Контрольные вопросы

1. В чем отличие последовательной логической схемы от комбинационной логической схемы?
2. Что такое триггер?
3. Назовите разновидности триггеров по способу управления.
4. В чем отличие синхронного RS-триггера от асинхронного?
5. Приведите таблицу истинности для RS-триггера.
6. Нарисуйте схему асинхронного RS-триггера.
7. Запишите таблицу истинности асинхронного RS-триггера.
8. Что такое гонка сигналов и как ее предотвращать?
9. Нарисуйте схему тактируемого RS-триггера.
10. Запишите таблицу истинности тактируемого RS-триггера.
11. Опишите процесс записи информации в синхронный двухступенчатый RS-триггер.
12. Опишите процесс записи информации в асинхронный D-триггер.
13. Опишите процесс записи информации в синхронный двухступенчатый D-триггер.
14. Что такое MS-триггер?
15. Покажите, как в JK-триггере устраняется запрещенное состояние?
16. В чем функциональные отличия одноступенчатого JK-триггера от двухступенчатого?
17. При каких условиях JK-триггер становится счетным триггером?
18. Приведите таблицу истинности JK-триггера.

6. СЧЕТЧИКИ

Счетчик – это логическое устройство, выполняющее функцию подсчета числа импульсов, поступивших на его вход. Обозначается буквами СТ (*counter*).

Счетчики подразделяются (по типу выполняемых действий) на:

– Суммирующие;

– Вычитающие;

– Реверсивные (сочетающие суммирование и вычитание).

Счетчики подразделяются (по способу подачи сигналов) на:

– Синхронные (в них счетные сигналы подаются параллельно на все разряды);

– Асинхронные.

Счетчики выполняют на счетных триггерах. Выходы триггеров представляют собой выходы счетчика. N триггеров образуют N-разрядный счетчик. Выходы счетчика образуют N-разрядное двоичное число. Совокупность логических «1» и «0» на выходах триггеров представляют подсчитываемое число.

Модуль счетчика (M) – это число различных состояний, через которые проходит счетчик в процессе полного цикла счета.

Суммирующие счетчики суммируют поступающие импульсы. Вычитающие счетчики вычитают поступающие импульсы от заранее предустановленного значения.

Рассмотрим работу асинхронного и синхронного счетчика.

Асинхронный счетчик (*счетчик прямого действия*).

В асинхронном счетчике (счетчике прямого действия) синхронизирующий вход каждого триггера связан с прямым выходом предыдущего триггера. Триггеры запускаются не одновременно, а последовательно (асинхронно).

На рис.6.1 представлена схема 4-разрядного счетчика, выполненная на четырех JK- триггерах. На входы J и K подается логическая 1, что обеспечивает работу триггера в режиме переключения. Счетные импульсы поступают на синхровход триггера (рис.6.1).

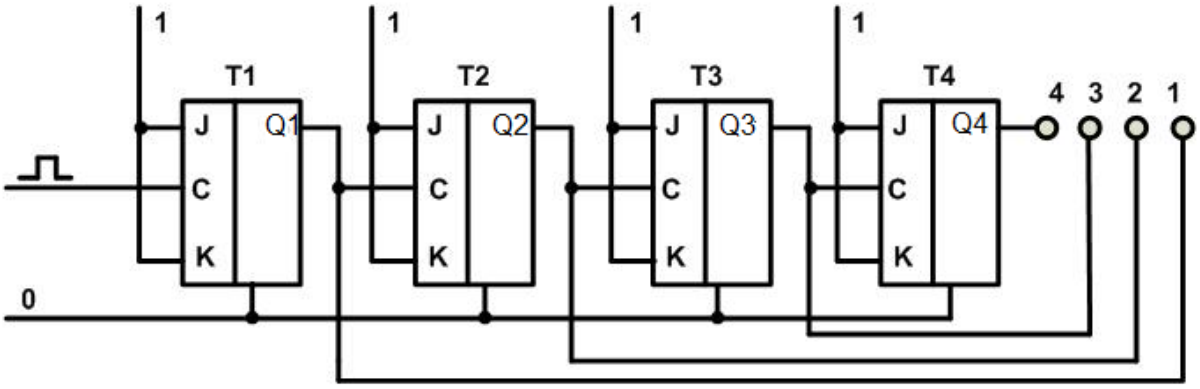


Рис. 6.1. Четырехразрядный асинхронный счетчик на JK-триггерах

Синхронный счетчик

Трехразрядный синхронный счетчик, выполненный на JK-триггерах, представлен на рисунке ниже.

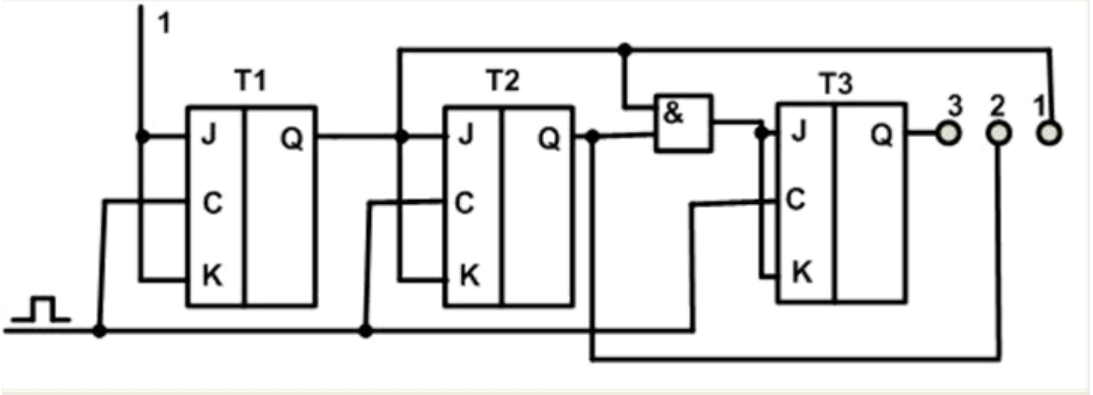


Рис. 6.2. Трехразрядный синхронный счетчик на JK-триггерах

N = 3, M = 8.

Особенности работы схемы:

1. Счетные импульсы поступают одновременно на все триггеры.

2. Триггер T1 находится в режиме переключения, так как на оба его входа поданы логические «1»: J1 = K1 = 1.

3. Триггер T2 переключается только в том случае, если на предыдущем такте Q1=1. Частота переключения в два раза меньше, чем у T1.

4. Триггер T3 переключается только тогда, когда на предыдущем такте Q1 = Q2 = 1 (из-за элемента И). Частота переключения в четыре раза меньше, чем у T1.

***Вычитающий счетчик* (*счетчик обратного действия*)**

В рассмотренном счетчике прямого действия синхронизирующий вход каждого триггера связан с прямым выходом предыдущего триггера. В счетчике *обратного действия* синхронизирующий вход каждого триггера связан с *инверсным* выходом предыдущего триггера. В данных триггерах предусмотрен асинхронный вход PS для введения начального состояния разряда. В отличие от суммирующего счетчика в вычитающем счетчике происходит обратный счет импульсов.

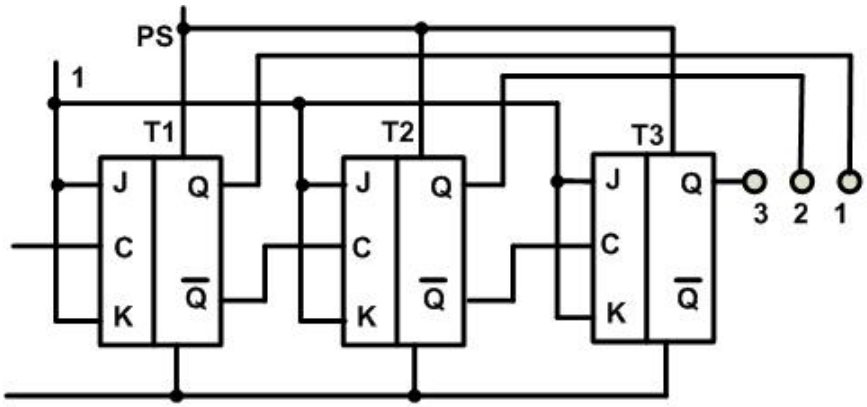


Рис. 6.3. Асинхронный вычитающий 3-разрядный счетчик на JK-триггерах

Контрольные вопросы

1. Дайте определение счетчика.
2. Для чего в схемах нужен счетчик?
3. Что такое модуль счетчика?
4. Что такое разрядность счетчика?
5. В чем отличие асинхронного счетчика от синхронного?
6. На каком основном логическом элементе построены счетчики?