

УДК 621.396

Луцишин А. – ст. гр. ІТТ-19м

Вінницький національний технічний університет

ЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ШУМУ

Науковий керівник: к.т.н., доцент, Березюк О. В.

Lutsyshyn A.

Vinnitsia National Technical University

ELECTRONIC METER OF NOISE

Supervisor: Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Bereziuk O. V.

Ключові слова: вимірювач шумів, ультразвуковий контроль, звукова хвиля.

Keywords: noise meter, ultrasonic control, sound wave.

Шумом називають перевищення природного рівня шуму на робочих місцях [1], в населених пунктах [2-3] тощо. При досягненні інтенсивності шуму 90-100 дБ спостерігається підвищена стомлюваність людини, зниження розумової активності, зниження продуктивності праці (до 40-70%), тощо [4]. Шум понад 110 дБ веде до так званого шумового "сп'яніння". Прикладом джерел шуму можуть слугувати сміттєвози [5-8], оснащені двигунами внутрішнього згорання та технологічним обладнанням. Найбільш небезпечно тривала дія шуму, за якого можлива шумова хвороба – загальне захворювання організму з переважним ураженням органів слуху, центральної нервової і серцево-судинної систем [9].

Розглянемо докладніше структурну схему вимірювача шуму, що на рис. 1.

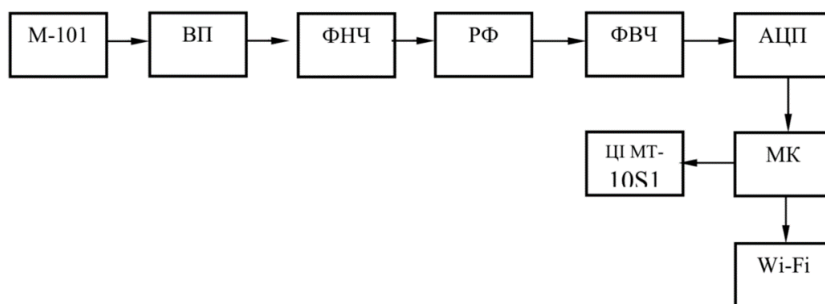


Рис. 1 – Функціональна схема вимірювача шуму

На рис. 1 позначено: ВП – вимірювальний підсилювач, ФНЧ – фільтр нижніх частот, РФ – режекторний фільтр, ФВЧ та ФНЧ – фільтри верхніх та нижніх частот відповідно, АЦП - аналого-цифровий перетворювач, МК – мікроконтролер.

Невід'ємною частиною структурної схеми є електроакустичний перетворювач або мікрофон. Після того, як мікрофон перетворює сигнал в електричний, він повинен бути посилений до вхідного рівня АЦП. Посилення сигналу і виділення корисного сигналу здійснюється за допомогою каналу нормалізації. Наступна ланка включає АЦП, який перетворює аналоговий сигнал в цифровий, а також блок управління, який отримує цифровий сигнал від АЦП і виводить результат вимірювання на цифровий індикатор або, якщо це буде потрібно, через Wi-Fi модуль передає дані до будь-якої підключеної мережі для подальшого аналізу даних. Частота вхідного сигналу від 10 Гц

до 20 кГц, а отже необхідно використовувати два фільтра: ФНЧ і ФВЧ, загальна характеристика яких буде аналогічна характеристиці смугового фільтра.

До того ж виникає необхідність у використанні високочутливого мікрофону, тому запропонована модель М-101, що володіє необхідними параметрами. Режекторний фільтр необхідний для придушення частоти в 50 Гц. Основна похибка не більше 1%, отже, необхідно використовувати високоточний вимірювальний підсилювач. Рідкокристалічний модуль МТ-10S1 складається з БІС контролера управління та РК панелі.

Тип Wi-Fi модуля ESP-01, завдяки якому реалізується вебінтерфейс пристрою. Як керуючий прилад застосовується персональний комп'ютер або мікроконтролер, що має UART інтерфейс. Якщо комп'ютер не має СОМ-порту, то застосовується перетворювач USB-COM. Програму, яка керує роботою модуля можна оновити з сайту виробника або розробити власне рішення. ESP-01 поставляється із передвстановленим програмним забезпеченням, що забезпечує роботу в режимі моста UART-Wi-Fi для підключення до мікроконтролера, в тому числі і сімейства Arduino [10, 11].

Отже, запропонована структурна схема характеризується простотою виконання і відносно невисокою ціною елементної бази.

Література

1. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 108 с.
2. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
3. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
4. Суворов Г. А. Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибраций / Г. А. Суворов, Л. Н. Шкаринов, Э. И. Денисов. – М. : Медицина, 1984. – 240 с.
5. Березюк О. В. Вплив характеристик тертя на динаміку гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк, В. І. Савуляк // Проблеми тертя та зношування. – 2015. – № 3 (68). – С. 45-50.
6. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // TENNOMUS. – Suceava, Romania, 2015. – No. 22. – P. 345-351.
7. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто-сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський та ін. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27, № 10. – С. 111-116.
8. Berezyuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezyuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – Olsztyn, Poland, 2017. – No. 20 (3). – P. 259-273.
9. 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.
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. 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>