

**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 №3 на тему:**  
**«Ключевой режим работы транзистора»**

Вариант 4

**Преподаватель:**  
Ковышев Н.В.

**Студент:**  
Девяткин Е.Д.

**Группа:**  
ИУ8-44

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

Москва 2024

## Цель работы

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

## Входные данные

Задание 1, 2:

Вариант	$E_k$ (ВЗ) В	$C_1$ пФ
4	11	1300

## Перечень приборов

Транзистор BC817-16:

1. Максимальное напряжение: 45 В
2. Максимальный ток: 0.5 А
3. Емкость: 3 пФ
4.  $h_{21\ min}$ : 100
5.  $h_{21\ max}$ : 250
6.  $f_{rp}$ : 100 МГц

## Ход работы

**Задание 1.** Исследовать динамические характеристики транзисторного ключа.

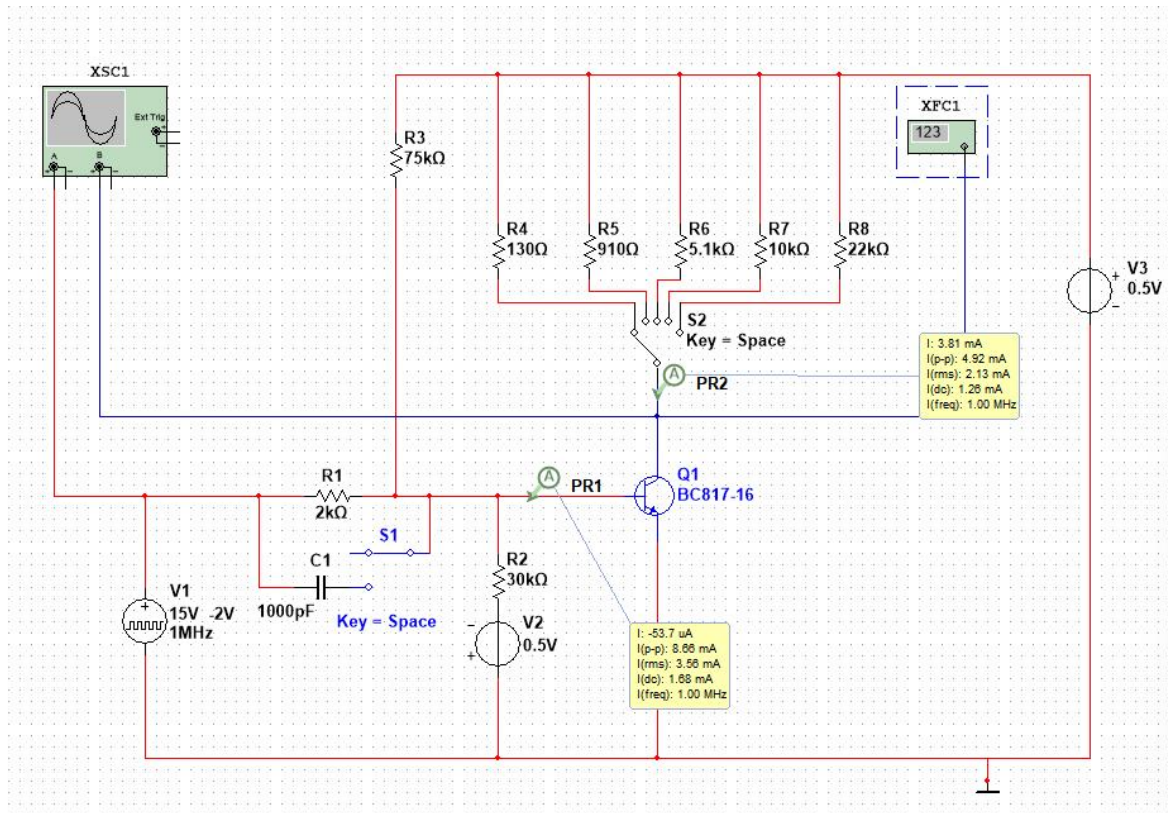


Рис. 1

$R_k$	130 Ом	910 Ом	5.1 кОм	10 кОм	22 кОм
$t_\phi$	$151 \cdot 10^{-9}$	$26.5 \cdot 10^{-9}$	$63.2 \cdot 10^{-9}$	$147 \cdot 10^{-9}$	$234 \cdot 10^{-9}$
$t_c$	$14.1 \cdot 10^{-9}$	$9.20 \cdot 10^{-9}$	$8.30 \cdot 10^{-9}$	$7.52 \cdot 10^{-9}$	$7.48 \cdot 10^{-9}$

Таблица 1

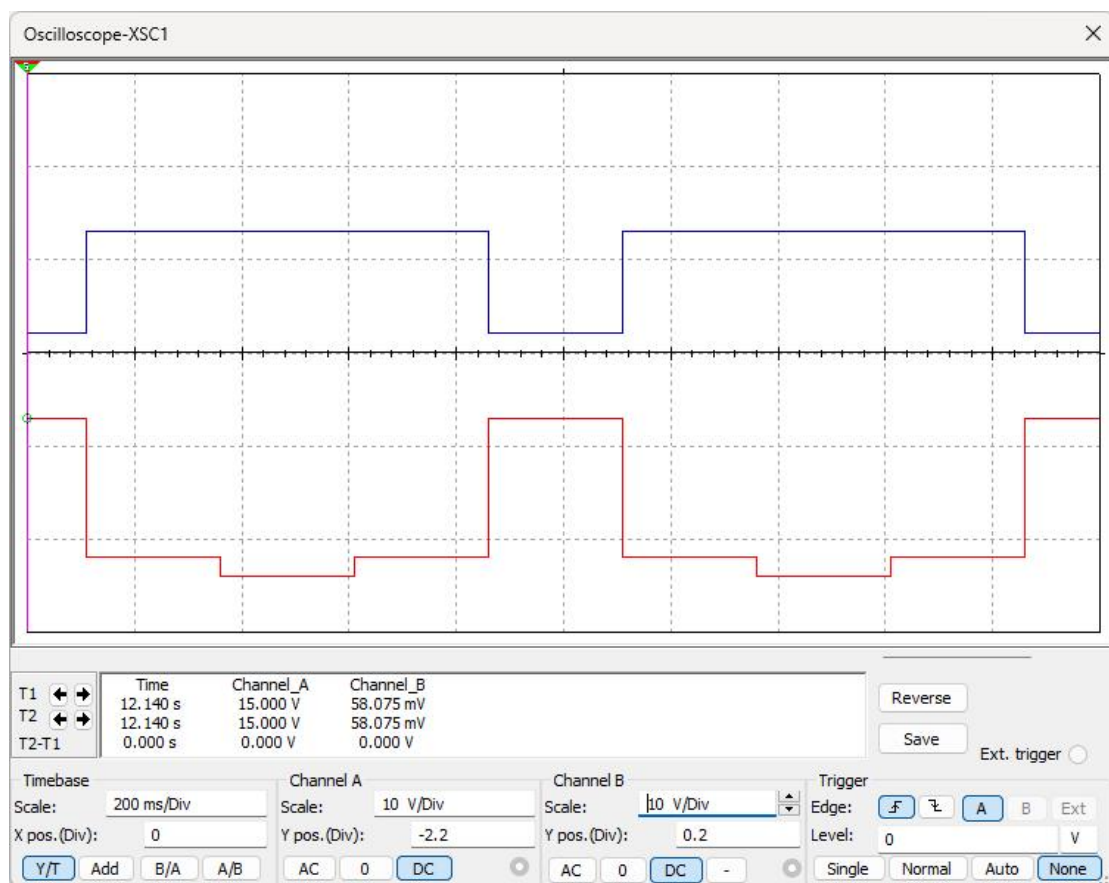


Рис. 2 -  $R_k = 130 \text{ Ом}$

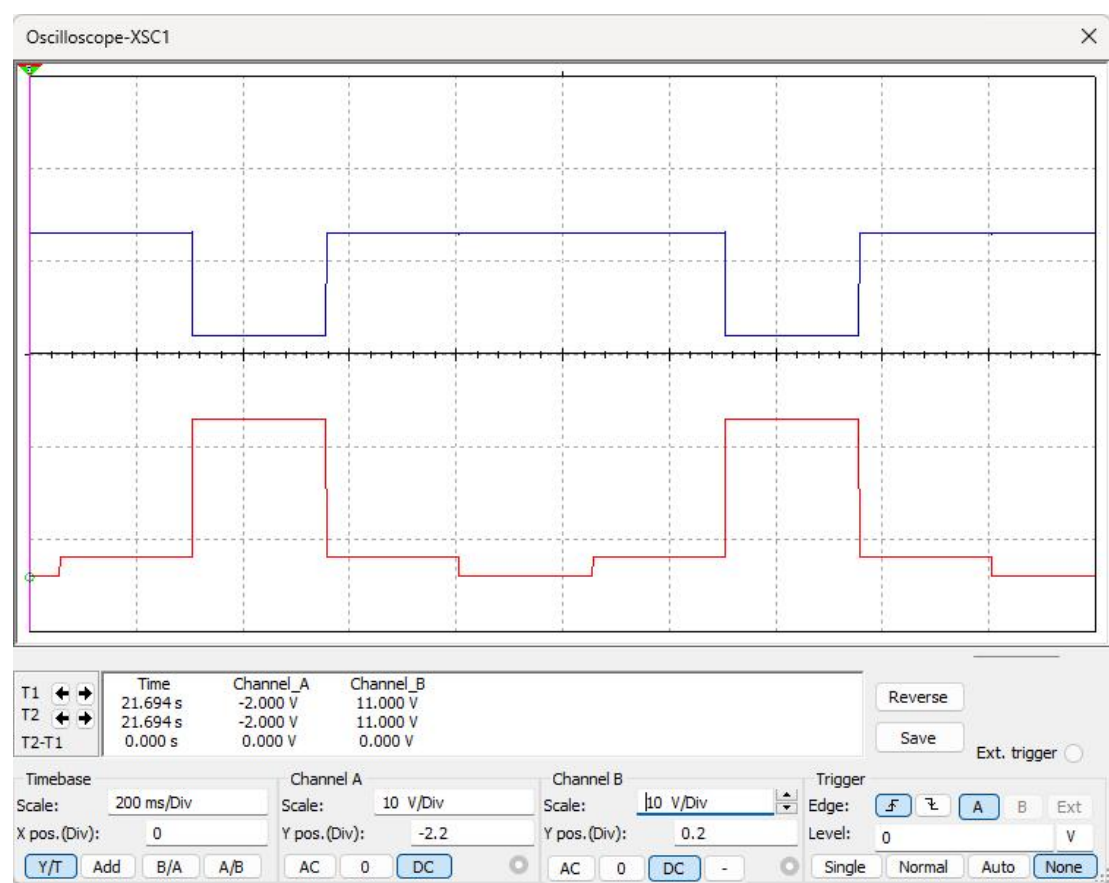


Рис. 3 -  $R_k = 910 \text{ Ом}$

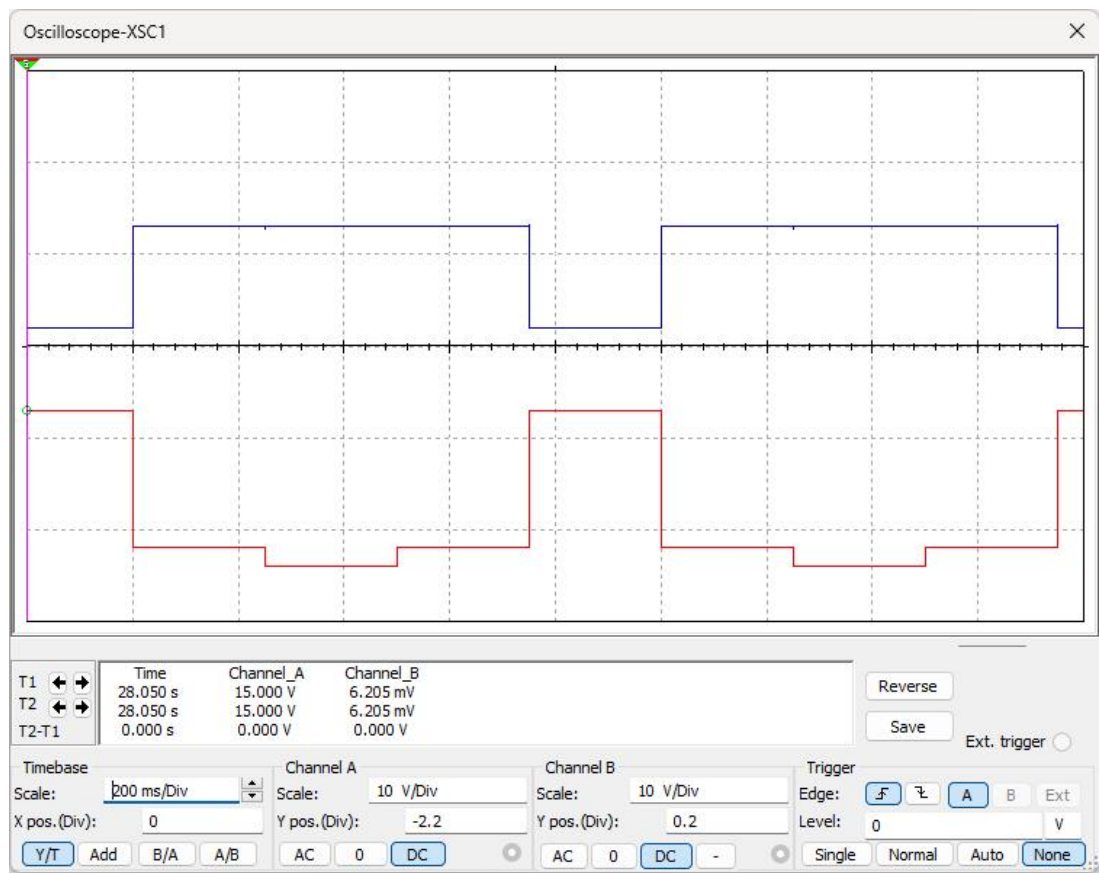


Рис. 4 -  $R_k = 5.1 \text{ кОм}$

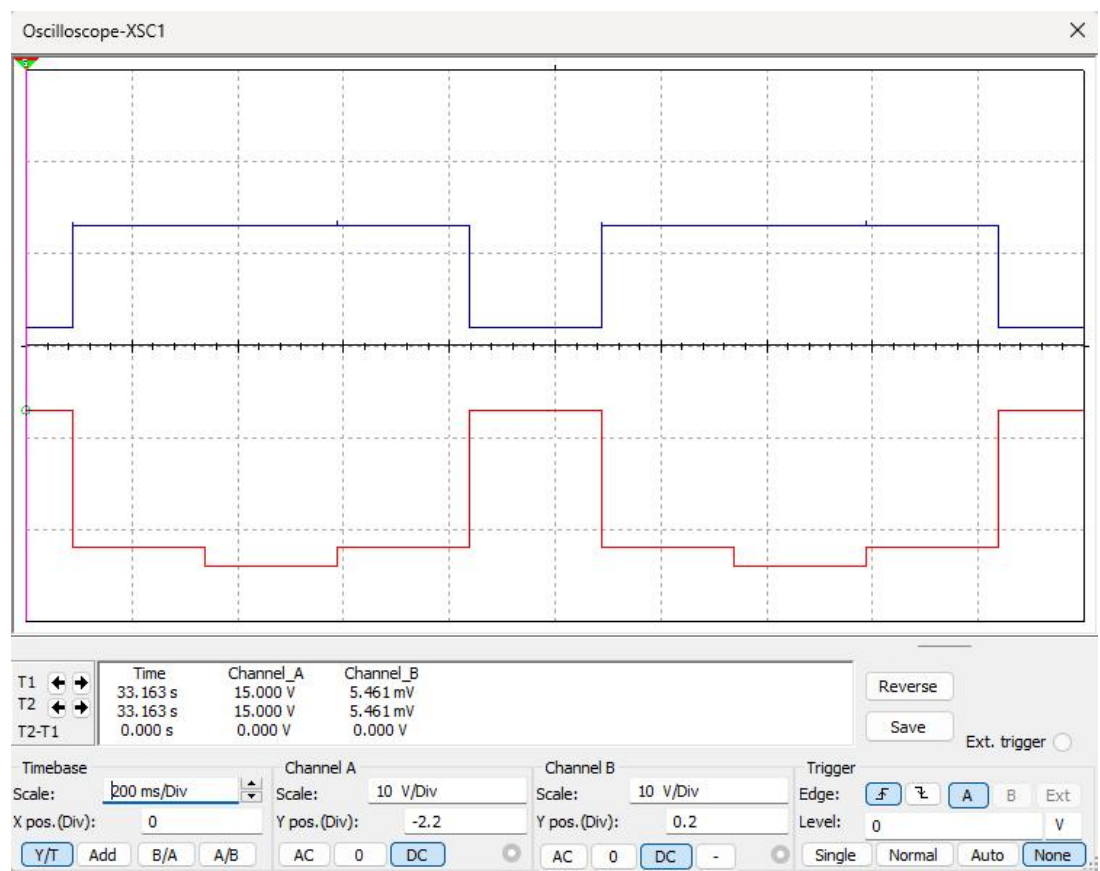


Рис. 5 -  $R_k = 10 \text{ кОм}$

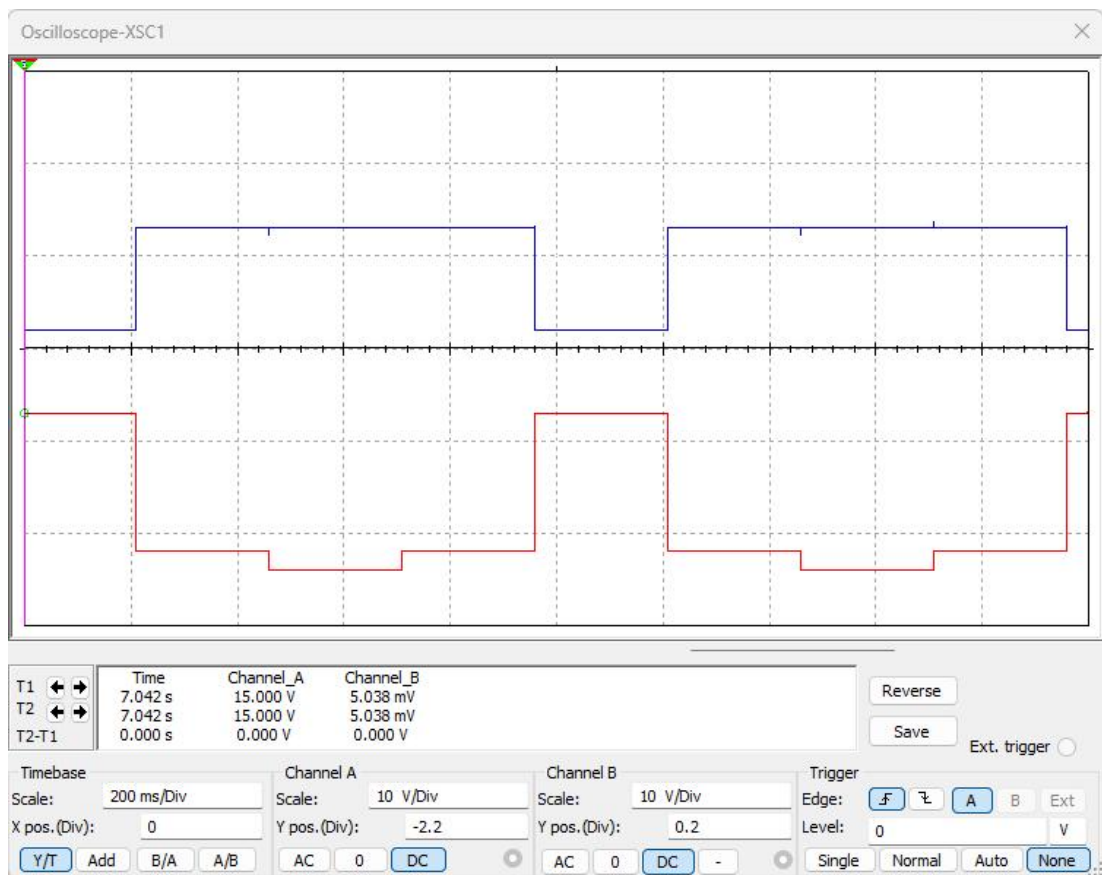


Рис. 6 -  $R_k = 22 \text{ кОм}$

**Задание 2.** Собрать на рабочем поле среды Multisim схему для испытания усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ (Рис. 5), ознакомиться с порядком расчёта параметров схемы.

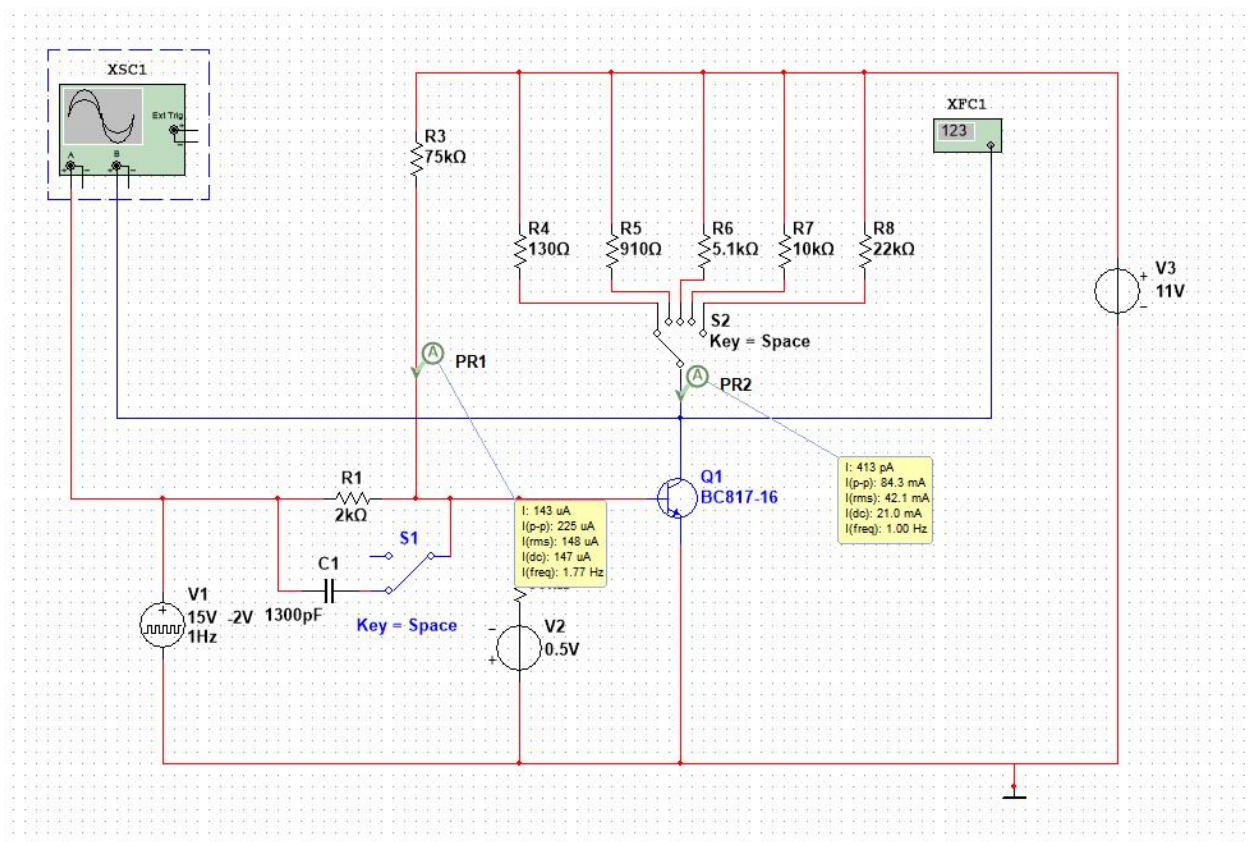


Рис. 7

$R_k$	130 Ом	910 Ом	5.1 кОм	10 кОм	22 кОм
$t_\phi$	$898 \cdot 10^{-9}$	$6.3 \cdot 10^{-6}$	$34 \cdot 10^{-6}$	$65 \cdot 10^{-6}$	$1.3 \cdot 10^{-9}$
$t_c$	$1.21 \cdot 10^{-6}$	$1.21 \cdot 10^{-6}$	$1.92 \cdot 10^{-6}$	$1.1 \cdot 10^{-6}$	$419 \cdot 10^{-9}$

Таблица 2



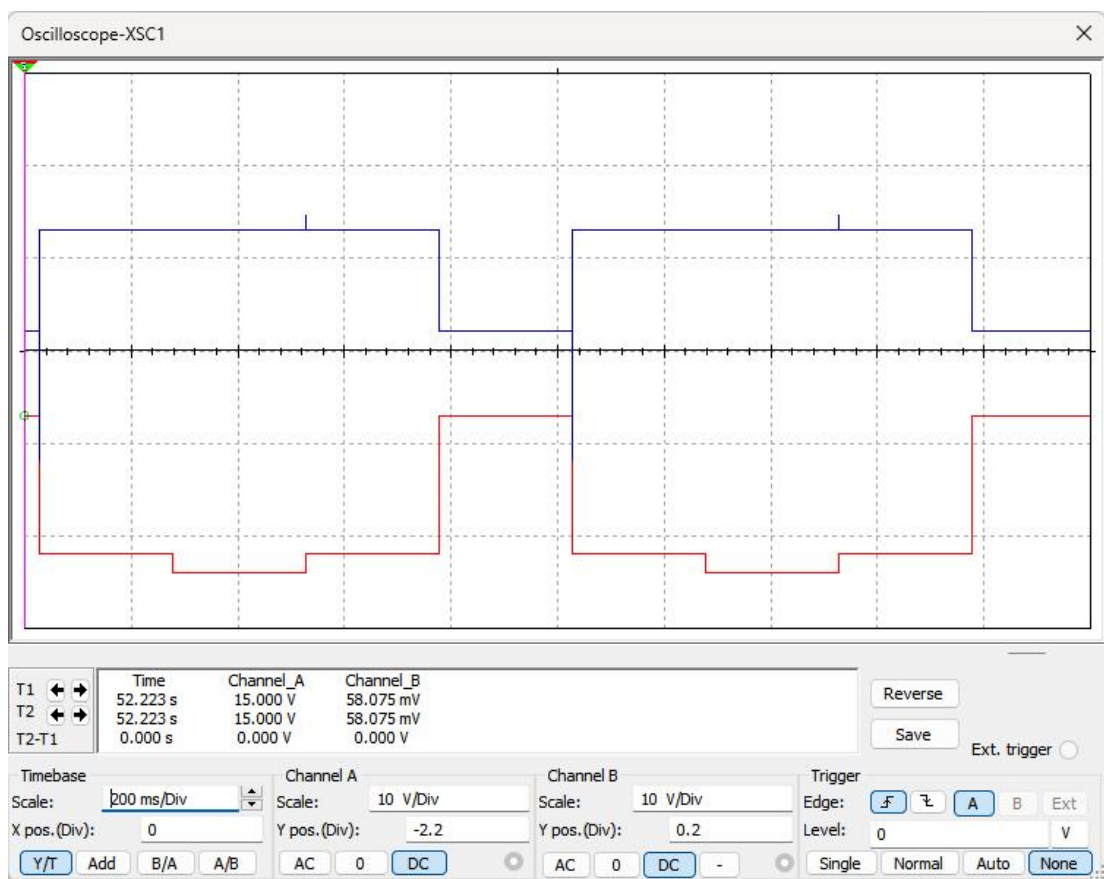


Рис. 8 -  $R_k = 130 \text{ Ом}$

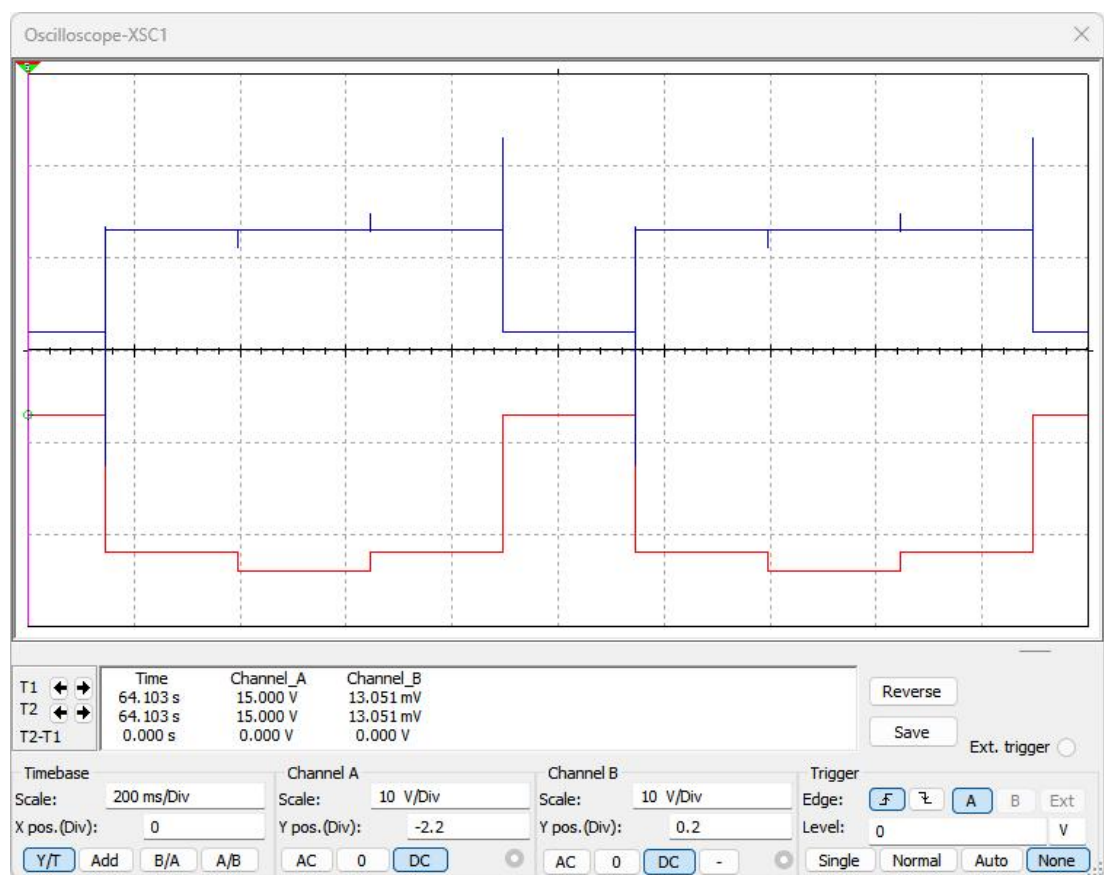


Рис. 9 -  $R_k = 910 \text{ Ом}$



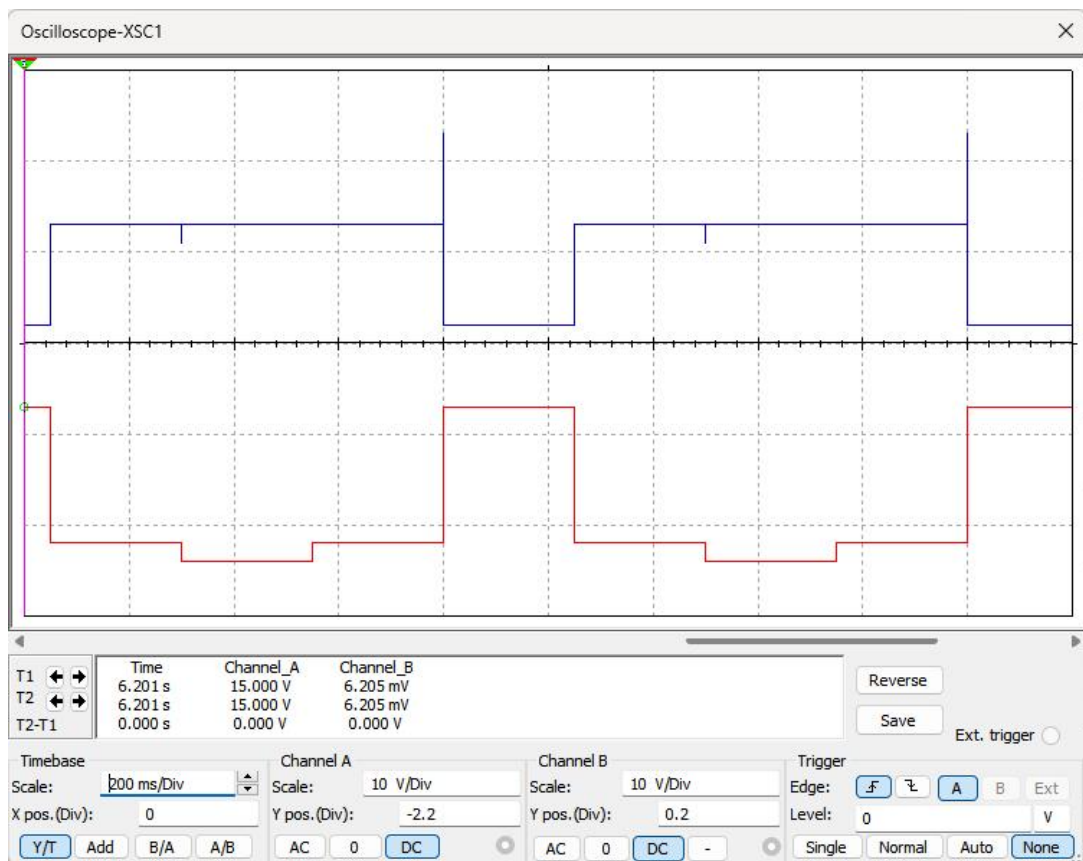


Рис. 10 -  $R_k = 5.1 \text{ кОм}$

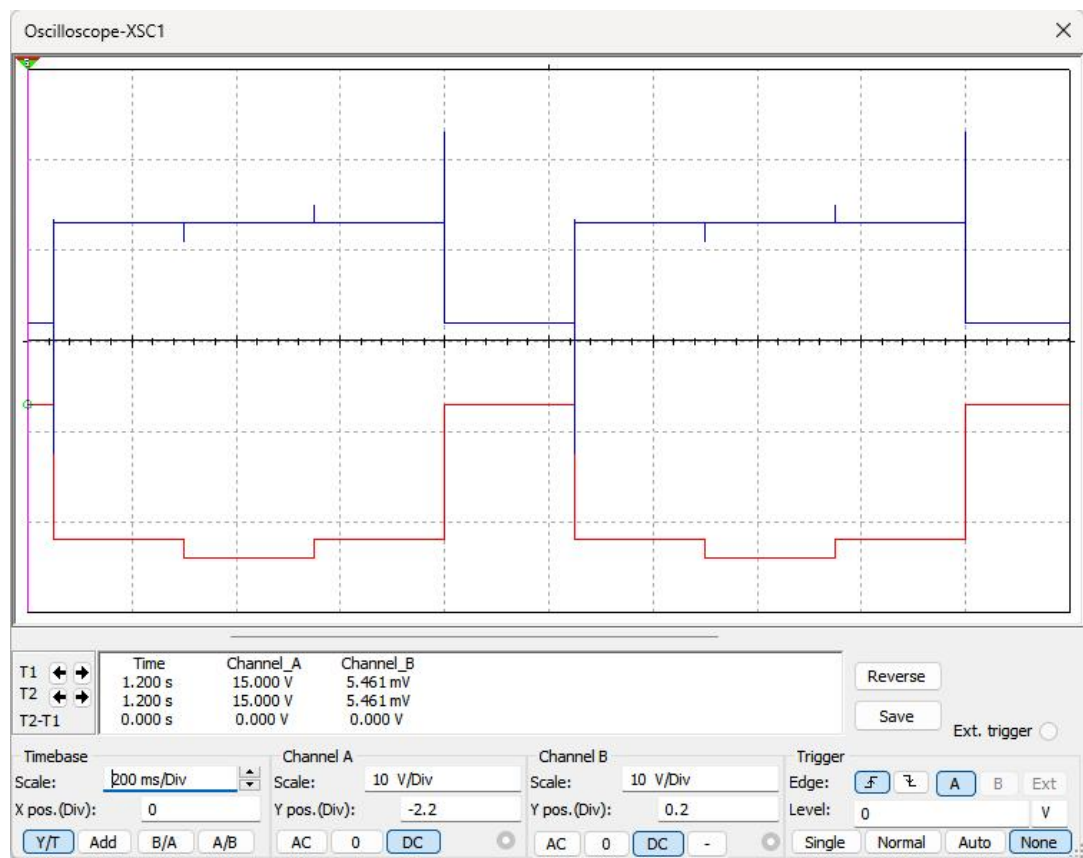


Рис. 11 -  $R_k = 10 \text{ кОм}$

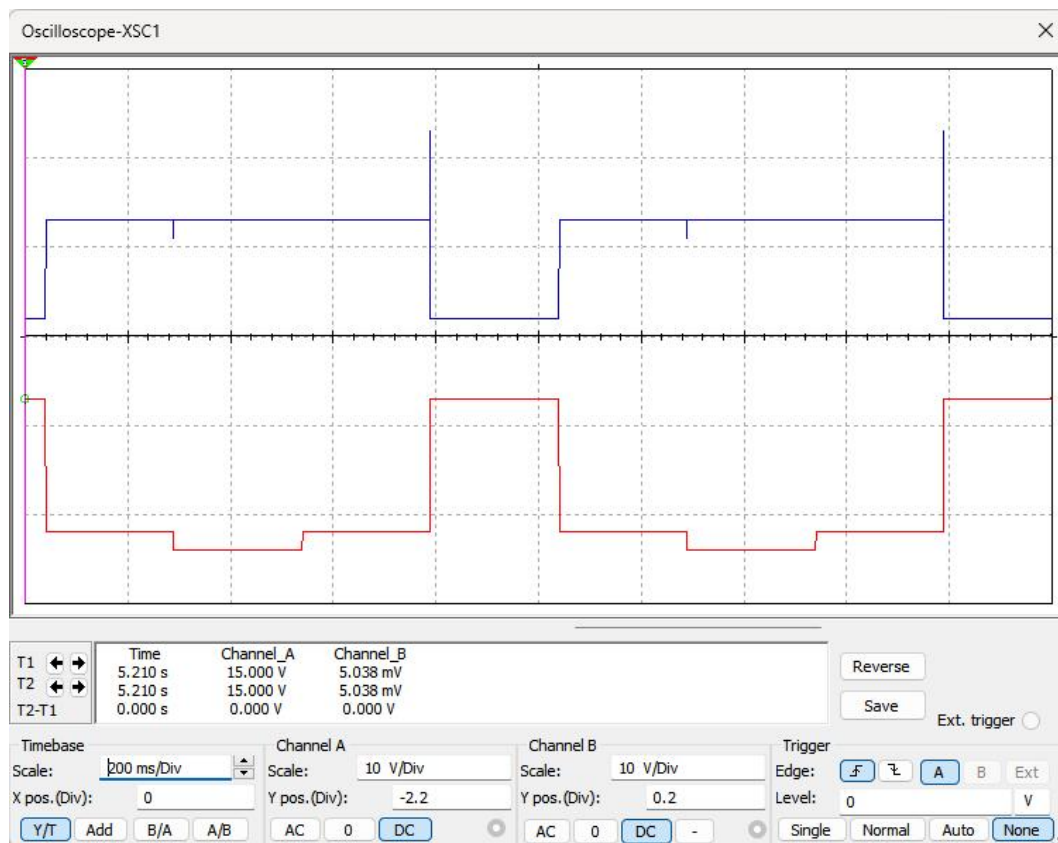


Рис. 12 -  $R_k = 22 \text{ кОм}$

## **Вывод**

В результате выполнения лабораторной работы было выяснено, как величина тока коллектора влияет на длительности фронта и среза.

Также было изучен способ уменьшения этих временных задержек за счет форсирующего конденсатора.