



**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» (ИУ)

КАФЕДРА «Информационная безопасность» (ИУ8)

Отчёт

**по лабораторной работе № 3
по дисциплине «Электротехника и схемотехника»**

Тема: «Ключевой режим работы транзистора»

Вариант 1

**Выполнил: Антипов И.С.,
студент группы ИУ8-43**

**Проверил: Ковынёв Н.В.,
преподаватель каф. ИУ8**

**г. Москва,
2020 г.**

1. Цель работы

Исследовать статические режимы и переходные процессы в схеме простого транзисторного ключа.

2. Теоретическая часть

$$t_3 \approx \tau_{BX} \ln\left(1 + \frac{U_{60}}{E_{60}}\right)$$

$$t_\phi \approx \tau_B \ln \frac{S}{S-1}$$

$$t_p = \tau_u \ln \frac{S I_{6H} + I_{62}}{I_{6H} + I_{62}}$$

$$t_c = \tau_B \ln \frac{\frac{I_{62} + I_{6H}}{S}}{I_{6H}}$$

3. Практическая часть

1 задание:

Построим схему, необходимую для выполнения задания. (Рис. 1)

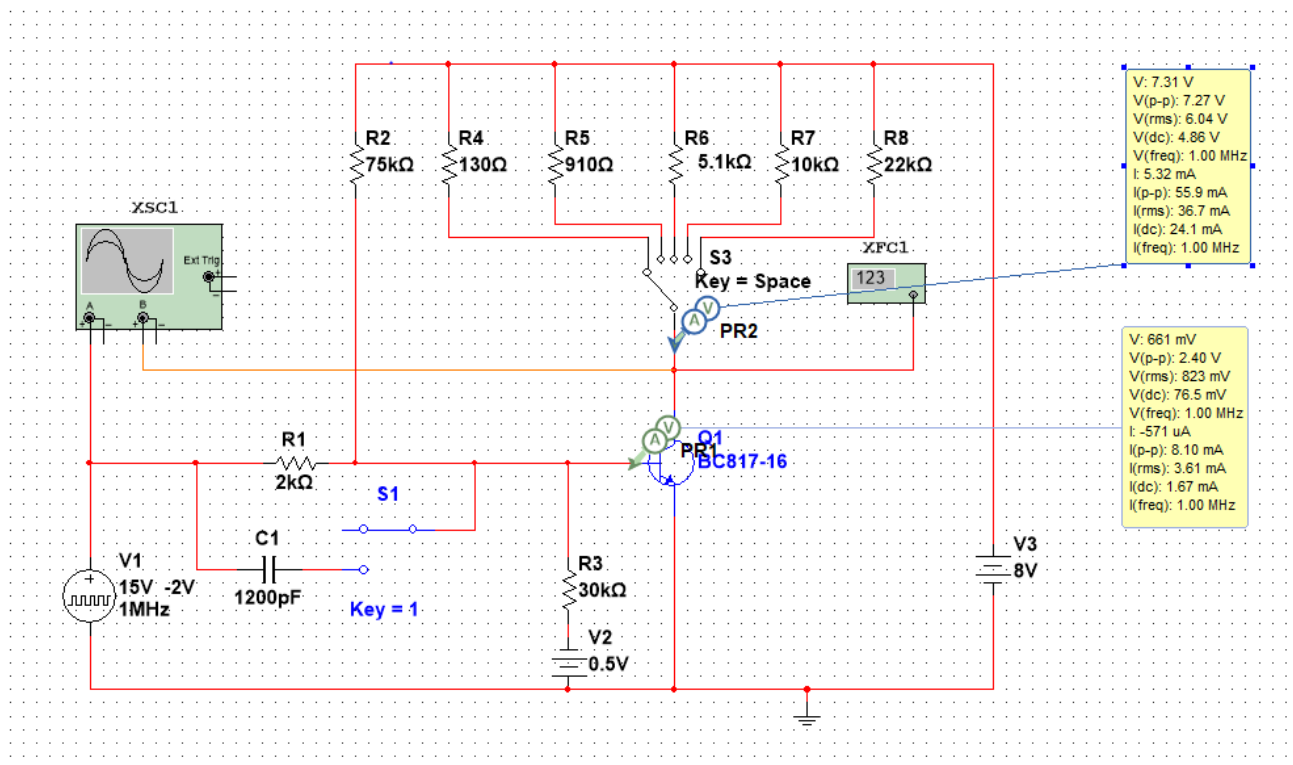


Рисунок 1 – Схем для испытания работы транзисторного ключа

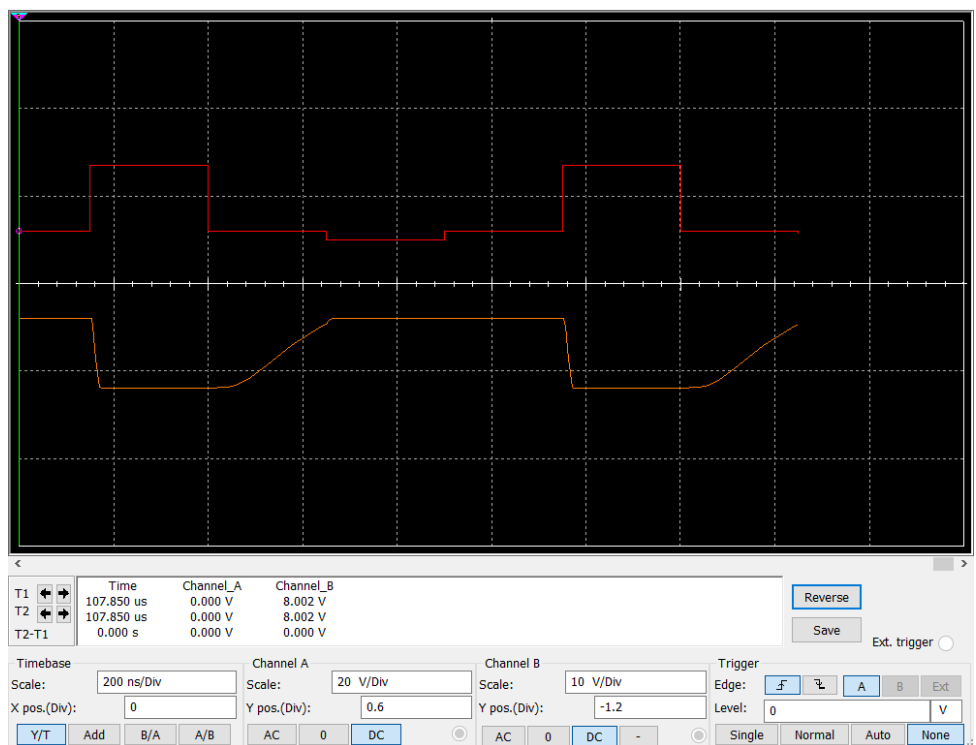


Рисунок 2 – Показание осциллографа для схемы для испытания работы транзисторного ключа

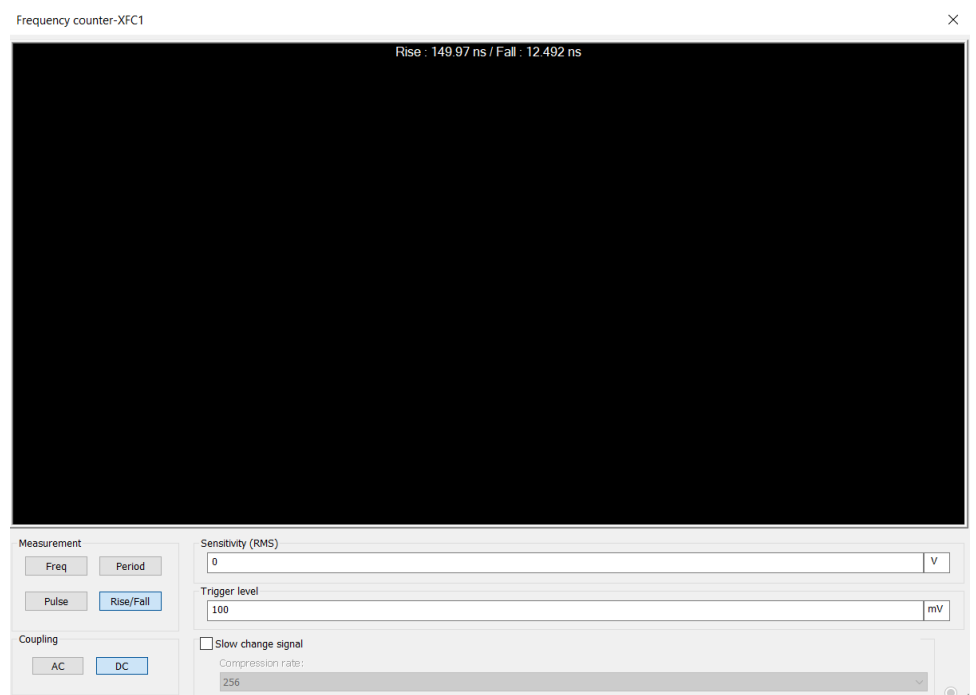


Рисунок 3 – Показание частотомера для схемы для испытания работы транзисторного ключа.

Результаты измерений приведены в таблице 1.

R_K	130 Ом	910 Ом	5,1 кОм	10 кОм	22 кОм
t_ϕ	12 нс	8 нс	7 нс	7 нс	7 нс
t_c	150 нс	122 нс	115 нс	113 нс	101 нс

Экспериментально посчитаем t и найдем сопротивление в режиме насыщения:

R_K	t_ϕ	t_c	t_p	t_3
90 Ом	16 нс	232 нс	4,71 мкс	10,6 мкс

2 задание:

Замкнем ключ, получив форсирующий конденсатор.

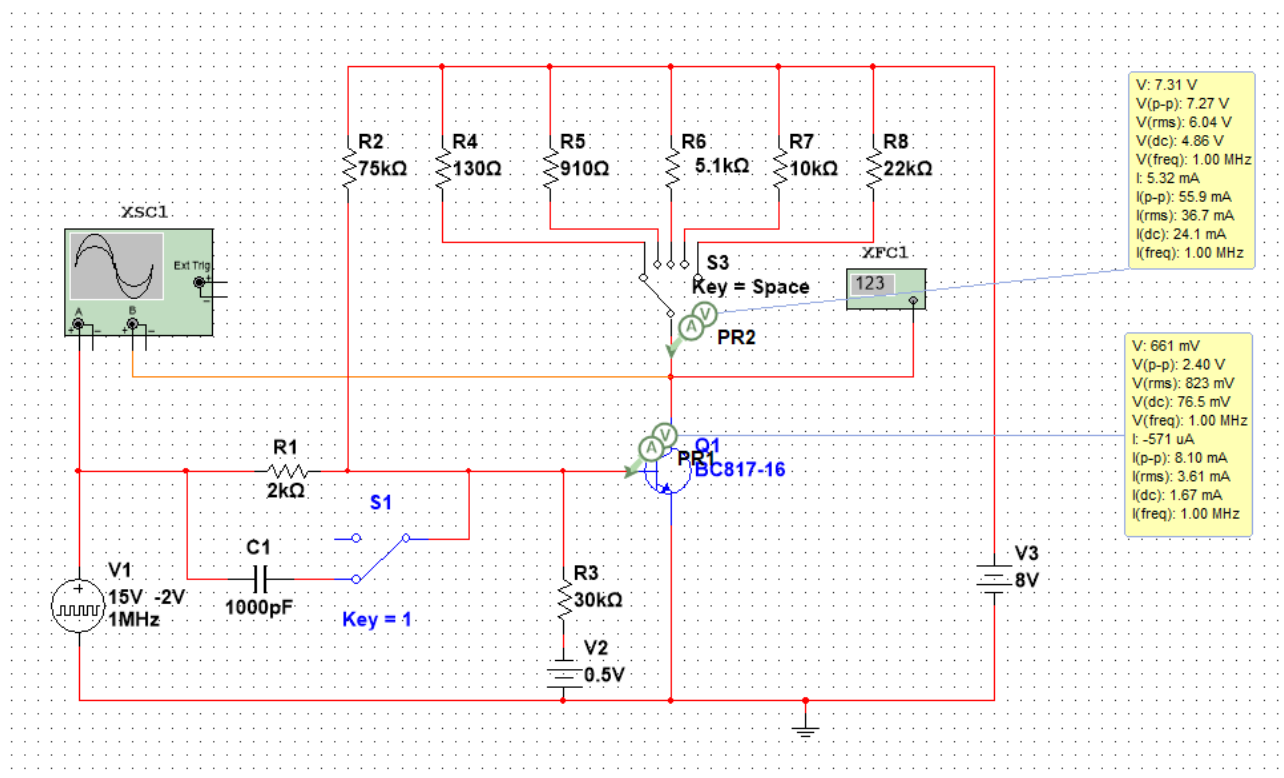


Рисунок 4 – Схем для испытания работы транзисторного ключа с форсирующим конденсатором.

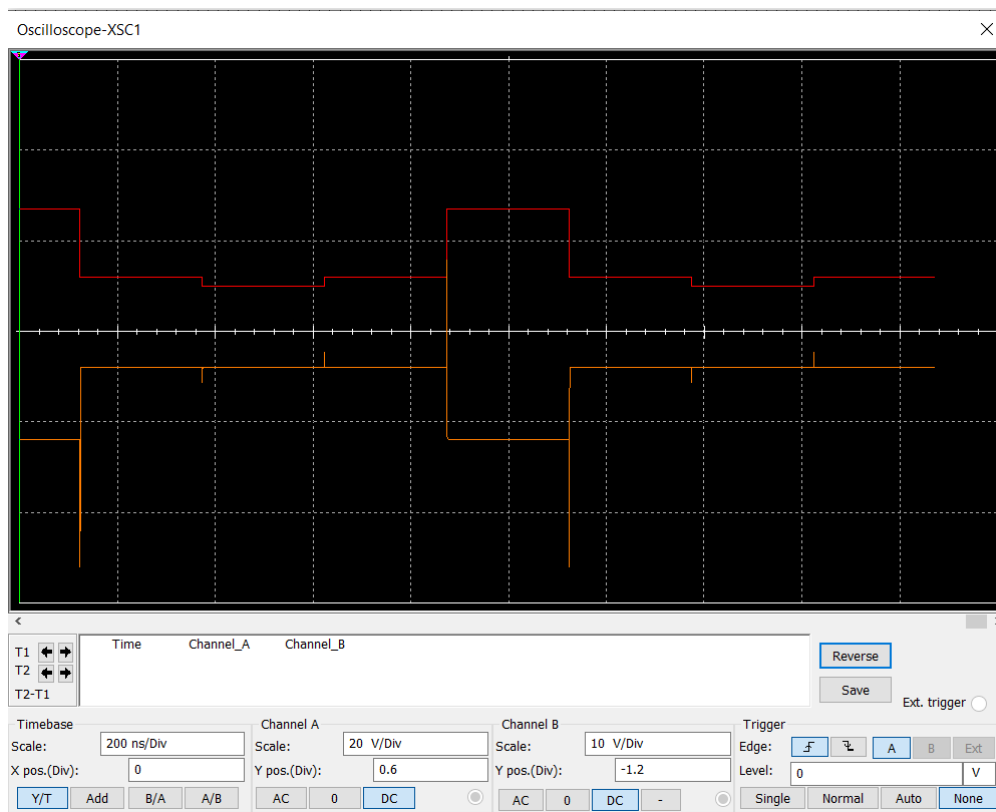


Рисунок 5 – Показание осциллографа для схемы для испытания работы транзисторного ключа с форсирующим конденсатором.

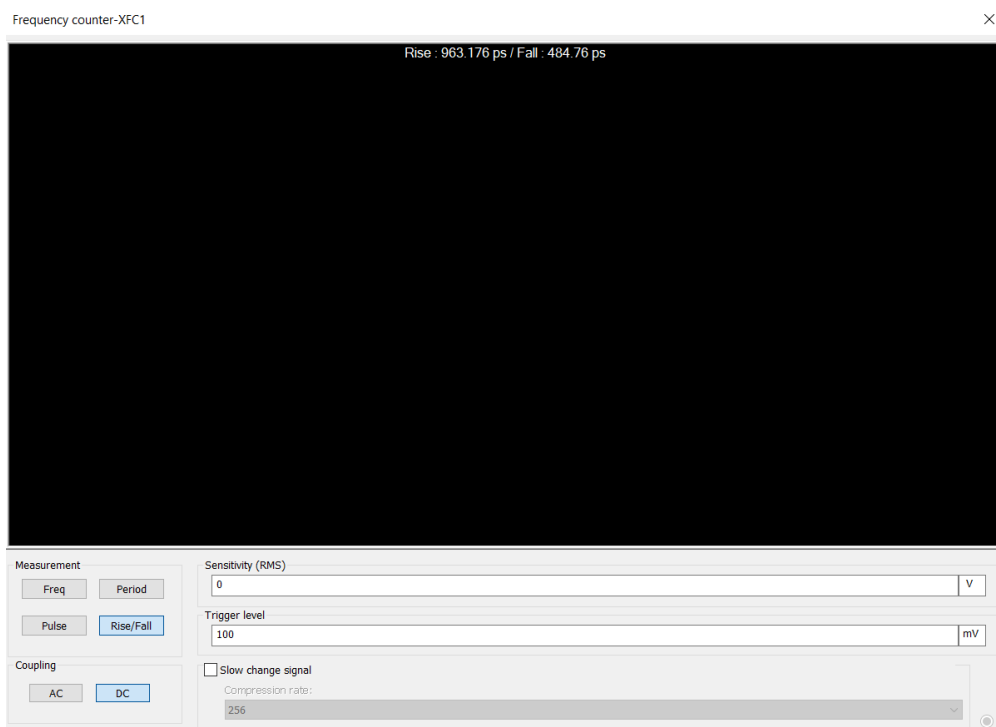


Рисунок 6 – Показание частотомера для схемы для испытания работы транзисторного ключа с форсирующим конденсатором.

Результаты измерений приведены в таблице 2.

R_k	130 Ом	910 Ом	5,1 кОм	10 кОм	22 кОм
$t_{\phi c1}$	484 пкс	6 нс	37 нс	72 нс	156 нс
$t_{c c1}$	963 пкс	452 пкс	444 пкс	440 пкс	436 пкс

При использовании форсирующего конденсатора возрастает t_{ϕ} при увеличении R_k .

4. Выводы

В данной лабораторной работе мною были получены навыки работы в среде Multisim. Для выполнения заданий необходимо было построить схему для испытания работы транзисторного ключа. Затем, необходимо было посчитать t_{ϕ} , t_c , t_p , t_z . После этого, необходимо было подключить форсирующий конденсатор и сравнить результаты. Результаты, полученные экспериментально и с помощью частотомера совпали, что говорит о корректности проведенных вычислений.