

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию  
**Обязательно! Прописывать предмет, фамилию в каждом фотоотчёте.**

**25.10.24. (10:10 – 11.40)**

### **Счетчики, их назначение и классификация**

Счетчик импульсов — это последовательностное цифровое устройство, обеспечивающее хранение слова информации и выполнение над ним микрооперации счета, заключающейся в изменении значения числа в счетчике на 1. По существу счетчик представляет собой совокупность соединенных определенным образом триггеров. Основным параметром счетчика — модуль счета. Это максимальное число единичных сигналов, которое может быть сосчитано счетчиком. Счетчики обозначают через СТ (от англ. *counter*). Счетчики классифицируют: *по*

#### ***модулю счета:***

- двоично-десятичные;
- двоичные;
- с произвольным постоянным модулем счета;
- с переменным модулем счета; *по направлению счета:*
- суммирующие;
- вычитающие;
- реверсивные;

#### ***способу формирования внутренних связей:***

- с последовательным переносом;
- с параллельным переносом;
- с комбинированным переносом;
- кольцевые.

Счетчики представляют собой цифровые автоматы Мура, в которых новое состояние счетчика определяется его предыдущим состоянием и значением логической переменной на входе. Внутренние состояния счетчиков характеризуются коэффициентом пересчета  $/C$ , определяющим число его устойчивых состояний. Основными параметрами являются разрешающая способность или максимальное быстродействие и информационная емкость.

***Разрешающая способность*** — это минимальное время между двумя сигналами, которые надежно фиксируются счетчиком.

***Максимальное быстродействие счетчика*** — величина, обратная разрешающей способности и равная числу сигналов, фиксируемых счетчиком в единицу времени.

***Информационная емкость*** — максимальное число сигналов, которое может быть подсчитано счетчиком. Количественно емкость счетчика равна коэффициенту пересчета  $K$ .

Счетчики различаются назначением, типом и количеством используемых триггеров, режимами работы, порядком изменения состояния, организацией связей между триггерами счетчика и другими особенностями его структуры.

Счетчики могут быть одноразрядные, многоразрядные, двоичные, десятичные, а также с любым иным целым по значению коэффициентом пересчета  $/C$ .

По порядку изменения состояния могут быть счетчики с естественным и произвольным (принудительным) порядком изменения состояния.

В ***счетчиках с естественным порядком изменения состояния*** значение кода каждого последующего состояния счетчика отличается на единицу от кода предыдущего состояния.

В *счетчиках с произвольным порядком изменения состояния* значения кодов соседних состояний могут отличаться более чем на единицу.

Счетчики с естественным порядком изменения состояний подразделяются на простые (суммирующие и вычитающие) и реверсивные, которые в зависимости от управляющих сигналов могут работать как в режиме сложения, так и в режиме вычитания.

По способу организации счета счетчики делят на асинхронные и синхронные. В *асинхронных счетчиках* переключение триггеров происходит последовательно во времени, в *синхронных счетчиках* — параллельно (одновременно) во времени.

Одноразрядные двоичные счетчики строятся на основе Т-триггеров, осуществляющих сложение по модулю 2, т. е. счет и хранение не более двух сигналов в соответствии с характеристическим уравнением (3.6).

$$Q_{(t+1)} = T_t \bar{Q}_t \vee \bar{T}_t Q_t,$$

Суммирующие двоичные счетчики. В суммирующих **двоичных** счетчиках счетный вход каждого последующего триггера соединен с выходом предыдущего таким образом, что при переходе триггера младшего разряда из состояния 1 в состояние 0 в цепи переноса между триггерами появляется

Т а б л и ц а 3.8

Номер входного сигнала $T_0$	$T_0$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	Номер входного сигнала $T_0$	$T_0$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
	0	0	0	1		0	1	0	1
2	1	0	0	1	6	1	1	0	1
	0	0	1	0		0	1	1	0
3	1	0	1	0	7	1	1	1	0
	0	0	1	1		0	1	1	1
4	1	0	1	1	8	1	1	1	1
	0	1	0	0		0	0	0	0

сигнал переноса, под воздействием которого триггер старшего разряда изменяет свое состояние на противоположное. В зависимости от способа организации цепей переноса различают двоичные счетчики с последовательным, сквозным, параллельным и групповым переносами.