

### **Лабораторная работа № 3 Исследование цифровых узлов последовательного типа**

## I. Учебные цели

1. Приобрести навыки измерения параметров и характеристик ЦУПТ.
2. Привить навыки научного анализа и обобщения полученных результатов.
3. Привить навыки работы с лабораторными установками, контрольно-измерительными приборами и ПК.

## III. Расчет учебного времени

Содержание и порядок проведения занятия	Время, мин
ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	5
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	170
1. Контрольный опрос	20
2. Выполнение практической части работы	100
3. Оформление отчета.	50
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	5

## IV. Учебно-материальное обеспечение

1. Компьютерный класс
2. Лабораторная установка.
3. Наборы элементов для сбора схем.

## V. Методические рекомендации преподавателю по подготовке и проведению лабораторной работы

**При подготовке к занятию** преподаватель обязан изучить учебные вопросы, структуру и содержание лабораторной работы, ознакомиться с литературой и методическими рекомендациями, уточнить количество и готовность рабочих мест к проведению работы. По завершении личной теоретической подготовки необходимо составить план проведения лабораторной работы с указанием времени, отводимого на отработку учебных вопросов (проводимых исследований).

**Накануне лабораторной работы** необходимо провести консультацию с обучаемыми на рабочих местах и выдать задание на подготовку и выполнение лабораторной работы.

**Во вступительной части занятия (5 мин)** преподаватель проверяет наличие обучаемых, внешний вид и их подготовленность к выполнению лабораторной работы, которая должна включать выборочный просмотр рабочих тетрадей, подготовленных для выполнения данной работы; объявляет тему, учебные вопросы и цели лабораторной работы; напоминает обучаемым основные положения мер по технике безопасности; доводит график смены рабочих мест и последовательность проводимых исследований.

**Контрольный опрос (20 мин)** проводится по карточкам, задачи из которых были разобраны на консультации.

***При выполнении практической части занятия (150 мин)*** преподаватель оказывает необходимую помощь в ознакомлении с программой анализа электронных схем Electronics Workbench, в сборке на лабораторной установке электрической схемы и поясняет как пользоваться приборами. После доклада старших бригад о готовности к проведению исследований по первому учебному вопросу, преподаватель (инженер, техник лаборатории) проверяет схему, и разрешает включить питание. В ходе проведения исследований преподаватель проверяет правильность вычерчивания временных диаграмм, понимание физических процессов и выборочно оценивает знания обучаемых и работу бригады в целом. Особое внимание преподавателю следует обратить при измерении временных задержек и их соответствия справочным данным.

По завершении выполнения лабораторной работы обучаемыми преподаватель проверяет результаты исследований и дает разрешение на оформление отчета по лабораторной работе.

***При выполнении отчета по лабораторной работе*** преподаватель напоминает требования по оформлению отчета.

***В заключительной части занятия (5 мин)*** подводится итог занятия, и ставятся задачи и сроки оформления и защиты лабораторной работы.

## **VII. Приложения**

1. Задание на лабораторную работу.
2. Описание лабораторной работы.
3. Варианты письменной работы.

**ЗАДАНИЕ  
НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ № 3**

**I. Учебные вопросы**

1. Контрольный опрос.
2. Выполнение практической части работы.
3. Оформление отчета.

**II. Задание и указания курсантам  
по подготовке и выполнению лабораторной работы**

При подготовке к лабораторной работе изучить теоретический материал по теме. Заготовить форму отчета.

В начале лабораторной работы проводится коллоквиум с целью определения степени усвоения материала по теме. Для успешного ответа на контрольные вопросы необходимо:

- знать определения счетчиков, изучаемых в данной теме;
- знать назначение и работу этих счетчиков;
- уметь изобразить условные графические обозначения счетчиков;
- уметь строить временные диаграммы счетчиков.

В ходе работы проводятся исследования

1. Счетчика, построенного на триггерах (D триггерах с динамическим управлением или JK триггерах, по заданию преподавателя).
2. Распределителя уровней, реализованного на основе регистра с логической обратной связью.

Командиру учебной группы необходимо сформировать бригады из 2 человек.

На занятии каждая бригада обучаемых должна иметь руководство к лабораторным работам.

### **Отчет должен содержать:**

1. Тему, цель работы.
2. Функциональные схемы исследуемых узлов и их условные графические обозначения. (для исследуемых микросхем представить схемы включения).
3. Теоретические временные диаграммы (без учета задержек элементов).
4. Экспериментально снятые временные диаграммы для одного периода изменения сигналов на всех выходах.
5. Данные по измерению быстродействия исследуемых узлов.
6. Выводы по работе, в которых указать:
  - На каких триггерах построены микросхемы счетчика и регистра;
  - Тип счетчика (суммирующий, вычитающий, с последовательным или параллельным переносом).

### **. Отчетные материалы, сроки их представления и защиты**

Отчетные материалы по лабораторной работе необходимо представить руководителю занятия для проверки не позднее, чем на следующий день после выполнения работы. По завершении проверки каждому обучаемому быть готовым к защите результатов исследований. Лабораторная работа выполняется в тетрадях для лабораторных работ.

**ОПИСАНИЕ  
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 3**

Описание лабораторной работы изложено в руководстве к лабораторным работам по дисциплине «Вычислительная техника и информационные технологии»

**Меры безопасности**

При выполнении лабораторной работы **З А П Р Е Щ А Е Т С Я**:  
проверять наличие напряжения касанием руки токоведущих частей;  
работать одному человеку со схемами под напряжением;  
самостоятельно включать выключатели в распределительных щитках;  
открывать панели лабораторных столов;  
менять предохранители при включенном напряжении;  
опираться на приборы и стенды.

При всех аварийных ситуациях выполнение лабораторной работы немедленно прекращается и докладывается руководителю занятия.

Включение напряжения на рабочее место осуществляется после доклада старшего бригады об окончании сборки схемы и ее проверки.

После окончания работы необходимо представить результаты испытаний для проверки преподавателю. По его разрешению, если не потребуется уточнений полученных результатов, схему разобрать и привести рабочее место в порядок (исходное положение).

**Варианты письменной работы (коллоквиума)  
К лабораторной работе № 3 "ЦУПТ"**

## Вариант 1

1.Привести схему включения триггера (рис.1) в счетном режиме. Как можно изобразить полученный триггер на функциональной схеме?

2.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного вычитающего двоичного счетчика на триггерах (рис.2) и временные диаграммы (для всех входов и выходов), иллюстрирующие его работу.

3.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного регистра сдвига на триггерах (рис.3). Проиллюстрировать запись заданной (101) кодовой комбинации временными диаграммами.

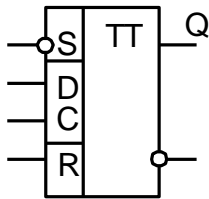


Рис.1

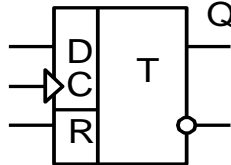


Рис.2

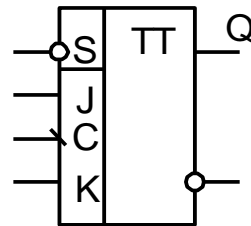


Рис.3

## Вариант 2

1.Привести схему включения триггера (рис.1) в счетном режиме. Как можно изобразить полученный триггер на функциональной схеме?

2.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного суммирующего двоичного счетчика на триггерах (рис.2) и временные диаграммы (для **всех входов и выходов**), иллюстрирующие его работу.

3.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного регистра сдвига на триггерах (рис.3). Проиллюстрировать запись заданной (110) кодовой комбинации временными диаграммами.

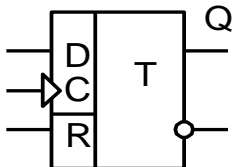


Рис.1

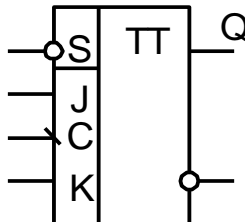


Рис.2

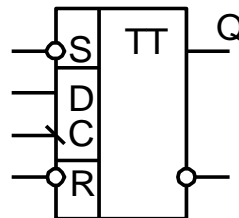


Рис.3



### Вариант 3

1.Привести схему включения триггера (рис.1) в счетном режиме. Как можно изобразить полученный триггер на функциональной схеме?

2.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного вычитающего двоичного счетчика на триггерах (рис.2) и временные диаграммы (для **всех входов и выходов**), иллюстрирующие его работу.

3.Изобразить функциональную схему 3-х разрядного регистра сдвига на триггерах (рис.3). Проиллюстрировать запись заданной (010) кодовой комбинации временными диаграммами.

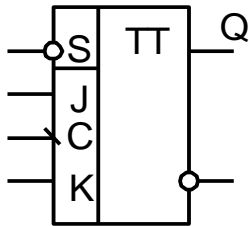


Рис.1

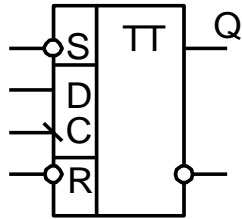


Рис.2

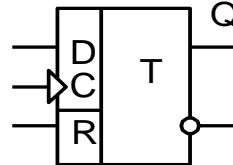


Рис.3