

# Лабораторная работа 2. Исследование импульсных сигналов

## Тема работы: Исследование импульсных сигналов

### Цель работы:

1. Изучить параметры одиночного прямоугольного импульса и последовательности импульсов.
2. Исследовать переходные процессы в пассивных цепях при воздействии одиночного и повторяющихся импульсов.
3. Освоить методы измерения временных характеристик импульсов с помощью осциллографа.

### Оборудование:

- Учебный стенд с генератором сигналов.
- Осциллограф.
- Набор пассивных элементов: резисторы, конденсаторы.
- Соединительные провода.

### Теоретические сведения:

### Ход работы:

#### Задание 1: Исследование одиночного прямоугольного импульса

##### 1. Настройка генератора:

- Установите режим генератора на **одиночный прямоугольный импульс**.
- Задайте параметры:
  - Амплитуда: **5 В**.
  - Длительность импульса: **100 мкс**.
  - Время нарастания/спада: **1 мкс**.

##### 2. Измерение параметров:

- Нарисуйте схему собранную преподавателем.
- Определите:
  - Амплитуду импульса  $U_{max}$ .
  - Длительность импульса  $t_{имп}$ .
  - Время нарастания  $t_{\phi}$  и время спада  $t_c$ .
- Зарисуйте осциллограмму напряжения.

$U_{max}$ В	$t_{имп}$ мкс	$t_{\phi}$ мкс	$t_c$ мкс

##### 3. Анализ переходных процессов:

- Добавьте **RC-цепь**  $R = 1 \text{ кОм}$ ,  $C = 0.1 \text{ мкФ}$ .
- Зарисуйте осциллограмму напряжения на конденсаторе.

- Рассчитайте постоянную времени цепи  $\tau = RC$  и сравните с длительностью импульса.

## Задание 2: Исследование последовательности прямоугольных импульсов

### 1. Настройка генератора:

- Переключите генератор в режим **повторяющихся импульсов**.
- Задайте параметры:
  - Частота следования: **1 кГц**.
  - Скважность: **2** (длительность импульса = 50% периода).
  - Амплитуда: **5 В**.

### 2. Измерение параметров:

- Определите:
  - Период  $T$  и частоту  $f = 1/T$ .
  - Скважность  $S = T / t_{\text{имп}}$ .
  - Убедитесь, что скважность соответствует заданной.
  - Зарисуйте осциллограммы одиночного последовательности импульсов.

## Задание 3: Влияние RC-цепи на последовательность импульсов

### 1. Интегрирующая цепь:

- Соберите интегрирующую цепь (зарисуйте цепь в отчет)
- Подайте последовательность импульсов с частотой **1 кГц**.
- Зарисуйте осциллограмму напряжения на конденсаторе.
- Объясните, как цепь влияет на форму сигнала.

### 2. Дифференцирующая цепь:

- Соберите дифференцирующую цепь (зарисуйте цепь в отчет)
- Подайте последовательность импульсов с частотой **1 кГц**.
- Зарисуйте осциллограмму напряжения на резисторе.
- Объясните влияние цепи на форму сигнала.

## Задание 4: Эксперимент с изменением скважности

### 1. Настройка генератора:

- Установите частоту **1 кГц**, амплитуду **5 В**.
- Измените скважность: ( $S = 5$ ) (длительность импульса = 20% периода).
- Зарисуйте осциллограмму напряжения

### 2. Исследование RC-цепи:

- Подайте сигнал на интегрирующую цепь.
- Зарисуйте осциллограмму.
- Объясните, как скважность влияет на установившееся напряжение на конденсаторе.

## Контрольные вопросы:

1. Чем отличается процесс установления напряжения в RC-цепи для одиночного импульса и последовательности?
2. Почему в дифференцирующей цепи возникают выбросы напряжения при перепадах сигнала?
3. Как зависит форма сигнала на конденсаторе интегрирующей цепи от скважности импульсов?
4. Какие параметры импульса критичны для корректной работы цифровых устройств?
5. Что такое «время установления» сигнала и как его измерить?

# Отчет по лабораторной работе

Отчет должен включать:

1. Цель работы.
2. Описание схемы и оборудования.
3. Осциллограммы для всех экспериментов с подписями параметров и пояснениями.
4. Расчет постоянной времени RC-цепи и сравнение с экспериментом.
5. Таблицы с измеренными значениями амплитуды, длительности импульса, времени нарастания/спада.
6. Ответы на контрольные вопросы.
7. Вывод.

#лр