

# КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*В роботі розглянуто особливості цифрових пристроїв призначених для вимірювання рівня багатоканального звукового сигналу. Використання таких пристроїв дозволяє оптимально виконати вимірювання рівня спектру та величини спотворень у процесі обробки і запису сигналів. Застосування багатоканальної системи надає можливість виміряти рівень звукового сигналу у 3D системах об'ємного звуку 5.1 та 7.1.*

## **Ключові слова:**

Багатоканальні цифрові пристрої; цифровий аудіозапис; обробка і запис сигналів; системи просторового звучання

## *Abstract*

*In the work considers the features of digital devices designed to measure the level of a multichannel sound signal. The use of such devices makes it possible to measure spectral and magnitude distortions optimally in the processing and recording signals. The use of the multichannel system makes it possible to measure the sound level in 3D surround sound systems 5.1 and 7.1.*

## **Keywords:**

Multichannel digital devices; digital audio recording; processing and recording of signals; spatial sound systems

Сучасна контрольно-вимірювальна апаратура, призначена для контролю роботи в сучасних цифрових та аналогових мережах телевізійного і радіо мовлення, та є необхідним інструментом в рамках кожного з етапів поширення сигналу – формування, передачі, прийому і розподілу (від «студії до абонента»). Вимірювальний прилад, як пристрій, який дозволяє проводити кількісну оцінку деякого набору параметрів сигналу, вирішує велику кількість поставлених завдань в певному діапазоні зміни характеристик сигналу (частота, потужність) із заданими технічними можливостями.[1]

Розробка багатоканального вимірювача рівня аудіосигналу є надзвичайно актуальною на сьогоднішній день, адже дає можливість вирішити низку проблем, таких як:

- відтворення високоякісного звучання програм;
- калібрування сигналу відповідно до усередненого значення звукового потоку;
- істотне спрощення контролю за рівнем, при введенні усереднення в комбінації індикаторів;
- уникнення непомітних на слух нелінійних спотворень, викликаних перемодуляцією;
- відсутність багатоканальності у існуючих пристроях не дає можливості виміряти звук у 3D системах об'ємного звучання;

Частотна характеристика індикатора повинна бути лінійною в діапазоні записуваних частот від 30 до 15000 Гц. Його вхідний опір має бути таким, щоб загасання, що вноситься ним у канал звукозапису, не перевищувало 0,5 дБ (на опорі 600 Ом) Для цього опір індикатора вибирають в 15-20 разів більшим опору тієї ділянки схеми, до якого він підключається. Зазвичай вхідний опір приладу буває приблизно 10 кОм у зазначеній раніше смузі частот. Чутливість індикатора по вхідній напрузі повинна бути такою, щоб можна було вимірювати не тільки максимальні рівні записуваного сигналу, але також і малі рівні шумів при контролі та налаштуванні каналу звукозапису. [2]

При записі програм усіх видів (мова, музика, шуми) регулювання рівня проводиться так, щоб найбільші показники індикатора (будь-якого типу) не перевищували 0 дБ (100%). Мінімальні ж показання індикатора повинні складати (виключаючи паузи і кінці музичних фраз) -25 дБ для музичних записів, -14 дБ для мовних художніх записів, -10 дБ, для мовних документальних записів і

при записі шумів. Зменшення рівня межі цих значень допускається, якщо "провали" звучності тривають не більше 3 с. . [3]

Розроблений пристрій забезпечує визначення показників призначення в діапазонах вимірювання поданих в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва показника призначення	Діапазон вимірювань
1. Напруга живлення	12В – 18В;
2. Кількість каналів вимірювання	5 вхідних каналів
3. Рівні вимірювання	20 рівнів індикації
4. Діапазон вимірювання	-40...3 dB
5. Сумарний опір подільника	12 кОм;

Як показали експериментальні дослідження, розроблений пристрій, дає змогу контролювати звук у 3D аудіосистемах. Був зроблений висновок, що контроль за якістю звучання є досить важливим фактором при оцінюванні якості звуку та запису аудіопрограм, адже дуже складно відтворити звук, враховуючи складність його подачі до слухача у багатоканальних системах. Дуже зручно використовувати такий пристрій в процесі запису. Він дозволяє виміряти рівні запису, які визначають його гучність а також розрахувати оптимальні рівні, які необхідно підвищити для отримання достатньо високого рівня гучності запису для найкращого відношення сигналу до шуму.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і оброблення низькочастотних сигналів : монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова, - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.
2. Полігармонійні методи вимірювання частотних характеристик звукових каналів і трактів / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Л. В. Крупельницький, Д. Ю. Позняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – № 2. – С. 23–29.
3. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.

**Зайцев Микола Олександрович** — студент групи ІКІ-136, інституту інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolya\_ukraine@ukr.net

Науковий керівник: **Крупельницький Леонід Віталійович** — канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail - krupost@gmail.com

**Mykola O. Zaitsev** — student, department of ITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kolya\_ukraine@ukr.net

Supervisor: **Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail - [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com)