



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 4
Вариант 12

Название: Мультивибратор на основе операционного усилителя
с интегрирующей RC – цепью

Дисциплина: Электроника

Студент ИУ6-43Б
(Группа)

В.К. Залыгин
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель

Н.В. Аксенов
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2024

Задание

1) Исследовать влияние постоянной времени, хранирующей RC цепи на период генерируемых колебаний, сопоставить между собой полученные экспериментально и рассчитанные длительности периода генерируемых импульсов.

2) Исследовать влияние коэффициента передачи β цепи положительной обратной связи на период генерируемых колебаний. Построить зависимость $T = f(\beta)$. Сравнить экспериментальные и теоретические значения периодов колебаний для четырех значений β .

3) Исследовать влияние емкости нагрузочного конденсатора на длительность фронта и среза выходных импульсов генератора. Определить постоянную времени, с которой перезаряжается нагрузочный конденсатор.

Выполнение

Таблица 1 – Значения для варианта

Хранирующая RC -цепь		Нагрузочный конденсатор		Делитель напряжения		Хранирующая RC -цепь		Делитель напряжения	
C1 nf	C2 nf	C3 μ f	C4 μ f	R1 kOm	R2 kOm	R3 kOm	R4 kOm	R5 kOm	R6 kOm
30	60	0,1	0,02	25	50	25	25	50	50

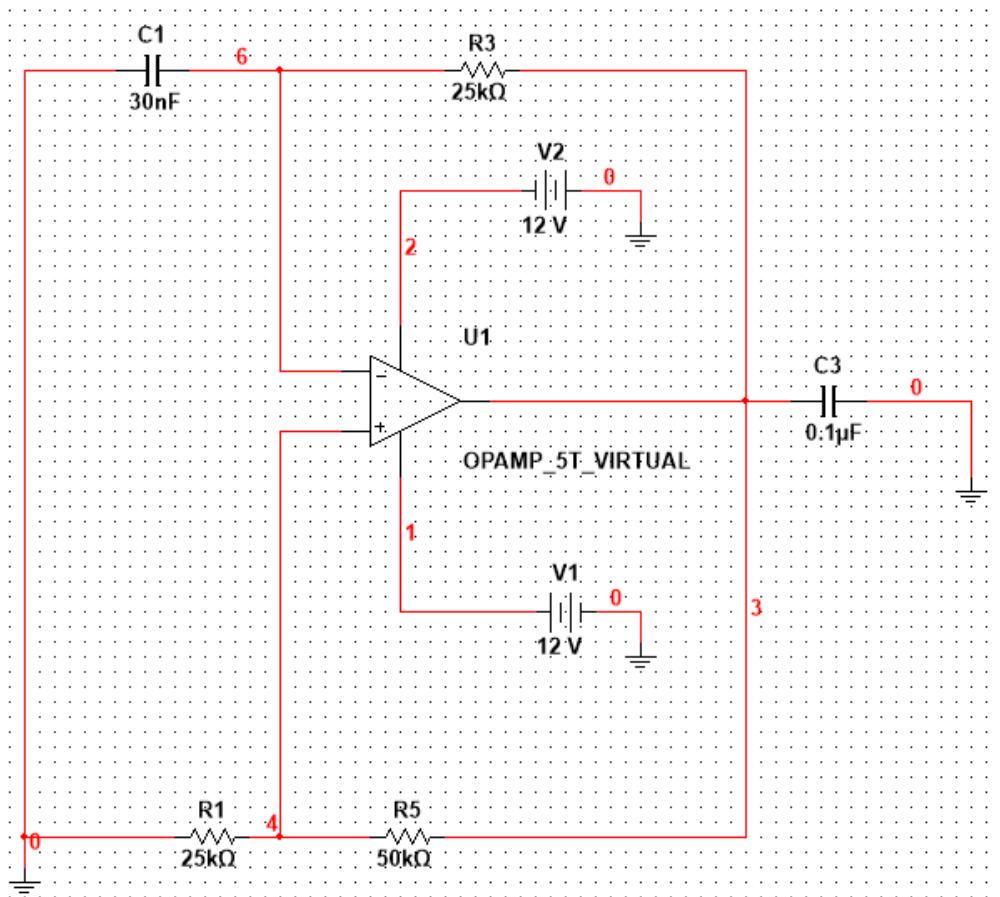


Рисунок 1 — Схема цепи

Исследование влияния постоянной времени хранирующей RC-цепи на период генерируемых колебаний

Период колебаний можно найти по формуле:

$$T = 2 \cdot C1 \cdot R3 \cdot \ln(1 + 2 \cdot R1 / R5).$$

Таблица 2 – Полученные значения

	Графически	Аналитически		
	T сек	$\tau = R3 \cdot C1$ сек	T сек	б %
C1	1,1830E-03	7,5000E-04	1,0397E-03	12,1090%
C2	3,5588E-03	1,5000E-03	3,2958E-03	7,3891%

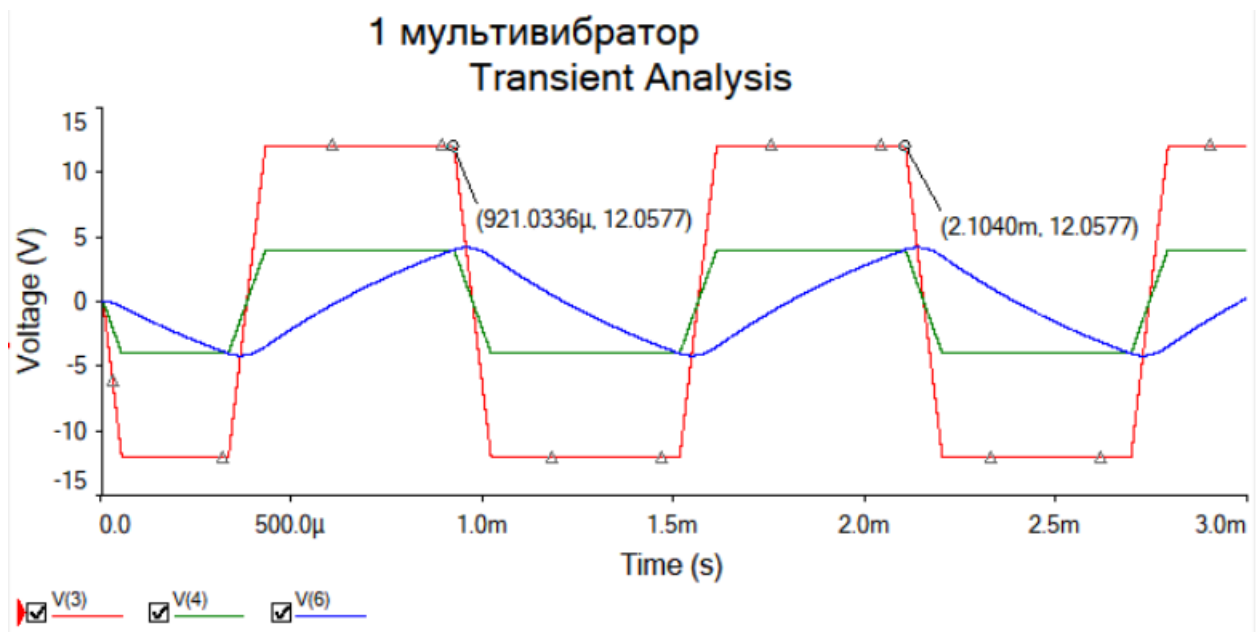


Рисунок 2 — C1

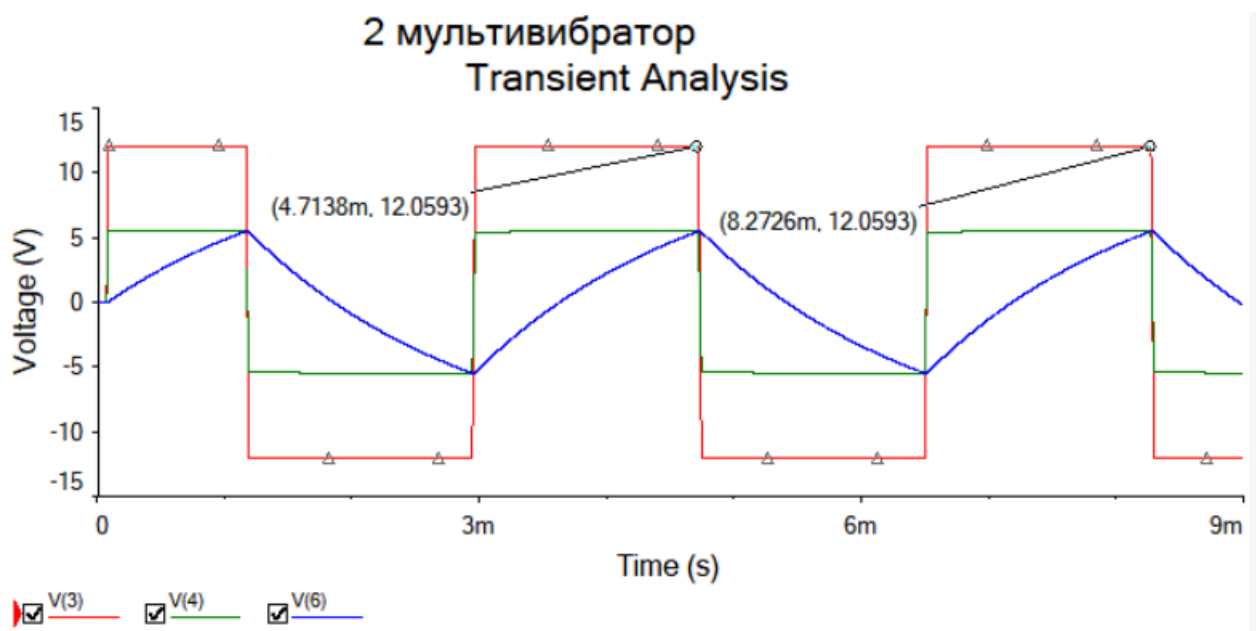


Рисунок 3 — C2

Исследование влияния коэффициента передачи β цепи положительной обратной связи на период генерируемых колебаний

Формулы для расчета:

$$\beta = R1 / (R1 + R5)$$

$$T = 2 * C1 * R3 * \ln(1 + 2 * R1 / R5)$$

Таблица 3 – Полученные значения

R1 kOm	R5 kOm	β	Твычисл сек	Тграф сек	Б %
25	50	3,3333E-01	1,0397E-03	1,1830E-03	12,1090%
25	25	5,0000E-01	1,6479E-03	1,7747E-03	7,1438%
50	25	6,6667E-01	2,4142E-03	2,5272E-03	4,4731%
100	25	8,0000E-01	3,2958E-03	3,3980E-03	3,0066%

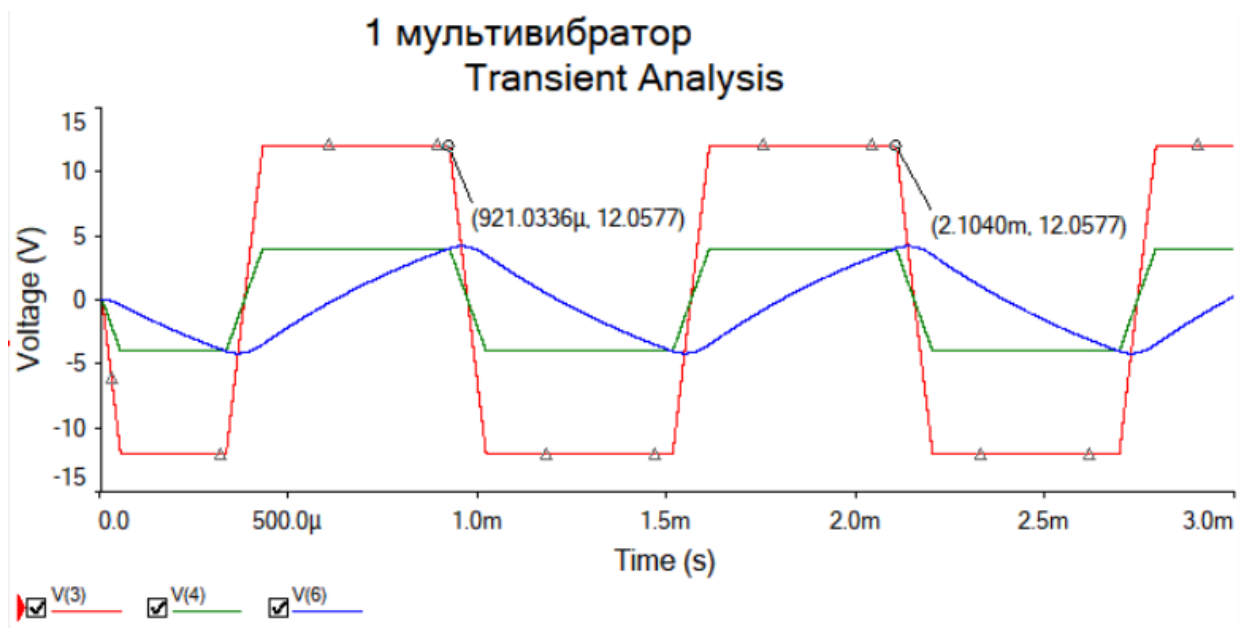


Рисунок 4 — 25 кОм и 50 кОм

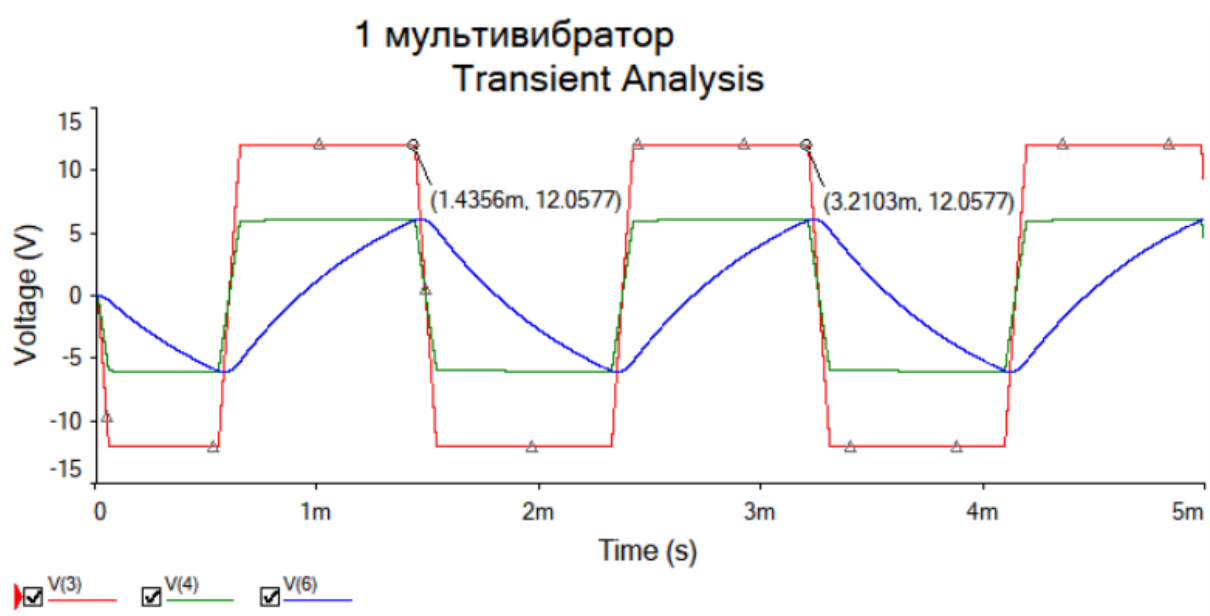


Рисунок 5 — 25 кОм и 25 кОм

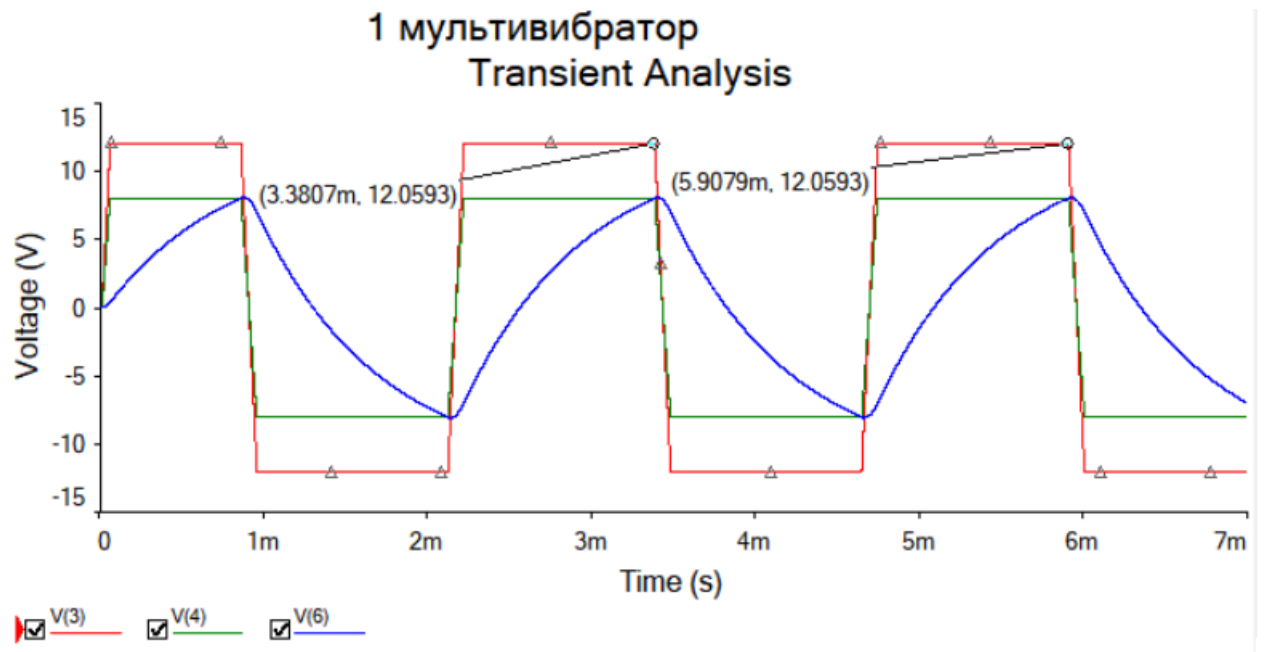


Рисунок 6 — 50 кОм и 25 кОм

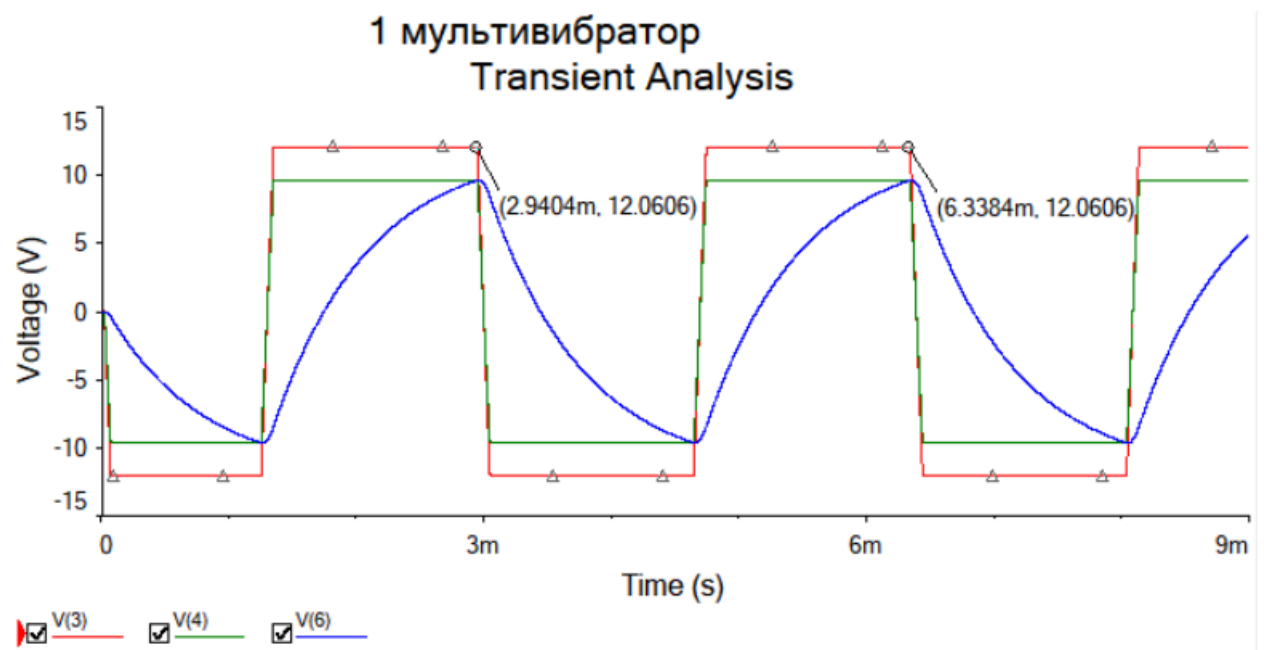


Рисунок 7 — 100 кОм и 25 кОм

Исследование влияния ёмкости нагрузочного конденсатора на длительность фронта и среза выходных импульсов генератора

Таблица 4 – Полученные значения

C3 f	τконт сек	τф сек	τср сек
1,00E-07	1,000E-06	7,770E-05	7,770E-05
1,50E-07	1,500E-06	1,165E-04	1,165E-04
2,50E-07	2,500E-06	1,942E-04	1,942E-04
5,00E-07	5,000E-06	3,587E-04	3,885E-04

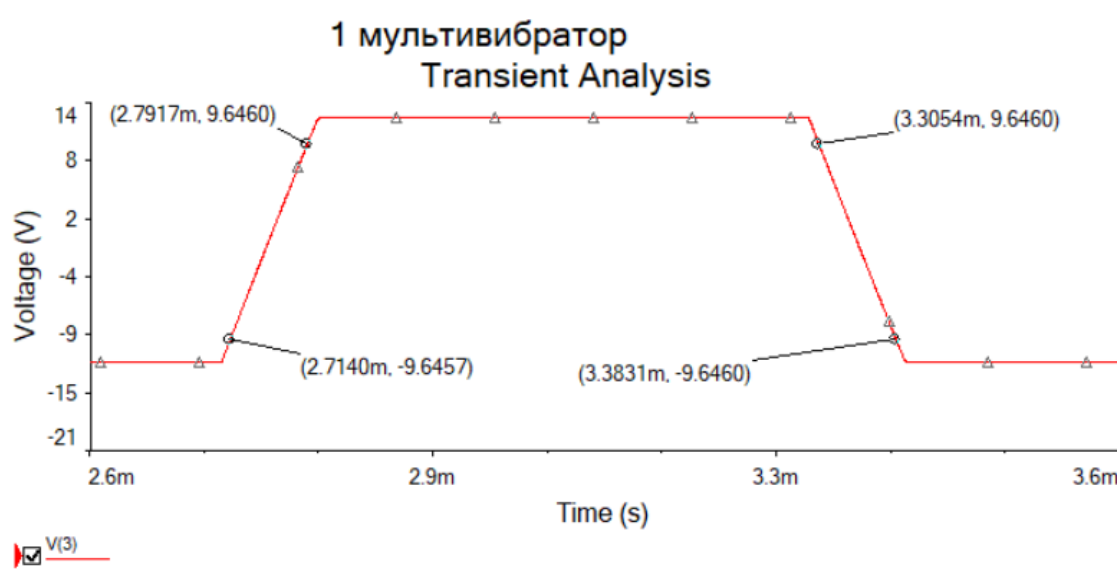


Рисунок 8 — 0,1 мкФ

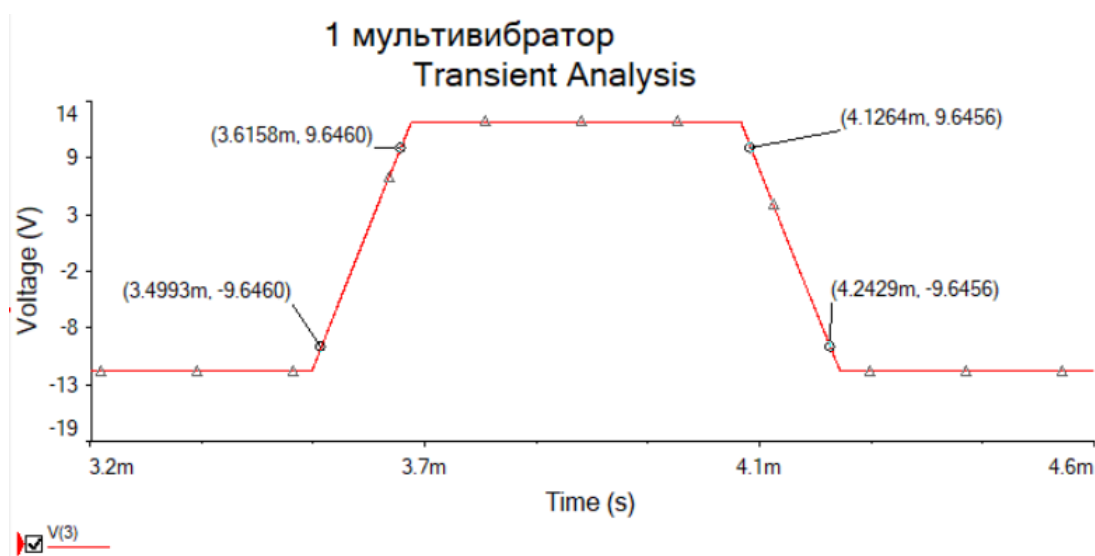


Рисунок 9 — 0,15 мкФ

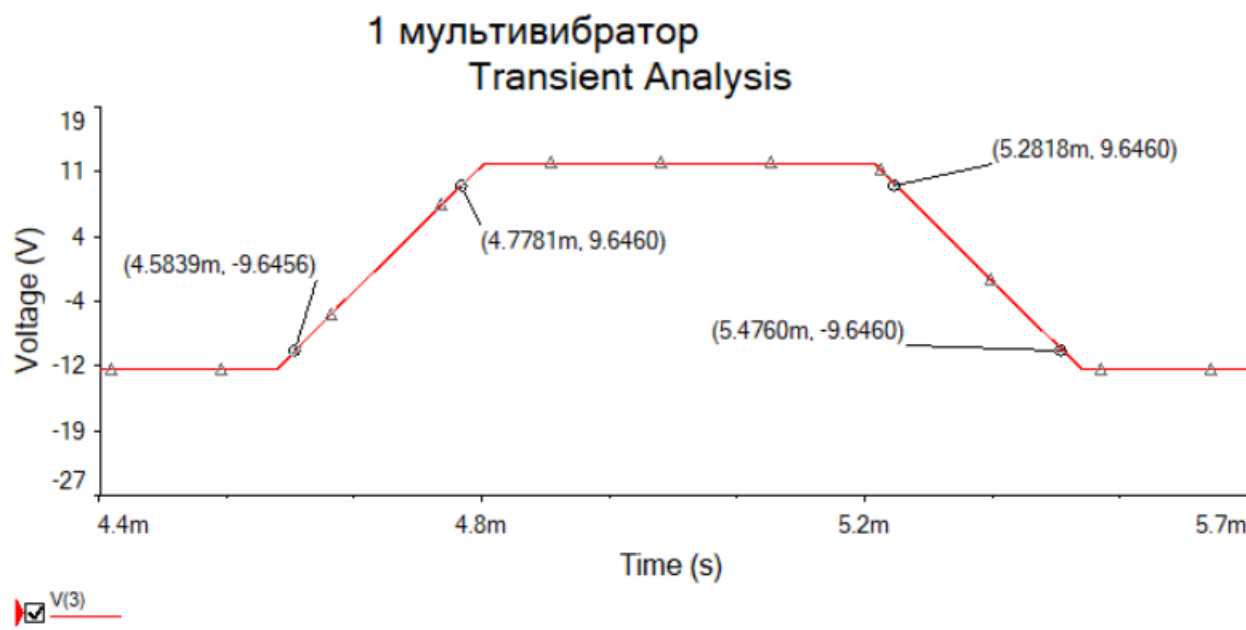


Рисунок 10 — 0,25 мкФ

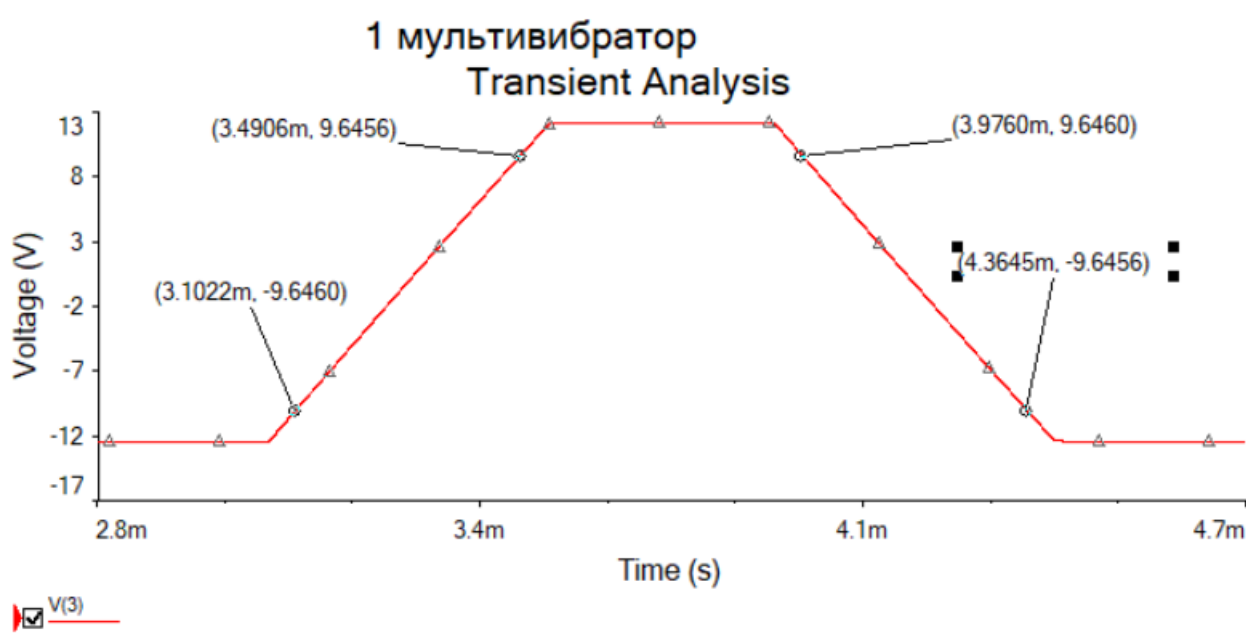


Рисунок 11 — 0,5 мкФ

Вывод

Проведены исследования влияния постоянной времени, хранирующей RC цепи на период генерируемых колебаний, исследования влияния коэффициента передачи β цепи положительной обратной связи на период генерируемых колебаний, а также исследовано влияние емкости

нагрузочного конденсатора на длительность фронта и среза выходных импульсов генератора.

Нагрузочная ёмкость влияет на увеличение длительности переднего и заднего фронта.