

Информация по контролю модуля 1 дисциплины «Основы импульсной и цифровой электроники» групп ИУ2 и ПС4 (2-й сем. 2024/2025 уч. г.)

ПС4: минимальная оценка **11** баллов, максимальная **18** баллов.

ИУ2: минимальная оценка **30** баллов, максимальная **50** баллов.

В билете 4 вопроса.

Вопрос 1. Минимизировать заданную логическую функцию 3 переменных. Составить схему.

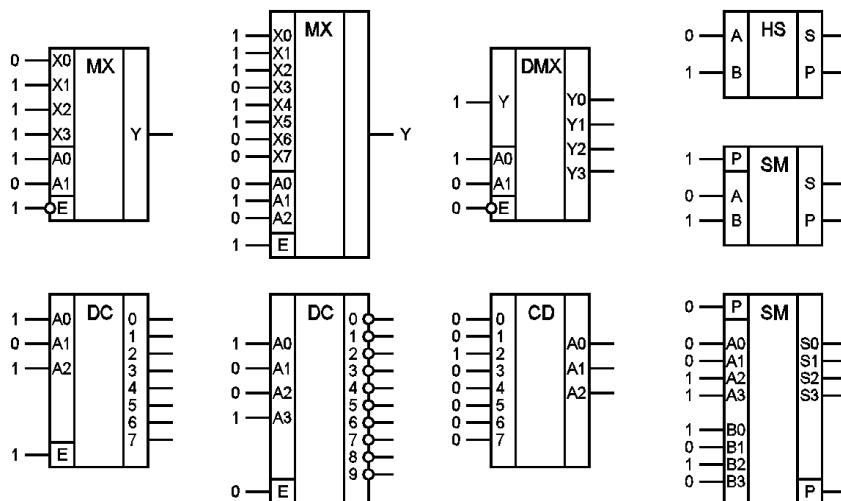
Примеры

$$Y = A\bar{B}C + \bar{A}BC + AB; Y = \bar{C}DE + CDE + C; Y = (\bar{C} + D\bar{E})(C + E); Y = (\bar{D} + E + F)(\bar{D} + \bar{E})$$

При подготовке учтеть, что если при выполнении ДЗ в основном применялись законы Де-Моргана и склеивания, то здесь могут понадобиться любые другие (законы конъюнкции, дизъюнкции, законы поглощения и др.)

Вопрос 2. Для заданных значений входных сигналов указать значение сигнала на выходе (выходах)

Приводится обозначение типового комбинационного логического устройства: шифратора (8:3, 10:4); дешифратора (3:8, 4:10), с прямыми или инверсными выходами; мультиплексора (4:1, 8:1); демультиплексора (1:4, 1:8); полусумматора, полного 1-разрядного сумматора, 4-разрядного сумматора. Указываются значения входных переменных. Разрешающий вход Е может быть прямым или инверсным, может отсутствовать. Несколько примеров для подготовки к контролю приводятся ниже.

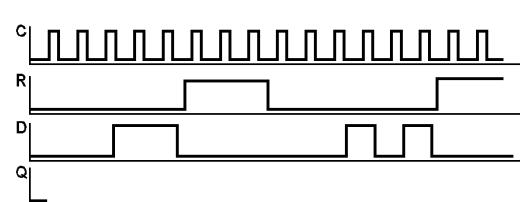
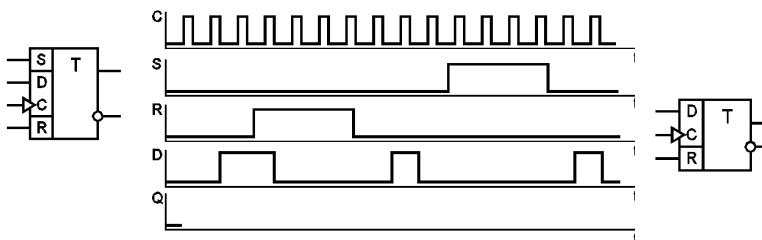


Вопрос 3. По заданным осциллограммам входных сигналов построить осциллограмму выходного сигнала.

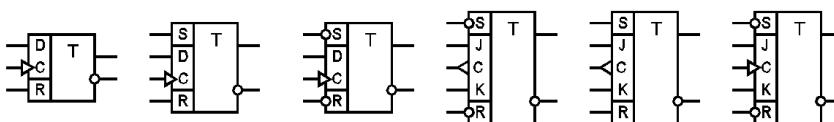
На осциллограммах обязательно выделять моменты синхронного срабатывания и асинхронной установки/сброса.

Обязательно учитывать исходные состояния (момент $t=0$ на выходных осциллограммах). Можно (но не обязательно) давать текстовые пояснения. Примеры разбирались на семинаре 4. Еще несколько примеров для подготовки к контролю приводятся ниже.

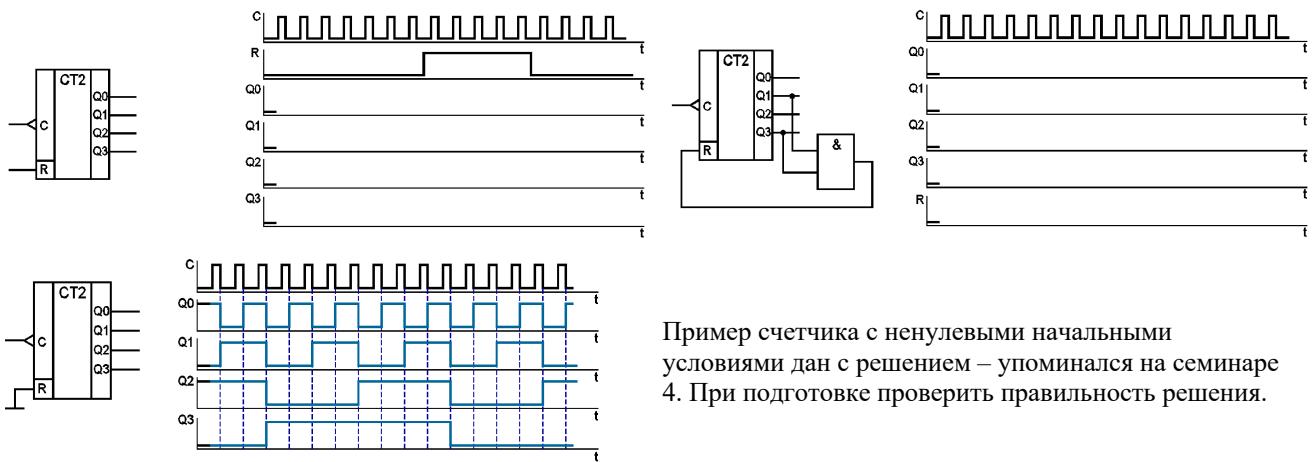
Примеры вопросов по триггерам



Примеры триггеров. Могут быть триггеры D и JK, с управлением по фронту или спаду тактового импульса, с одним или двумя асинхронными входами (прямым или инверсным).

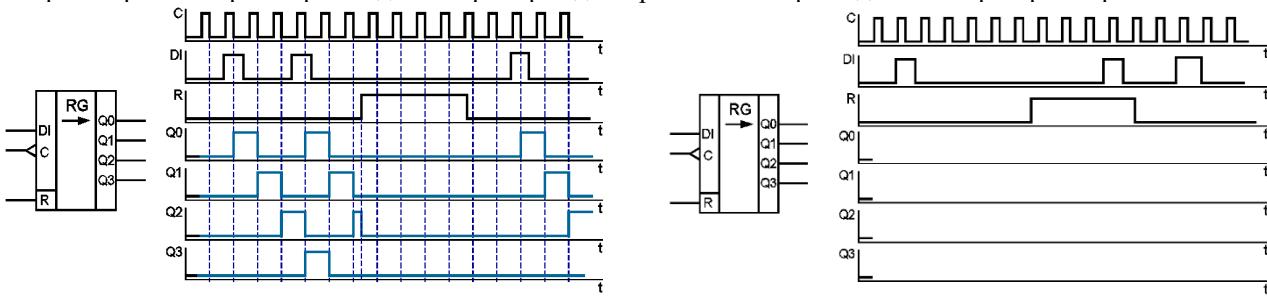


Примеры вопросов по счетчикам



Пример счетчика с ненулевыми начальными условиями дан с решением – упоминался на семинаре 4. При подготовке проверить правильность решения.

Примеры вопросов по регистрам. Один из примеров дан с решением – при подготовке проверить правильность.



Вопрос 4

- Основные логические функции. Основные типы логических элементов: выполняемая функция, таблица истинности, обозначение. Основные параметры цифровых ИМС.
- Схема базового элемента ТТЛ 2И-НЕ. Принцип работы.
- Схема базового элемента ТТЛ 2И-НЕ с открытым коллектором. Принцип работы.
- ~~Схема элемента ТТЛ 2И-НЕ с Z состоянием. Принцип работы.~~
- Схема инвертора КМОП. Принцип работы.
- Схема базового элемента КМОП 2И-НЕ. Принцип работы.
- Алгоритм синтеза комбинационных цифровых устройств. Арифметический метод минимизации. Применение карт Карно.
- Шифраторы. Определение, принцип работы. Таблица истинности и схема шифратора 8:3 (10:4)
- Дешифраторы. Определение, принцип работы. Таблица истинности и схема дешифратора 3:8
- Мультиплексоры. Определение, принцип работы, общее уравнение. Таблица состояний и схема мультиплексора 2:1 (4:1)
- Пример наращивания разрядности мультиплексоров: реализация мультиплексора 16:1 на основе мультиплексоров 4:1
- Демультиплексоры. Определение, принцип работы, общее уравнение. Таблица состояний и схема демультиплексора 1:2 (1:4)
- Схема, таблица состояний и логические функции полусумматора
- Схема, таблица состояний и логические функции 1-разрядного полного сумматора
- Реализация операции вычитания с помощью сумматора.
- Асинхронный RS-триггер: схема на логических элементах, временные диаграммы работы, сокращенная таблица состояний, описание принципа работы
- Синхронный RS-триггер: схема на логических элементах, временные диаграммы работы, сокращенная таблица состояний
- Двухступенчатый RS-триггер: схема, описание принципа работы, отличия от одноступенчатых триггеров
- JK-триггер: схема на логических элементах, описание принципа работы, временные диаграммы работы, сокращенная таблица состояний
- D-триггер: схема на логических элементах, временные диаграммы работы, сокращенная таблица состояний; реализация D-триггера на базе JK-триггера
- T-триггеры. Временные диаграммы работы; реализация T-триггера на базе JK- и D-триггера
- Схема, временные диаграммы и описание работы последовательного 3-разрядного (4-разрядного) счетчика
- Схема, временные диаграммы и описание работы счетчика с заданным коэффициентом счета на основе 4-разрядного счетчика (могут быть варианты с Ксч=10, 11, 12, 13, 14, 15)
- Регистры. Определение, классификация. Схема 4-разрядного регистра хранения
- Схема, временные диаграммы и описание работы 4-разрядного регистра сдвига