

*Міністерство освіти і науки України*

**КНУ ім. Тараса Шевченка**

**Фізичний факультет**

**Звіт до лабораторної роботи №1**

**Виконали:**

*студенти 2 курсу 5а групи  
спеціалізації 104 “Фізика та астрономія”,*

*Меланіч Геннадій Анатолійович*

*Коцан Олена Степанівна*

*Загревський Владислав Анатолійович*

Київ 2020

## Содержание

<b>1 Синхронізація</b>	<b>2</b>
1.1 Як здійснити синхронізацію? . . . . .	2
<b>2 Перетворення Фур'є</b>	<b>3</b>
<b>3 Фігури Ліссажу</b>	<b>4</b>

## 1 Синхронізація

Досліджуваний сигнал є протяжним в часі, через що повне його відображення на малому екрані буде непрактичним. Натомість, осцилограф будує періодичну розгортку використовуючи сигнал синхронізації (СС). При правильному налаштуванні СС, траєкторія руху променя по екрану в кожному циклі буде однаковою, що даватиме стабільне зображення одного або декількох періодів.

Також, має бути налаштована схема синхронізації - подія, при настанні якої, промінь почне будувати розгортку заново. Tektronix TDS 2024C підтримує три схеми синхронізації: по фронту, по тривалості імпульсу та відеосинхронізацію. В даній роботі буде розглянута лише перша. При синхронізації по передньому (задньому) фронту, умовою початку нового періоду є проходження сигналу зі зростанням (спаданням) через певне значення, що задається окремо.

### 1.1 Як здійснити синхронізацію?

Панель осцилографу має частину «ЗАПУСК», де розміщені елементи налаштування синхронізації. Перейшовши у меню синхронізації (кнопка «МЕНЮ СИНХ»), використовуючи приєкранні кнопки встановили наступні параметри:

- **Trigger type:** Edge trigger
- **Trigger coupling:** AC
- **Source:** канал, до якого підключений генератор

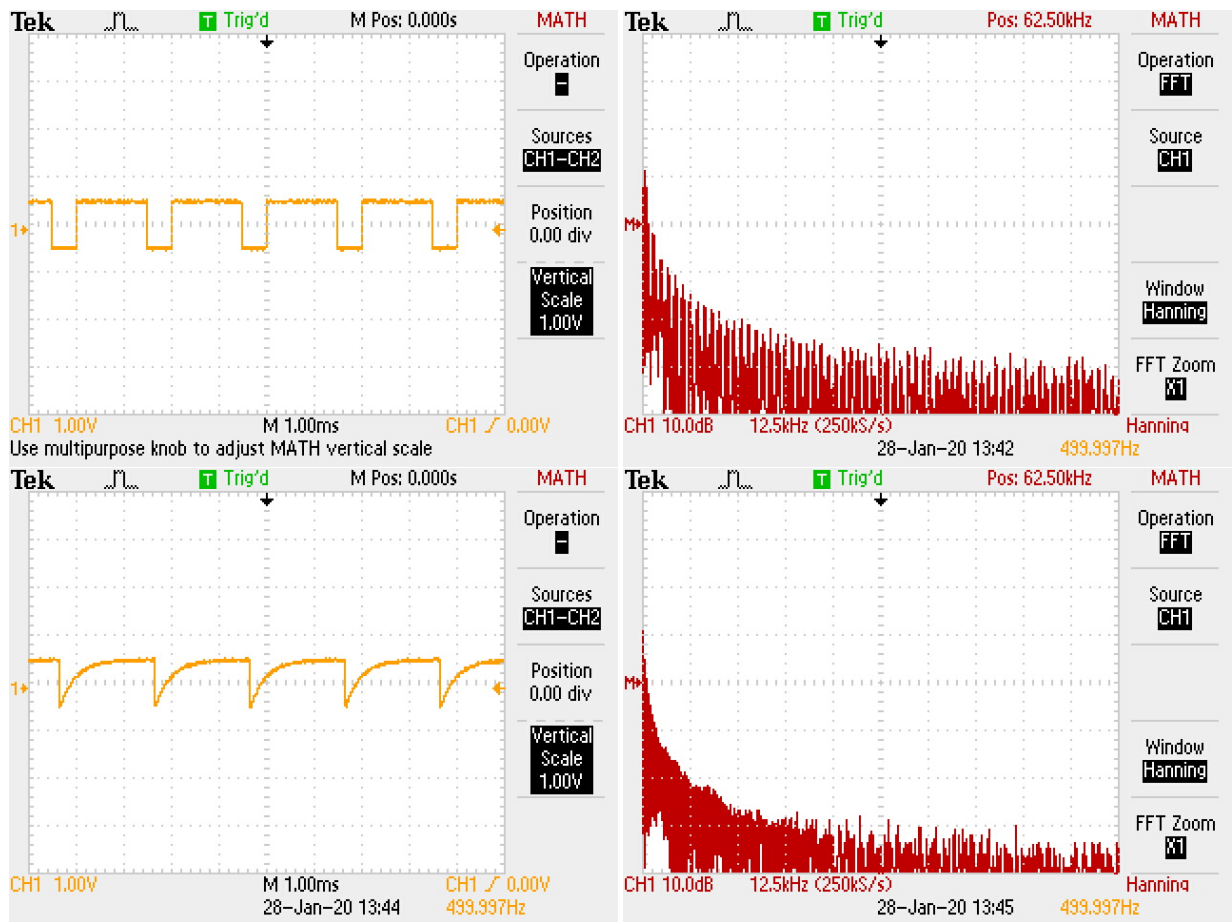
Також встановили значення «Trigger level» за допомогою ручки «УРОВЕНЬ» на 0 В.

## 2 Перетворення Фур'є

Перетворення Фур'є дає можливість подати складний сигнал у вигляді суми більш простих сигналів, зокрема у вигляді найпростіших гармонічних коливань. Перетворення Фур'є ми здійснювали на осцилографі за допомогою меню **MATH**, режиму **FFT** (швидке перетворення Фур'є – режим, що дозволяє знайти частотні компоненти (спектр) сигналу), за такою послідовністю дій:

1. **АВТОУСТ.**
2. **ВЕРТИК. ПОЛОЖЕНИЕ** та **ГОРИЗОНТ. ПОЛОЖЕНИЕ** (вирівнювали сигнал по центру екрана).
3. **ВОЛЬТ/ДЕЛ** (поки не відображався весь сигнал).
4. **MATH** та **FFT**.
5. обирали канал, сигнал якого перетворювали.

В результаті ми отримали такі перетворення Фур'є:

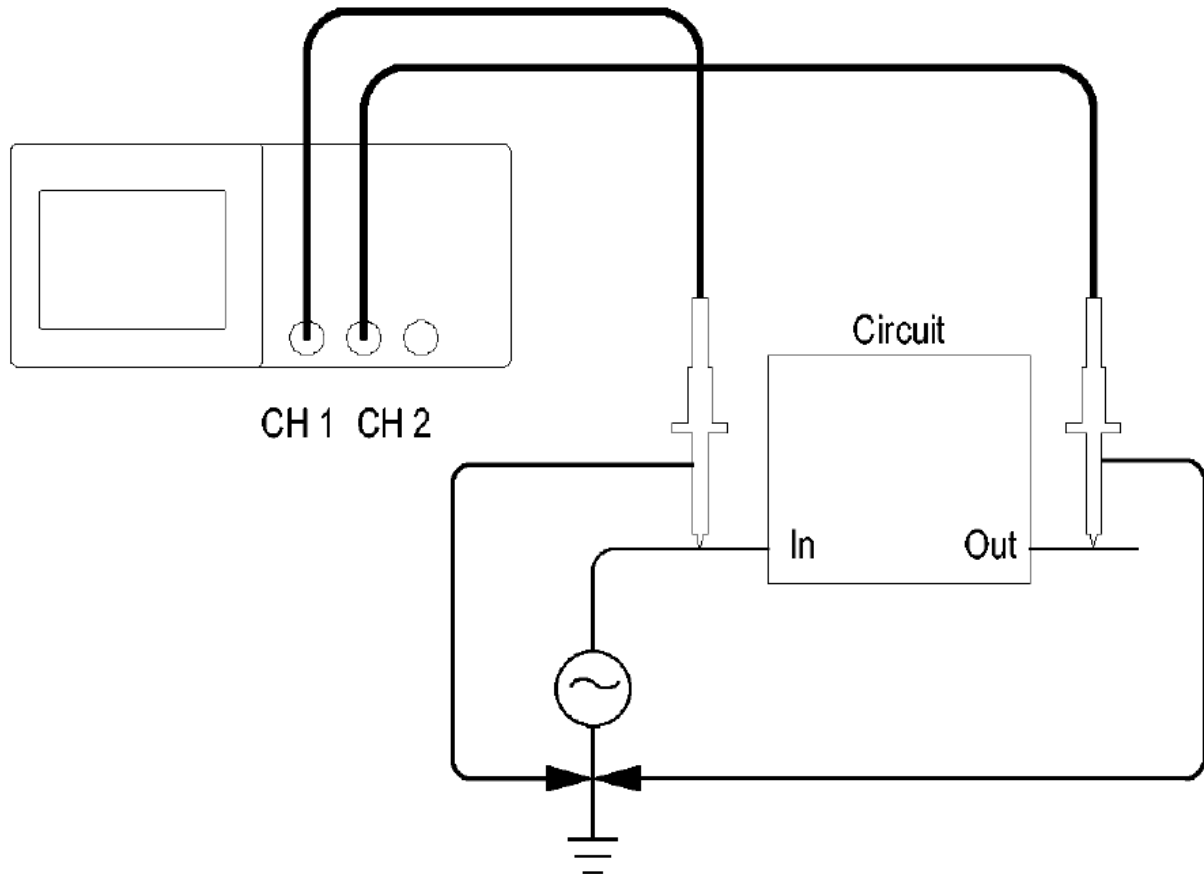


### 3 Фігури Ліссажу

**Фігури Ліссажу** – траєкторії, які креслить точка, що здійснює гармонічні коливання у 2-х взаємно-перпендикулярних напрямках.

Отже, для їх побудови потрібні 2 параметричні рівняння:  $x(t)$  та  $y(t)$ , які в загальному випадку не зводяться до залежності виду  $y(x)$ . Оскільки генератор напруги не може видавати параметричних залежностей, *лише з його допомогою* фігури Ліссажу побудувати не вдасться.

Для досягнення мети ми використовували чотирьохполюсник, підключений як на рисунку нижче.



В нашому осцилографі функція «МЕНЮ К2» була відсутня. Тому ми послідовно натискали на ньому наступні кнопки:

1. **МЕНЮ К1.**
2. **АВТОУСТ.**
3. **ВОЛЬТ/ДЕЛ** (вирівнювали амплітуди сигналів).
4. **ЭКРАН.**
5. **ФОРМАТ → XY.**
6. **ВОЛЬТ/ДЕЛ, ВЕРТИК. ПОЛОЖЕНИЕ** (встановлювали зображення, зручне для роботи).
7. **Presist → Infinite.**
8. **Adjust Contrast** (змінювали контрастність зображення).

В результаті були отримані такі фігури Лісажу:

