

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**КАФЕДРА КОНСТРУЮВАННЯ ЕОА**

**ЗВІТ**

з лабораторної роботи №5

по курсу «Схемотехніка аналогової радіоелектронної апаратури - 1»

Виконав:

студент гр. ДК-62

Гордієнко Я.О.

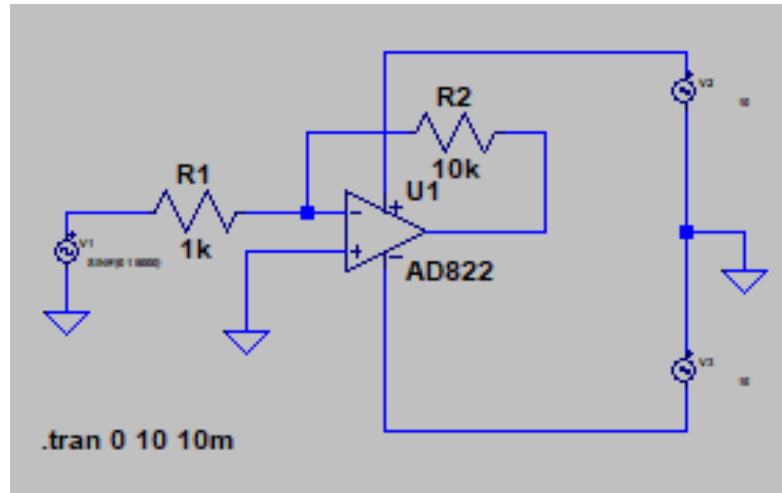
Перевірив:

ст. викладач

Короткий Є.В.

## Хід роботи

**Завдання 1.** Зібрати на лабораторному стенді інвертуючий підсилювач з коефіцієнтом підсилення 10.



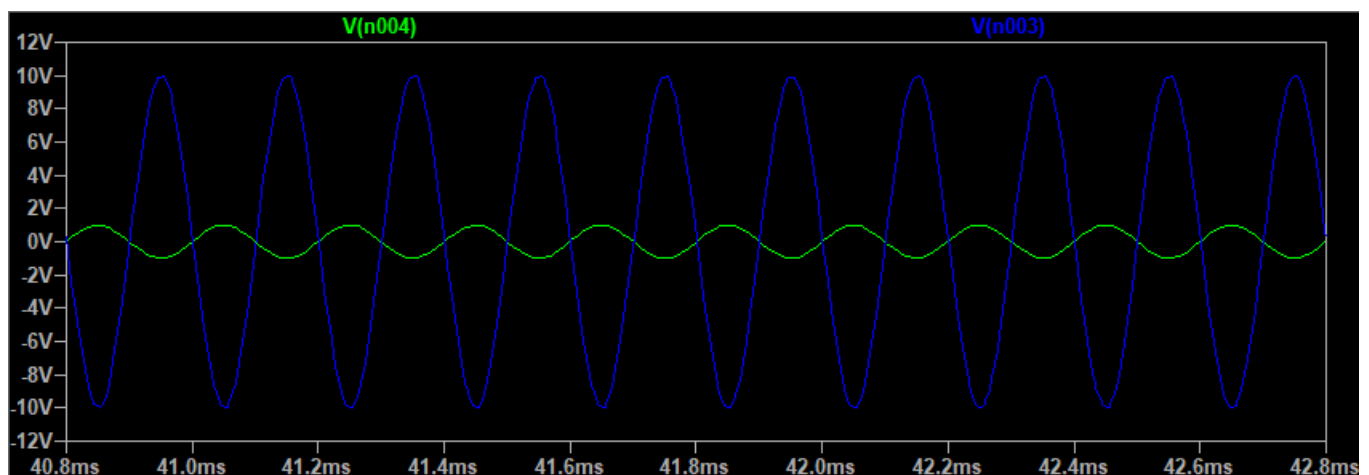
Принципова схема інвертуючого підсилювача.

При зібранні схеми(рис. 1) використовувалися резистори з опорами  $R_1 = 1 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 10 \text{ кОм}$ .

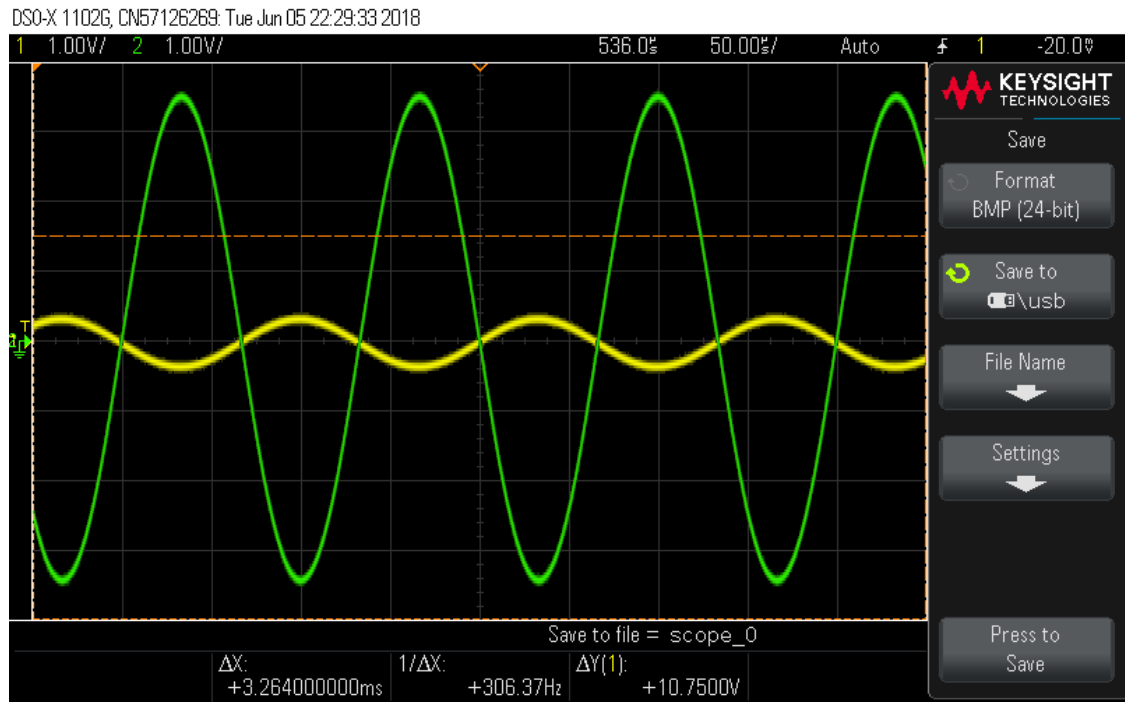
В такому підсилювачі інвертується фаза на 180 градусів, а коефіцієнт підсилення:

$$K_u = -\frac{R_2}{R_1} = \frac{10000}{1000} = 10$$

Симуляція показала те, що наші розрахунки вірні:



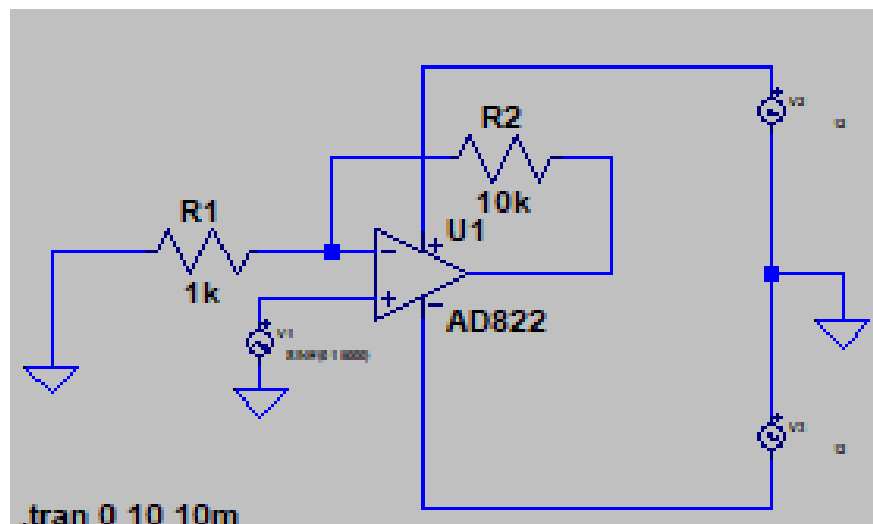
Форма сигналу на вході та виході ОУ



Сигнали на вході та виході інвертуючого підсилювача, зібраного на ASLK pro

Дана похибка пояснюється неточністю опорів, що ми використали для прототипу.

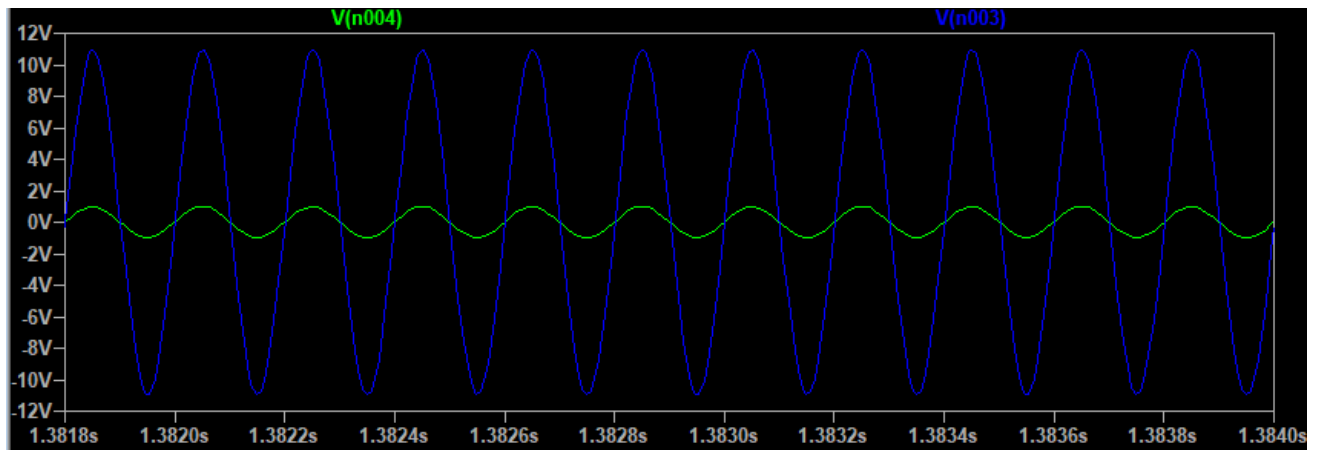
**Завдання 2.** Зібрати на лабораторному стенді неінвертуючий підсилювач.



Принципова схема неінвертуючого підсилювача.

Дане включення операційного підсилювача(рис. 3) не інвертує вхідний сигнал(рис. 4), а коефіцієнт підсилення:

$$K_u = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 1 + \frac{10000}{1000} = 11$$



Форма сигналу на вході та виході ОУ в симуляції

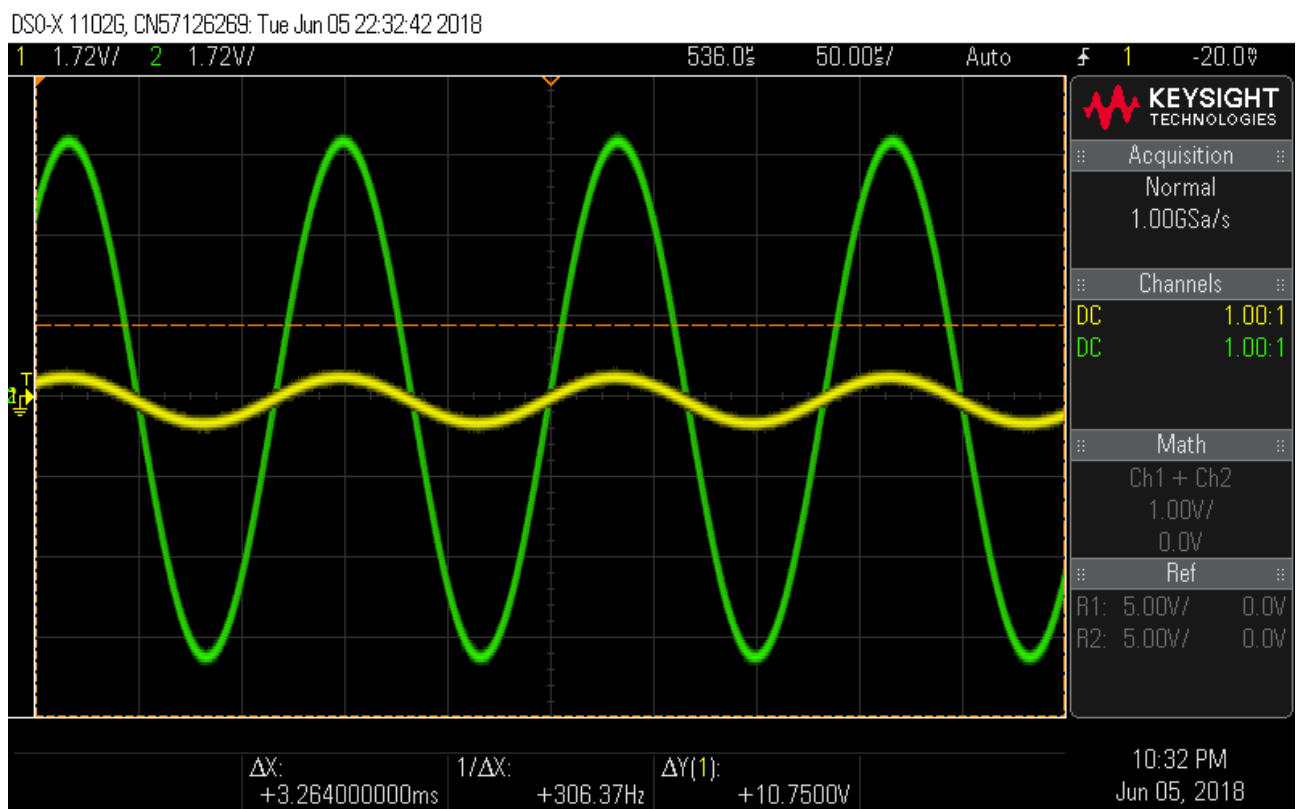


Рис. 4. Сигнали на вході та виході неінвертуючого підсилювача.

**Завдання 3.** Зібрати на стенді з набором операційних підсилювачів та компонентів до них тригер Шміда.

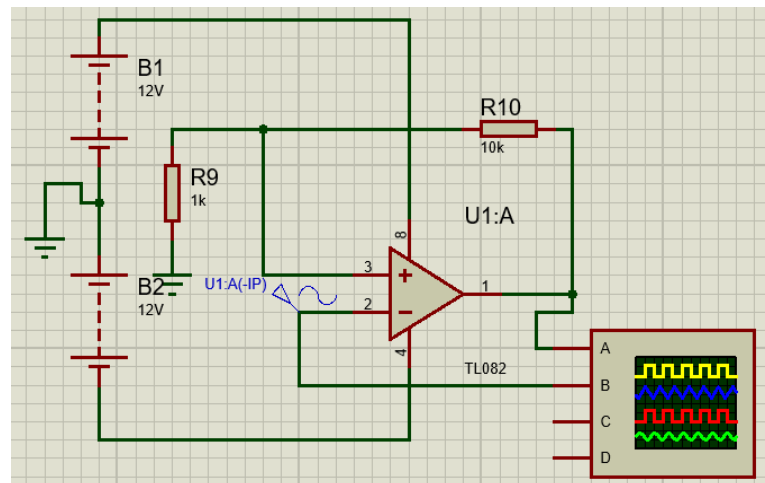
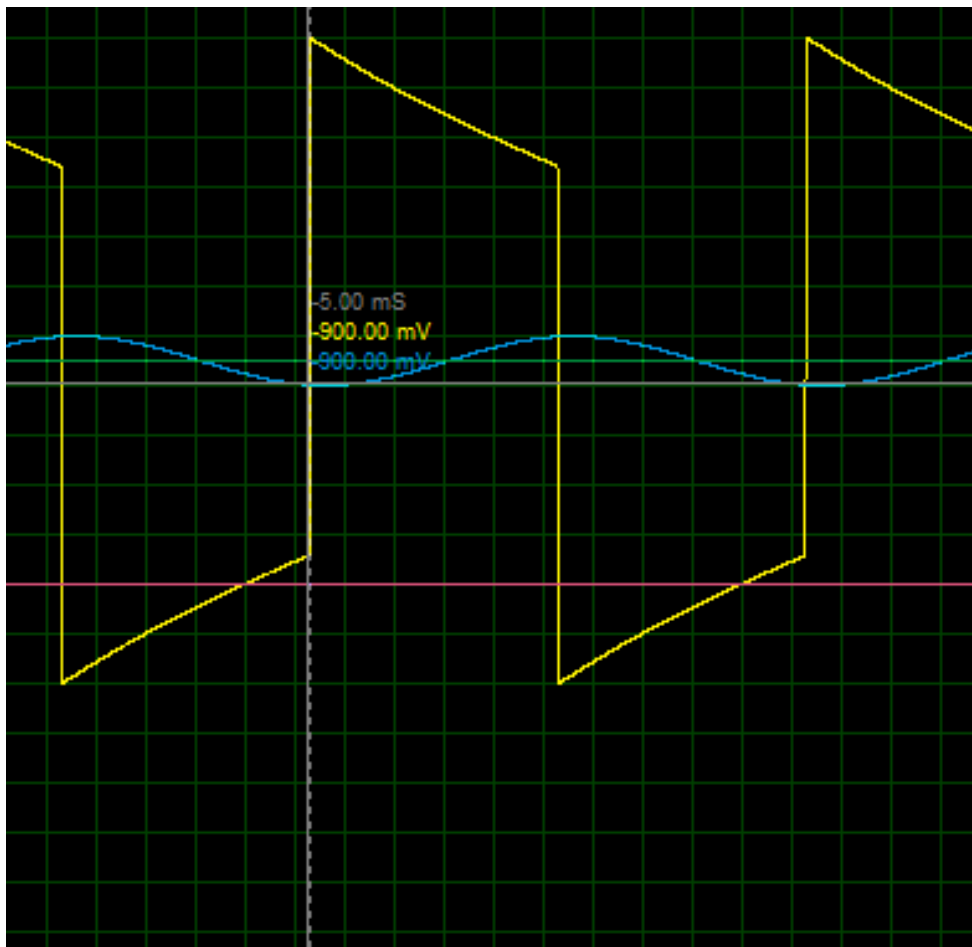


Рис. 5. Принципова схема тригера Шміда.

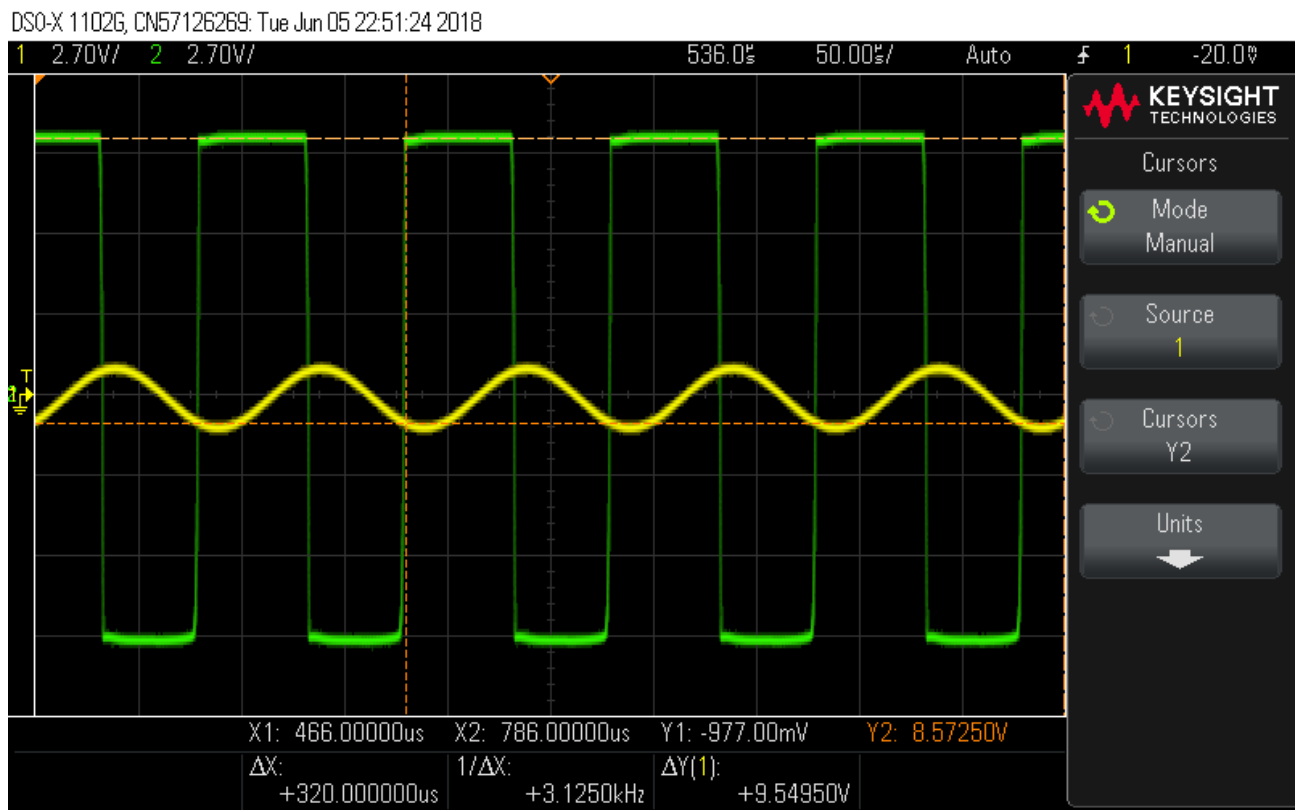
Такий тригер Шміда є двохполярним, тобто видає як додатні так і від'ємні імпульси, також він є інвертуючим. Працює по передньому фронту. В програмі LTspice не було потрібного мені ОП, тому цю симуляцію я виконав в Proteus



Форма сигналу в симуляторі

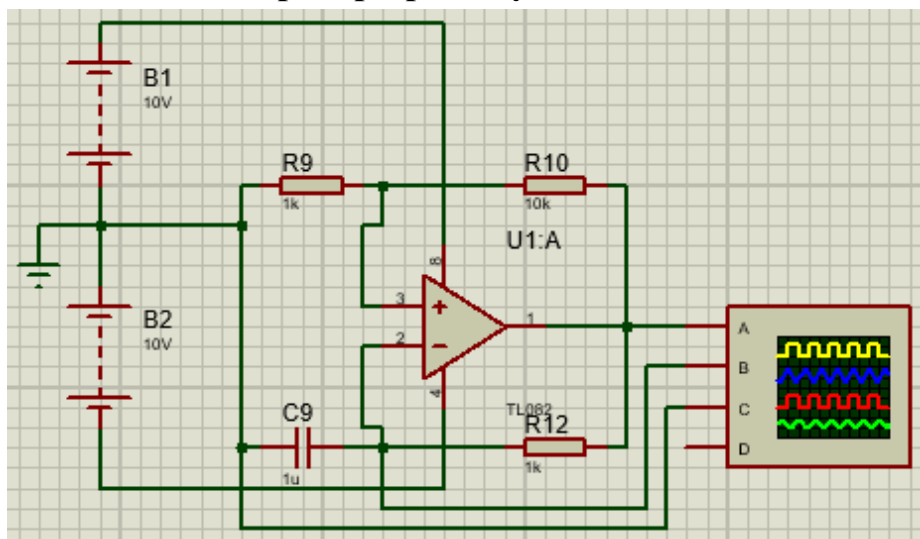
Порогова напруга:

$$U_n = U_{out} * \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 10 * \frac{1}{1 + 10} = 0.92 \text{ (Вольт)}$$



Робота тригера Шмідта на платі

**Завдання 4. Зібрати на стенді з набором операційних підсилювачів та компонентів до них генератор прямокутного тактового сигналу.**

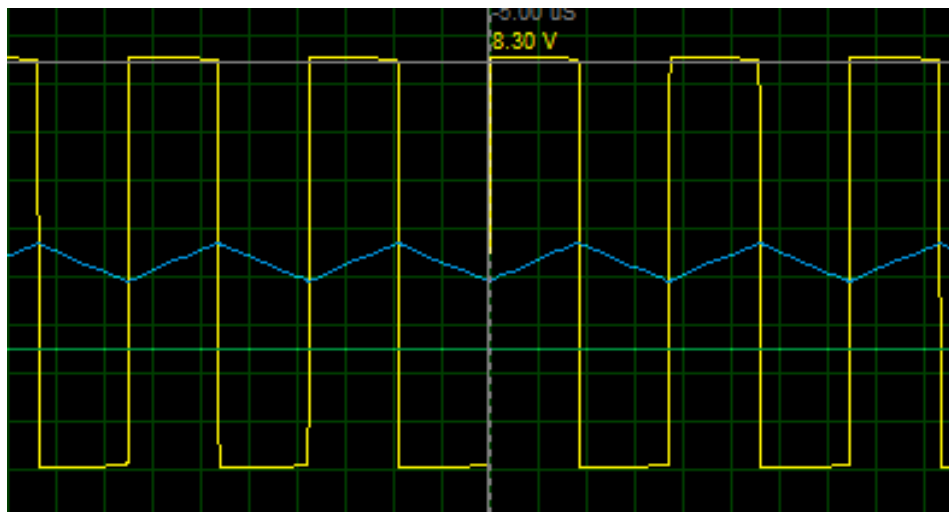


Принципова схема генератора.

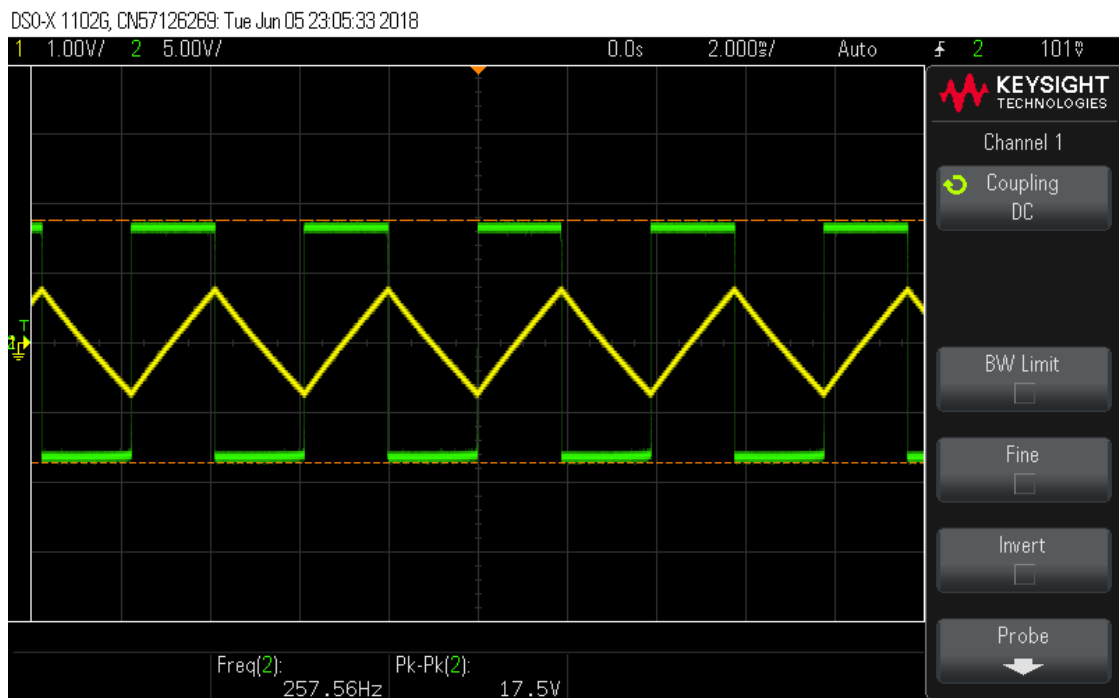
Даний генератор видає на виході прямокутні імпульси з коефіцієнтом заповнення 50% з періодом який визначається:

$$T = 2R_3C * \ln\left(1 + 2\frac{R_1}{R_2}\right) = 2 * 10^3 * 10^{-5} * \ln\left(1 + 2\frac{1}{10}\right) = 3640 \text{ (мкс)}$$

Напруга на конденсаторі коливається «пилкоподібно» з таким же періодом. Хоча зарядка та розрядка відбувається по експоненті, ми бачимо на осцилографі майже прямі лінії. Це пов'язано з тим що конденсатор не встигає до кінця заряджатися-розряджатися і ми бачимо лише лінійну область цієї залежності.



Вихідний сигнал в симуляторі



Сигнал з прототипу