

РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ГОДИННИКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено годинник з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, при спрацюванні яких відбувається звукове і світлове сповіщення та відображення температури та вологості на LCD-дисплеї.

Ключові слова: годинник, датчик газу та диму, температура, вологість.

Abstract

A clock with a sensor for monitoring the presence of gas or smoke in the room has been developed, during the operation of which there is a sound and light notification and display of temperature and humidity on the LCD-display.

Keywords: clock, gas and smoke sensor, temperature, humidity.

Вступ

Оптимальні умови життєдіяльності людини забезпечує дотримання певних параметрів таких чинників: побутовий мікроклімат (температура, рух повітря, його вологість, вентиляція та іонізація, озонування, теплоізоляція), освітлення, рівень шуму, випромінювання (ультрафіолетове, інфрачервоне, електромагнітні хвилі радіочастотного діапазону) та електробезпека.

Основним місцем перебування людини, як правило, є приміщення, де вона живе і працює. З огляду на це мікроклімат має великий вплив на її здоров'я. Забезпечують комфорт у приміщенні температура, рух, вологість повітря тощо [1].

Метою дослідження є розробка годинника з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, та відображення температури та вологості. Особливістю годинника є наявність незалежної пам'яті налаштувань і незалежного відліку часу при короткочасному або довготривалому відключенні напруги живлення та присутності датчика газу та диму, при спрацюванні яких відбувається звукове і світлове сповіщення витоку шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Результати дослідження

Для вимірювання та контролю параметрів мікроклімату, як температура, вологість та задимленість повітря рекомендовано використати програмовану платформу Arduino Nano [2, 3]. Разом з платформою Arduino Nano необхідно використати модуль реального часу, датчик концентрації вуглеводних газів, датчик температури та вологості.

Годинник реального часу – електронна схема, призначена для обліку часу, дати, дня тижня та ін. Загалом RTC (real time clock – годинник реального часу) може бути реалізований і без спеціалізованих пристроїв, але використання окремої мікросхеми дозволяє домогтися більш низького енергоспоживання, звільнити ресурси процесора для вирішення інших завдань і домогтися більш високої точності [4]. Вигляд схеми модуля реального часу DS1302 зображений на рис. 1.

Для визначення концентрації вуглеводних газів (пропан, метан), диму (зважених частин, що входять до його складу) і водню в навколишньому середовищі рекомендовано використати напівпровідниковий датчик MQ-2 (рис. 2). Принцип роботи датчика заснований на зміні рівня опору тонкоплівкового шару діоксиду олова SnO_2 при контакті з молекулами, певного газу. Чутливий елемент датчика складається з керамічної трубки з покриттям Al_2O_3 і нанесеного на неї чутливого шару діоксиду олова.

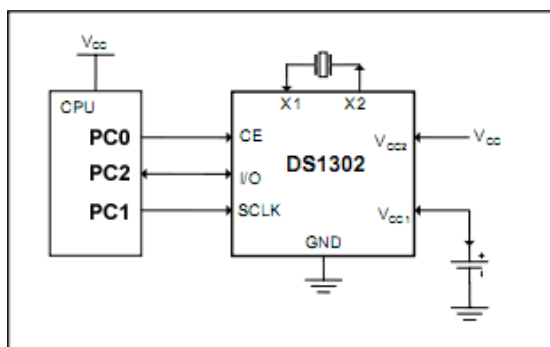


Рис. 1. Схема модуля DS1302

Всередині трубки проходить нагрівальний елемент, який нагріває чутливий шар до температури, при якій він починає реагувати на певний газ. Чутливість до різного газу досягається варіюванням складу домішок в чутливому шарі.

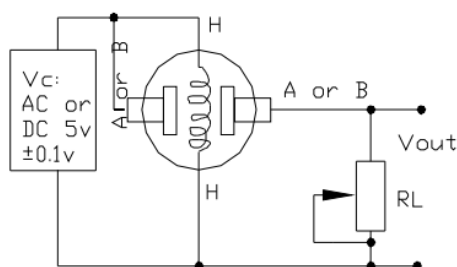


Рис. 2. Схема датчика MQ-2

Для вимірювання температури та вологості використано цифровий датчик DHT22. Схема датчика температури та вологості DHT22 зображена на рис. 3.

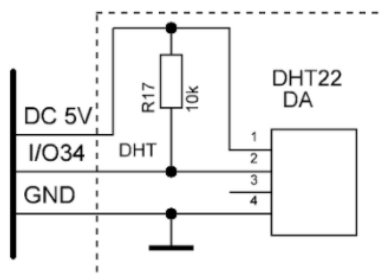


Рис. 3. Схема датчика DHT22

Було проведено експериментальне дослідження показів температури за допомогою розробленого приладу та побутового термометру в навколишньому середовищі. Результати вимірювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювання температури

Номер виміру	Прилад (°C)	Термометр (°C)	Абсолютна похибка	Відносна похибка %
1	24	23	1	4,16
2	24,3	23,4	0,9	3,7
3	24,5	23,7	0,8	3,26
4	24,7	24	0,7	2,8
5	25	24,5	0,5	2
6	24	23,2	0,8	3,3
7	23	22,5	0,5	2,17
8	23,8	23	0,8	3,36

Визначено похибки вимірювання температури за допомогою розробленого приладу та побутового термометру в навколишньому середовищі. Дослідження показали, що в середньому відносна похибка приладу в порівнянні з побутовим термометром становить 3,1%.

Висновки

Розроблено годинник з датчиком контролю наявності в приміщенні газу або диму, та можливістю вимірювання температури та вологості. Особливістю годинника є наявність незалежного відліку часу при короткочасному або довготривалому відключенні напруги живлення та присутність датчика газу та диму, при спрацюванні якого відбувається звукове і світлове сповіщення витоку шкідливих речовин у навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осадчук В.С. Сенсори вологості : монографія / В.С.Осадчук, О.В. Осадчук, Л.В. Крилик. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 208 с.
2. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. Издательство: БХВ-Петербург, 2012. – 185с.
3. Блум. Д. Изучаем Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
4. Ревич. Ю. Занимательная электроника. М.: БХВ-Петербург, 2015. – 120с

Кропив'янський Євгеній Олександрович — студент групи ТКР-19мс, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: machete325@gmail.com

Звягін Олександр Сергійович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Kropyvianskyi Yevhenii O. — Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : machete325@gmail.com

Zviahin Oleksandr S. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia