

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

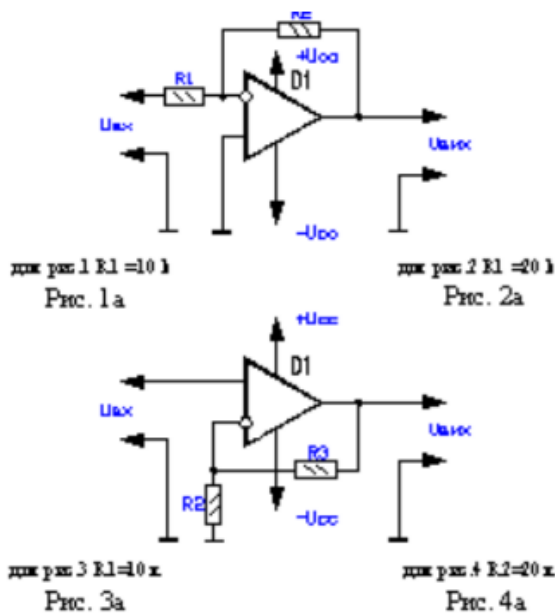
**Тема:** Аналогові інтегральні напівпровідникові прилади (мікросхеми).

**Мета:** Вивчити призначення, конструктивне виконання та характеристики інтегральних напівпровідникових приладів. Набути навички роботи з операційними підсилювачами. Набути навички аналізу, синтезу та розрахунку схем з аналоговими мікросхемами. Набути навички визначення електричних характеристик операційних підсилювачів.

Виконав студент групи КН-22

Стовба П.В.

Схеми індивідуального завдання



Варіант даних

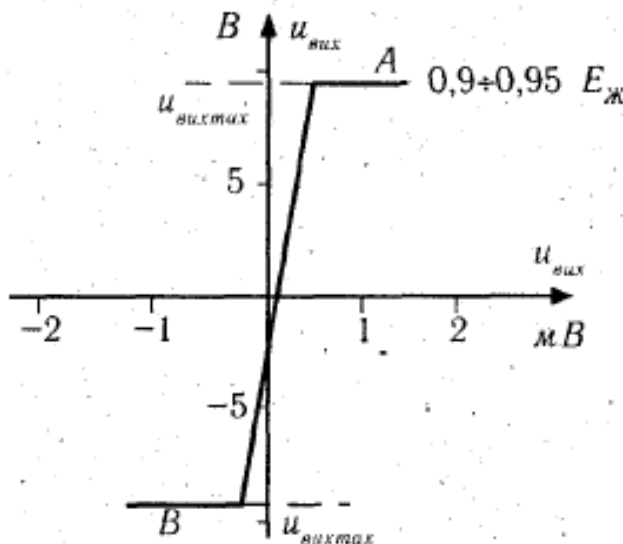
Варіант	$R1, \text{кОм}$	$R2, \text{кОм}$	$R3, \text{кОм}$	$E1/f1, \text{В/кГц}$
3	5,1	5,1	10	1/1

## Хід роботи

До складу операційного підсилювача входять один або кілька каскадно з'єднаних диференціальних підсилювачів, які забезпечують заданий коефіцієнт підсилення. На виході операційного підсилювача є підсилювач потужності (для підсилення потужності сигналу і перетворення диференціальної вихідної напруги диференціального каскаду у вихідну напругу відносно спільної точки — землі). Крім того, до складу операційного підсилювача входять деякі допоміжні пристрої: частотної корекції, захисту від короткого замикання тощо.

Операційні підсилювачі мають великий коефіцієнт підсилення, тому, застосовуючи різні види та комбінації зворотного зв'язку, можна отримати пристрої із заданими характеристиками.

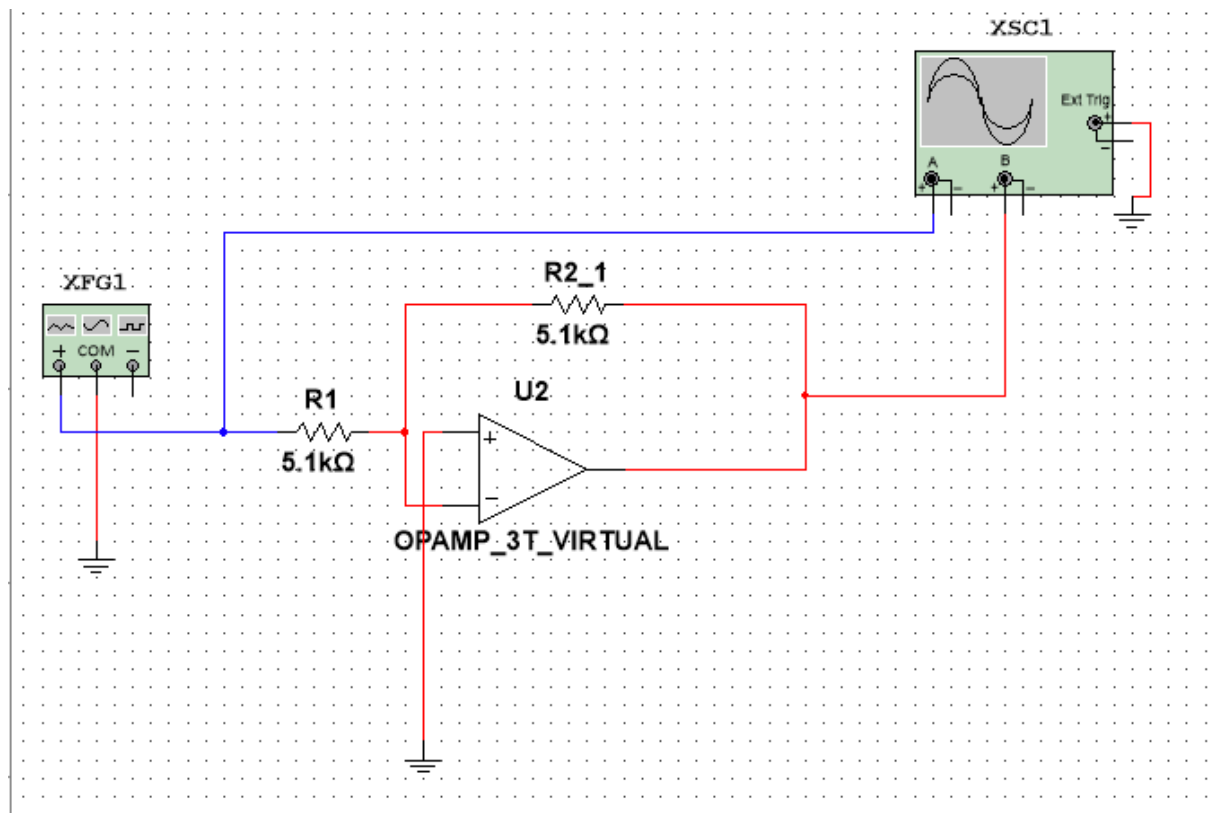
Операційний підсилювач має таку передавальну характеристику:



Бачимо, що якщо вхідна напруга зростає вище певного значення, підсилення за заданим коефіцієнтом не відбудеться. Тобто, вихідна напруга обмежена.

Перевіримо це на практиці, побудувавши схему неінвертуючого підсилювача.

Побудуємо схему 1 у середовищі Multisim



Необхідно розрахувати опір резисторів за формулою

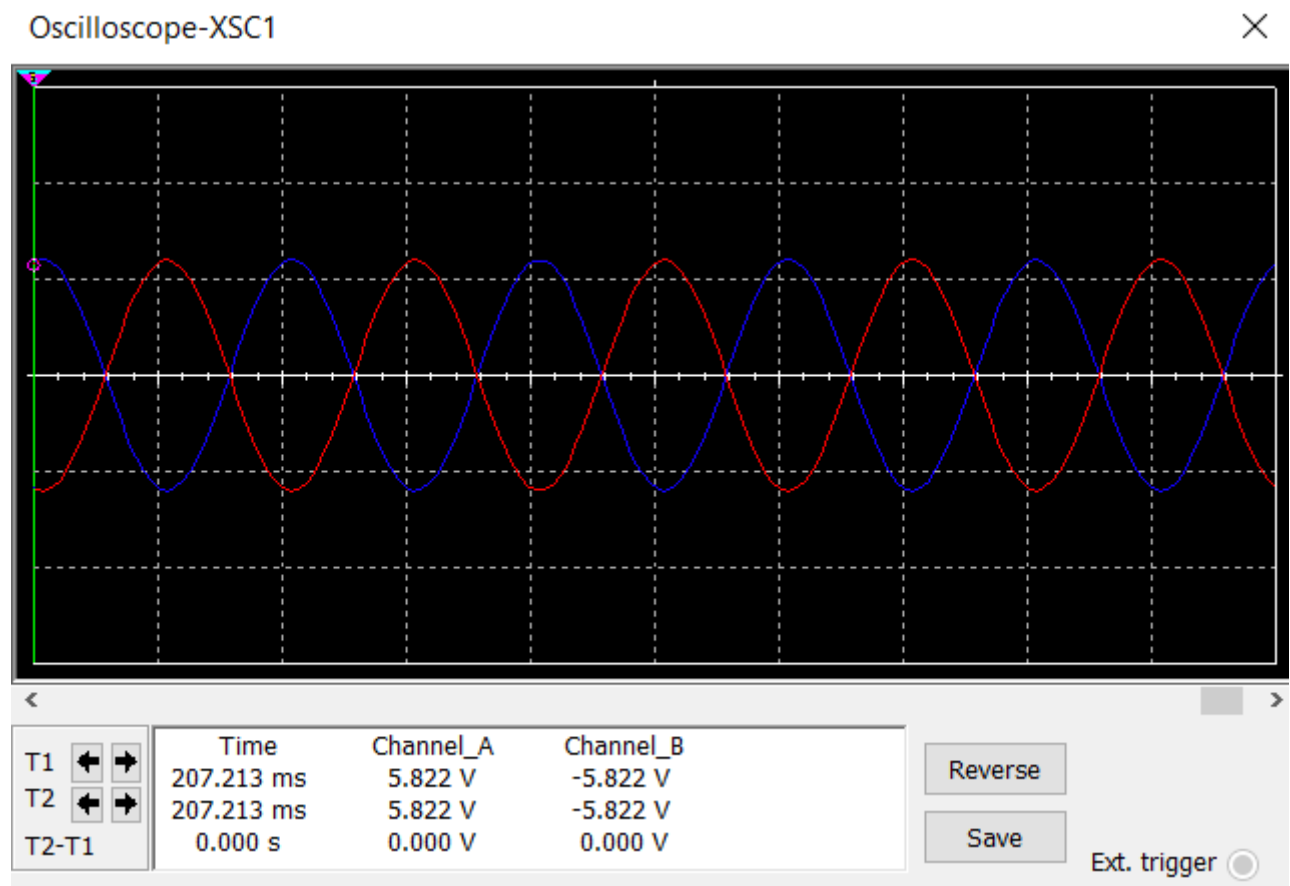
$$K = \frac{R1 + R2}{R1}$$

$$K = 5,1 + 5,1 / 5,1 = 2$$

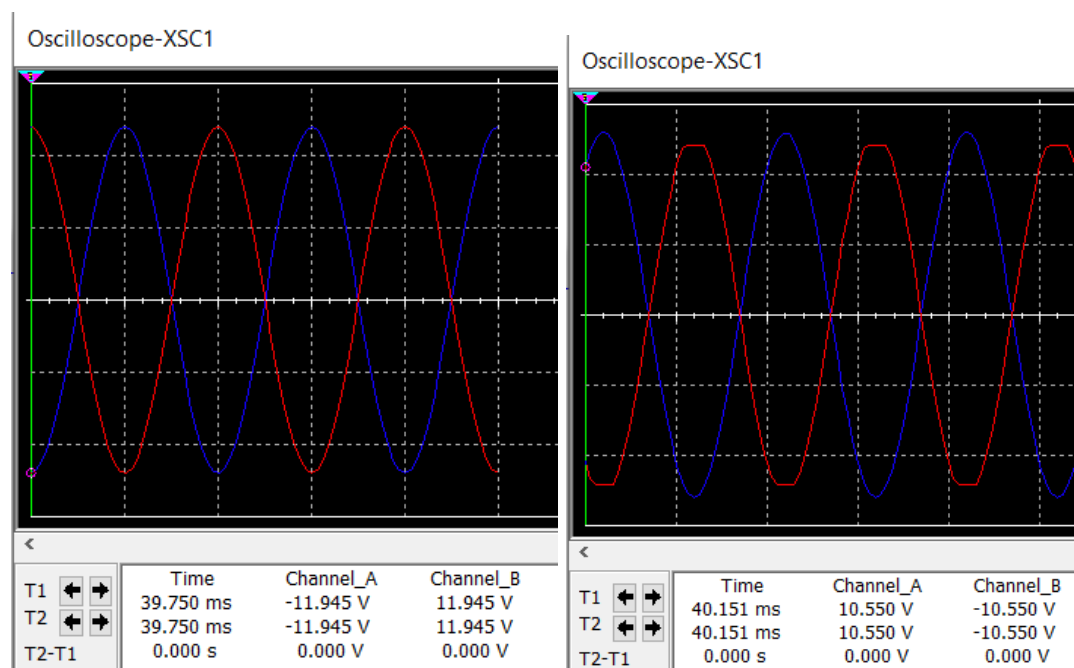
Отже коефіцієнт підсилення = 2

Коефіцієнт підсилення цієї схеми визначається за простішою формулою: він рівний тому, в скільки разів R2 більше за R1. Але при цьому вихідний сигнал матиме знак, протилежний вхідному.

Тепер знімемо показники с осцилографа сигнали синусоїдальної, трикутної та прямокутної форми.

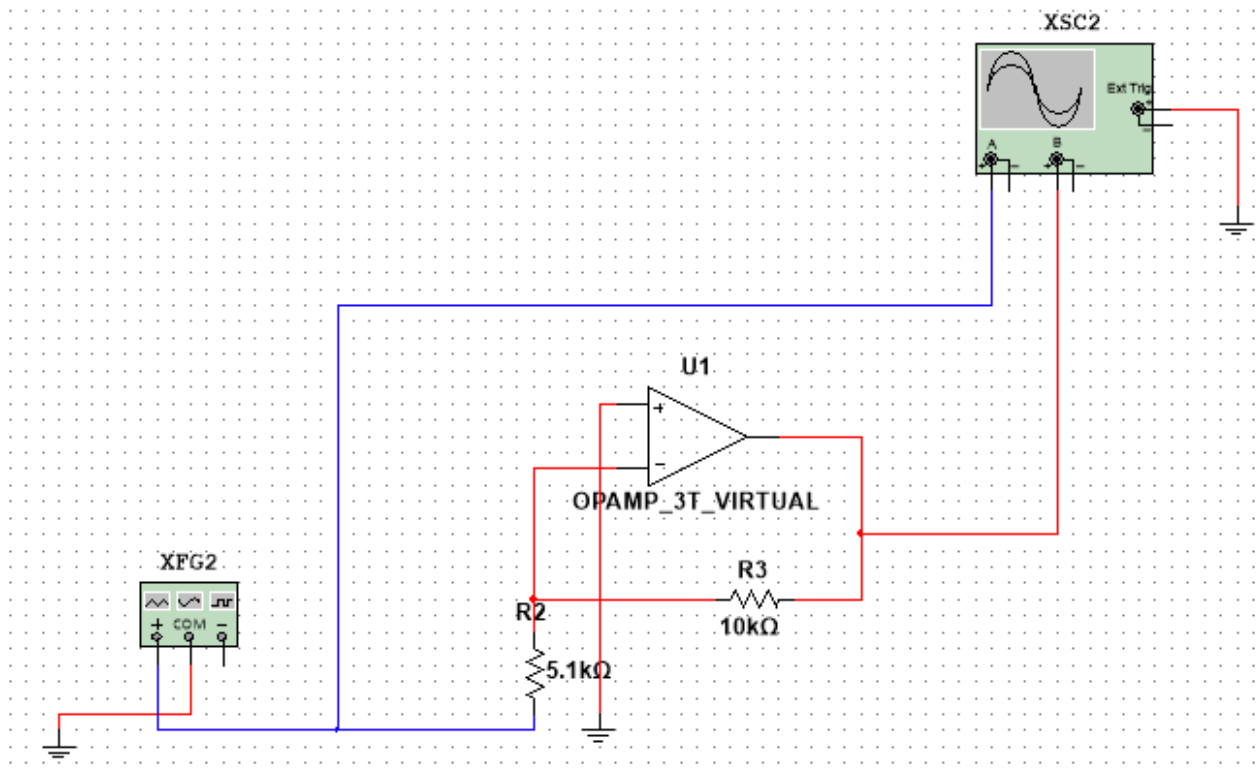


Можемо спостерігати, що вихідний сигнал на осцилограмі синусоїдальний, не обрізаний. Отже, вихідна напруга не обмежена. Дослідимо де буде пролягати межа

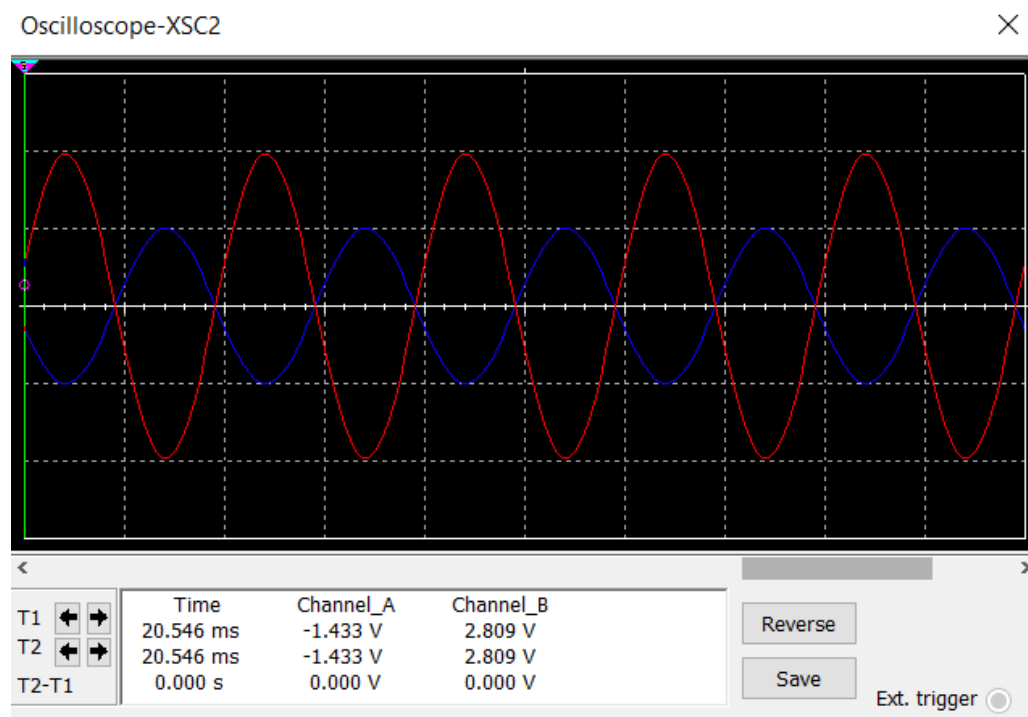


Межа проходить з 12 до 13 В, так як починається зріз (на першому 12 В а на другому 13В)

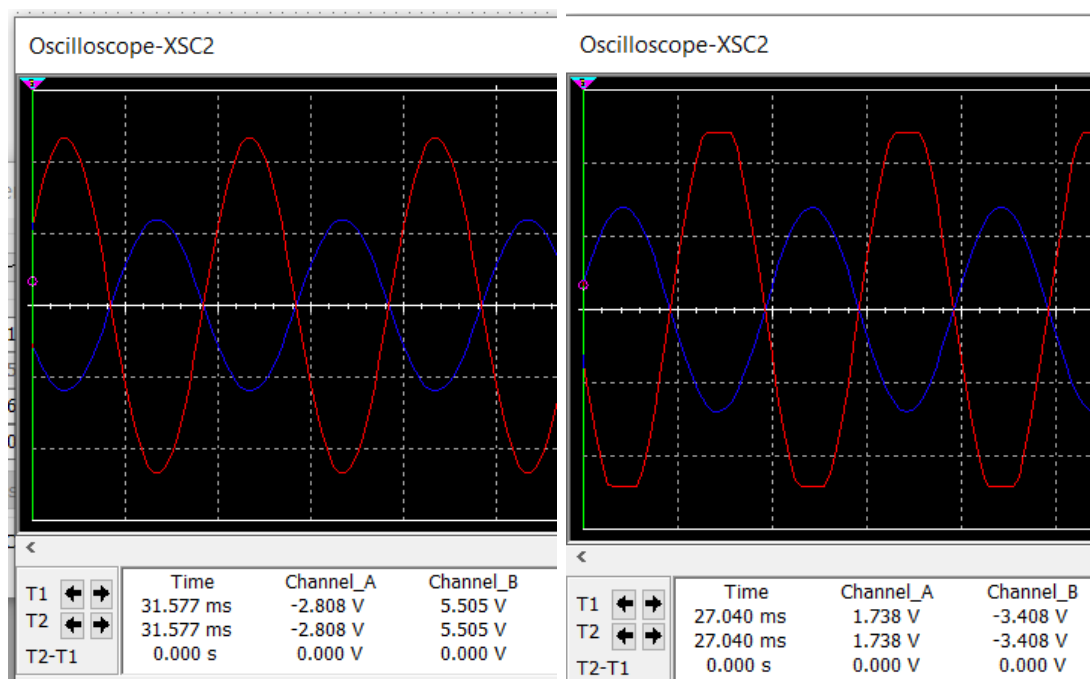
Тепер побудуємо другу схему



Спочатку виставимо амплітудне значення вхідної напруги в 5 В і знімемо покази осцилографа.

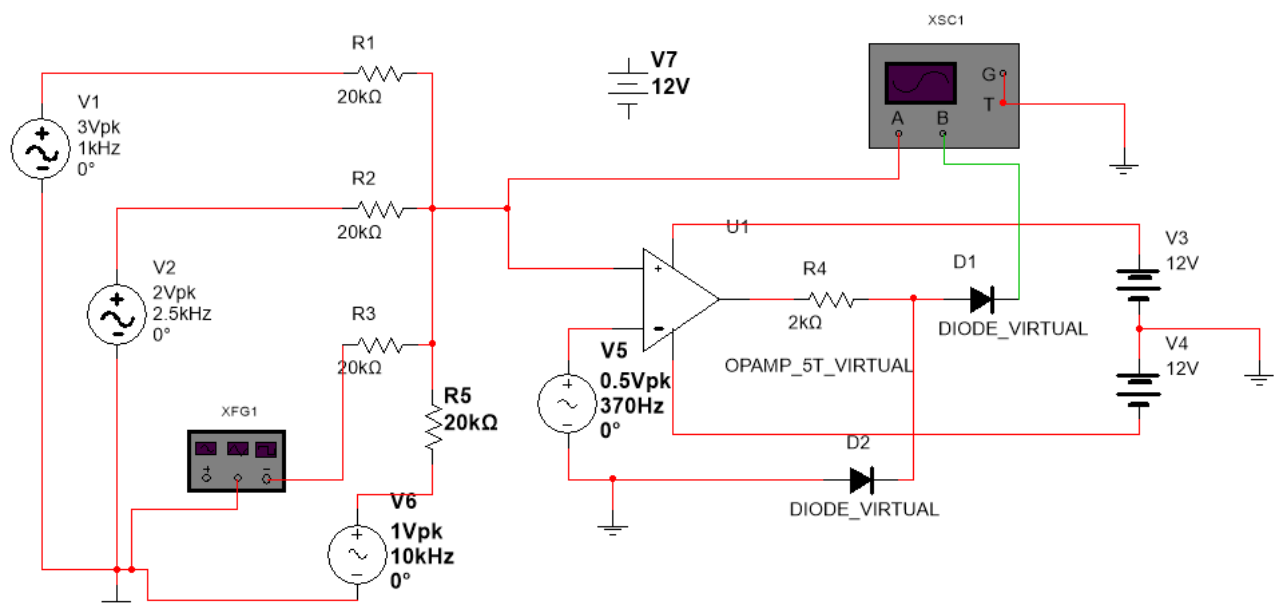


Бачимо що напруга не стоїть не на своїй грані, спробуємо збільшити



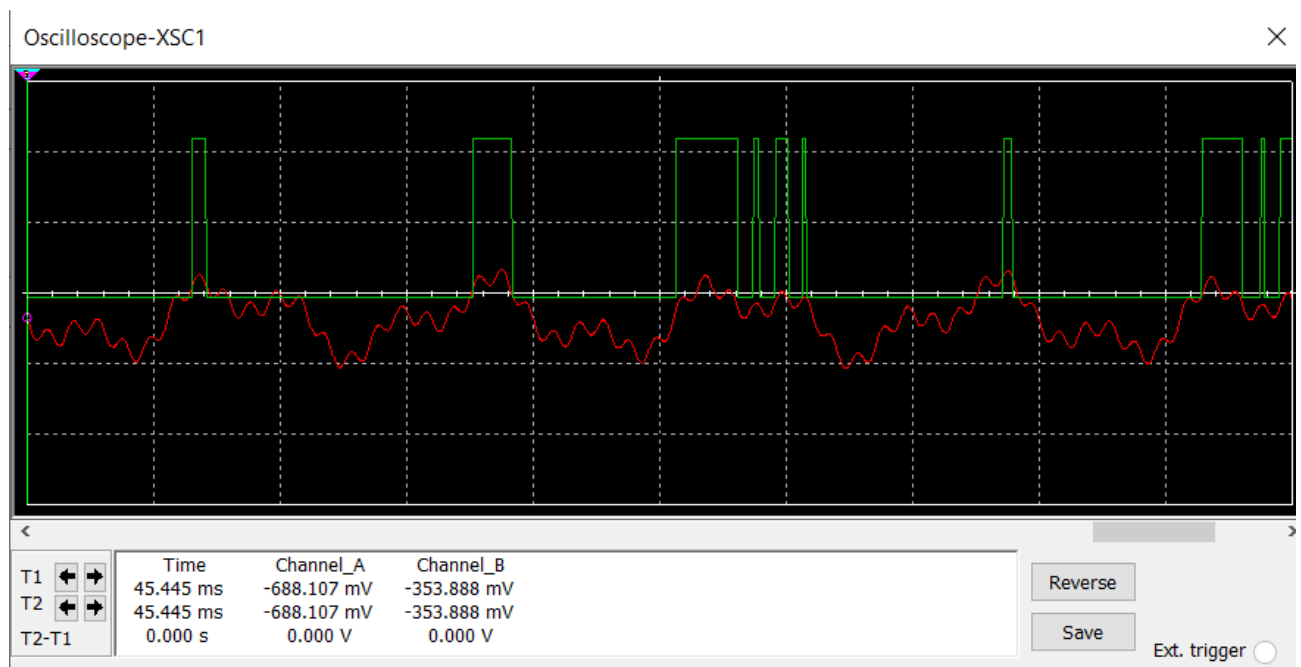
Вихідна напруга і справді обмежена, а в даному випадку межа пролягає близько до 7 В, так як на переході змінювання з 6 до 7 В починається зріз (на першому 6В а на другому 7В)

**Тепер проведемо дослідження схеми суматора-компаратора.**



В даній схемі операційний підсилювач виконує порівняння сумованого сигналу з джерел V1 і V2 та генератора імпульсів XFG1, з постійним сигналом з

джерела V5. І якщо даний сумований сигнал перевищує значення напруги на V5, це відображається на каналі В осцилографа.



На осцилограмі бачимо підйоми на червоному сигналі (канал В), якщо зелений сигнал (сумований, канал А) перевищує задане значення.

**Висновок:** при виконанні лабораторної роботи було вивчене призначення, конструктивне виконання та характеристики інтегральних напівпровідникових приладів. Була проведена побудова інвертуючого та неінвертуючого підсилювачів на ОП, проведені дослідження над ними, визначено межі вихідного сигналу. Крім того, було досліджено роботу схеми суматора- компаратора. В ході цього були набуті навички роботи з операційними підсилювачами, навички аналізу, синтезу та розрахунку схем з аналоговими мікросхемами, навички визначення електричних характеристик операційних підсилювачів.