**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

**ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Звіт**

з виконання лабораторної роботи

з курсу «Схемотехніка аналогової та цифрової РЕА – 1»

Виконав:

студент групи ДК-51

Качор Павло

Перевірив:

доцент Короткий Є.В.

Київ 2017

**Завдання**

1. Дослідження стуматор нпруг на резисторах.
2. Дослідження RC ланцюжка.
3. Дослідження RC фільтру низької частоти.

**Хід роботи**

1. **Дослідження суматора напруг на резисторах**
2. Побудувано суматор напруг на 2 входи з резисторів однакових номіналів. Значення опорів резисторів обрано по 51кОм кожен з рекомендованого діапазону. Таке значення опорів необхідне для хорошого узгодження за напругою, тобто щоб на вихід схеми була передана максимальна напруга, умовою для чого є Rвх >> Rвих.
3. В якості джерел напруги використано генератори сигналів постійної напруги U1 = 2 В, U2 = 5 В:



Рис 1.1. Вхідні сигнали суматора напруг.

Сигнал на виході, отриманий за допомогою осцилографа:

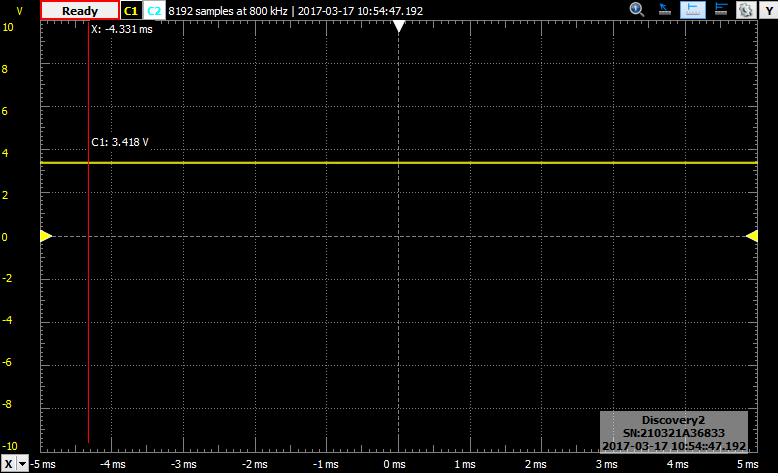


Рис. 1.2. Вихідний сигнал суматора напруг.

Значення напруги вихідного сигналу для 2 та 5 В склало 3.418 В, що відрізняється від теоретично розрахованого значення Uвих = (U1 + U2) / 2 = 3.5 В на абсолютну похибку ∆ = 3.5 – 3.418 = 0.082 В. Відносна похибка δ = (3.5 – 3.418) / 3.5 ≈ 2.34%, що є в межах норми, отже практично отриманий результат збігається з теоретичним. Причиною похибки може бути відхилення резисторів від номіналів а також падіння напруги на вихідному опорі генератора.

1. Побудовано схему в стимуляторі LTspice та змодельована її робота:

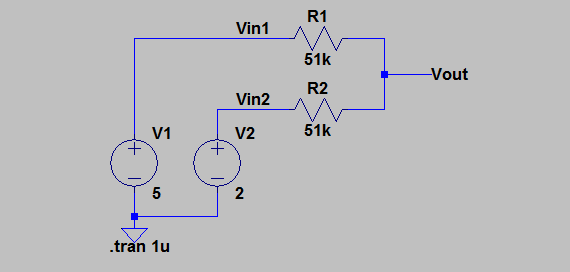
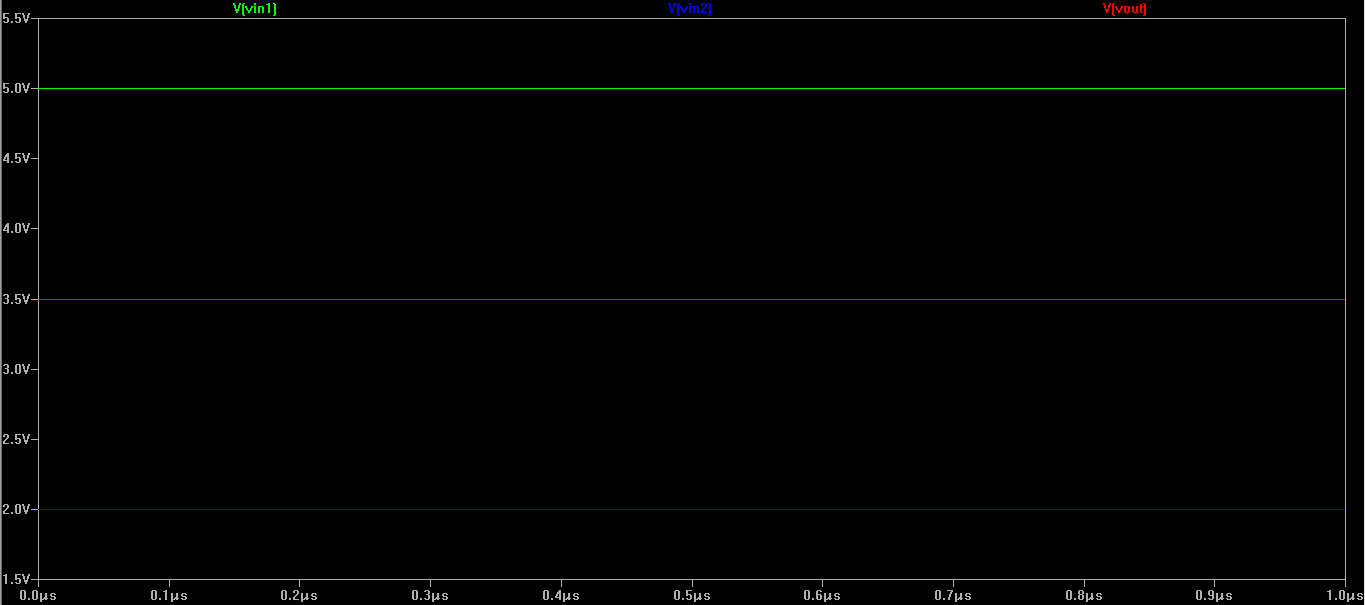


Рис. 1.3. Схема суматора напруг у симуляторі.

Рис. 1.4. Результат симуляції.

Результати симуляції повністю збігаються з теоретичними очікуваннями, оскільки при симуляції використовуються ідеальні компоненти з зосередженими параметрами. Практично отримані результати збігаються з результатами симуляції (з деякою похибкою).

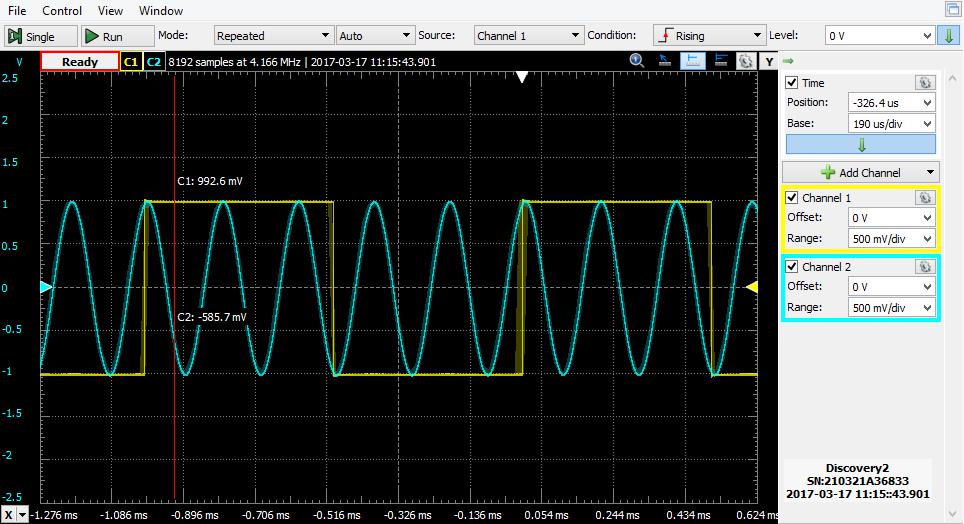
1. Подано на один вхід суматора імпульсний сигнал з частотою 1кГц, амплітудою 1 В, а на другий синусоїдальний з частотою 5 кГц, амплітудою 1 В. Сигнали на вході:

Рис. 1.5. Змінні сигнали на вході суматора.

Сигнал на виході:

Рис. 1.6. Сигнал суми меандру та синусоїдального сигналу.

Амплітудне значення вихідного сигналу становить 962.4 мВ. Теоретично: Uout max = (U1 max + U2 max)/2 = 1 В. Абсолютна похибка ∆ = 37.6 мВ, відносна похибка δ = 3.76%, що у межах норми. Також з графіків можна замітити відставання по фазі синусоїдального сигналу по відношенню до меандру.

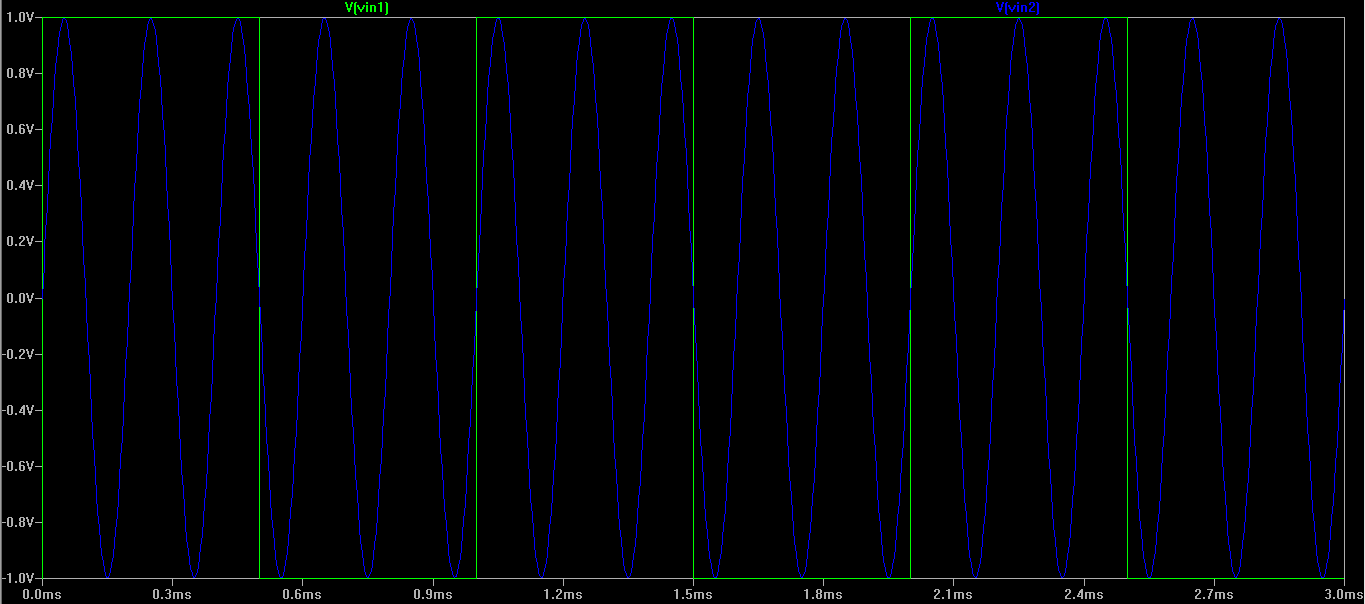
1. Промодельовано роботу суматора в LTspice зі зміними сигналами. Вхідні сигнали:

Рис. 1.7. Змінні сигнали на вході суматора напруг

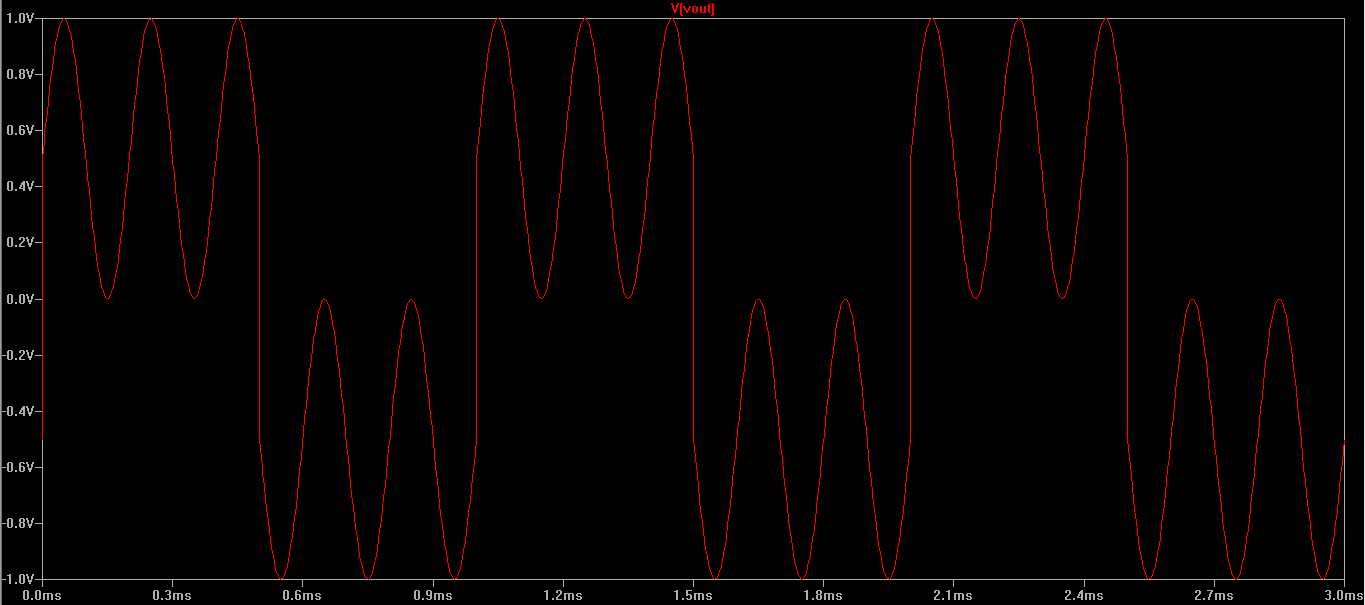
Вихідний сигнал:

Рис. 1.8. Сигнал на виході суматора напруг

Форма сигналу на виході суматора у симуляції збігається з формою сигналу, отриманого практично (за винятком різниці фаз), отже теоретичні дані збігаються з практичними результатами.