

Міністерство освіти і науки України Національний технічний
університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря
Сікорського» Кафедра конструювання електронно-обчислювальної
апаратури

Звіт

З виконання лабораторної роботи №2 з дисципліни “Аналогова
схемотехніка – 1”

Виконав:

студент групи ДК-71

Сідоренко М.І.

Перевірив:

доц. Короткий Є.В.

Київ – 2019

1 Дослідження однонапівперіодного випрямляча

Побудова однонапівперіодного випрямляча в LTSpice з характеристиками:

$f = 50 \text{ Гц}$

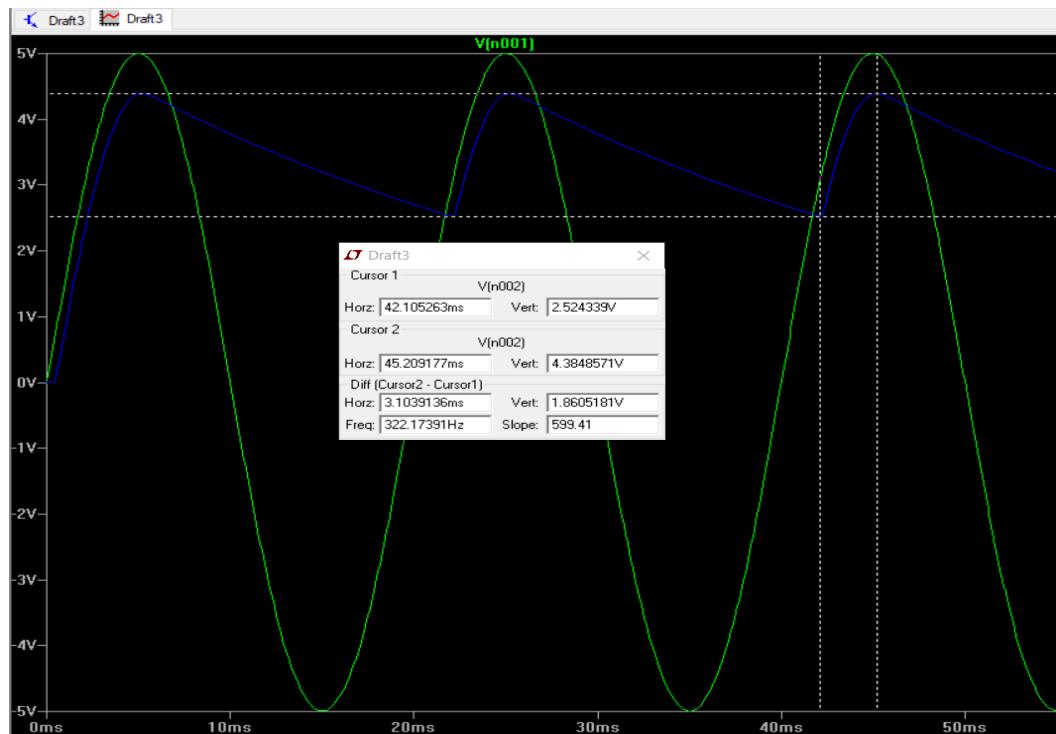
Amplitude (v) = 5 В

Форма — Синусоїdalна

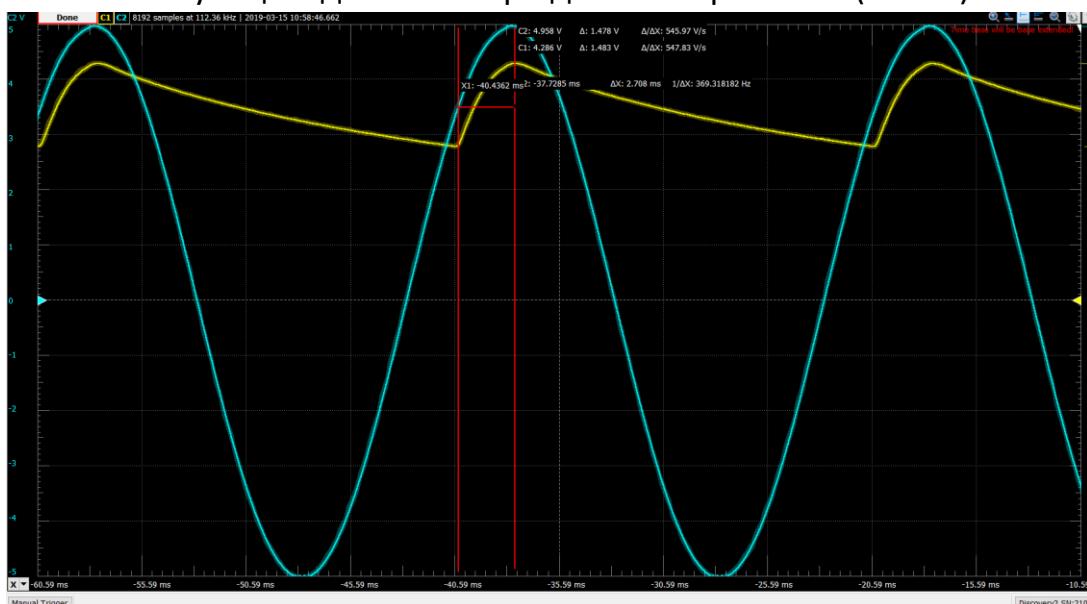
Кремнієвий діод

$C = 10 \text{ мкФ}$

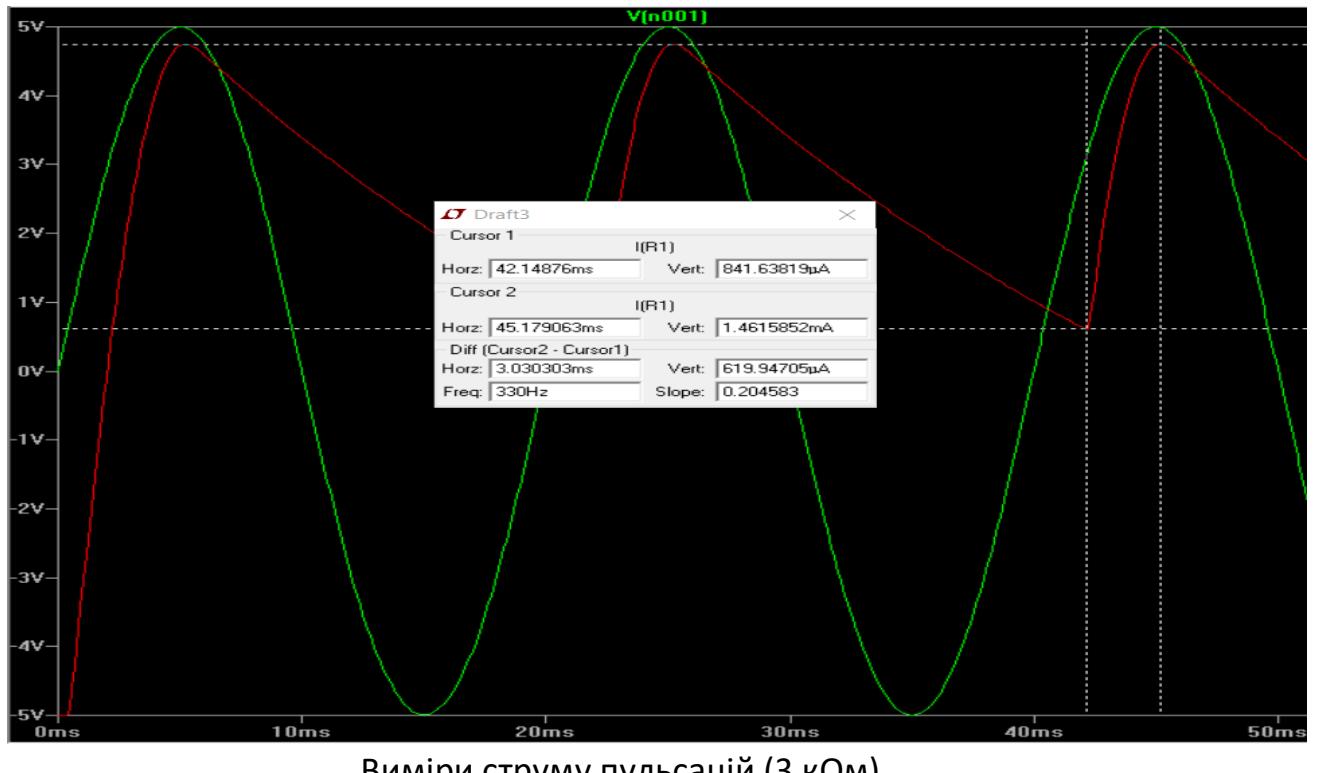
$R = 3 \text{ кОм}, 20 \text{ кОм}$



Симуляція однонапівперіодного випрямляча (3 кОм)



Експериментальні виміри однонапівперіодного випрямляча (3 кОм)



Виміри струму пульсацій (3 кОм)

Визначимо середній струм пульсації в симуляції:

$$I_{av} = \frac{(1461 + 841) * 10^{-6}}{2} = 1151 \text{ мкА}$$

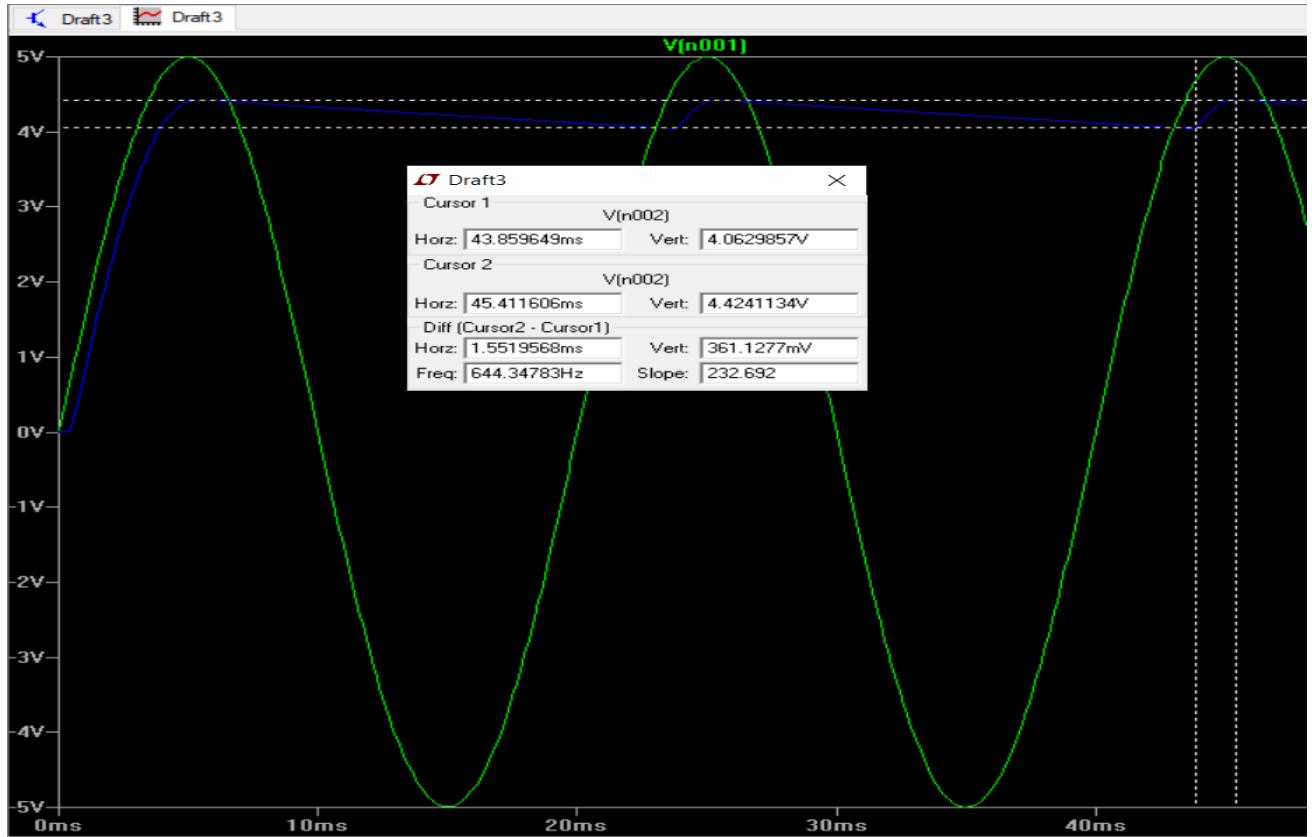
Визначимо теоретичну напругу пульсацій:

$$\Delta U = I_{av} * \frac{1}{fC} = 1151 * 10^{-6} * \frac{1}{50 * 10 * 10^{-6}} = 2.302 \text{ В}$$

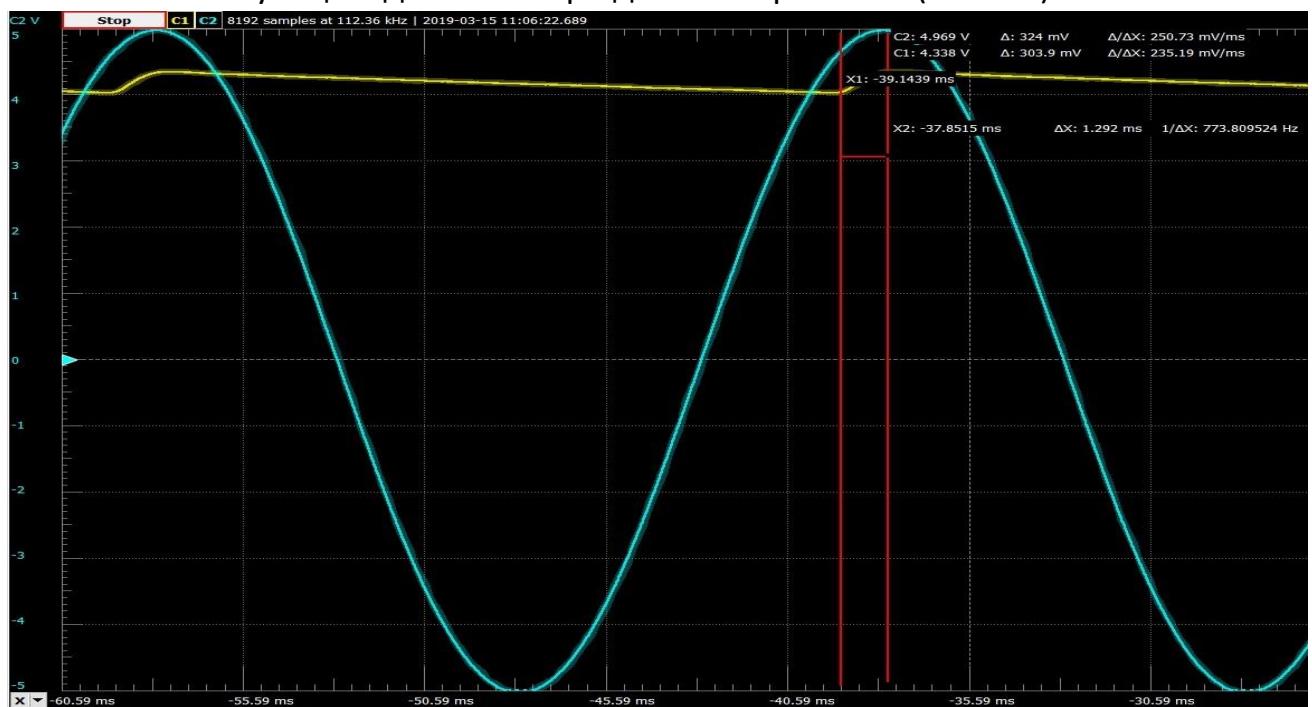
Визначимо середній струм пульсацій експерименту:

$$I = \frac{\frac{4.286}{3 * 10^3} + \frac{2.803}{3 * 10^3}}{2} = 0.0011815 = 1181 * 10^{-6}$$

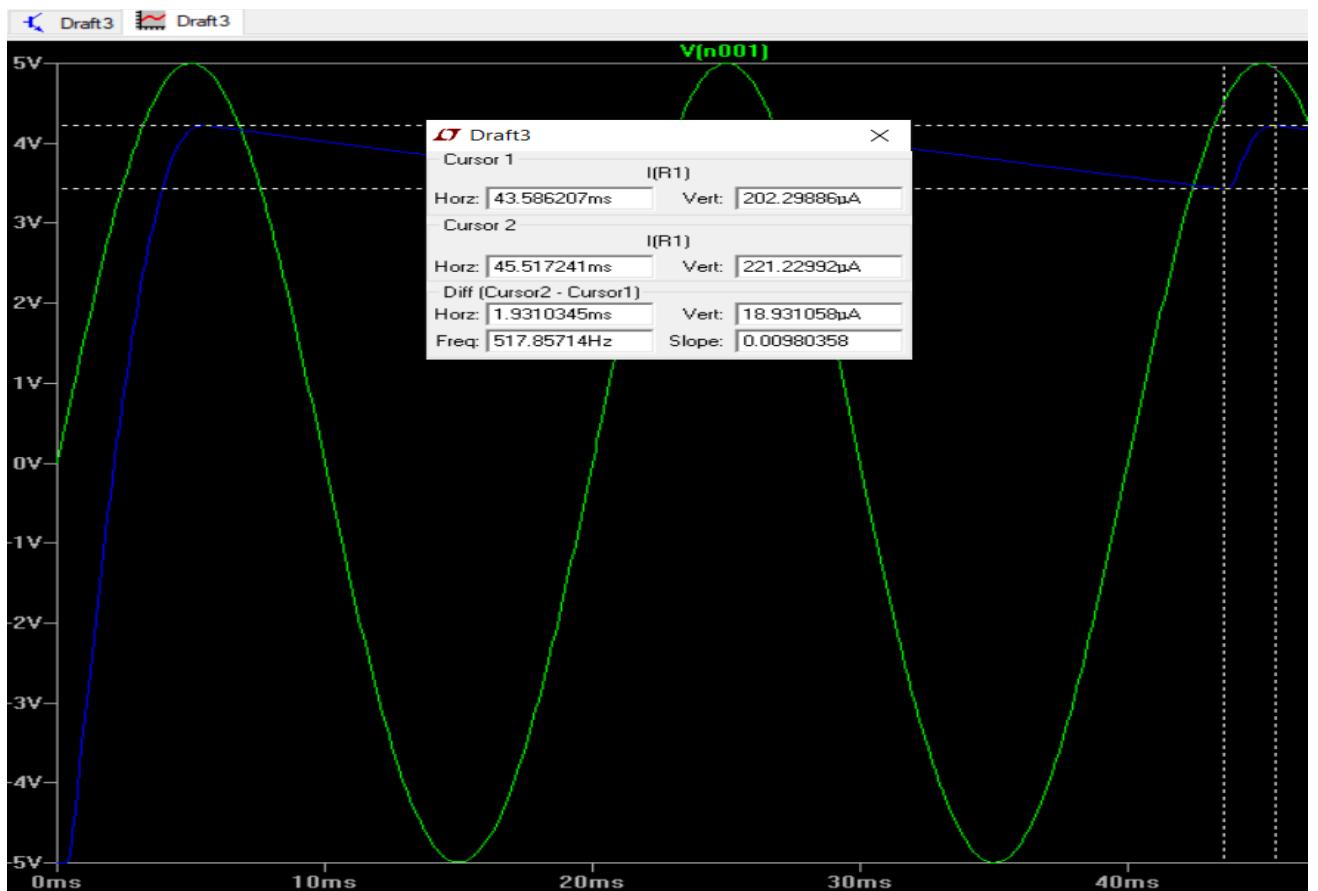
Виконаємо ці ж дії для схеми з опором в 20 кОм:



Симуляція однонапівперіодного випрямляча (20 кОм)



Експериментальні вимірювання однонапівперіодного випрямляча (20 кОм)



Виміри струму пульсацій (20 кОм)

Визначимо середній струм пульсацій в симуляції:

$$I_{av} = \frac{(202 + 221) * 10^{-6}}{2} = 211.5 \text{ мкА}$$

Визначимо теоретичну напругу пульсацій:

$$\Delta U = I_{av} * \frac{1}{fC} = 211.5 * 10^{-6} * \frac{1}{50 * 10 * 10^{-6}} = 0.423 \text{ В}$$

Визначимо середній струм пульсацій експерименту:

$$I = \frac{\frac{4.338}{20 * 10^3} + \frac{4.035}{20 * 10^3}}{2} = 209 \text{ мкА}$$

Отже експеримент показав що при збільшенні опору амплітуда пульсації зменшується.

2 Дослідження двонапівперіодного випрямляча

Побудова двонапівперіодного випрямляча в LTSpice з характеристиками:

$f = 50 \text{ Гц}$

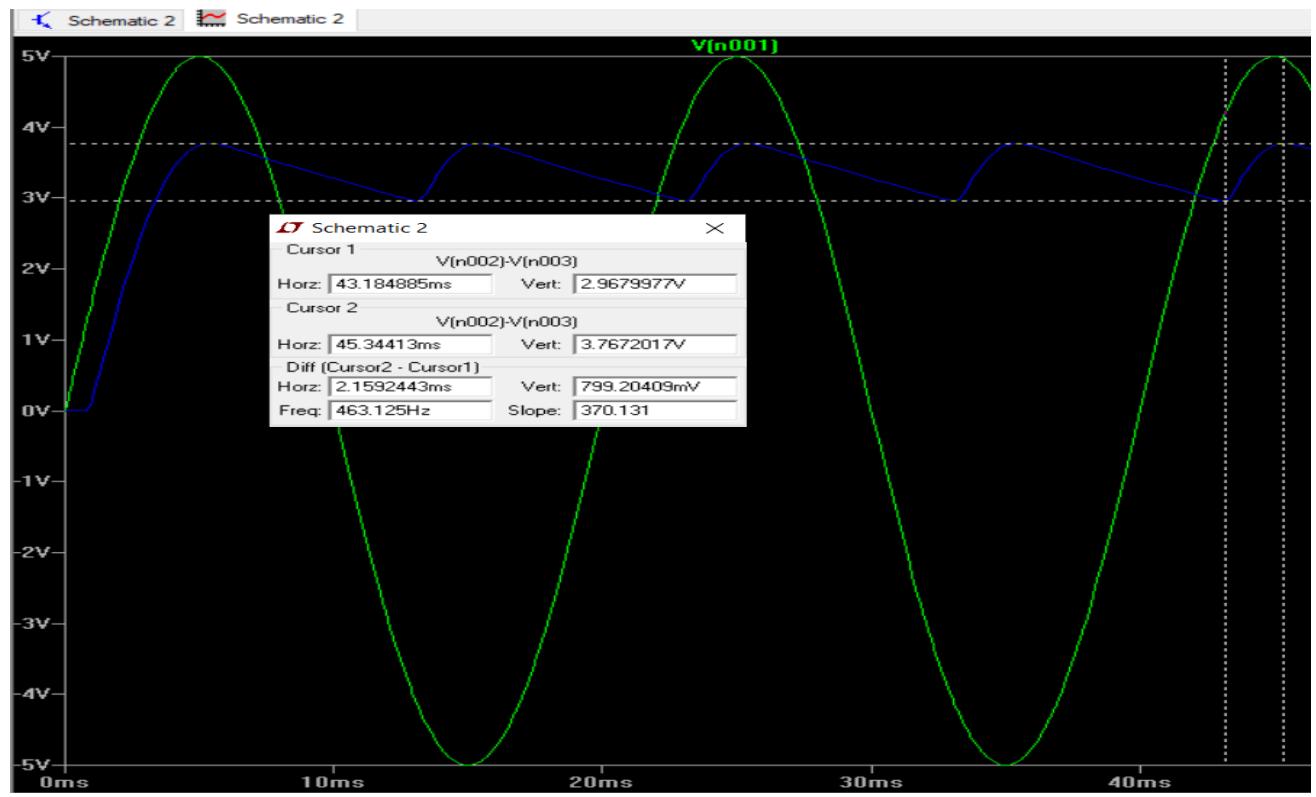
Amplitude (v) = 5 В

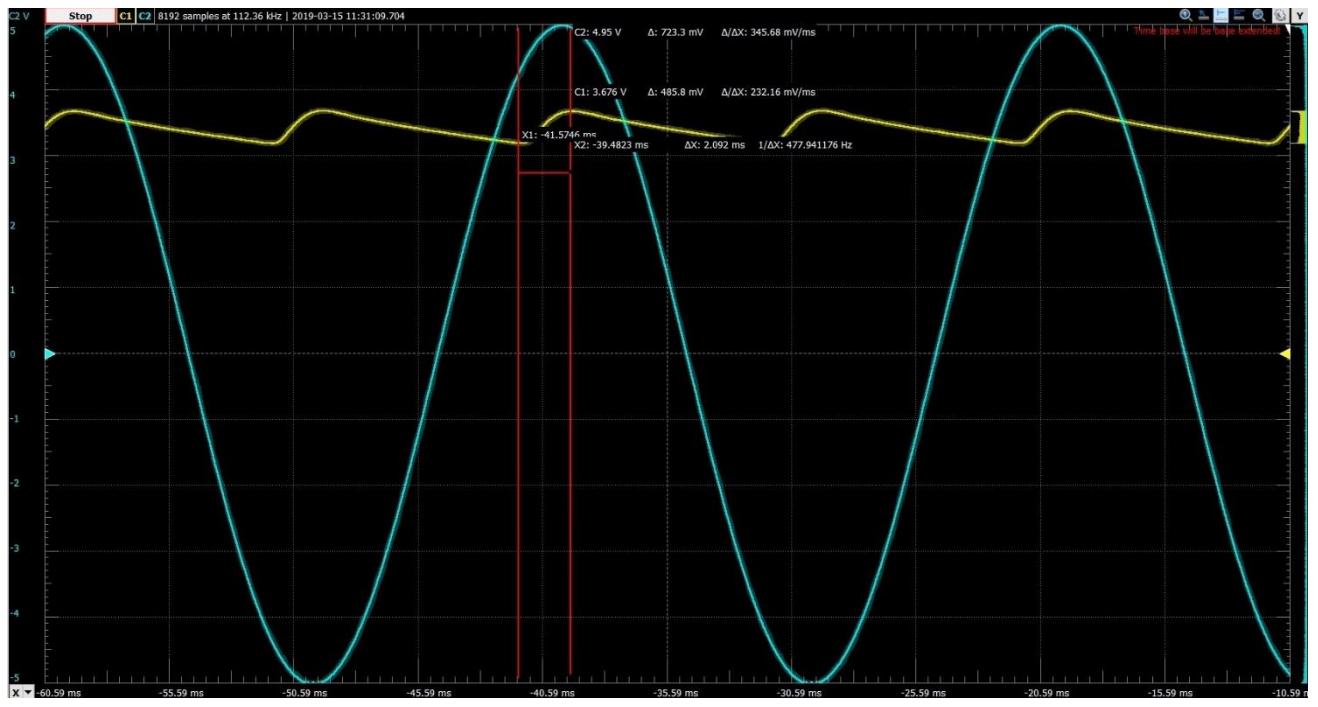
Форма — Синусоїdalna

Кремнієвий діод

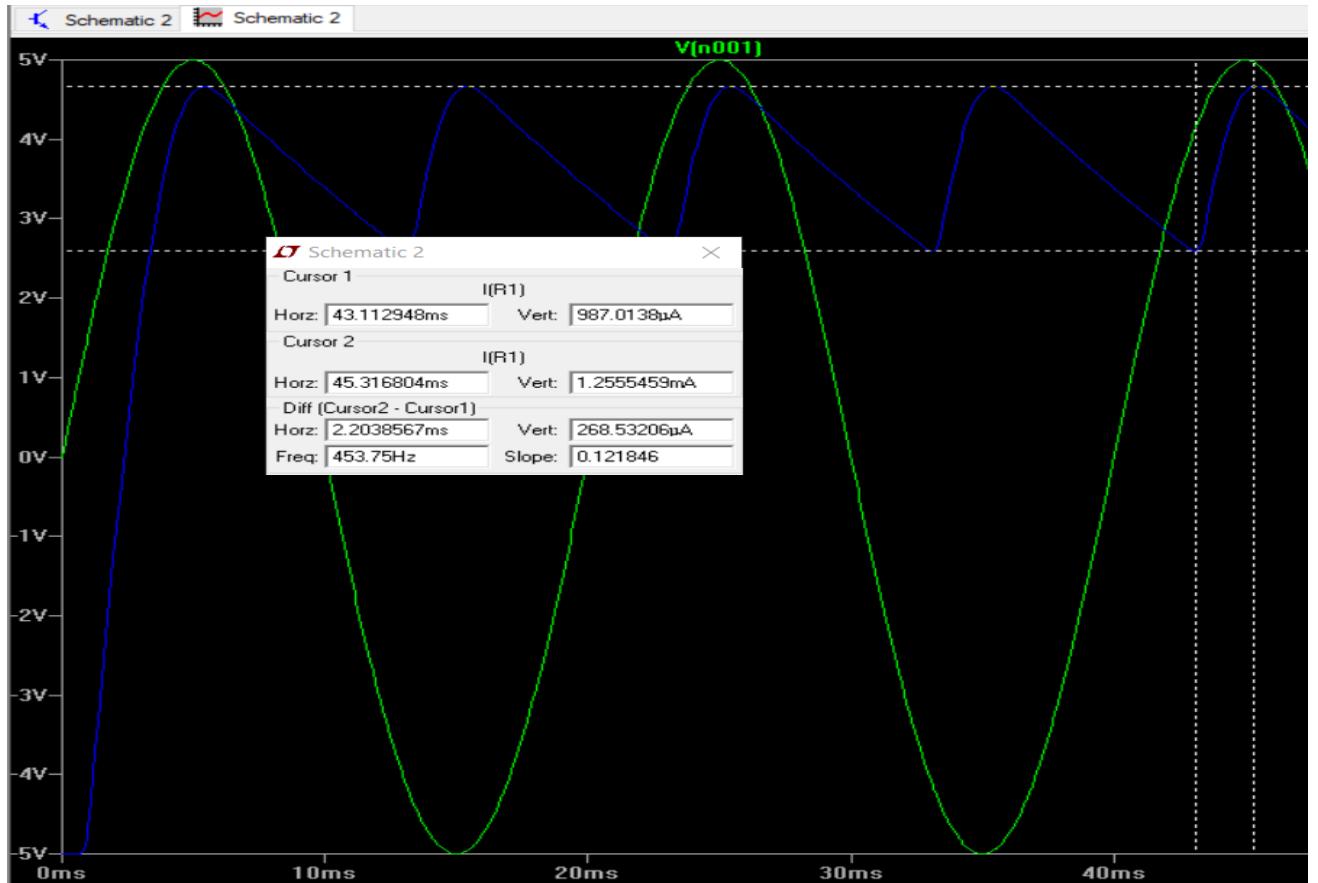
$C = 10 \text{ мкФ}$

$R = 3 \text{ кОм}, 20 \text{ кОм}$





Експериментальна амплітуда пульсацій (3 кОм)



Теоретична амплітуда пульсацій струму (3 кОм)

Визначимо середній струм пульсації при 3 кОм:

$$I_{av} = \frac{(987 + 1255) * 10^{-6}}{2} = 1121 \text{ мкА}$$

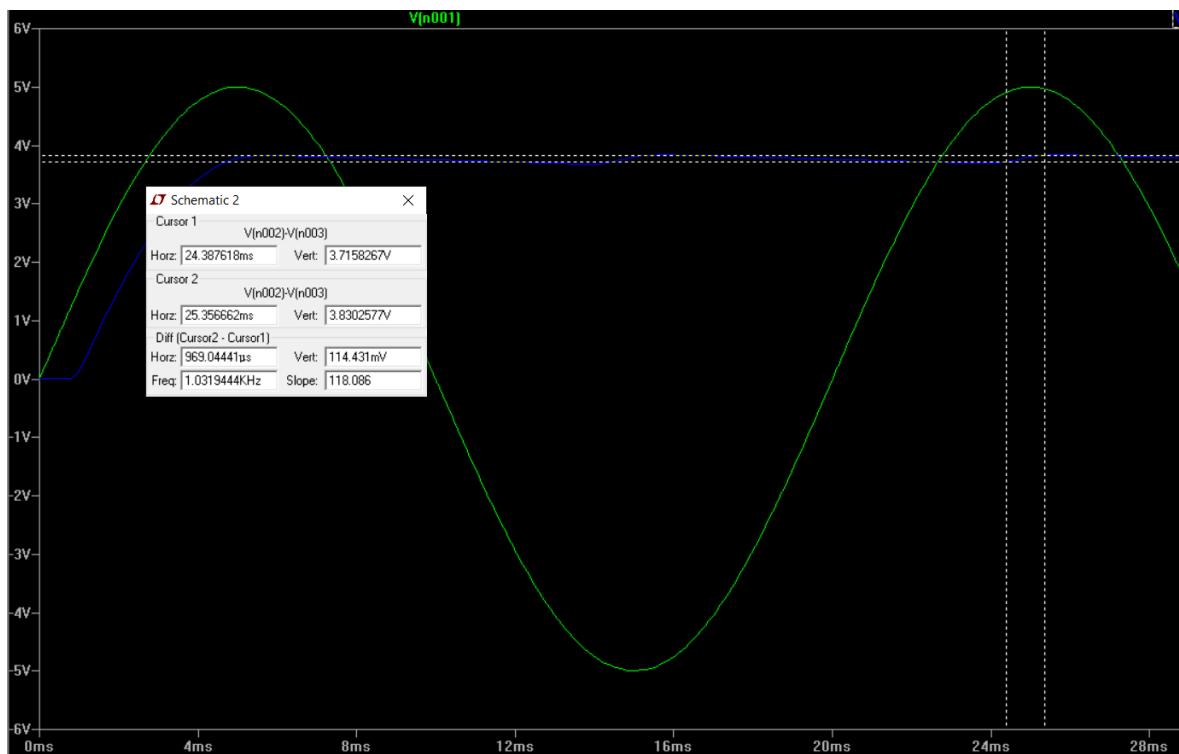
Визначимо теоретичну напругу пульсацій:

$$\Delta U = I_{av} * \frac{1}{fC} = 1121 * 10^{-6} \frac{1}{50 * 10 * 10^{-6}} = 2.242 \text{ В}$$

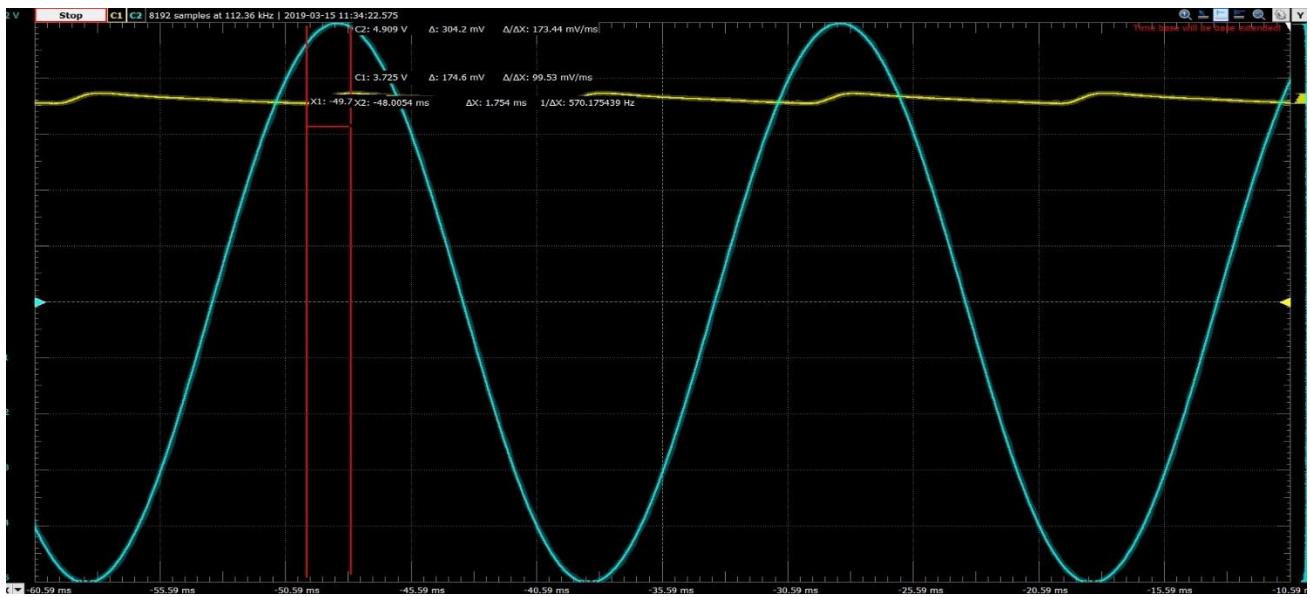
Визначимо середній струм пульсацій експерименту:

$$I = \frac{\frac{3.676}{3000} + \frac{3.191}{3000}}{2} = 1145 \text{ мкА}$$

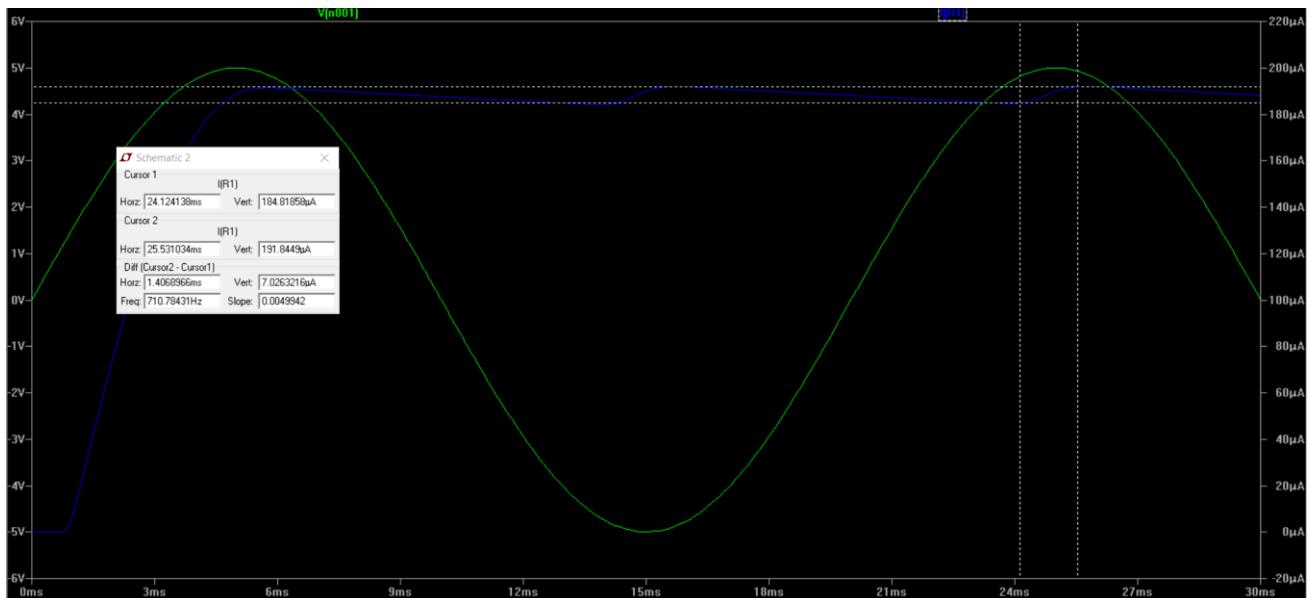
Виконаємо ці дії для схеми з опорами в 20 кОм:



Теоретична амплітуда пульсацій (20 кОм)



Експериментальна амплітуда пульсацій (20 кОм)



Теоретична амплітуда пульсацій струму (20 кОм)

Визначимо середній струм пульсації при 20 кОм:

$$I_{av} = \frac{(191 + 184) * 10^{-6}}{2} = 187.5 \text{ мА}$$

Визначимо теоретичну напругу пульсацій:

$$\Delta U = I_{av} * \frac{1}{fC} = 187.5 * 10^{-6} \frac{1}{50 * 10 * 10^{-6}} = 0.375 \text{ В}$$

Визначимо середній струм пульсацій експерименту:

$$I = \frac{\frac{3.725}{20000} + \frac{3.551}{20000}}{2} = 181 \text{ мкА}$$

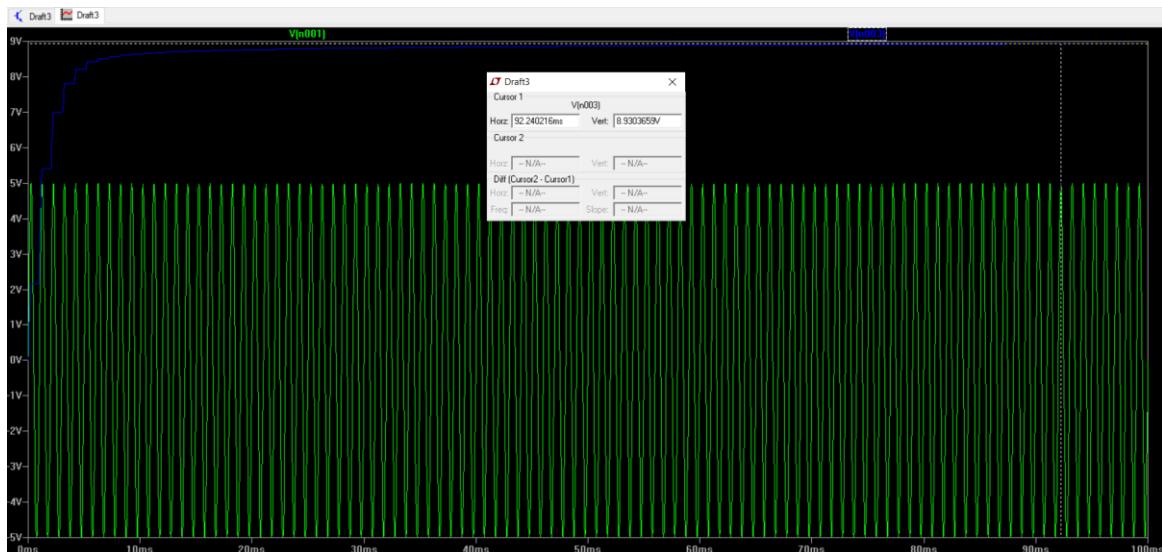
3 Дослідження подвоювача напруги

При виконанні даного пункту ми використовували:

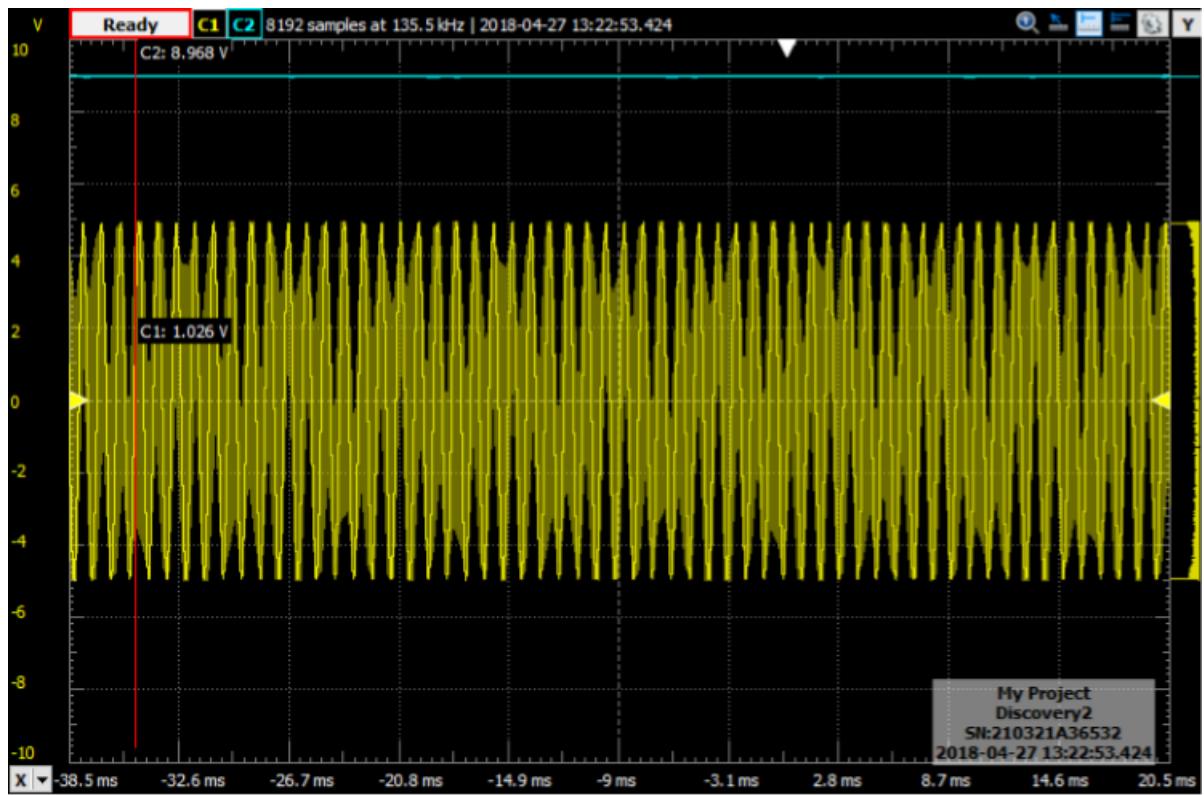
С = 10мкФ

Кремнієві діоди

Вхідний сигнал(гармонійний з амплітудою 5В, частотою 1кГц)



Результат симуляції



Практичний результат

Складена схема на макетній платі дає очікуваний результат: напруга на виході на рівні 8.9В. Напруга 8.9В пояснюється падінням на діодах, які використовуються у схемі.

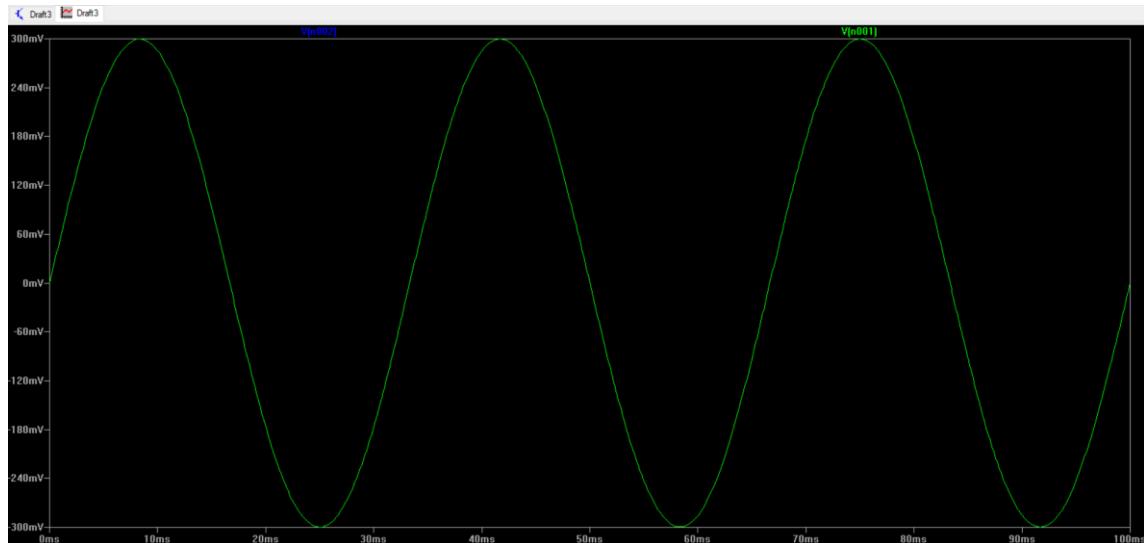
4 Дослідження обмежувача напруги

При виконанні даного пункту використовували:

Резистор 1кОм

2 кремнієвих діода

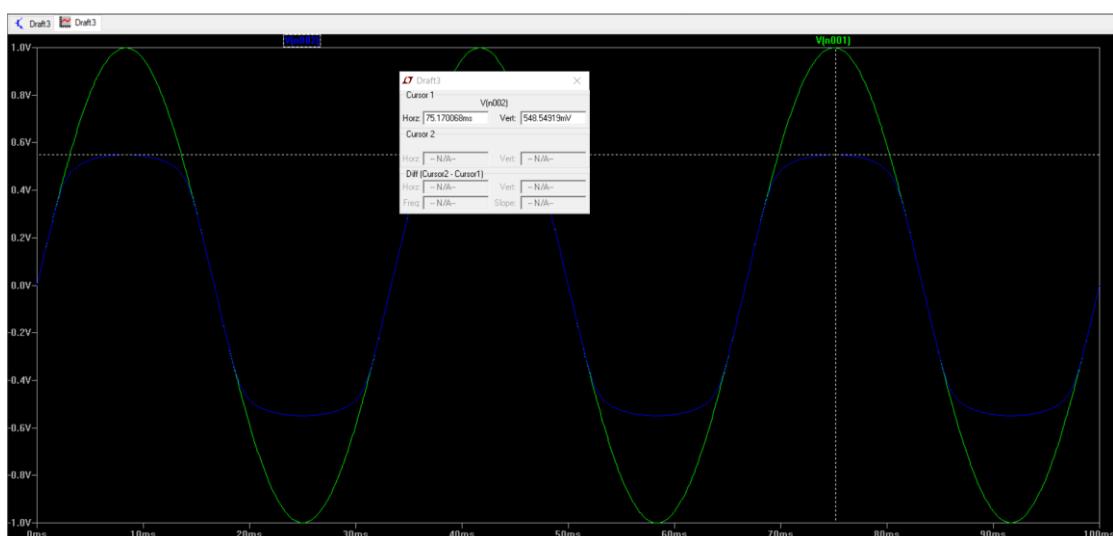
Генератор сигналів



Результат симуляції

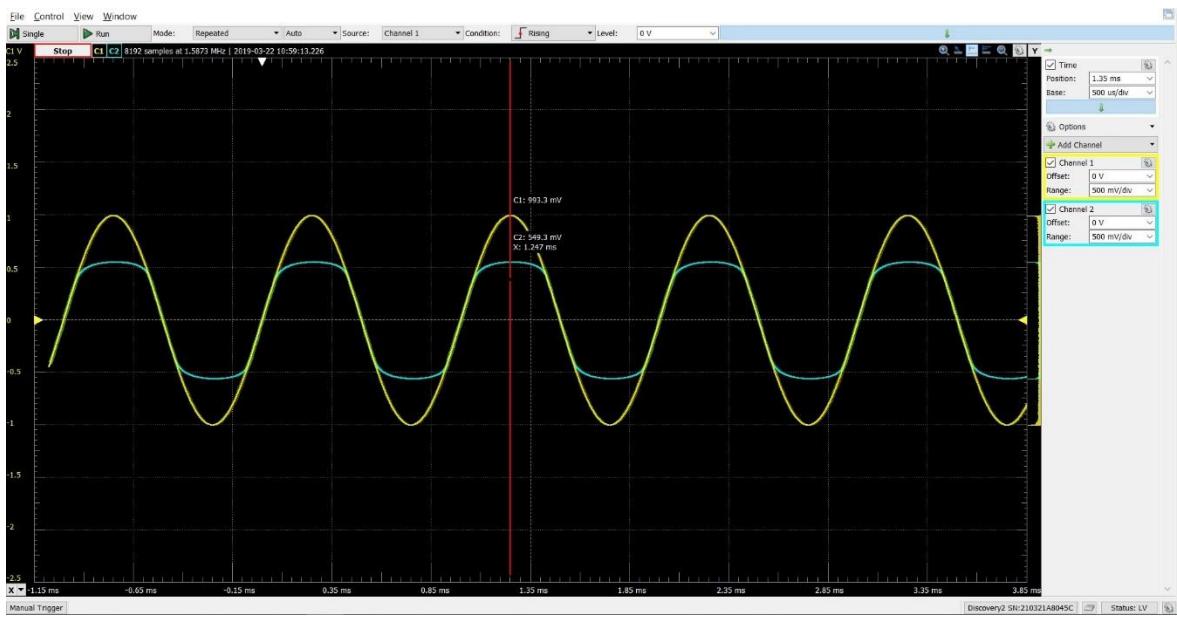
(Амплітуда = 0.3В, частота = 30Гц)

При амплітуді в 0.3В на виході матимемо не спотворений вхідний сигнал.



Результат симуляції

(Амплітуда = 1В, частота 30Гц)



Практичний результат

(Амплітуда = 1В)

При амплітуді 1В на виході сигнал не буде виходити за межі -0.6В 0.6В.