



**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский
институт)»**

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления
КАФЕДРА ИУ7

Отчёт

по лабораторной работе № 4

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Тема лабораторной работы работы:

Исследование синхронных счетчиков

Студент гр. ИУ7-41

(Подпись, дата)

Лучина Е.Д.

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

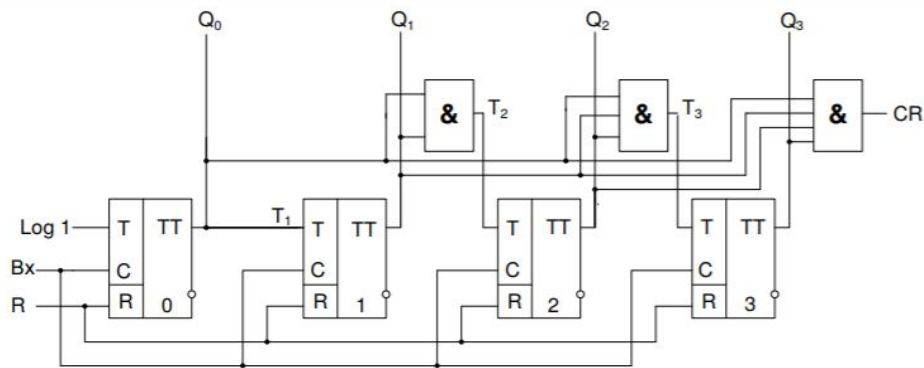
(Подпись, дата)

Попов А. Ю.

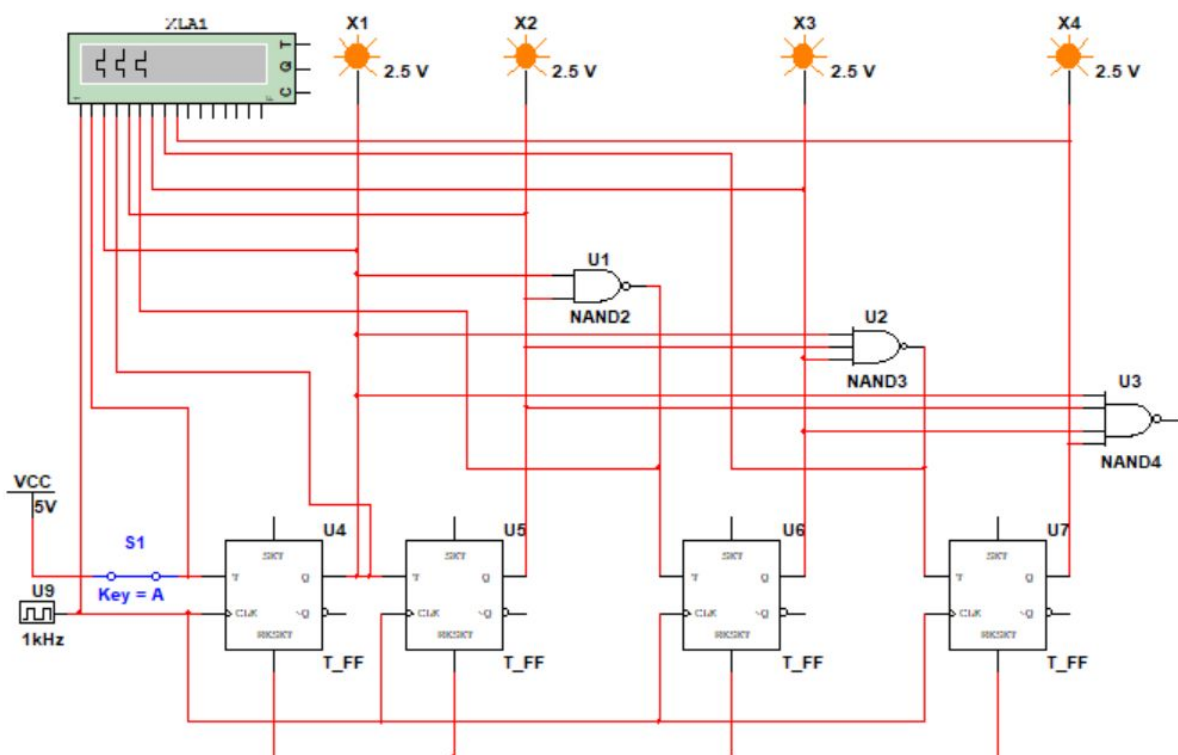
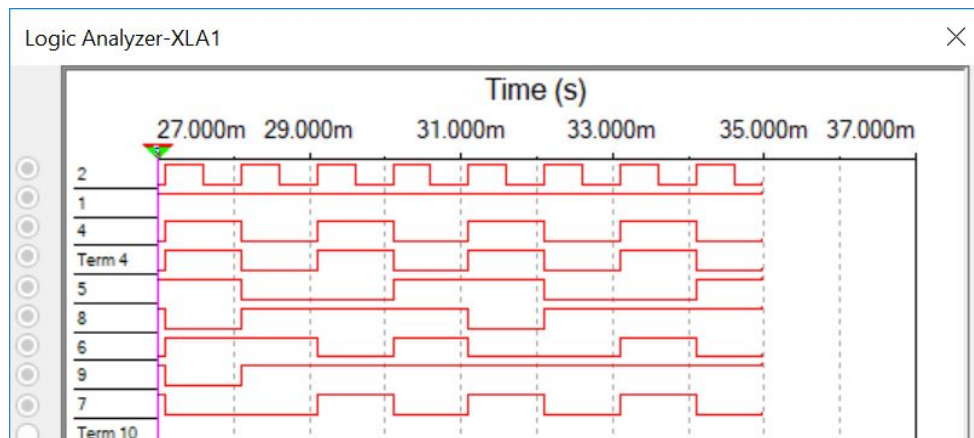
(И.О. Фамилия)

Москва, 2019

1. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом на Т-триггерах.



Bx, LOG-1, Q₀, T₁, Q₁, T₂, Q₂, T₃, Q₃



2. Синтезировать двоично-десятичный счётчик с заданной последовательностью состояний.

Последовательность состояний счётчика

19	0,1,3,4,5,8,9,11,12,13
----	------------------------

десятичными числами обозначены номера двоичных наборов, изображающие десятичные цифры и определяющие состояние счётчика.

Число триггеров счетчика равно $\log_2(9).ceil = 4$

$Q_i^t \rightarrow Q_i^{t+1}$	J	K
0 - 0	0	α
0 - 1	1	α
1 - 0	α	1
1 - 1	α	0

характеристическая таблица JK-триггера;

Обобщенная таблица функционирования счетчика

№	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3*	Q2*	Q1*	Q0*	J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a	0	a	0	a	1	a
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	a	0	a	1	a	a	0
3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	a	1	a	a	1	a	1
4	0	1	0	0	0	1	0	1	0	a	a	0	0	a	1	a
5	0	1	0	1	1	0	0	0	1	a	a	1	0	a	a	1
8	1	0	0	0	1	0	0	1	a	0	0	a	0	a	1	a
9	1	0	0	1	1	0	1	1	a	0	0	a	1	a	a	0
11	1	0	1	1	1	1	0	0	a	0	1	a	a	1	a	1
12	1	1	0	0	1	1	0	1	a	0	a	0	0	a	1	a
13	1	1	0	1	0	0	0	0	a	1	a	1	0	a	a	1

3) карты Карно (J3; K3; J2; K2; J1; K1; J0; K0)

q3q2/q1q0	00	01	11	10		q3q2/q1q0	00	01	11	10
00	0	0	0	-		00	a	a	a	-
01	0	1	-	-		01	a	a	-	-
11	a	a	-	-		11	0	1	-	-
10	a	a	a	-		10	0	0	0	-

q3q2/q1q0	00	01	11	10		q3q2/q1q0	00	01	11	10
00	0	0	1	-		00	a	a	a	-
01	a	a	-	-		01	0	1	-	-
11	a	a	-	-		11	0	1	-	-
10	0	0	1	-		10	a	a	a	-

q3q2/q1q0	00	01	11	10		q3q2/q1q0	00	01	11	10
00	0	1	a	-		00	a	a	1	-
01	0	0	-	-		01	a	a	-	-
11	0	0	-	-		11	a	a	-	-
10	0	1	a	-		10	a	a	1	-

q3q2/q1q0	00	01	11	10		q3q2/q1q0	00	01	11	10
00	1	a	a	-		00	a	0	1	-
01	1	a	-	-		01	a	1	-	-
11	1	a	-	-		11	a	1	-	-
10	1	a	a	-		10	a	0	1	-

$$J3 = q2q0$$

$$J2 = q1$$

$$J1 = \neg q2q0$$

$$J0 = 1$$

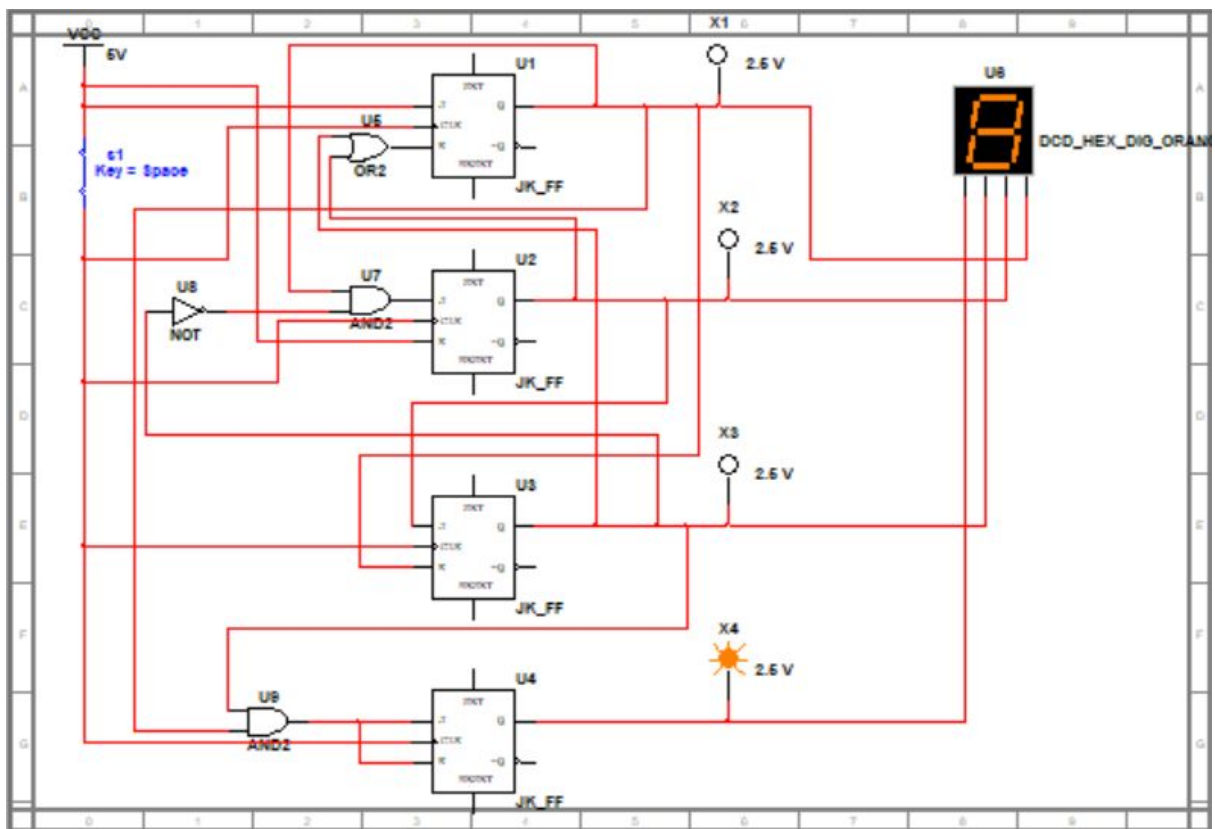
$$K3 = q2q0$$

$$K2 = q0$$

$$K1 = 1$$

$$K0 = q1 \vee q2$$

Схема счётчика на элементах интегрального базиса (И, ИЛИ, НЕ), синхронных JK-триггерах



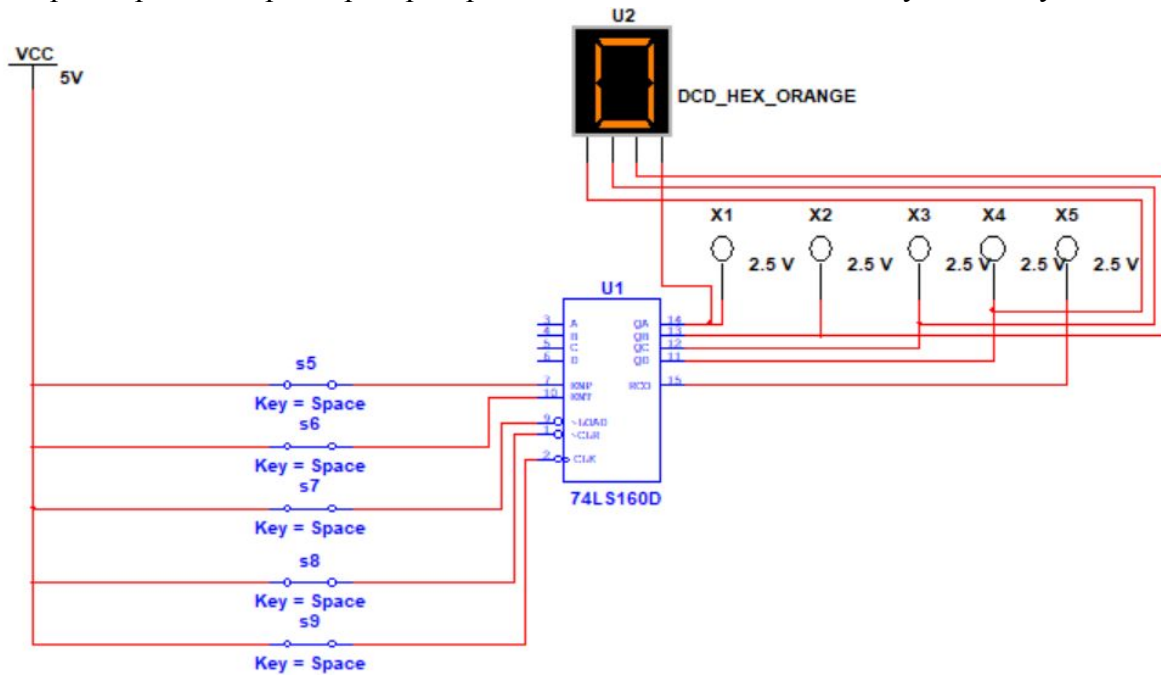
3. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом ИС 74LS160D.

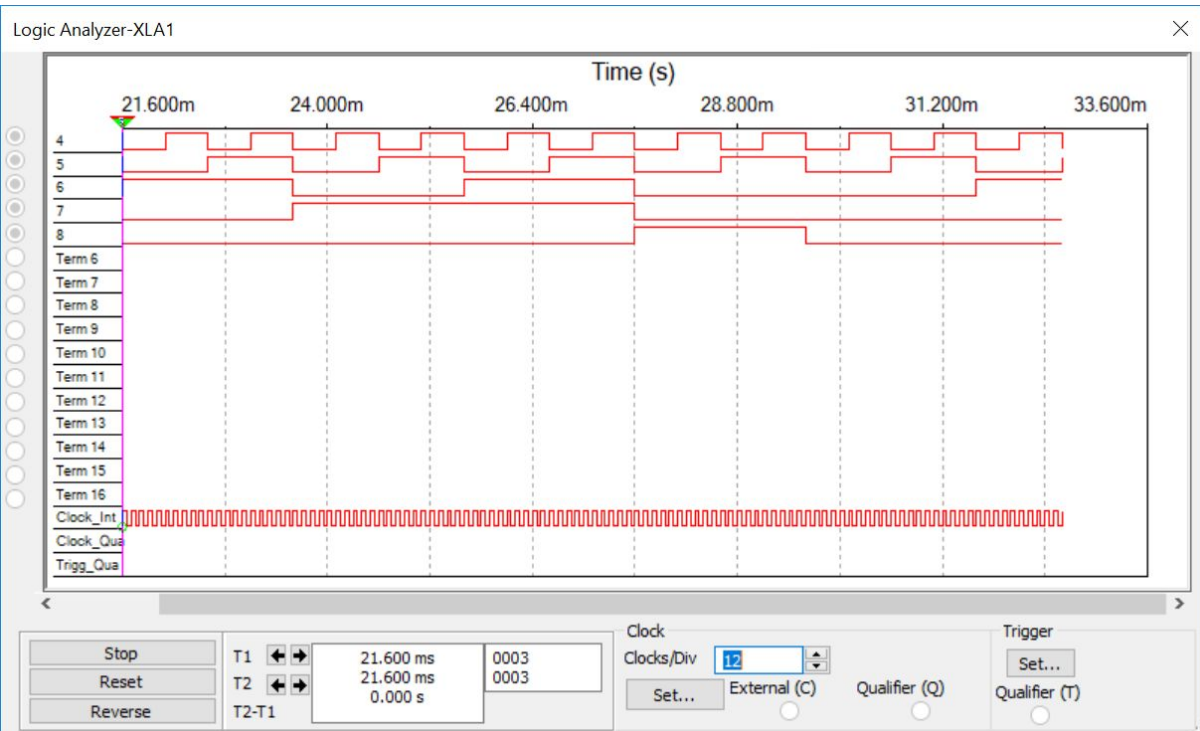
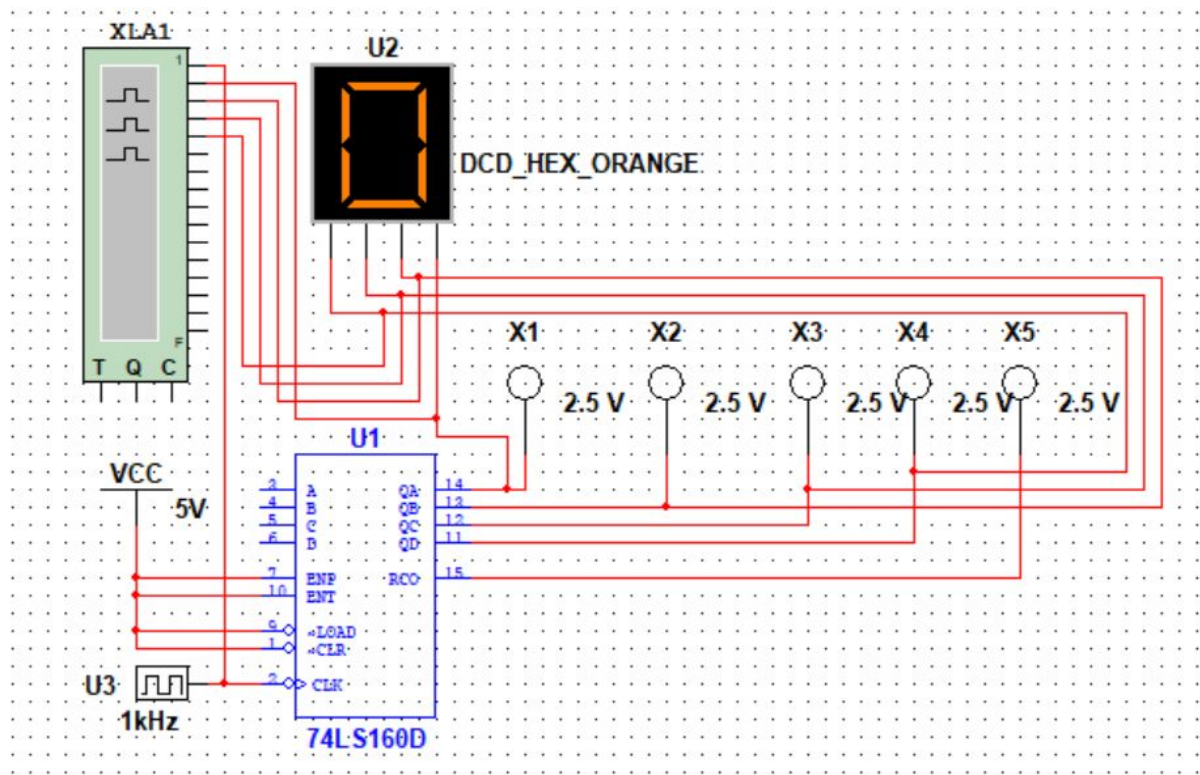
Проверить работу счётчика

- от одиночных импульсов, подключив к прямым выходам разрядов световые индикаторы,
- от импульсов генератора.

Просмотреть на экране логического анализатора (осциллографа) временную диаграмму сигналов на входе и выходах счетчика, провести анализ временной диаграммы сигналов счетчика.

Измерить время задержки распространения счетчика и максимальную частоту счета.





4. Исследование схем наращивания разрядности счетчиков ИЕ9 до четырех секций с последовательным переносом между секциями (рис. 5) и по структуре «быстрого» счета(рис. 6).

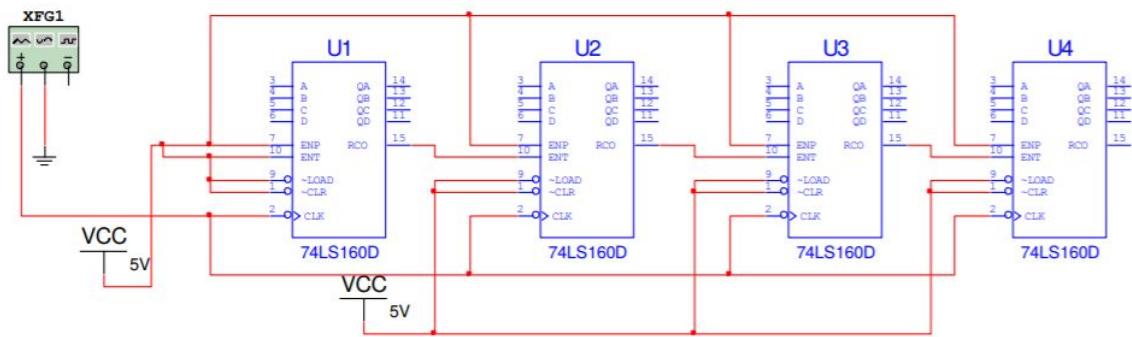


Рис. 5

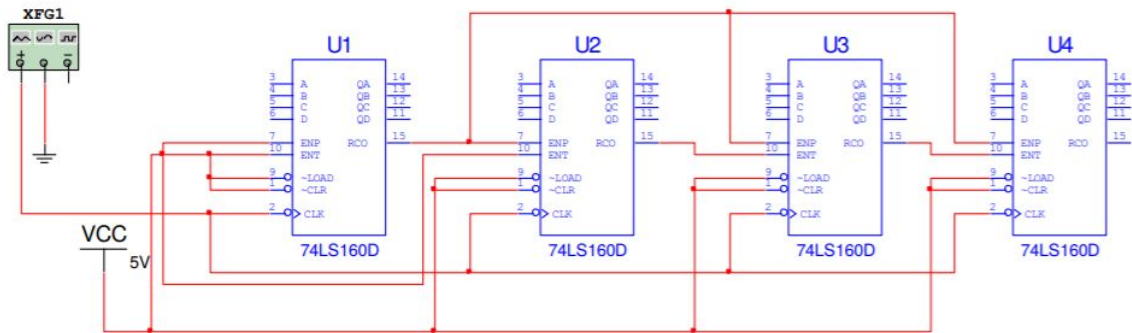


Рис. 6

Контрольные вопросы:

1. Что называется счётчиком?

Счетчик - операционный узел ЭВМ, предназначенный для выполнения счета, кодирования в определенной системе счисления и хранения числа сигналов импульсного типа, поступающих на его счетный вход.

2. Что называется коэффициентом пересчёта?

Модуль счета или коэффициент пересчета пересчетной схемы – это число входных сигналов, которое возвращает пересчетную схему в начальное состояние, в качестве которого может быть принято любое ее состояние.

$M=q^n$, где q - основание системы счисления, n - число разрядов счетчика

3. Перечислить основные классификационные признаки счётчиков.

По значению модуля счета различают двоичные ($M=2^n$, количество двоичных разрядов), двоично-кодированные (например, двоично-десятичные) счетчики, счетчики с одинарным кодированием, когда состояние представлено местом расположения единственной единицы и др.

По направлению счета счетчики делят на суммирующие ($CT := CT + 1$), вычитающие ($CT := CT - 1$), реверсивные (выполняют обе микрооперации).

По способу организации межразрядных связей различают счетчики с последовательным, сквозным, параллельным и групповым переносами.

По порядку изменения состояний различают счетчики с естественным порядком счета и с произвольным порядком счета (пересчетные схемы).

По способу управления переключением триггеров во время счета сигналов счетчики разделяют на синхронные и асинхронные

По способу организации переноса различают счётчики с последовательным, сквозным параллельным и групповым переносами

4. Указать основные параметры счётчиков.

5. Что такое время установки кода счётчика?

6. Объяснить работу синхронного счётчика с параллельным переносом, оценить его быстродействие.

7. Объяснить методику синтеза синхронных счётчиков на двухступенчатых JK- и D-триггерах.