким чином, в програмі відпадає необхідність постійно перемикає стани і змінювати конфігурацію виводів мікроконтролера під час обміну з датчиком.

Живиться схема від мікросхемного стабілізатора KP142EH5A [13]. Струм споживання всієї схеми багато в чому залежить від величини резисторів R2...R8. На схемі вказано резистор номіналом в 330 Ом. Для індикації включення пристрою в схему введений світлодіод HL1 і резистор R9.

Отже, запропонований пристрій виконує роль цифрового вимірювача вологості повітря та може бути використаний у виробничих приміщеннях чи домашніх господарствах.

Висновки. Запропоновано схему цифрового вимірювача вологості повітря на базі датчика DHT11 та мікроконтролера PIC16F628A. Даний вимірювач забезпечує необхідну точність вимірювань для його використання у виробничих приміщеннях та домашніх господарствах. Діапазон вимірювань знаходиться у межах від 20% до 80% ($\pm 5\%$), що є достатнім для вимірювання у виробничих приміщеннях та домашніх господарствах.

Список посилань.

1. Ткачук К. Н. Основи охорони праці : підручник. 3-тє видання, доповнене та перероблене / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та інші. – К. : Основа, 2011 – 480 с.
2. Полуденко О. С. Радіоелектронні пристрої для вимірювання вологості / О. С. Полуденко, Г. Л. Антонюк, О. В. Березюк // Електронне наукове видання матеріалів XLVI регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2084/2642>.
3. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
4. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю. Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
5. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне : Видавництво НУВГІП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
6. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 108 с.
7. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6-10.
8. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
9. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
10. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – <http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557>
11. Березюк О. В. Вологомір. Патент України № 134336 U, МПК(2016.01) G01N 27/22 / О. В. Березюк. – u201812515; Заявл. 17.12.2018. Одерж. 10.05.2019, Бюл. № 9.
12. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
13. Кичак В. М. Радіочастотні та широтно-імпульсні елементи цифрової техніки : монографія / В. М. Кичак, О. О. Семенова. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 163 с.