

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 133152

ЦИФРОВИЙ ОСЦИЛОГРАФ НА ОСНОВІ ЗВУКОВОЇ КАРТИ  
КОМП'ЮТЕРА

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.03.2019.**

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



(21) Номер заявки: **u 2018 10368**

(22) Дата подання заявки: **19.10.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.03.2019**

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **25.03.2019, Бюл. № 6**

(72) Винахідники:  
**Сейдаметов Станіслав Валерійович, UA, Лоскутов Степан Васильович, UA, Щетініна Мирослава Олегівна, UA**

(73) Власник:  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,**  
вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063, UA

---

(54) Назва корисної моделі:

**ЦИФРОВИЙ ОСЦИЛОГРАФ НА ОСНОВІ ЗВУКОВОЇ КАРТИ КОМП'ЮТЕРА**

---

(57) Формула корисної моделі:

Цифровий малогабаритний осцилограф, що містить аналого-цифровий перетворювач (АЦП), атенюатор, персональний комп'ютер, який **відрізняється** тим, що використовується АЦП звукової карти комп'ютера з роз'ємом TRS, має два вхідних канали, кожен з яких має щуп-голку, дві клеми заземлення та атенюатор, розрахований для роботи з напругою до 500 В.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **133152** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**G01R 13/00**  
**H03M 1/12** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

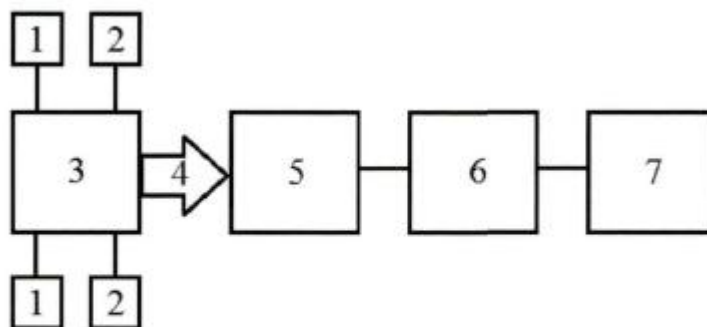
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 10368</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>19.10.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.03.2019</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.03.2019, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Сейдаметов Станіслав Валерійович (UA), Лоскутов Степан Васильович (UA), Щетініна Мирослава Олегівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063 (UA)</b></p> <p>(74) Представник: <b>Висоцька Наталя Іванівна, начальник патентно-інформаційного відділу НДЧ ЗНТУ</b></p>
---	---

**(54) ЦИФРОВИЙ ОСЦИЛОГРАФ НА ОСНОВІ ЗВУКОВОЇ КАРТИ КОМП'ЮТЕРА**

**(57) Реферат:**

Цифровий малогабаритний осцилограф містить аналого-цифровий перетворювач (АЦП), атенюатор, персональний комп'ютер. Використовується АЦП звукової карти комп'ютера з роз'ємом TRS, має два вхідних канали, кожен з яких має щуп-голку, дві клемми заземлення та атенюатор, розрахований для роботи з напругою до 500 В.



**Фіг. 1**

**UA 133152 U**



Корисна модель належить до електровимірювальної техніки, а саме до області аналого-цифрового перетворення сигналів різної форми та амплітуди для їх подальшої візуалізації, аналізу та реєстрації у цифровому вигляді.

5 Традиційними пристроями для спостереження та аналізу аналогових сигналів є осцилографи на основі електронно-променевої трубки (ЕПТ).

Відомий осцилограф, що запам'ятовує, з цифровим вимірюванням параметрів сигналу, який зчитується [1].

10 Недоліком даного пристрою є складна схема реалізації аналого-цифрового перетворення сигналу, яка складається з 15 блоків. Окрім того, використовується електронно-променева трубка, яка чинить несприятливу дію на організм дослідника (мерехтіння екрана, наявність шкідливих випромінювань).

15 Відомий пристрій для вимірювання низькочастотної напруги [2], який складається з дільника напруги, масштабуючого підсилювача, інструментального підсилювача з програмованим коефіцієнтом посилення сигналу, протектора, аналого-цифрового перетворювача (АЦП), першого і другого буферних елементів, ПЛІС, першого і другого дисплеїв, клавіатури, JTAG, декодера, конфігураційного пристрою, тактового генератора, аналогового і цифрового джерел живлення.

Недоліками даного пристрою є складність конструкції і висока вартість при низькій інформативності параметрів сигналів.

20 Відомий цифровий осцилограф для реєстрації, дослідження і вимірювання параметрів радіотехнічних сигналів різноманітних форм [3], який містить вхідний пристрій, пристрій вибірки та зберігання, АЦП, оперативний пристрій, регістр пам'яті, схему синхронізації, лічильник адреси, що відображає пристрій, лічильник цифровий розгортає, пристрій управління, генератор тактових імпульсів, блок із зарядним зв'язком, формувач імпульсів, генератор імпульсів перетворення, схему логічного додавання, лічильник імпульсів перетворення, блок блокування, комутатор, дільник частоти, блок комутації.

25 Недоліком даного пристрою є складність конструкції при низькій інформативності про параметри сигналів.

30 Відомий цифровий компактний USB осцилограф, який містить вхідний ланцюг і АЦП [4]. Додатково введені корпус, щуп-голка, кабель USB, дріт заземлення, двоколірний світлодіод, багатофункціональна кнопка, вхідний буферний підсилювач, атенюатор, джерело опорної напруги, акумулятор, блок стабілізації напруги живлення, підсилювач, цифро-аналоговий перетворювач, DC/DC-перетворювач, фільтр нижніх частот, USB контролер.

35 До недоліків цифрового компактного USB осцилографа, який містить вхідний ланцюг і АЦП, відносять:

- наявність лише одного робочого каналу; обмеженість максимальної вхідної напруги до 50 В;

- порівняно висока вартість комплектуючих для збирання пристрою, обумовлена необхідністю придбання АЦП;

40 - складність конструкції.

Даний спосіб прийнятий за найближчий аналог.

Задачею корисної моделі є створення цифрового осцилографа зі спрощеною конструкцією, підвищеною інформативністю параметрів сигналів та зниження вартості конструкції в цілому.

45 Поставлена задача вирішується тим, що цифровий малогабаритний осцилограф, що містить аналого-цифровий перетворювач, атенюатор, персональний комп'ютер, причому використовується АЦП звукової карти комп'ютера з роз'ємом TRS, має два вхідних канали, кожен з яких має щуп-голку, дві клеми заземлення та атенюатор, розрахований для роботи з напругою до 500 В.

50 Використання у цифровому малогабаритному осцилографі аналого-цифрового перетворювача звукової карти комп'ютера спрощує його конструкцію та знижує її вартість. Введення другого вхідного каналу та атенюатора, розрахованого для роботи з напругою до 500 В, підвищує інформативність параметрів сигналів.

55 Структурна схема пристрою представлена на Фіг. 1. Осцилограма проходження імпульсного струму через металевий зразок залежно від робочої напруги представлена на Фіг. 2. Пропонований пристрій містить дві щуп-голки 1 (Фіг. 1), дві клеми заземлення 2, атенюатор 3, розрахований для роботи з вхідною змінною напругою до 500 В, роз'єм TRS 3,5 мм 4, який приєднується до входу Line input або Mic input звукової карти 5 персонального комп'ютера 7. АЦП (6) звукової карти комп'ютера використовується для перетворення аналогового сигналу у цифровий.

Коефіцієнт ділення атенюатора для кожного каналу може відрізнятися залежно від його призначення:

- 1:1 - максимальна робоча напруга <5 В;
- 1:10 - максимальна робоча напруга <50 В;
- 5 - 1:100 - максимальна робоча напруга <500 В.

Частота дискретизації та розрядність АЦП залежить від класу звукової карти комп'ютера та знаходяться в інтервалі 20-192 кГц та 8-24 біт, відповідно.

10 Пристрій працює наступним чином. Аналоговий сигнал, який вимірюється між кінцем шупа-голки 1 і клемою заземлення 2, проходить через атенюатор 3, внаслідок чого його амплітуда зменшується до безпечної для звукової карти персонального комп'ютера величини. Послаблений сигнал від атенюатора 3 через роз'єм TRS 3,5 мм 4 подається на входи Line input або Mic input звукової карти комп'ютера 5 та за допомогою АЦП 6 звукової карти комп'ютера перетворюється на цифровий, який за допомогою програми-емулятора ми спостерігаємо на екрані монітора персонального комп'ютера 7 та реєструємо у вигляді рисунка чи таблиці. Для 15 роботи в двоканальному режимі потрібна наявність стереофонічного входу мікрофона звукової карти.

20 Перевірка роботи пристрою проводилась під час дослідів по електроімпульсній обробці зразків зі сплаву ЭП-718ИД. Як програма-емулятор використовувалась Visual Analyser, яка знаходиться в мережі Internet у вільному доступі. Для отримання імпульсів електричного струму був вибраний метод прямого розряду батареї конденсаторів через металевий зразок. Загальна ємність конденсаторів - 400 мкФ, максимальна робоча напруга - 10 кВ, максимальна запасена енергія - 20 кДж. Для визначення параметрів імпульсного струму використовували додатковий опір (75 мВ, 300 А).

25 Характерна осцилограма проходження імпульсного струму через металевий зразок залежно від робочої напруги представлена на Фіг. 2.

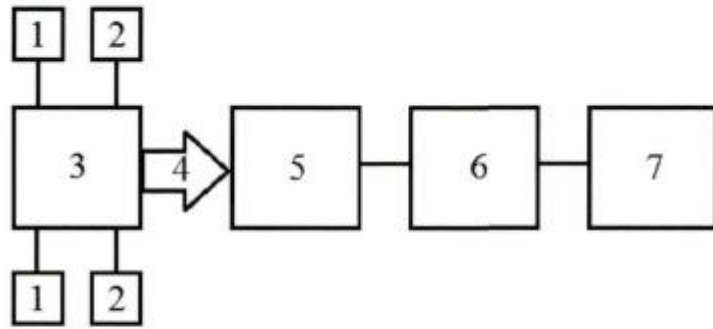
Таким чином, запропонований пристрій на основі звукової карти ПК придатний для вирішення багатьох науково-дослідних задач, окрім того, на порядок дешевший за сучасні професійні АЦП осцилографи, які представлені на ринку.

30 Джерела інформації:

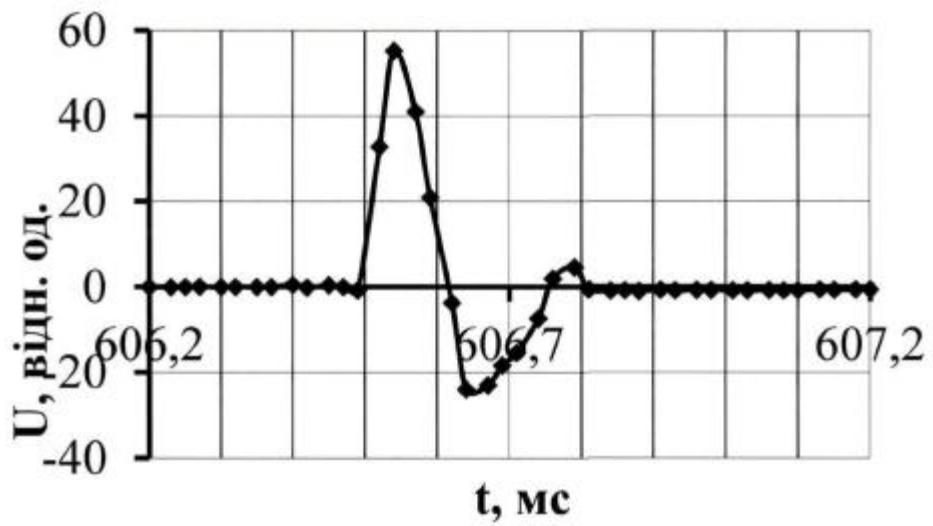
1. А.с. 866502 СССР, МПК G01R 29/02. Запоминающий осциллограф с цифровым измерением параметров считанного сигнала [Текст] /В.Н. Свитенко, В.В. Кулемза; заявл. 12.12.79; опубл. 23.09.81, Бюл. № 35. - 5 с.
2. Заявка 2004131374 РФ, МПК G01R 19/00. Устройство для измерения низкочастотного 35 напряжения [Текст] /В.К. Шухостанов, В.Е. Акинин; опубл. 10.04.2006.
3. Пат. 2010238 РФ, МПК G01R 13/20. Цифровой осциллограф [Электронный ресурс] /А.Г. Милехин, А.М. Кузнецов; заявл. 03.04.92; опубл. 30.03.94. - Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2010238>.
4. Пат. 2402024 РФ, МПК G01R 19/00. Цифровой малогабаритный USB осциллограф [Текст] 40 /В.Н. Прянишников, Д.В. Прянишников, В.В. Соснов, П.Ю. Шершуков; заявл. 10.08.09; опубл. 20.10.10, Бюл. № 29. - 11 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Цифровий малогабаритний осцилограф, що містить аналого-цифровий перетворювач (АЦП), атенюатор, персональний комп'ютер, який **відрізняється** тим, що використовується АЦП звукової карти комп'ютера з роз'ємом TRS, має два вхідних канали, кожен з яких має шуп-голку, дві клеми заземлення та атенюатор, розрахований для роботи з напругою до 500 В.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601