

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

Зміст

1 Синхронізація	3
1.1 Як здійснити синхронізацію?	3
2 Перетворення Фур'є	4
3 Фігури Ліссажу	5

1 Синхронізація

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

Для цього має бути налаштована схема синхронізації – подія, при настанні якої, промінь почне будувати розгортку заново. Tektronix TDS 2024C [1] 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

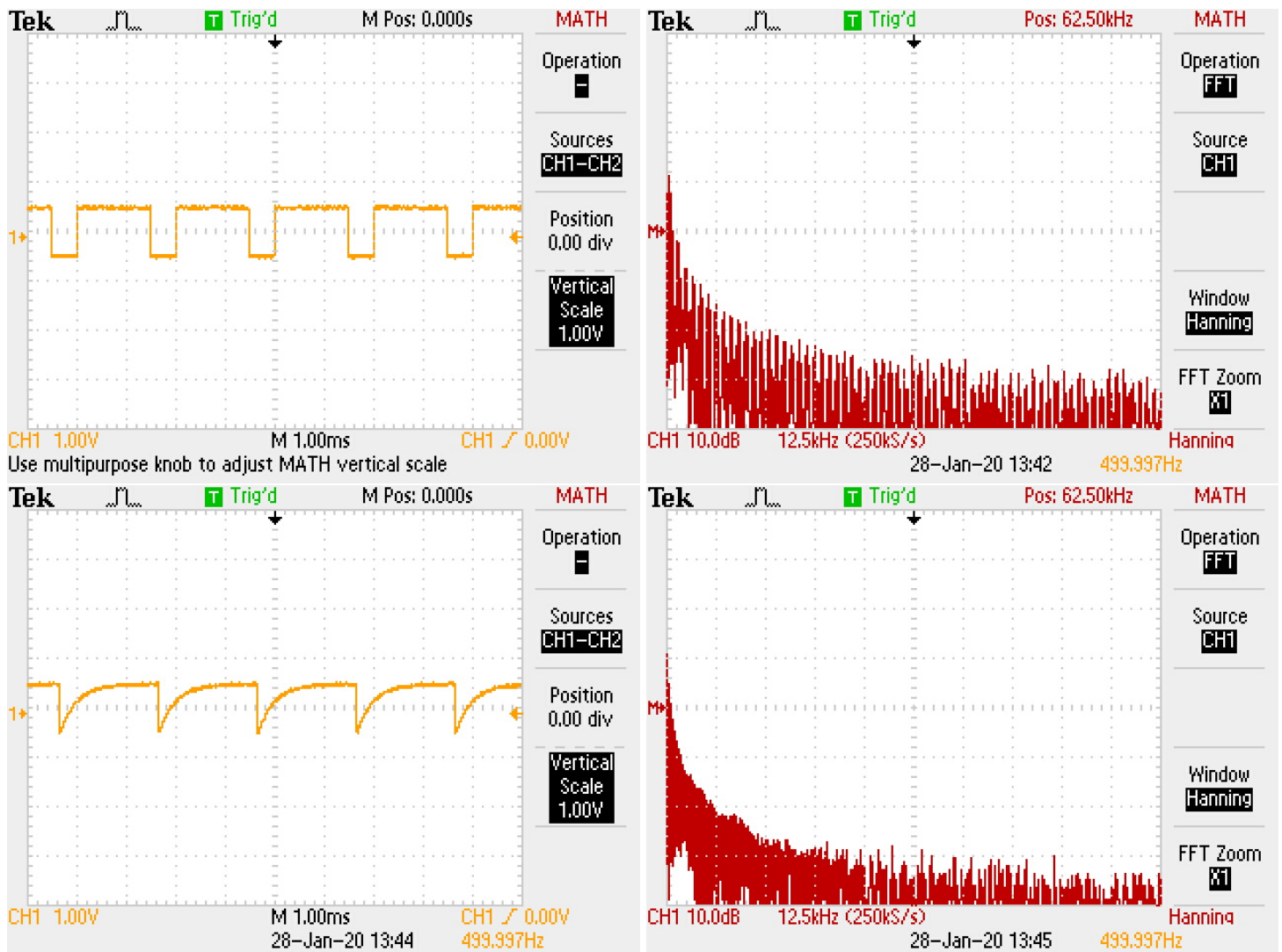
Також встановили значення «**Trigger level**» за допомогою ручки «**УРОВЕНЬ**» на 0 В.

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:

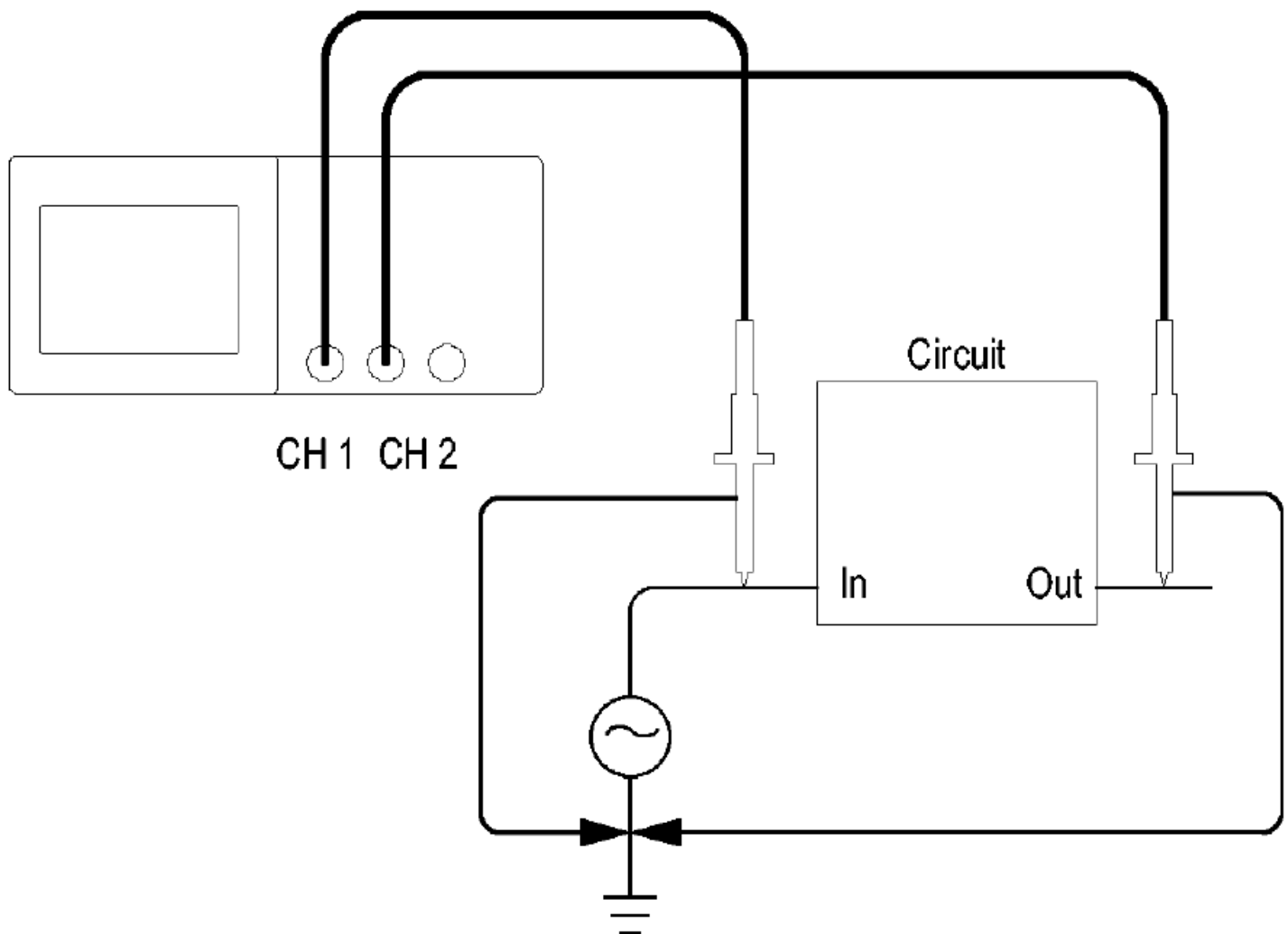


3 Фігури Ліссажу

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.

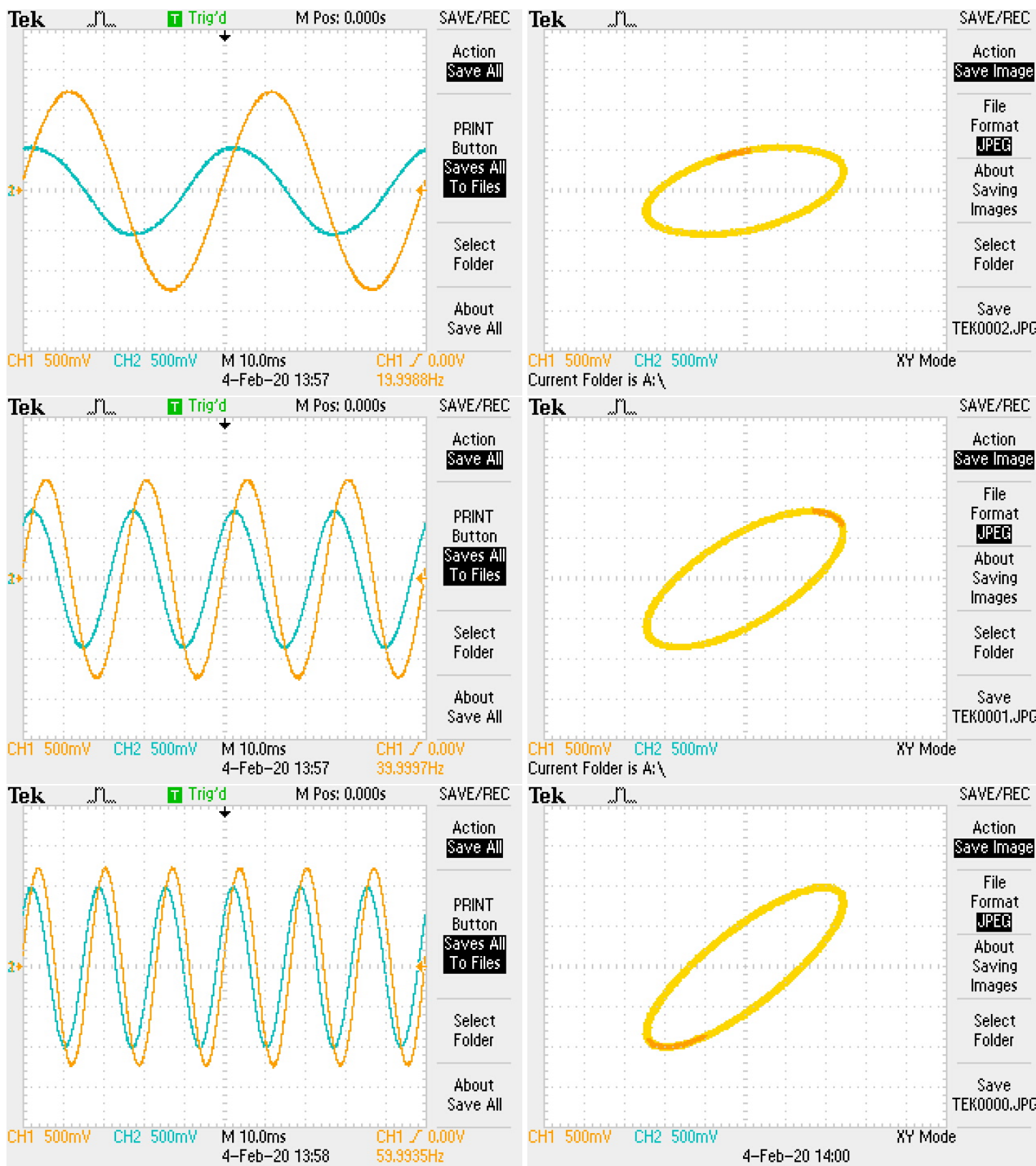


В нашому осцилографі функція «**МЕНЮ K2**» була відсутня. Тому ми послідовно натискали на ньому наступні кнопки:

1. **МЕНЮ K1.**
2. **АВТОУСТ.**
3. **ВОЛЬТ/ДЕЛ** (вирівнювали амплітуди сигналів).
4. **ЭКРАН.**
5. **ФОРМАТ → XY.**

6. **ВОЛЬТ/ДЕЛ, ВЕРТИК. ПОЛОЖЕНИЕ** (встановлювали зображення, зручне для роботи).
7. **Plab-1/resist** → **Infinite**.
8. **Adjust Contrast** (змінювали контрастність зображення).

В результаті були отримані такі фігури Лісажу:



Список литературы

- [1] Серия TDS1000B и TDS2000B. Цифровой запоминающий осциллограф. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс] / Tektronix, Inc.

http://old.kpfu.ru/eng/science/ittc/rtc/TDS1000_2000_man.pdf