

Аналогова схемотехніка

Лабораторна робота 4

Генератори на операційних підсилювачах. Ч.2.

Мета роботи: дослідити роботу двох схем генераторів синусоїдальних та косинусоїдальних сигналів на ОП.

Порядок виконання роботи

1. Зібрати в LTspice схему квадратурного генератора (рис. 4.1). ОП вибирати з таблиці 4.1. Варіант – порядковий номер студента у списку групи. Напряга живлення – 6 В.

Таблиця 4.1.

| Вар-т | ОП | Вихідна частота, кГц |
|-------|--------|----------------------|
| 1 | AD549 | 2,3 |
| 2 | AD711 | 3,2 |
| 3 | AD712 | 4,7 |
| 4 | AD713 | 6,8 |
| 5 | AD744 | 8,2 |
| 6 | AD746 | 9,1 |
| 7 | AD795 | 2,3 |
| 8 | AD8030 | 3,2 |
| 9 | AD8033 | 4,7 |
| 10 | AD8034 | 6,8 |
| 11 | AD8038 | 8,2 |
| 12 | AD8039 | 9,1 |
| 13 | AD8040 | 2,3 |
| 14 | AD8047 | 3,2 |
| 15 | AD8066 | 4,7 |
| 16 | AD8067 | 6,8 |
| 17 | AD823 | 8,2 |
| 18 | AD8512 | 9,1 |
| 19 | AD8513 | 2,5 |
| 20 | AD8613 | 7,8 |

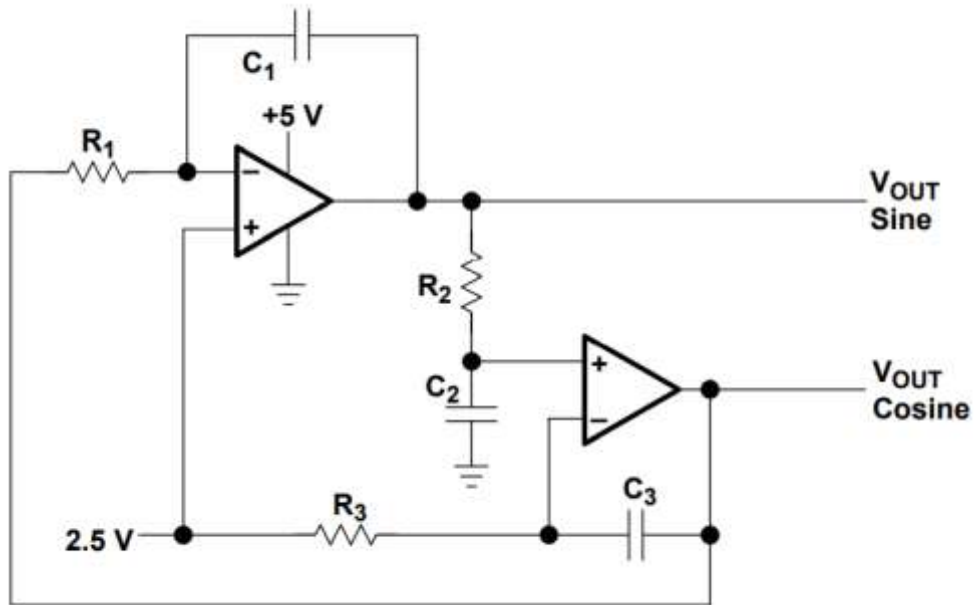


Рис. 4.1. – Схема квадратурного генератора

2. Розрахувати номінали резисторів та конденсаторів так, щоб получилася частота вихідного сигналу така, як задана в таблиці 4.1. Для цього прийняти $R_1 = R_2 = R_3$ і $C_1 = C_2 = C_3$. Вихідна колова частота квадратурного генератора визначається виразом:

$$\omega = 2\pi f = \frac{1}{RC}$$

По цій формулі частота виходить в герцах, опір в омах, ємність у фарадах.

3. Промодельовати роботу генератора, показати осцилограми вихідних сигналів. Показати, що зсув фаз між ними дорівнює $\frac{\pi}{2}$, тобто один з цих сигналів є синусоїдальним, а один – косинусоїдальним.

4. Для тих же даних з таблиці 4.1 – зібрати схему генератора Бубба (рис. 4.2). Для цієї схеми, згідно довідника [1], колова частота вихідного сигналу становить

$$\omega = 2\pi f = \frac{1}{RC}$$

Підсилення у першій ланки (тобто в того ОП, до якого приєднані резистори R_F та R_G) в цій схемі повинно бути не менше 4...5. Спробуйте самостійно визначити, по якому правилу розраховувати співвідношення опорів цих резисторів – як для інвертуючої чи як для неінвертуючої схем.

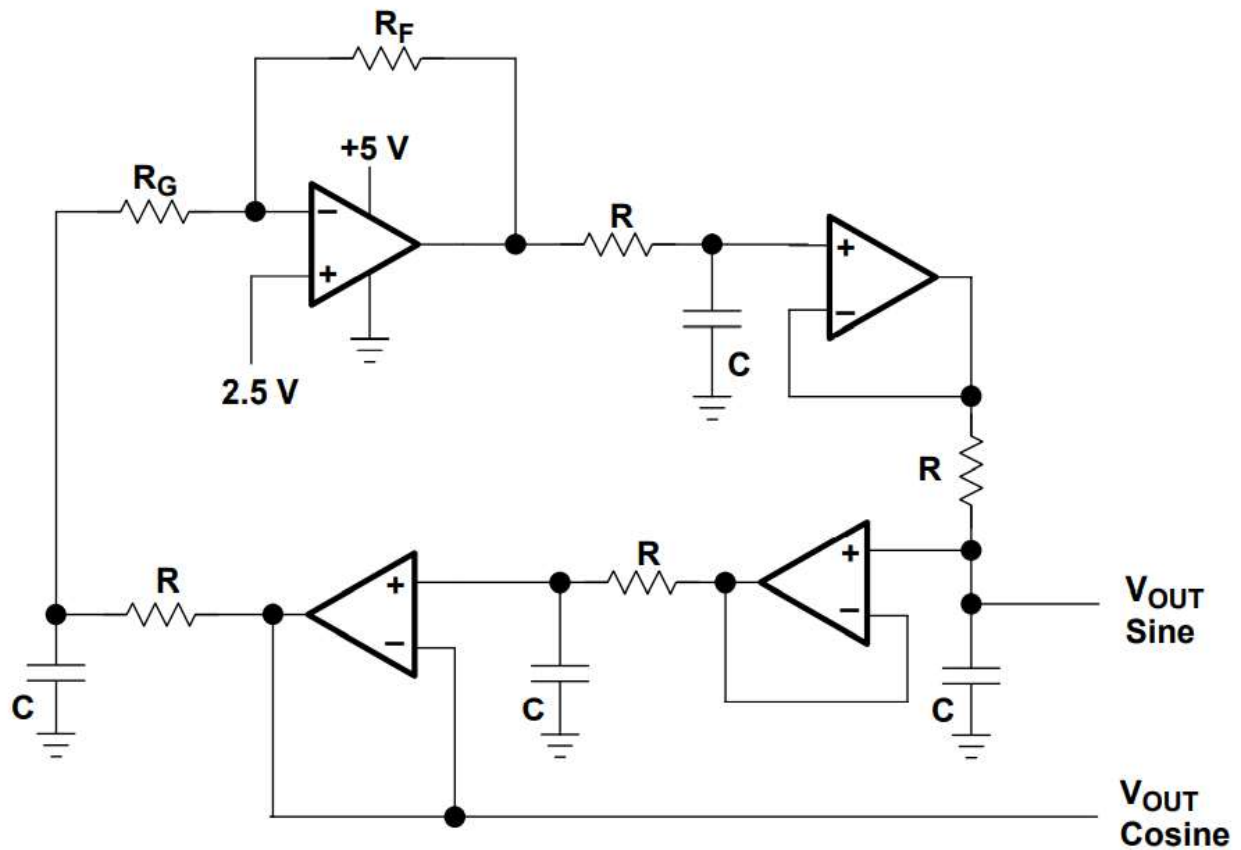


Рис. 4.2. – Схема генератора Бубба

5. Промоделювати роботу зібраної схеми, показати осцилограми вихідних сигналів. Оцінити, у якого сигналу – синусоїдального чи косинусоїдального – наявні більші спотворення.

Зміст звіту

1. Титульна сторінка.
2. Назва та мета роботи, варіант.
3. Скріншот зібраної в LTspice схеми квадратурного генератора.
4. Результати розрахунків значень резисторів та конденсаторів для отримання потрібної частоти вихідного сигналу.
5. Результати моделювання роботи квадратурного генератора – осцилограми вихідних сигналів. Оцінка зсуву фаз між цими сигналами.
6. Скріншот зібраної в LTspice схеми генератора Бубба.
7. Результати розрахунків значень резисторів та конденсаторів для отримання потрібної частоти вихідного сигналу.

8. Результати моделювання роботи генератора Бубба, оцінка зсуву фаз між сигналами.

9. Висновки. Чи дійсно отримані сигнали є синусоїдальними/косинусоїдальними? Чи однакові рівні спотворень в обох сигналів (для обох схем)? Якщо ні – то з чим це може бути пов'язано?

Допоміжна інформація:

[1] Ron Mancini – OpAmps for Everyone // Texas Instruments, 2002.