

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Генератори на операційних підсилювачах

Качур Артем

10 червня 2021 р.

Зміст

1	Реферат	3
2	Вступ	4
3	Моделювання генераторів на операційних підсилювачах	5
3.1	Теоретична частина моделювання	5
3.2	Моделювання в LTspice	5
4	Висновок	7

1 Реферат

Звіт про виконання лабораторної роботи: 7 с., 4 ч., 4 рис.

ОПЕРАЦІЙНИЙ ПІДСТЛЮВАЧ, ГЕНЕРАТОР ГАРМОНІЧНИХ КОЛИВАНЬ,
РЕЛАКСАЦІЙНИЙ ГЕНЕРАТОР.

Об'єкт дослідження – процеси проходження струму через генератори на операційних підсилювачах

Мета роботи – моделювання генераторів а операційних підсилювачах.

Методи дослідження – моделювання проходить на базі програмного забезпечення LTspice.

2 Вступ

Генераторами є такі схеми, які продукують періодичні коливання різних форм, наприклад, прямокутні, трикутні, пилкоподібні і синусоїдальні. В генераторах зазвичай застосовуються різні активні компоненти, лампи або кварцові резонатори, а так само пасивні – резистори, конденсатори, індуктивності.

Існує два основні класи генераторів – релаксаційні і гармонійні. Релаксаційні генератори виробляють трикутні, пилкоподібні і інші Несинусоїдальні сигнали. Синусоїдальні генератори складаються з підсилювачів зі зовнішніми компонентами, або ж компоненти можуть бути змонтовані на одному кристалі з підсилювачем.

3 Моделювання генераторів на операційних підсилювачах

3.1 Теоретична частина моделювання

Генератори на операційних підсилювачах є нестабільними схемами - не в тому сенсі, що вони випадково вийшли нестабільними - а навпаки, їх спеціально конструюють так, що б вони залишалися в нестабільному стані або в стані генерації. Генератори бувають корисні для генерації стандартних сигналів, використовуваних як зразкові для застосування в областях, пов'язаних з аудіо, як функціональних генераторів, в цифрових системах і в системах зв'язку.

Існують два основні класи генераторів: синусоїдальні і релаксаційні. Синусоїдальні складаються з підсилювачів з RC або LC ланцюгами, за допомогою яких можна змінювати частоту генерації, або кварців з фіксованою частотою. Релаксаційні генератори генерують коливання трикутної, пилоподібної, прямокутної, імпульсної або експоненційної форми.

Генератори синусоїдального сигналу працюють без подачі на них зовнішнього сигналу. Замість цього застосовується комбінація позитивної або негативної зворотного зв'язку, що б перевести підсилювач в нестабільний стан. Частота і амплітуда коливань визначається набором активних і пасивних компонентів, підключених до операційного підсилювача.

Генератори на операційних підсилювачах обмежені низькочастотним діапазоном частотного спектра, так як у них відсутня широка смуга пропускання, необхідна для досягнення низького фазового зсуву на високих частотах. Операційні підсилювачі зі зворотним зв'язком по напрузі обмежені кілогерцовому частотним діапазоном, так як домінуючий полюс при розімкнутому зворотньому зв'язку може перебувати на досить низькій частоті, наприклад 10 Гц. Нові операційні підсилювачі з струмового зв'язком мають набагато більшу смугу пропускання, але їх дуже важко використовувати в генераторних схемах бо вони чутливі до ємностей в колах зв'язку. Генератори з кварцовими резонаторами використовуються для застосування в високочастотних схемах в діапазоні до сотень МГц.

3.2 Моделювання в LTspice

Зкомпонуємо схеми:

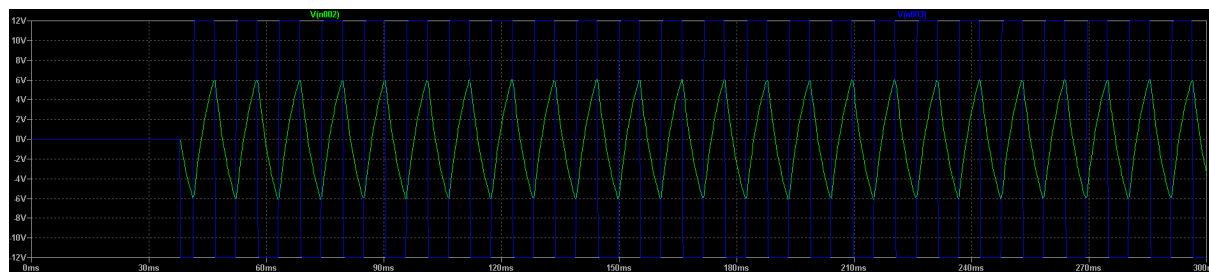


Рис. 1

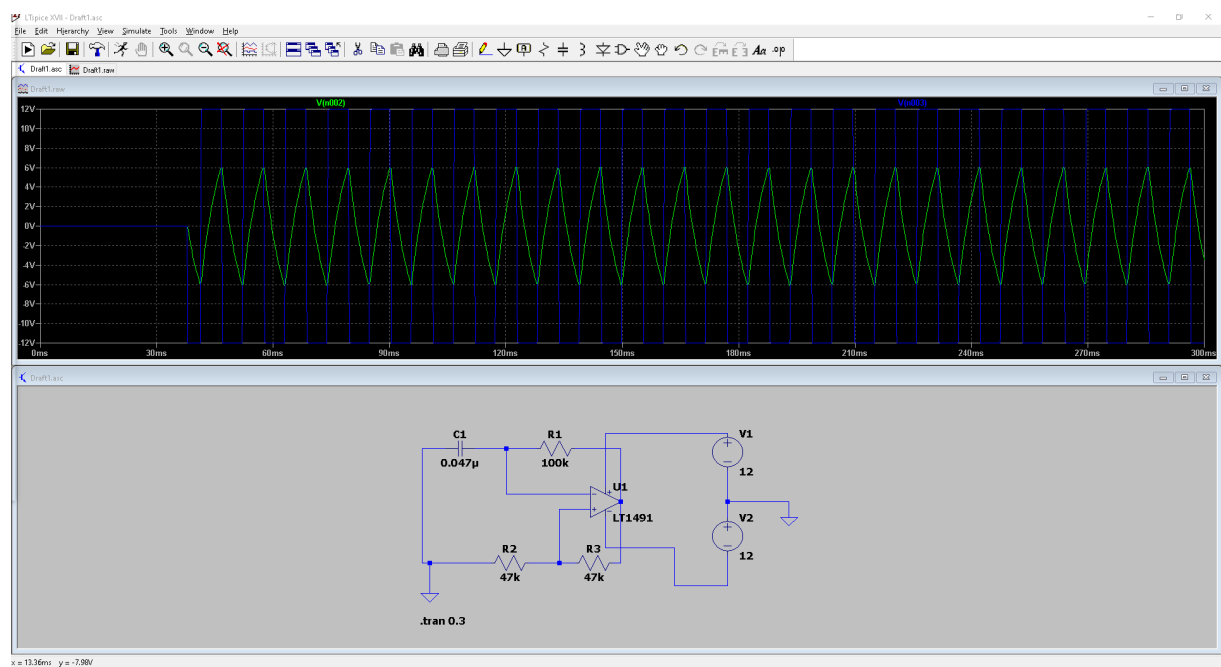


Рис. 2. Релаксаційний генератор

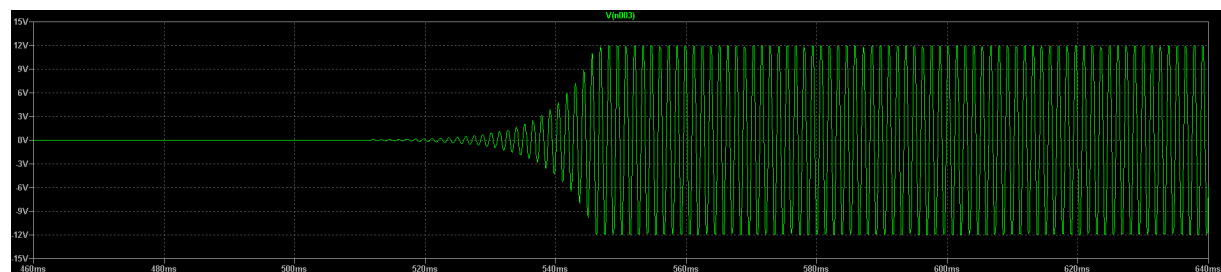


Рис. 3

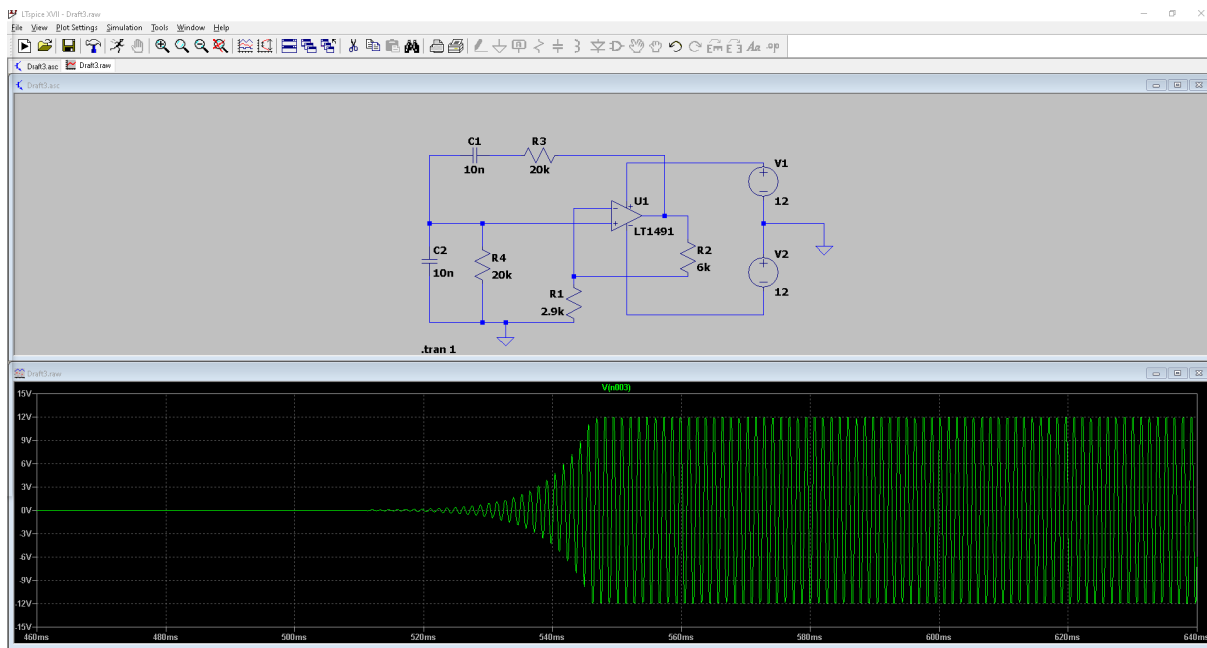


Рис. 4. генератор гармонічних коливань

4 Висновок

В ході роботи було теоретично описано і змодельовано в програмних пакетах поведінку генераторів на базі операційних підсилювачів. Широко використовуються у всіх сферах електроніки.