

Министерство образования Российской Федерации

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. БАУМАНА

Факультет: Информатика и системы управления
Кафедра: Информационная безопасность (ИУ8)

ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Лабораторная работа №4 на тему:
«Мультивибратор на основе операционного усилителя с интегрирующей
РС - цепью»

Вариант 4

Преподаватель:
Ковынев Н.В.

Студент:
Девяткин Е.Д.

Группа:
ИУ8-44

Репозиторий работы: <https://github.com/ledibonibell/Module04-ECE>

Москва 2024

Цель работы

Изучение принципов построения схем мультивибраторов на основу ОУ, исследование режимов работы.

Входные данные

Задание 1:

Вариант	R_1, R_2, R_4 кОМ	C_1 мкФ
4	40	0.056

Задание 2:

Вариант	C_1 мкФ	R_1, R_2, R_4 кОМ	R_5 кОМ
4	0.068	40	80

Задание 3:

Вариант	C_1 мкФ	R_1, R_2 кОМ	R_3 кОМ	R_4, R_5, R_6 кОМ
4	0.068	47	4.7	24

Задание 4:

Вариант	C_1 мкФ	R_1, R_2 кОМ	R_3 кОМ	R_4, R_5 кОМ
4	0.068	47	4.7	24

Перечень приборов

Транзистор BC817-16:

1. Источники постоянной ЭДС
2. Резисторы
3. Конденсатор
4. Операционный усилитель
5. Осциллограф
6. Частотомер

Ход работы

Задание 1. Соберите, согласно варианту, на рабочем поле среды Multisim схему (Рис. 1) для испытания симметричного автоколебательного мультивибратора на ОУ. Запустите процесс моделирования работы схемы. С помощью осциллографа проверьте наличие импульсов на выходе мультивибратора.

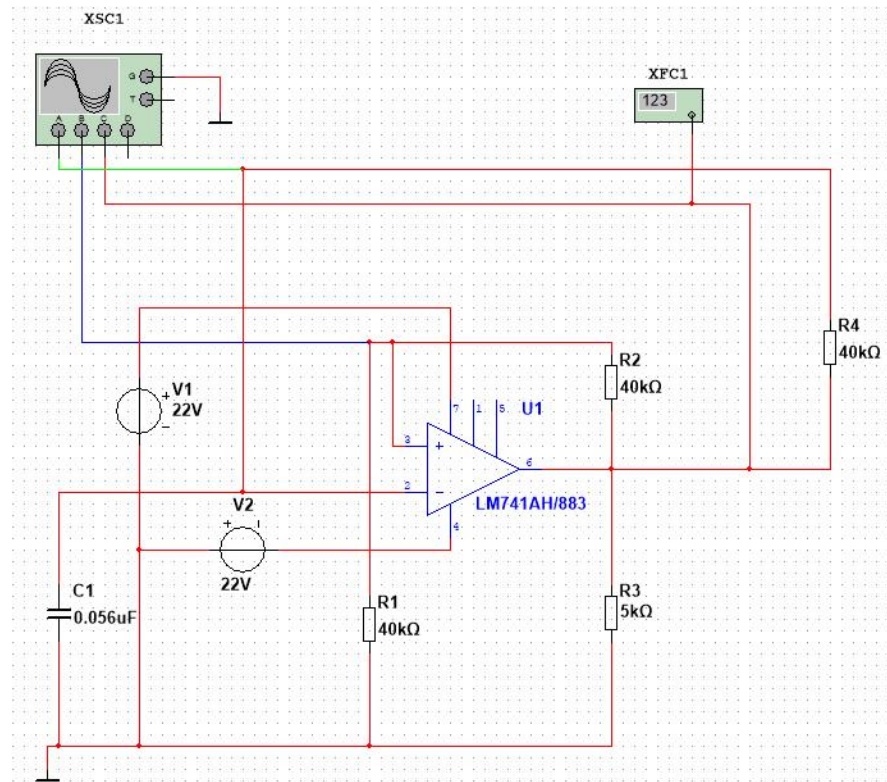


Рис. 1

	$U_{нас}^+$	$U_{нас}^-$	U_2^+	U_2^-	t_{u1}	t_{u2}	T	f
Измер.	20.80	-20.80	10.40	-10.40	2.462	2.434	4.896	204.18
Расч.	20.57	-20.84	10.32	-10.25	2.305	2.261	4.699	204.25

Таблица 1

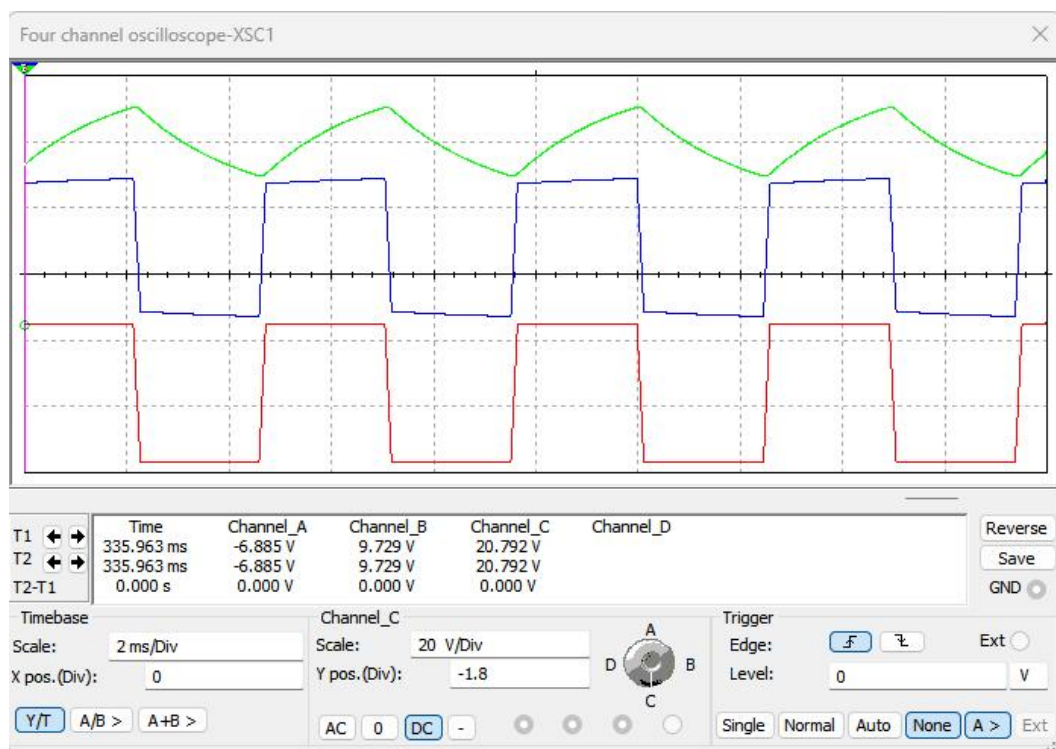


Рис. 2 - Осциллограмма

Задание 2. Соберите, согласно варианту, на рабочем поле среды Multisim схему для испытания несимметричного автоколебательного мультивибратора на ОУ (Рис. 3). Запустите процесс моделирования работы схемы. С помощью осциллографа проверьте наличие импульсов на выходе мультивибратора.

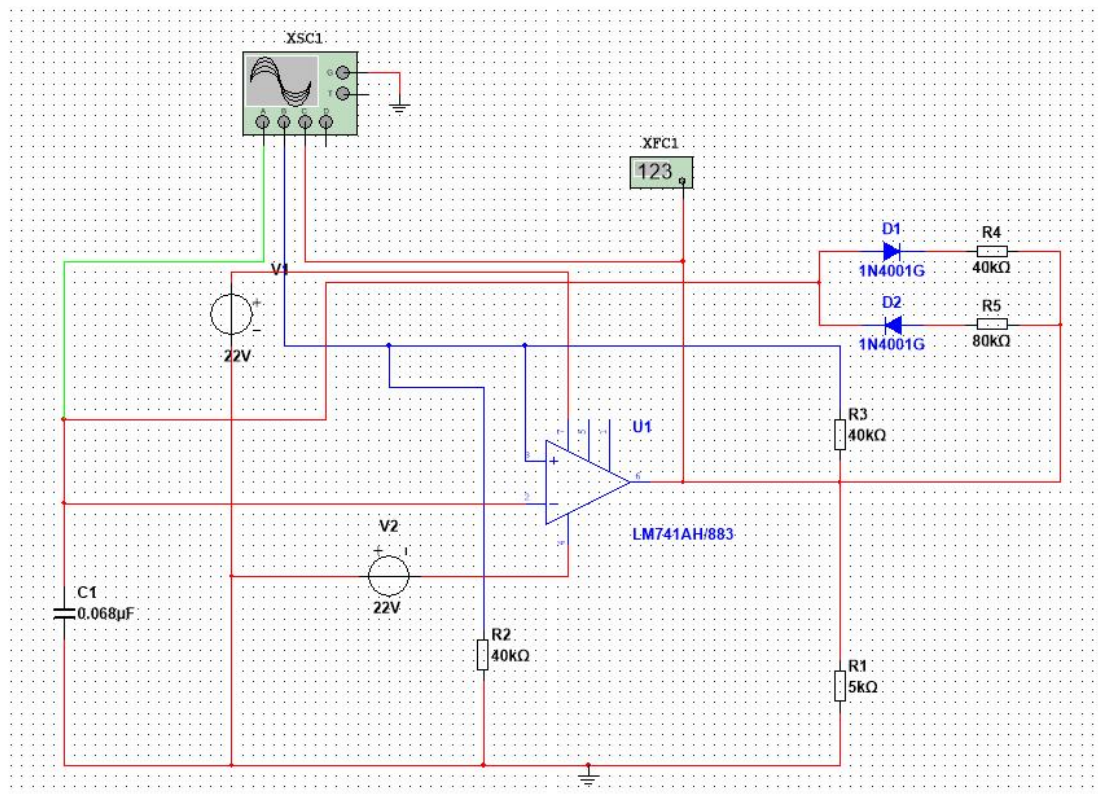


Рис. 3

	$U_{нас}^+$	$U_{нас}^-$	U_2^+	U_2^-	t_{u1}	t_{u2}	T	f
Измер.	20.80	-20.80	10.405	-10.12	5.786	3.042	8.902	112.3
Расч.	20.92	-20.86	10.24	-10.07	9.489	4.983	14.56	67.174

Таблица 2



Рис. 4 - Осциллограмма

Задание 3. Соберите, согласно варианту, на рабочем поле среды Multisim схему для испытания автоколебательного мультивибратора на ОУ (Рис. 5), с изменяемой скважностью импульсов. Запустите процесс моделирования. С помощью осциллографа проверьте наличие импульсов на выходе мультивибратора.

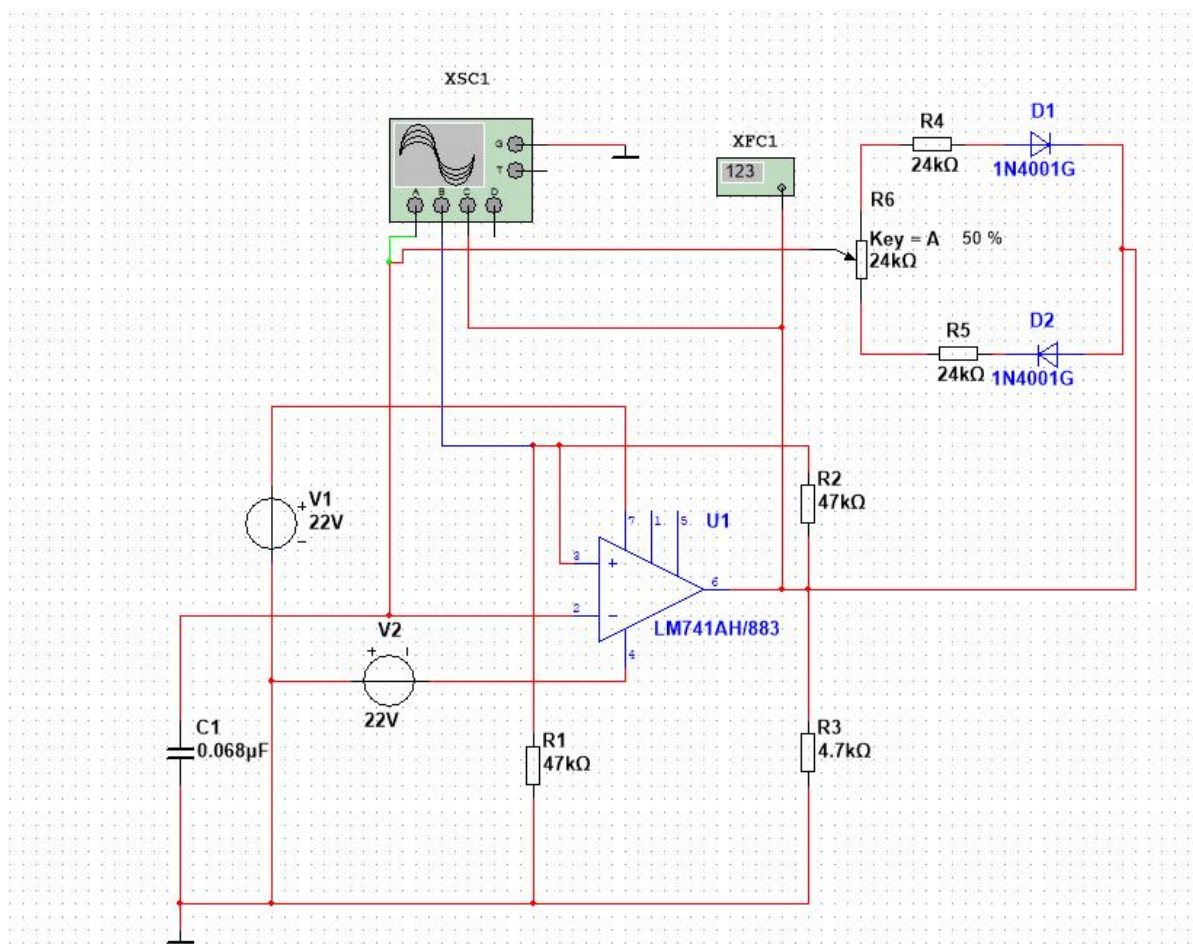


Рис. 5

	0%	20%	40%	60%	80%	100%
t_{u1}	1.89	2.275	2.659	2.984	3.309	3.664
t_{u2}	3.693	3.309	2.925	2.600	2.275	1.890
T	5,583	5,584	5,584	5,584	5,584	5,554
f	179,100	179,083	179,083	179,083	179,083	180,050

Таблица 3



Рис. 6 - Осциллограмма

Задание 4. Соберите, согласно варианту, на рабочем поле среды Multisim схему для испытания автоколебательного мультивибратора на ОУ (Рис. 7), с изменяемой частотой следования импульсов. Запустите процесс моделирования. С помощью осциллографа проверьте наличие импульсов на выходе мультивибратора.

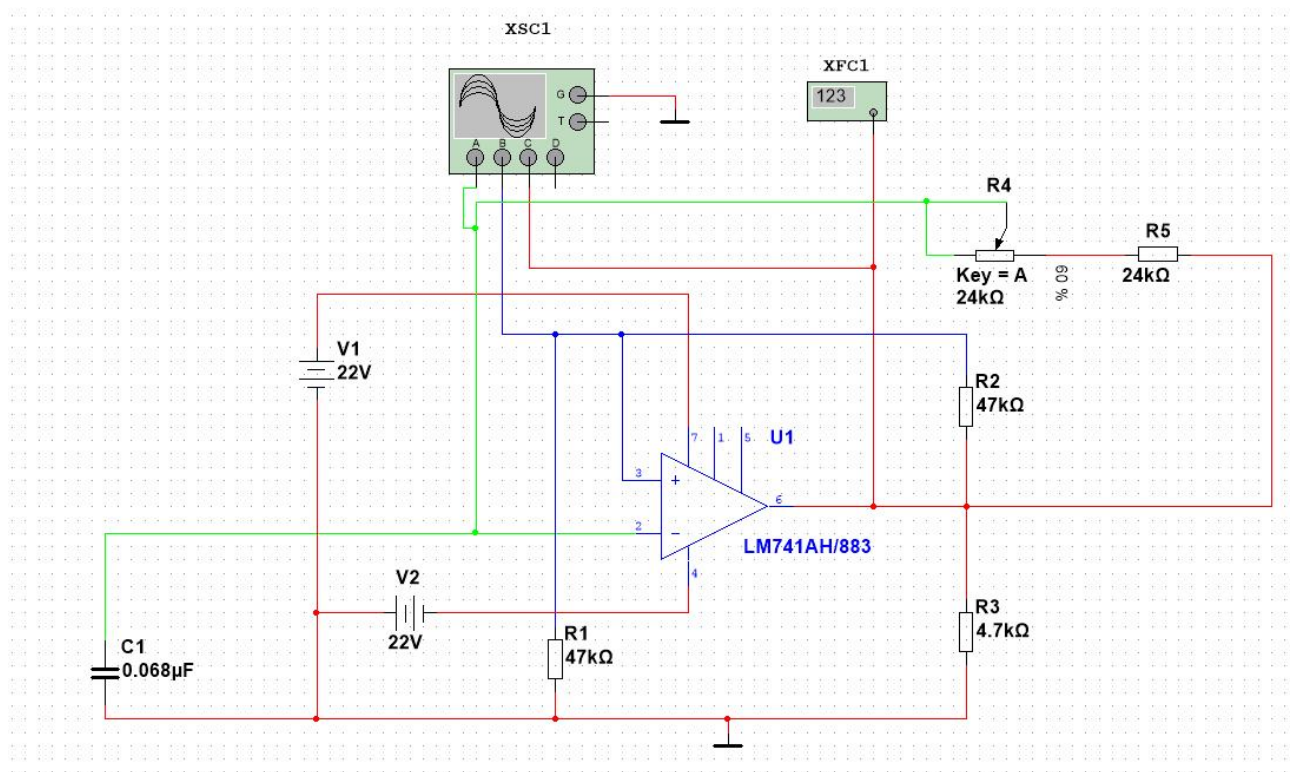


Рис. 7

	0%	20%	40%	60%	80%	100%
t_{u1}	3.486	3.250	2.865	2.541	2.186	1.861
t_{u2}	3.574	3.161	2.866	2.511	2.215	1.802
T	7.060	6.411	5.731	5.052	4.401	3.663
f	141.643	155.981	174.489	197.941	227.221	273.001

Таблица 4

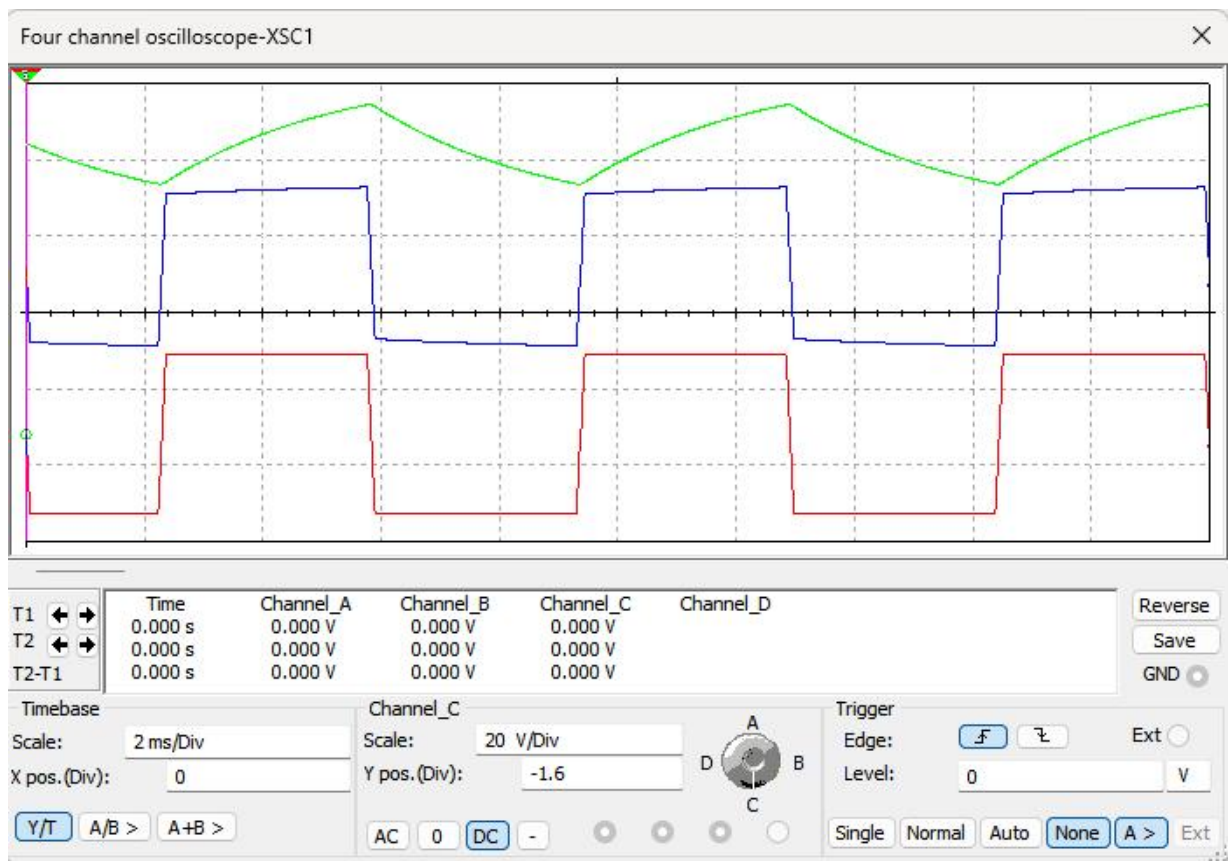


Рис. 8 - Осциллограмма

Вывод

В результате проведенных экспериментов было выявлено, что увеличение сопротивлений или емкостей в схеме приводит к увеличению периода колебаний, а изменение параметров питания или коэффициента усиления операционного усилителя влияет на форму сигнала выходного колебания.

Таким образом, изучение принципов построения схем мультивибраторов на основе операционных усилителей позволяет понять принцип их работы, а исследование различных режимов работы позволяет оптимизировать параметры схемы под конкретные требования.