

УДК 581.55:332.31:001.891.57  
КП XXXXXX  
№ держреєстрації XXXXXXXXXXXX  
Інв. №

ЗВІТ ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ  
Вимірювальне обладнання

2020  
Рукопис закінчено 17 травня 2020 р.

## Список авторів

Студентка 5-Б групи 2 курсу  
фізичного факультету  
КНУ ім. Тараса Шевченка

(Підпис) Павленко Н. О.  
(Дата)

Студент 5-Б групи 2 курсу  
фізичного факультету  
КНУ ім. Тараса Шевченка

(Підпис) Русаков В. В.  
(Дата)

Студент 5-Б групи 2 курсу  
фізичного факультету  
КНУ ім. Тараса Шевченка

(Підпис) Ленівенко М. Г  
(Дата)

# Реферат

Звіт про НДР: с., рис., додаток, джерела.

Об'єкт дослідження – функціональний генератор Picotest G5100A, функціональний генератор Atten PPS3203T, осцилограф Hantek DS03104A, осцилограф Tektronix TDS 1002B, вимірювач імпедансу HP4192a.

Мета роботи – навчитись користуватися, а також вивчити основні принципи роботи генераторів сигналів, осцилографів та вимірювача імпедансу.

Метод дослідження - за допомогою функціональних генераторів на осцилографах, що за допомогою спеціального програмного забезпечення підключені до комп’ютерів, подаються сигнали наперед відомої форми. Унаслідок цього отримується зображення сигналів на осцилографах і, відповідно, на комп’ютерах, які зручніше обробляти і порівнювати з даними.

# Зміст

<b>1</b>	<b>Вступ</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Суть звіту</b>	<b>5</b>
2.1	Робота з осцилографом Tektronix TDS1002B і функціональним генератором Picotest G5100A . . . . .	5
2.2	Робота з осцилографом Hantek DS03104A . . . . .	5
2.3	Робота з вимірювачем імпедансу HP4192a . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Висновки</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Додатки</b>	<b>7</b>
4.1	Додаток А . . . . .	7
4.2	Додаток Б . . . . .	8
4.3	Додаток В . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Література</b>	<b>13</b>

# 1 Вступ

Для подальшої роботи в курсі «Основи електроніки» необхідно ознайомитись із роботою відповідних приладів, а саме: генератора. Це необхідно зробити, оскільки подальше виконання лабораторних робіт передбачає використання генератора для генерації вхідних сигналів, які в свою чергу подаватимуться на відповідні схеми. Також важливим етапом перед виконанням лабораторних робіт є ознайомлення із програмним забезпеченням для відповідних приладів. Спеціальні програми для переносних персональних комп’ютерів дозволяють ефективніше керувати пристроями, а також отримувати відповідні результати експериментів одразу на ноутбуках, що значно спрощує їх обробку, вимірювання та аналіз.

## 2 Суть звіту

### 2.1 Робота з осцилографом Tektronix TDS1002B і функціональним генератором Picotest G5100A

### 2.2 Робота з осцилографом Hantek DS03104A

Осцилограф Hantek DS03104A - це віртуальний цифровий осцилограф з чотирма каналами для вхідного сигналу та ширинкою полоси допустимих частот в 150 мГц.

Робота пристрою полягає в оцифруванні вхідного сигналу та проведення з ним різноманітних маніпуляцій. Після того як сигнал ззовні проходить через *амтенюатор* (масштабуючий пристрій) та підсилювач системи вертикального управління, осцилограф послідовно оцифрує одиниці сигналу через конкретно-визначені часові інтервали. Елементи даної вибірки також називають *семплами*.

Особливістю віртуального осцилографа є вивід інформації через спеціальну програму встановлену на комп’ютер. З її допомогою користувач має змогу спостерігати графік напруги вхідного сигналу від часу з можливістю його масштабування, апроксимації та збереження.

В даній частині роботі основною метою було ознайомлення з функціями осцилографа Hantek DS03104A. Підготовка до роботи з пристроєм полягала у встановленні програмного забезпечення на комп’ютер та послідовному підключення осцилографа до конденсатора, генератора сигналу та генератора напруги. Після ознайомлення з інтерфейсом користувача ПЗ, група почала приймати сигнали, досліджуючи можливості масштабування та режими апроксимації вхідного сигналу.

Бачимо, що обробка сигналу відбувається за допомогою розкладання в ряди Фур’є, адже у квадратовидного сигналу на рисунку 3 з’явились характерні виступи по краям областей з максимальною амплітудою.

Встановивши на генераторі частоту  $\nu = 11600$  Гц та амплітуду напруги  $U_{max} = 2,7$  мВ, перевірюємося, що всі параметри вхідних і вихідних сигналів з певною похибкою однакові.

Для побудови фігур Ліссажу на осцилограф необхідно подати одночасно два сигнали (бажано з одинаковими амплітудами та зсувом фаз заради наглядності). Маючи тільки одне джерело сигналу, група роздвоїла його за допомогою схеми з конденсатором та використовуючи два пробники подали їх на різні канали осцилографа. Перейшовши в режим XY (на графіку відображаються напруги обох сигналів водночас, а час виступає параметричною змінною) та керуючи виглядом отриманого рисунку група отримала графік на рисунку

## **2.3 Робота з вимірювачем імпедансу HP4192a**

### **3 Висновки**

Оскільки усі параметри вхідного і вихідного сигналів співпадають, це означає, що вдалося успішно підключити всі необхідні пристрої і відповідне програмне забезпечення працює коректно по відношенню до даних приладів. У ході виконання даної роботи група ознайомилася із будовою та основними режимами роботи генератора сигналів та осцилографів, навчилися задавати потрібний сигнал на генераторі, безпосередньо виконуючи усі дії лише на комп'ютері, та виводити розгортку осцилографа на екран ноутбука, дізналися більше про особливості роботи відповідного програмного забезпечення. На основі цього можна зробити висновок про готовність нашої групи до виконання інших лабораторних робіт курсу.

## **4 Додатки**

### **4.1 Додаток А**

## 4.2 Додаток Б

Нижче наведені оброблені дані, зняті з віртуального осцилографа Hantek DS03104A:

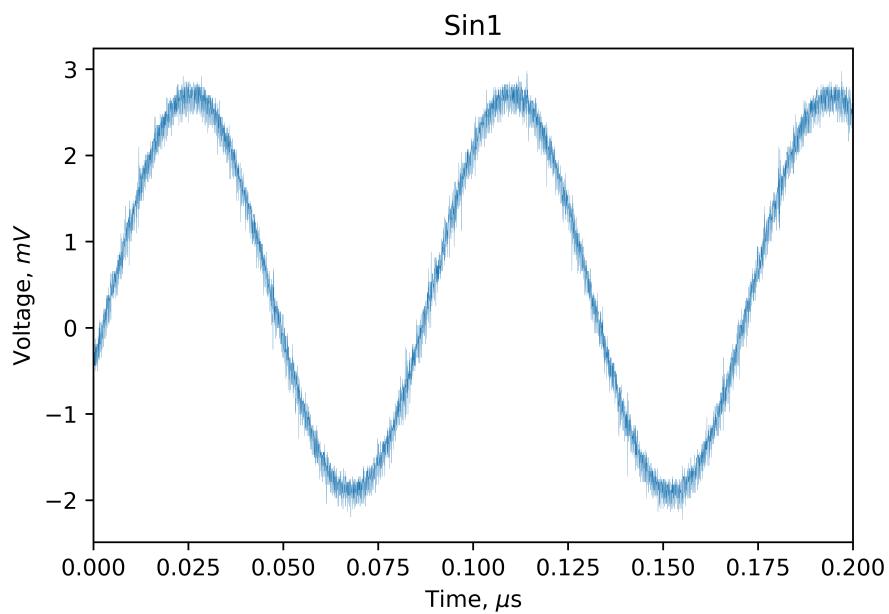


Рис. 1: Режим синусоїdalного сигналу

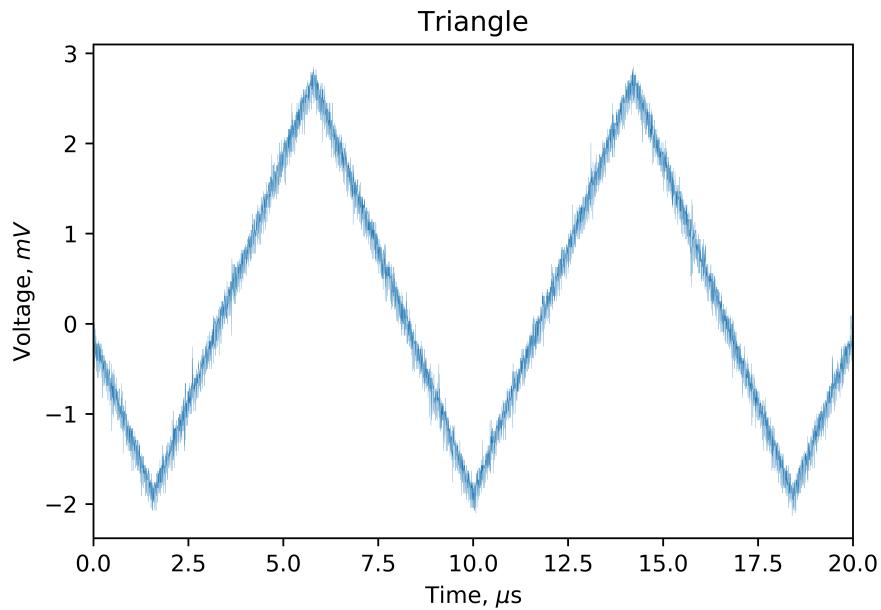


Рис. 2: Режим трикутновидного сигналу

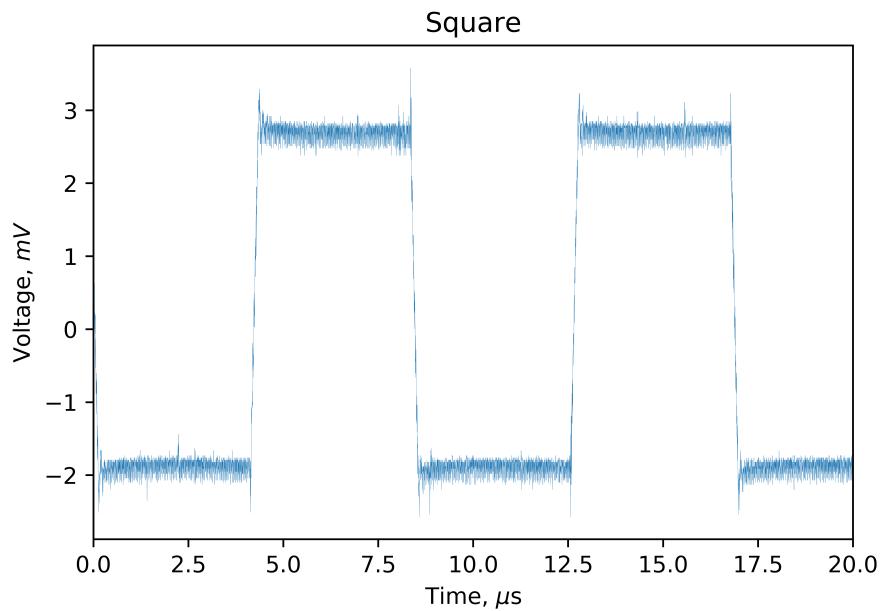


Рис. 3: Режим квадратовидного сигналу

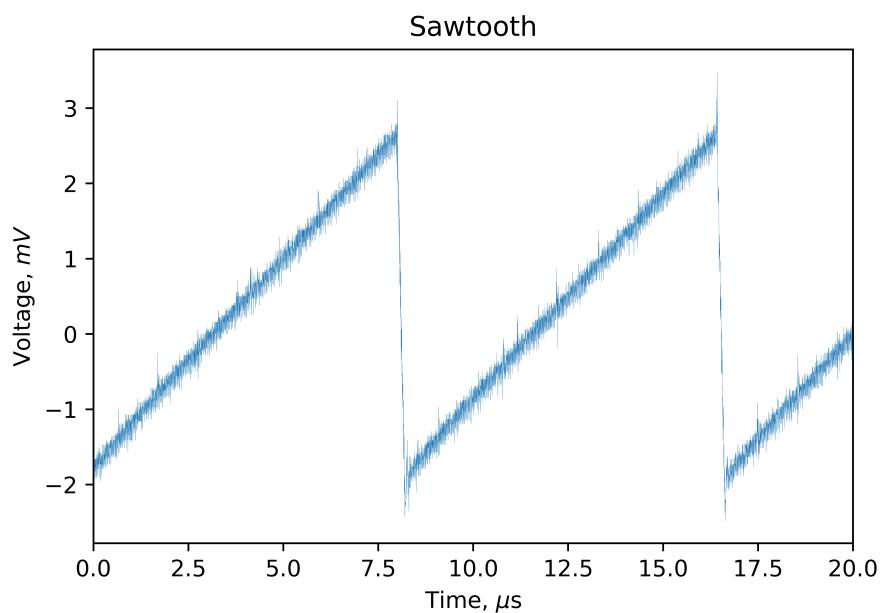


Рис. 4: Режим пиловидного сигналу

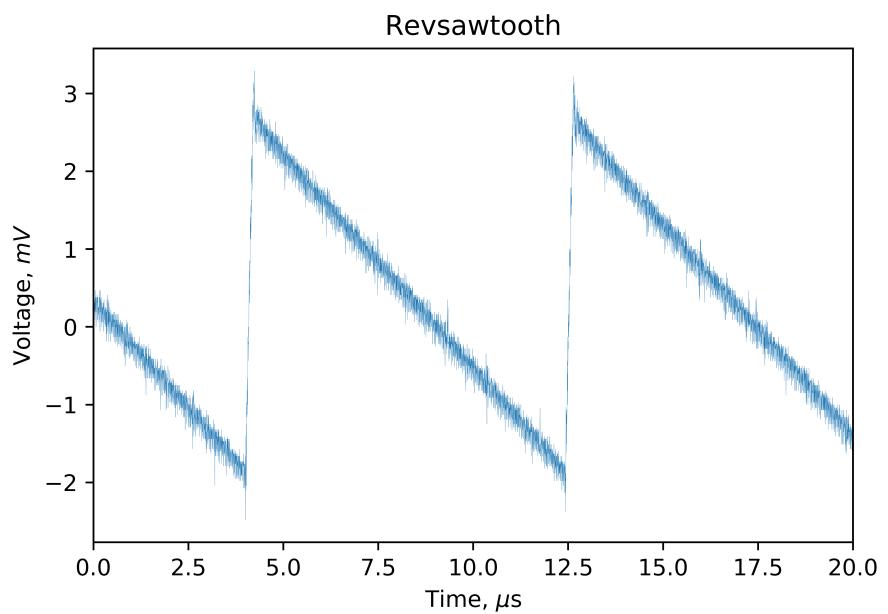


Рис. 5: Режим оберненого пиловидного сигналу

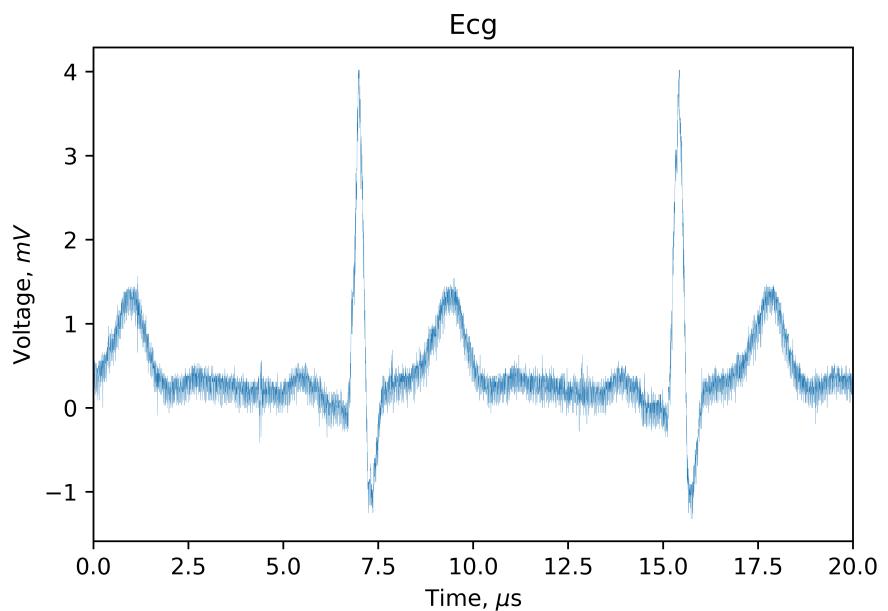


Рис. 6: Режим емуляції сигналу електрокардіограми

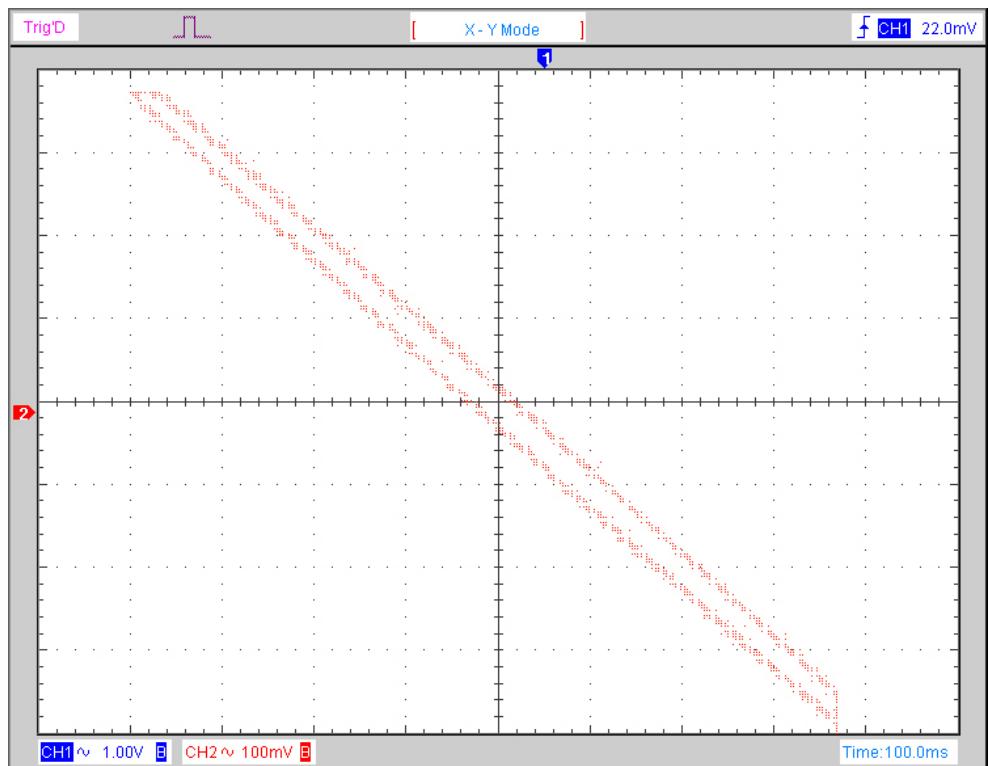


Рис. 7: Фігура Ліссажу знята з екрану віртуального осцилографа (кольори інвертовані)

#### 4.3 Додаток В

## **5 Література**

- [1] Operation and Service Manual Hewlett Packard 4192A LF Impedance Analyzer – C. 115.
- [2] Руководство по эксплуатации Tektronix TDS 1002B Цифровой запоминающий осциллограф – C. 238.
- [3] User's Manual Hantek DS03104A PC Based Digital Oscilloscope – C. 71.
- [4] User's Manual Picotest G5100A Arbitrary Waveform Generator - C. 188