Лабораторная работа № 1 Исследование триггеров

I. Учебные цели

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

II. 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 необходи-

мо 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 Elektronics Workdench, 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.

Приложение 1

ЗАДАНИЕ
НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ № 1

Исследование триггеров

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 триггеров, изучаемых в данной теме;
- знать назначение и работу этих триггеров;
- уметь изобразить условные графические обозначения триггеров, заполнить таблицу состояний и знать, как обеспечить их работу в режимах D или T триггеров
- уметь строить временные диаграммы триггеров.

В ходе работы проводятся исследования трех триггеров. Варианты для бригад приведены в руководстве по лабораторным работам.

Командиру учебной группы необходимо сформировать бригады из 2–3 человек.

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

IV. Отчетные материалы, сроки их представления и защиты

1. Тему, цель работы.
2. Функциональные схемы исследуемых триггеров и их условные графические обозначения. Теоретические таблицы состояний.
3. Теоретические временные диаграммы (без учета задержек элементов) при работе в режиме T триггера.
4. Экспериментально снятые таблицы состояний.
5. Данные по измерению быстродействия исследуемых триггеров.

Приложение 2

ОПИСАНИЕ
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 1

Описание лабораторной работы изложено в руководстве к лабораторным работам.

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 № 1 "Триггеры"

Вариант № 1

1. Дать определение универсального JK-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме Т-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

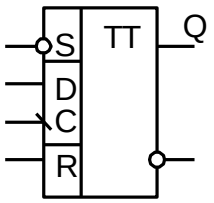


Рис.1

D	S	R	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

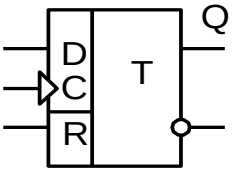
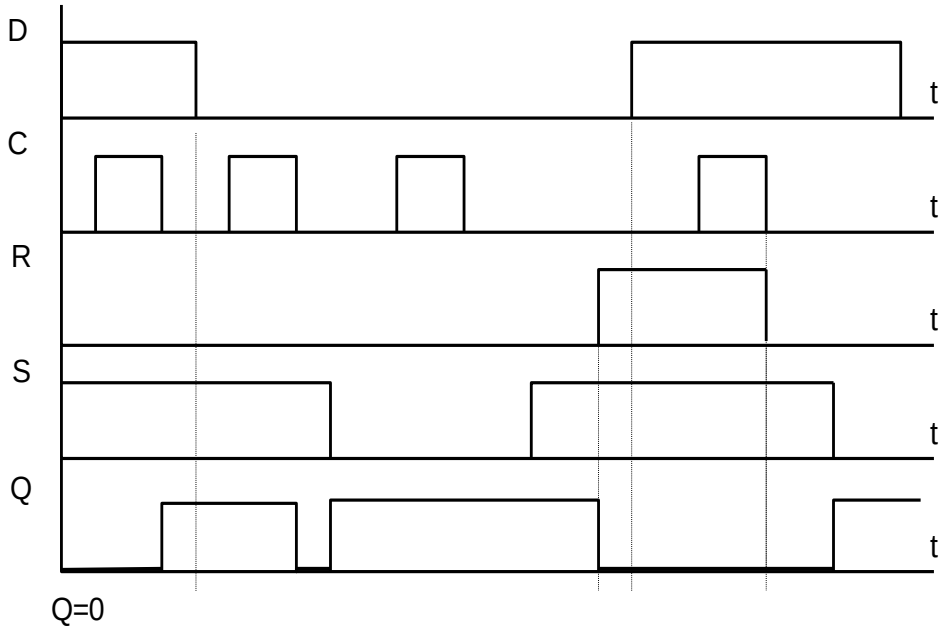


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.

Вариант № 1

Решение

1. Дать определение универсального JK-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме Т-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

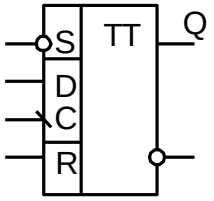


Рис.1

D	S	R	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

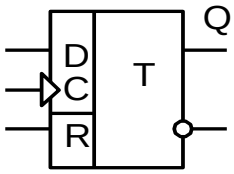
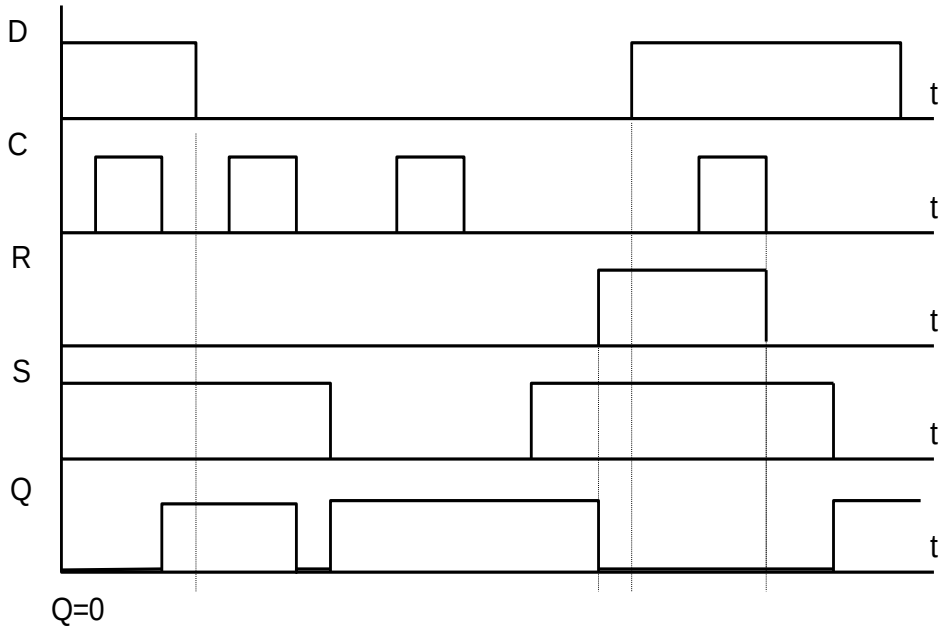


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.

Вариант № 2

1. Дать определение двухступенчатого RS-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

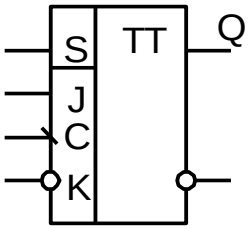


Рис.1

J	K	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

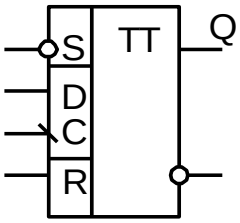
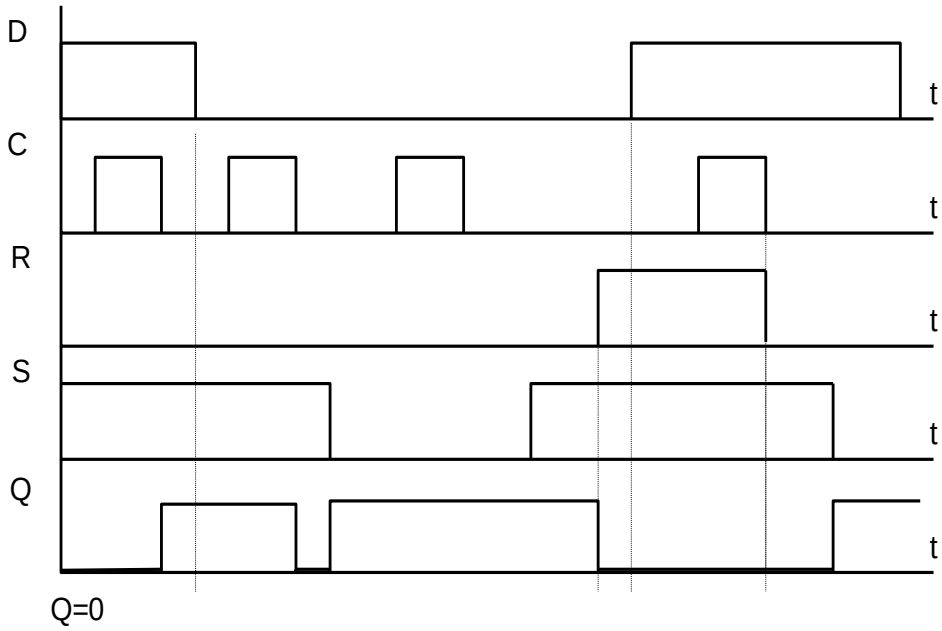


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с симметричным (счетным) запуском.

Вариант № 2

Решение

1. Дать определение двухступенчатого RS-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

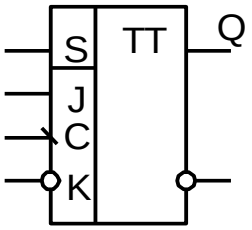


Рис.1

J	K	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

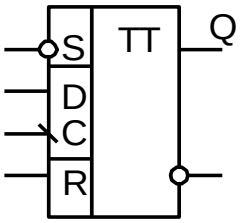
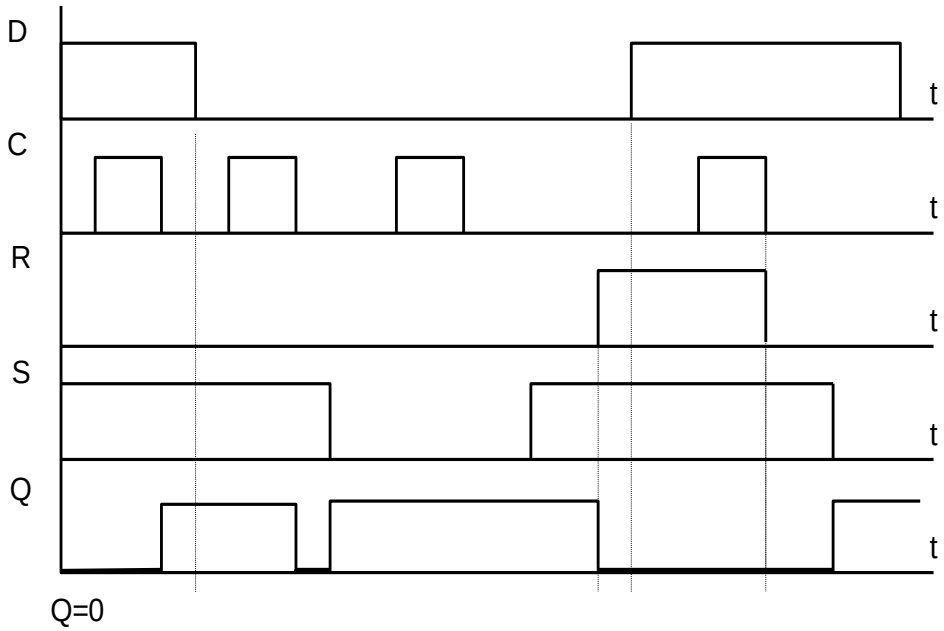


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с симметричным (счетным) запуском.

Вариант № 3

1. Дать определение D-триггера с динамическим управлением, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме Т-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

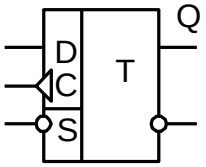


Рис.1

D	R	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета

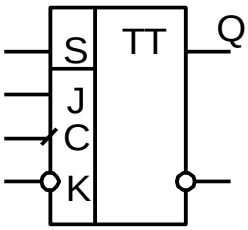
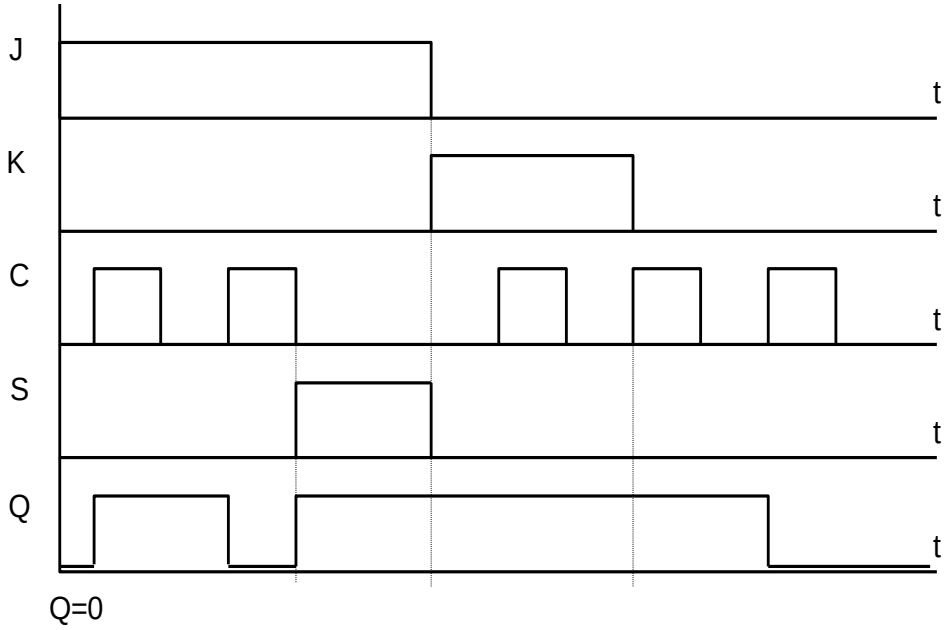


Рис.2

задержки срабатывания триггера.



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.

Вариант № 3

Решение

1. Дать определение D-триггера с динамическим управлением, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме Т-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

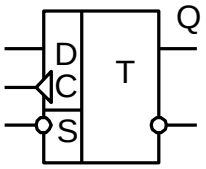


Рис.1

D	R	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета

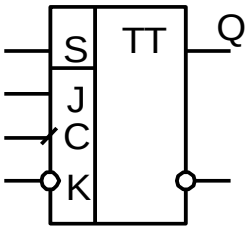
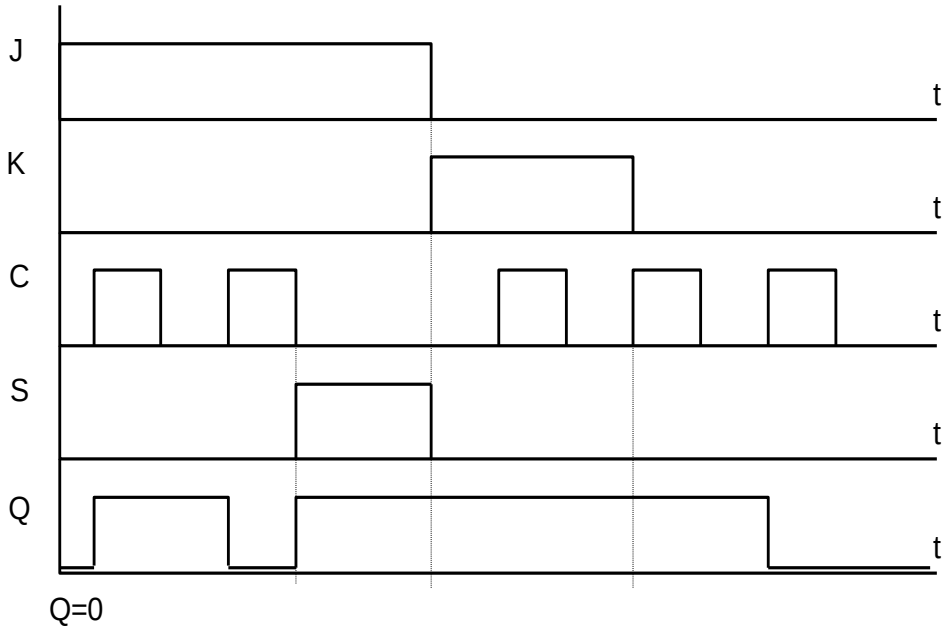


Рис.2

задержки срабатывания триггера.



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.

Вариант № 4

1. Дать определение RS-триггера, привести его условное графическое обозначение одноступенчатого RS-триггера и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

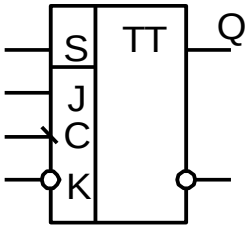


Рис.1

J	K	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

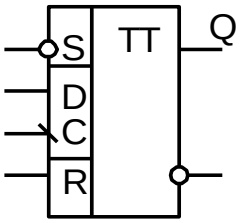
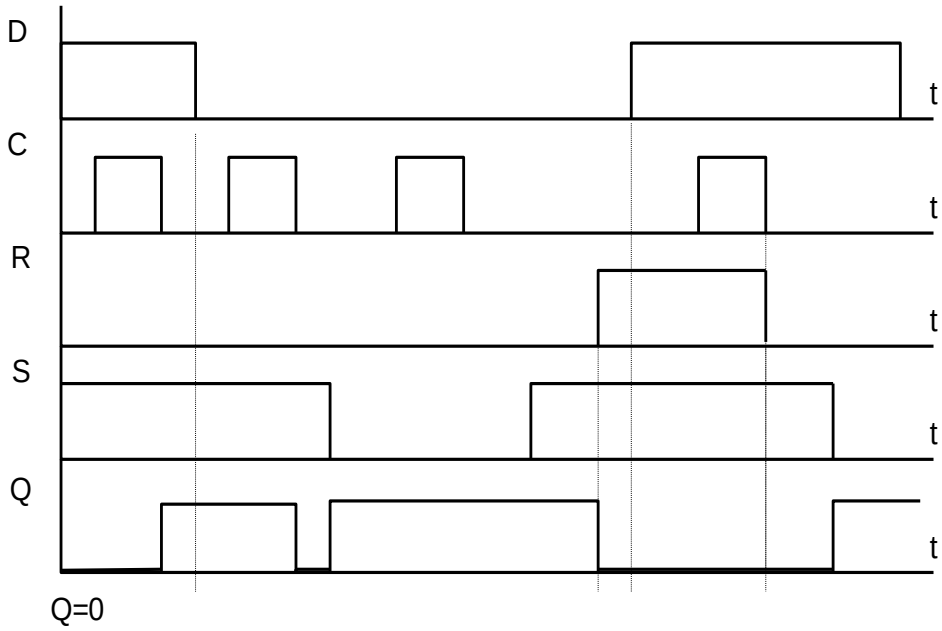


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с симметричным (счетным) запуском.

Вариант № 4

Решение

1. Дать определение RS-триггера, привести его условное графическое обозначение одноступенчатого RS-триггера и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

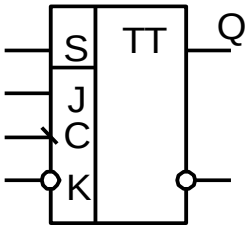


Рис.1

J	K	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

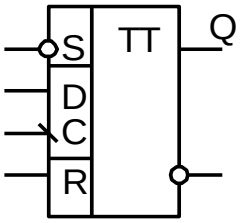
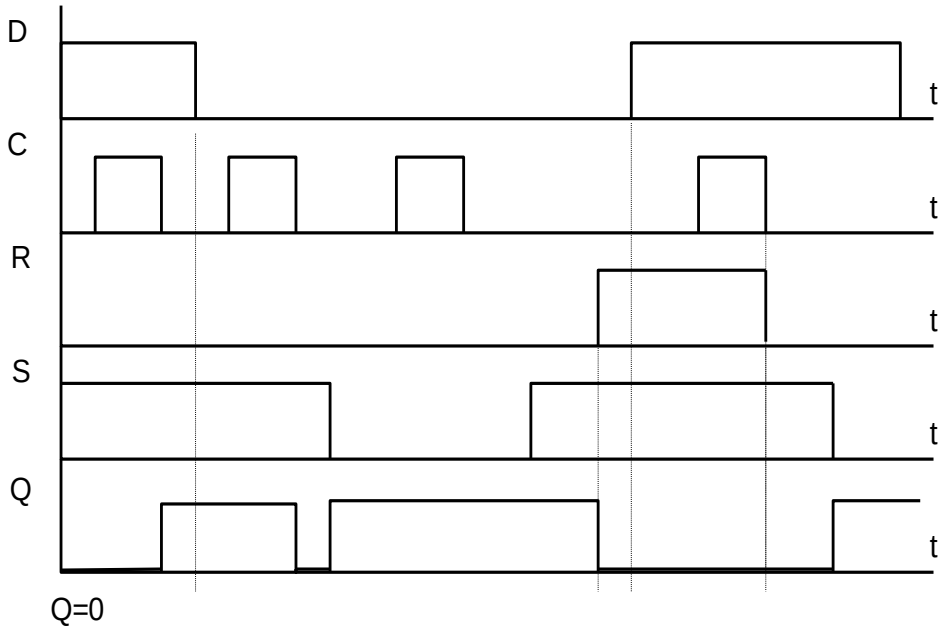


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с симметричным (счетным) запуском.

Вариант № 5

1. Дать определение универсального JK-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

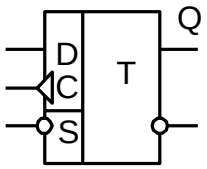


Рис.1

D	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

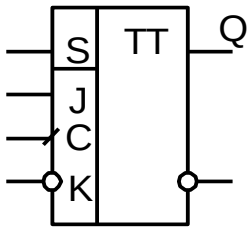
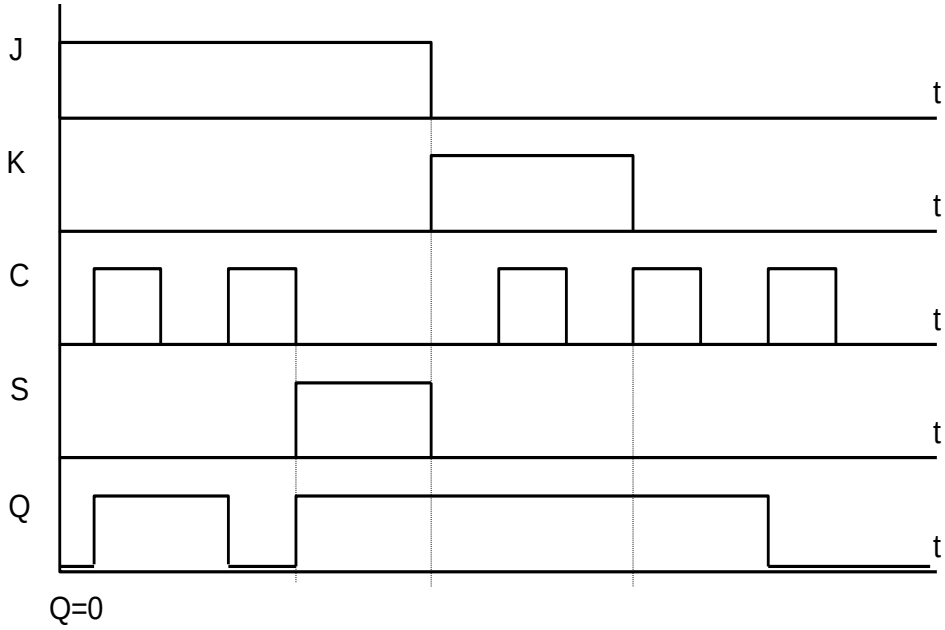


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.

Вариант № 5

Решение

1. Дать определение универсального JK-триггера, привести его условное графическое обозначение и как обеспечить его работу в режиме D-триггера.

2. По условному обозначению триггера (Рис.1) составить его таблицу истинности.

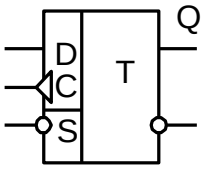


Рис.1

D	S	Q^n	Q^{n+1}
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

3. Для триггера (Рис.2) построить временные диаграммы для выхода Q(t) без учета задержки срабатывания триггера.

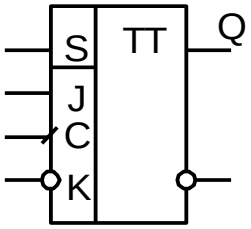
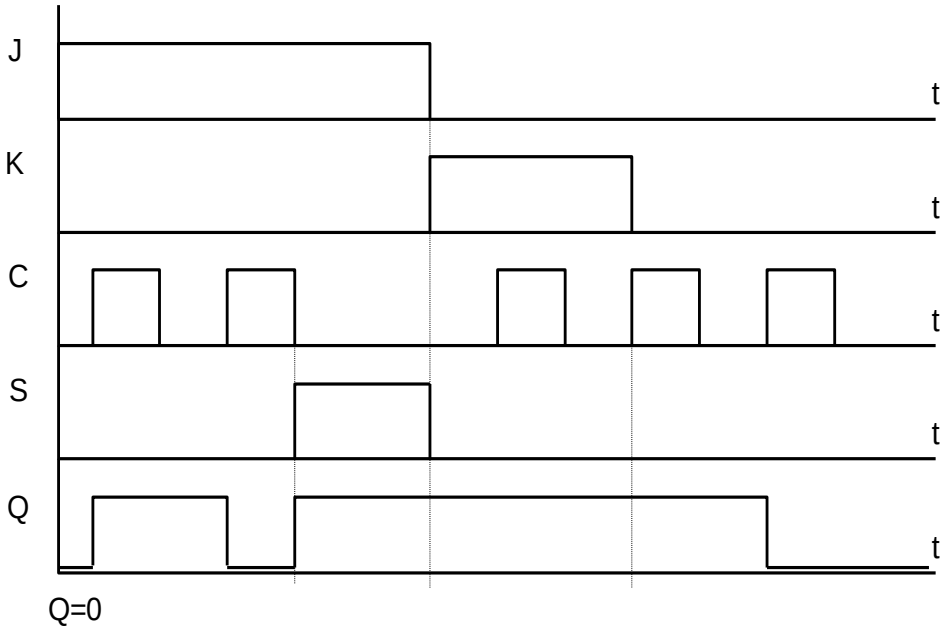


Рис.2



4. Изобразить принципиальную схему триггера с коллекторно-базовыми связями с раздельным запуском.