

## РАДІОЕЛЕКТРОННІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ШУМУ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Розглянуто технічні характеристики вимірювачів акустичного шуму.*

**Ключові слова:** радіоелектронна апаратура, вимірювання, шум.

### **Abstract**

*Considered the technical characteristics of acoustic noise meters.*

**Key words:** radio electronic equipment, measurement, noise.

Найбільш важливими параметрами шуму є звуковий тиск, інтенсивність звуку та звукова потужність. В інженерній практиці рівні цих величини виражають у логарифмічних одиницях (децибелах) [1-7].

Для вимірювання параметрів виробничого середовища останнім часом набули популярності радіоелектронні пристрої [8-12].

Розглянувши технічні характеристики вимірювачів акустичного шуму, що перебувають в експлуатації, можна сформулювати основні вимоги до розроблюваного приладу. Електрична схема приладу повинна бути виконана на сучасній елементній базі, що дасть можливість спростити прилад, підвищити надійність та покращити експлуатаційні характеристики. Прилад повинен бути обладнаний автономним джерелом живлення, а також мати можливість підзарядки і роботи від мережі 220 В, 50 Гц. Також прилад повинен мати відносно невеликі габарити та масу, щоб його було легко переносити і вимірювати акустичний шум у будь-якому місці. До приладу приєднується мікрофон, сигнал якого підсилюється підсилювачем і подається на схему масштабування, на яку також подаються сигнали з генератора та джерела струму. Отриманий сигнал подається на пристрій індикації [13].

На рис. 1 представлена структурна схема, де М – мікрофон, БП – блок підсилення, СМ – схема масштабування, ПІ – пристрій індикації.



Рис. 1. Структурна схема пристрою для виміру акустичного шуму

На базі структурної схеми розроблена функціональна схема, яка зображена на рис. 2 і має в собі всі функціональні частини приладу та зв'язки між ними. Основними частинами функціональної схеми є: мікрофон (М), блок підсилення (БП), джерело постійного струму (ДПС), схема масштабування (СМ), пристрій індикації (ПІ), таймер (Т).

Джерело напруги будується на мікросхемах МС34063 фірми Motorola. Застосування таких мікросхем дозволяє одержати необхідну напругу +5 В та -5 В при вхідній напрузі від 6 В до 20 В. Це важливо при живленні від батарей, тому що напруга батареї може значно змінюватися в процесі її розрядження. При живленні від зовнішнього джерела застосування подібних мікросхем вигідно тим, що не потребує високої точності джерела напруги. В якості джерела постійного струму оберемо мікросхему LM334. LM334 має відмінне регулювання струму і широкий динамічний діапазон напруги від 1 В до 40 В, а на схемі встановлюється тільки з одним зовнішнім резистором. Початковий струм має точність  $\pm 3\%$ . Крім того, зворотна напруга до 20 В буде створювати лише кілька десятків

мікроампер струму, що дозволяє пристроям діяти і як випрямлячам джерел змінного струму. Значення напруги, що використовується для встановлення робочого струму на LM334 дорівнює 64 мВ при 25°C і прямо пропорційне абсолютній температурі (°K). Найпростіше підключення зовнішнього резистора, генерує струм рівний 0,33 % температурної залежності нуля операції і може бути отриманий шляхом додавання одного додаткового резистора чи діода [14].

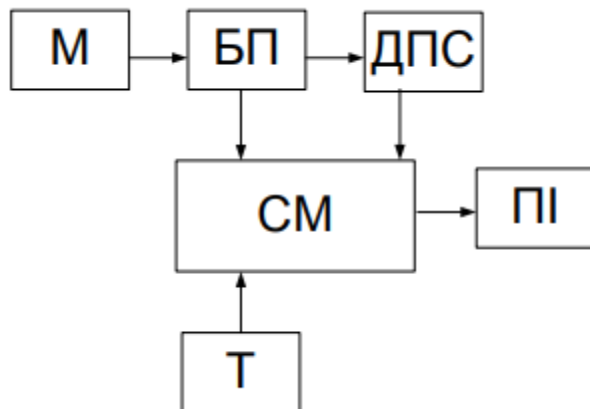


Рис. 2. Функціональна схема пристрою для вимірювання акустичного шуму

Конструкція приладу разом зі схематичними рішеннями визначає головні техніко-економічні показники. В першу чергу це експлуатаційні показники – міцність приладу, працездатність в усьому діапазоні впливаючих кліматичних факторів, ремонтпридатність, надійність і нарешті естетичне сприйняття виробу. До економічних показників можна віднести вартість виготовлення, витрати на експлуатацію, комерційний інтерес (до якого можна віднести і ефективність зовнішнього вигляду приладу).

При виготовленні конструкцій радіоелектронної апаратури широко використовують друковані плати, що виконують функції несучих конструкцій і електричного з'єднання для провідників. Друковані схеми знижують трудомісткість монтажних-збиральних і регулювальних робіт, дозволяють збільшити обсяги виробництва апаратури, зменшити її масу та розміри, зменшити кількість помилок при монтажі і контрольних іспитах, знизити вартість виробів. Розроблений пристрій може застосовуватись для вимірювання рівня акустичного шуму в лікарнях, школах, дитячих садках та на підприємствах з метою попередження негативного впливу шуму на організм людини для неперервного акустичного контролю, а також може використовуватись працівниками міліції та органів Внутрішніх справ з метою фіксування порушень норм щодо максимально допустимого рівня шуму, що визначається відповідними законодавчими актами [15].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кобилянський О. В. Основи охорони праці : навчальний посібник / О. В. Кобилянський, М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 188 с.
2. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 108 с.
3. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців менеджменту : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 206 с.
4. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
5. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.

6.Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.

7. Березюк О. В. Комп'ютерна програма "Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи "Дослідження виробничого шуму" ("OP\_LR\_5") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 65185. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 05.05.2016.

8. Антонюк Г. Л. Вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі за допомогою радіоелектронних пристроїв / Г. Л. Антонюк, О. С. Полуденко, О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Інтелектуальний потенціал XXI століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. – Одеса: SWorld, 2017. – 5 с. – Режим доступу: <http://www.sworld.education/index.php/ru/technical-sciences-u7-317/electrical-engineering-radio-engineering-u7-317/29658>.

9. Полуденко О. С. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур на основе радиоэлектронных устройств для измерения влажности грунта / О. С. Полуденко, Г. Л. Антонюк, О. В. Березюк // Стратегические направления развития АПК стран СНГ: материалы XVI Международной научно-практической конференции. Барнаул, 27-28 февраля 2017 г. В трех томах. Т. 2. – Новосибирск, СФНЦА РАН, 2017. – С. 277-279. – ISBN 978-5-9500108-7-3.

10. Березюк О. В. Низькочастотний аналізатор електромагнітного випромінювання / О. В. Березюк, О. В. Колісник // Електронне наукове видання матеріалів XLIV регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу : <http://confvntu.edu.ua/allvntu/2015/innt/txt/kolisnik.pdf>

11. Березюк О. В. Радіоелектронні пристрої для вимірювання параметрів забруднення навколишнього середовища / О. В. Березюк, С. О. Титарчук // Електронне наукове видання матеріалів XLIII регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу : <http://confvntu.edu.ua/allvntu/2014/innt/txt/Tytarchuk.pdf>

12. Березюк О. В. Перспективи використання параметрів відбитого світла для вимірювання рівня забрудненості води / О. В. Березюк, В. В. Павлюк // Електронне наукове видання матеріалів XLII регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу : <http://confvntu.edu.ua/allvntu/2013/ineek/txt/pavlyuk.pdf>

13. Чухов В. В. Пристрій для вимірювання характеристик акустичного шуму / В. В. Чухов, І. В. Осипенко // Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки, 10–12 травня 2016 р. – Житомирський державний технологічний університет, 2016. – Т. 1. – С. 165-166.

14. Коломієць Л. В. Метрологія у галузі зв'язку. Загальні електрорадіовимірювання : навчальний посібник. Книга 1 / Л. В. Коломієць, П. П. Воробієнко, М. Т. Козаченко, М. Б. Налісний, Л. О. Козаченко, О. В. Грабовський. – Одеса : ТОВ «ВМВ», 2009. – 480 с.

15. Слободянюк П. В. Довідник з радіомоніторингу / П. В. Слободянюк, В. Г. Благодарний, В. С. Ступак ; під заг. ред. П. В. Слободянюка. – Ніжин : ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф", 2008. – 588 с. – ISBN 978-966-340-295-6.

**Мельничук Ольга Іванівна** – студент групи ТКп-14б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [tkp14b.melnychuk@gmail.com](mailto:tkp14b.melnychuk@gmail.com)

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [berezyukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)

**Melnychuk Olga I.** – student group ТКп-14b, Faculty of Informatics, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [tkp14b.melnychuk@gmail.com](mailto:tkp14b.melnychuk@gmail.com)

Supervisor: **Bereziuk Oleg V.** – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezyukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)