

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника»

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства(РЛ1)»

Лабораторная работа №4

«Исследование биполярного транзистора в режиме переключения»

по дисциплине

«Электроника»

Выполнил ст. группы РЛ6-41

Мухин Г.А.

Филимонов С.В.

Проверил доцент

Крайний В.И.

Оценка в баллах_____

Москва, 2022

Цель работы: исследование импульсных свойств биполярного транзистора, определение их зависимостей от режима работы транзистора.

Приборы и измерительные устройства: Два источника питания “Марс”, резисторы сопротивлением 2 кОм и 51 кОм, биполярный транзистор, осциллограф АСК1022, генератор импульсов ГЗ-63.

Параметры исследуемых элементов:

КТ203Б:

Транзистор универсальный кремниевый эпитаксиально-планарные р-п-р
усилительный маломощный.

Максимально допустимое (импульсное) напряжение коллектор-база 30 В.

Максимально допустимое (импульсное) напряжение коллектор-эмиттер 30 В.

Максимально допустимый постоянный(импульсный) ток коллектора 10(50) мА.

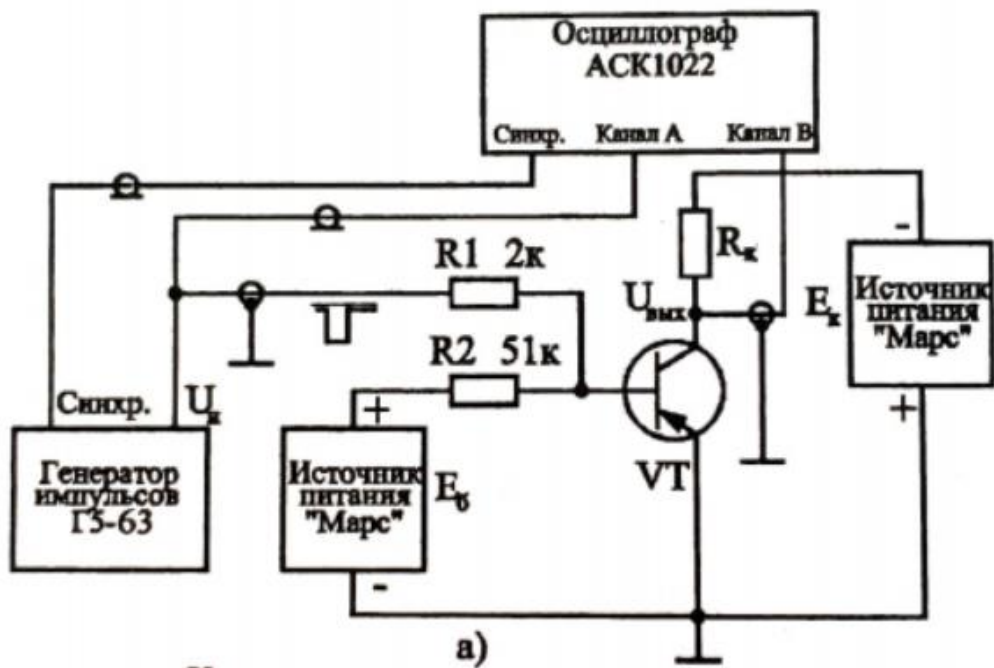
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора без теплоотвода (с теплоотводом) 0.15 Вт.

Статический коэффициент передачи тока биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером 30-150.

Обратный ток коллектора ≤ 1 мкА.

Граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером ≥ 5 МГц.

Начертим принципиальную схему для исследования транзистора в режиме переключения с указанием полярности включения приборов и источников питания, указав дополнительно типы измерительных приборов.



Снимем семейство выходных характеристик транзистора.

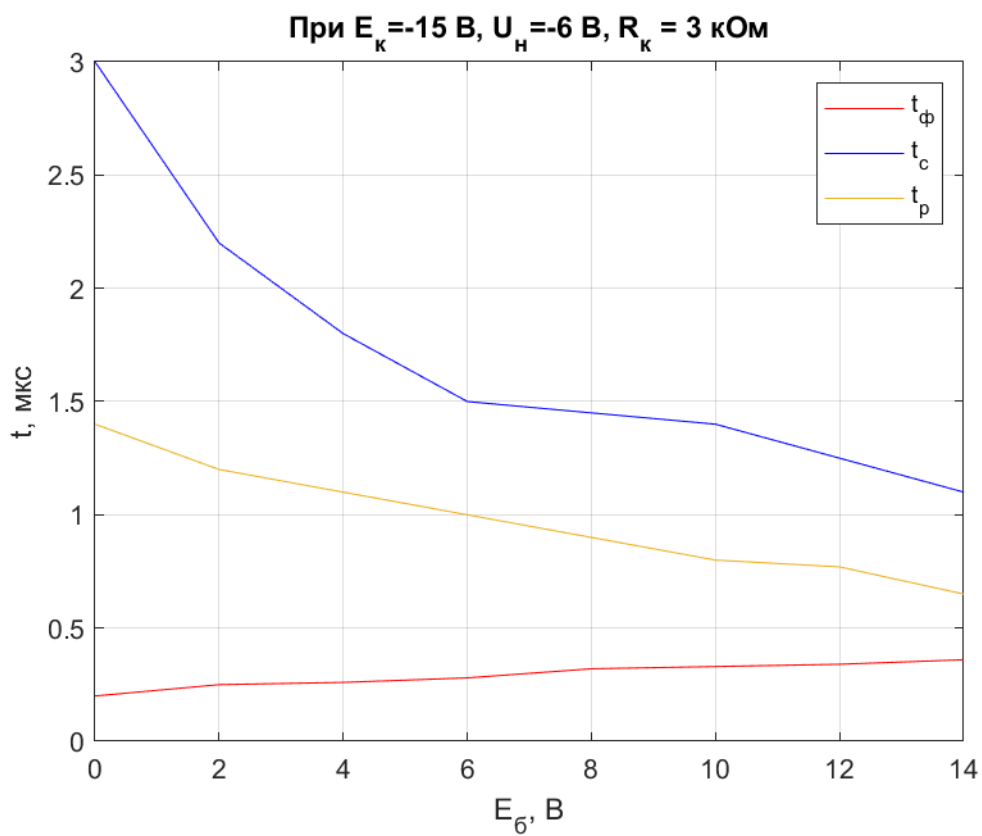


График 1 - к таблице 1

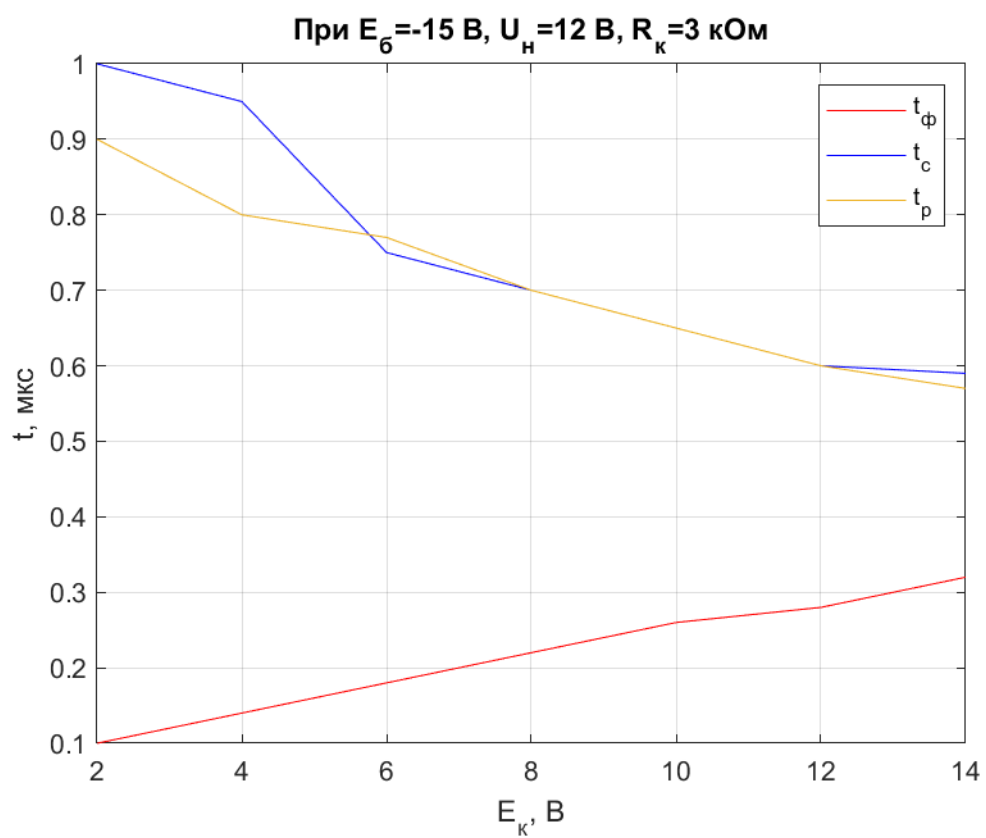


График 2 - к таблице 2

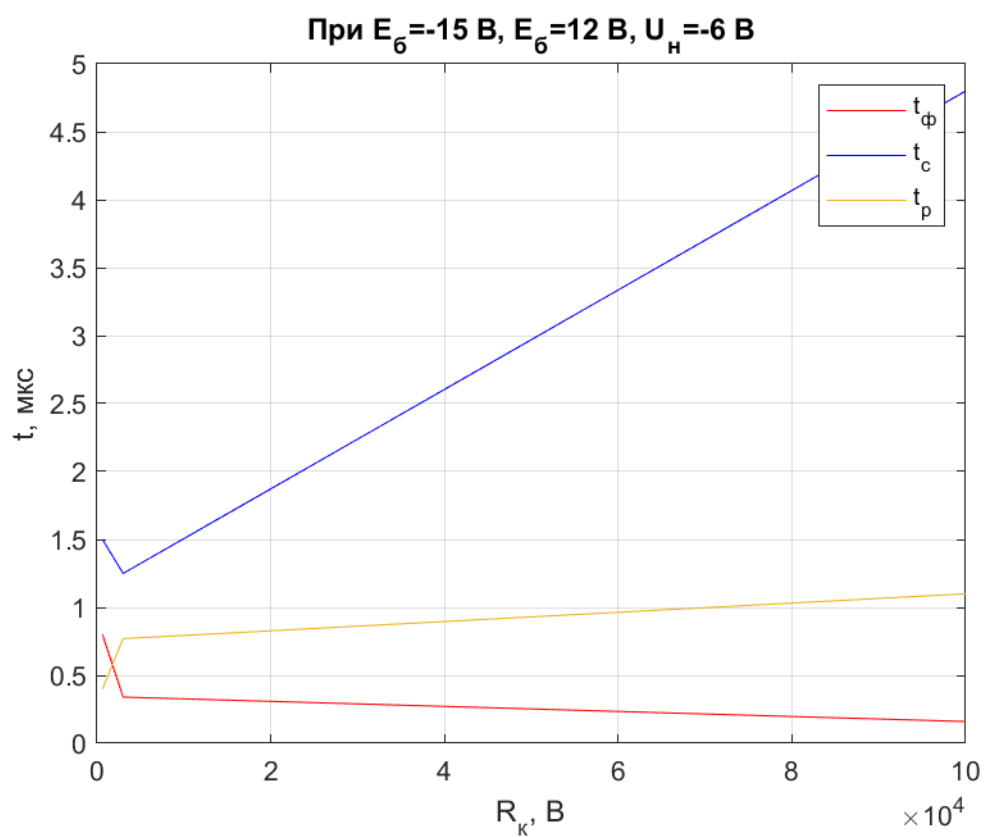


График 3 - к таблице 3

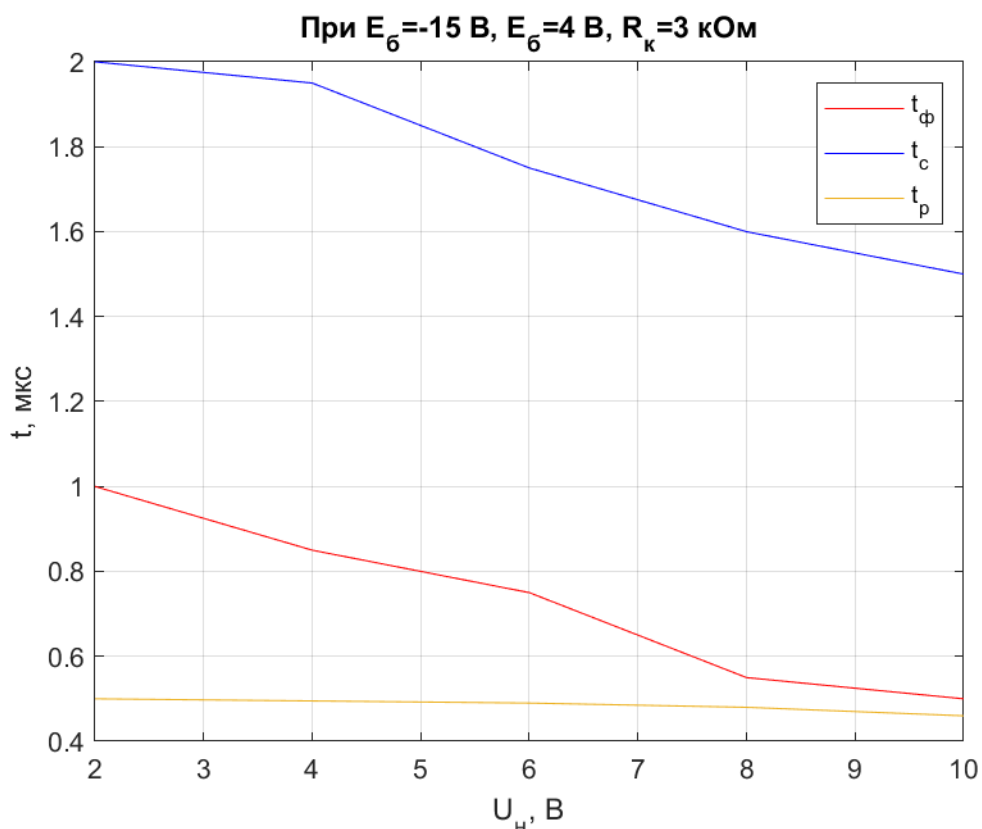


График 4 - к таблице 4

Вывод: мы экспериментально проверили импульсные свойства биполярного транзистора и на основе полученных данных построили графики, на основе которых сформулировали причины изменения таких параметров, как время фронта, время рассасывания и время среза:

Время фронта t_ϕ – на Графиках 1 и 2 плавно увеличивается, по причине увеличения коллекторного тока определяется увеличением прямого напряжения на эмиттерном переходе, заряжается емкость C_Σ , и увеличением количества электронов, переходящих из эмиттера в базу и далее в коллектор. На Графиках 3 и 4 t_ϕ уменьшается т. к. происходит увеличение напряжения базы, которое прямо пропорционально увеличению тока базы.

Время рассасывания t_{pac} – на Графиках 1 и 2 уменьшается из-за того, что уменьшением времени жизни неосновных носителей электронов в базе, и уменьшать I_B или увеличивать I_B , на Графике 4 t_{pac} плавно увеличивается, так же как и на Графике 3, однако на последнем увеличение будет менее плавным.

Время среза t_c – на Графиках 1, 2 и 4 резко уменьшается, что связано с увеличением значения выключающего тока и уменьшением коллекторного

тока. Отсюда делаем вывод, что на *Графике 3* резкое увеличение t_c вызвано возрастанием коллекторного тока насыщения.

В итоге мы получили графики, которые соответствуют, с некоторой погрешностью, теоретическим данным. Погрешность связана с качеством экспериментальной цепи, с погрешностью измерительных приборов и с количеством проводимых измерений.