

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Схемотехника ЭВМ

Лекция №7
Счётчики. Синхронизация

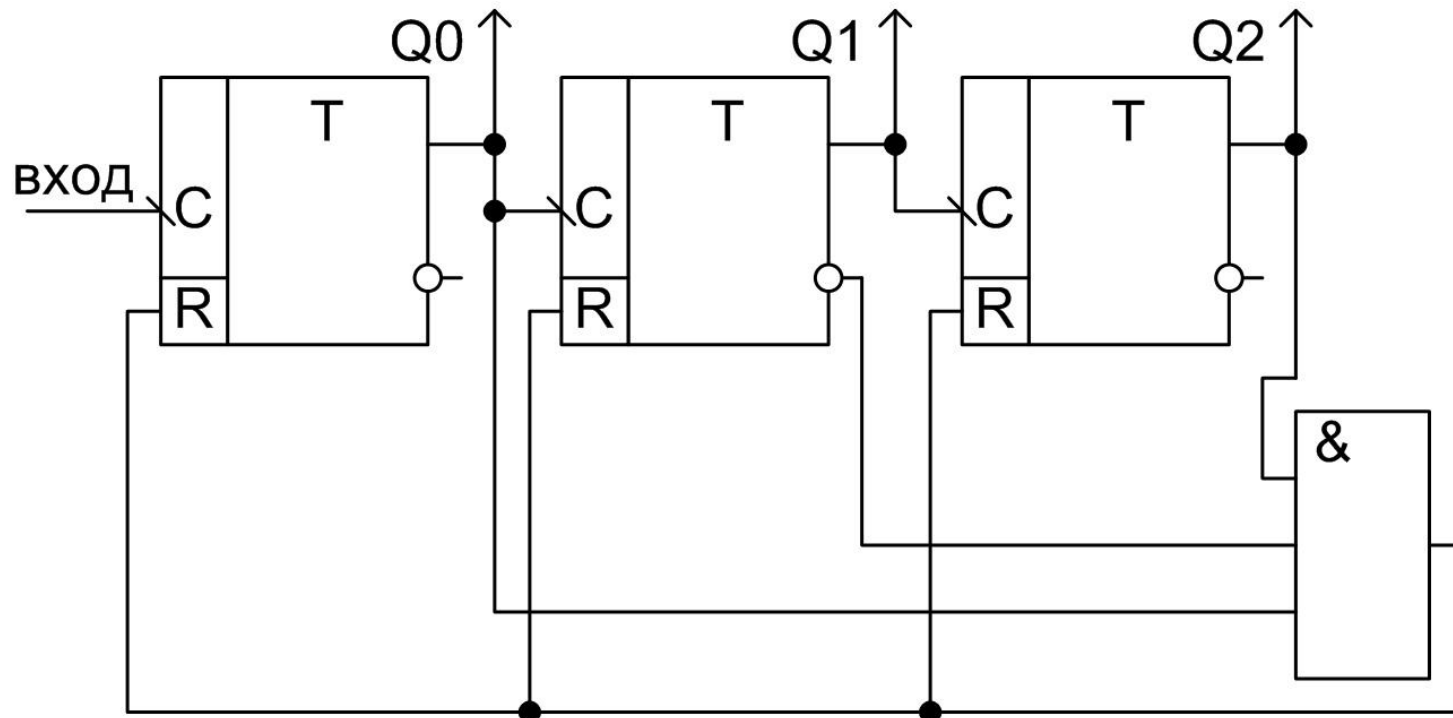
Мальчуков Андрей Николаевич

Томск – 2014

Двоично-кодированные счётчики

- В практических задачах зачастую необходимо применить счётчики с коэффициентом пересчёта отличным от 2^n .
- Двоично-кодированные счётчики строятся на основе n -разрядного счётчика с естественным модулем счёта 2^n .
- Для исключения лишних состояний одним из способов используют обратную связь, устанавливающий счётчик в исходное состояние при достижении желаемого коэффициента пересчёта.

Пример двоично-кодированного счётчика



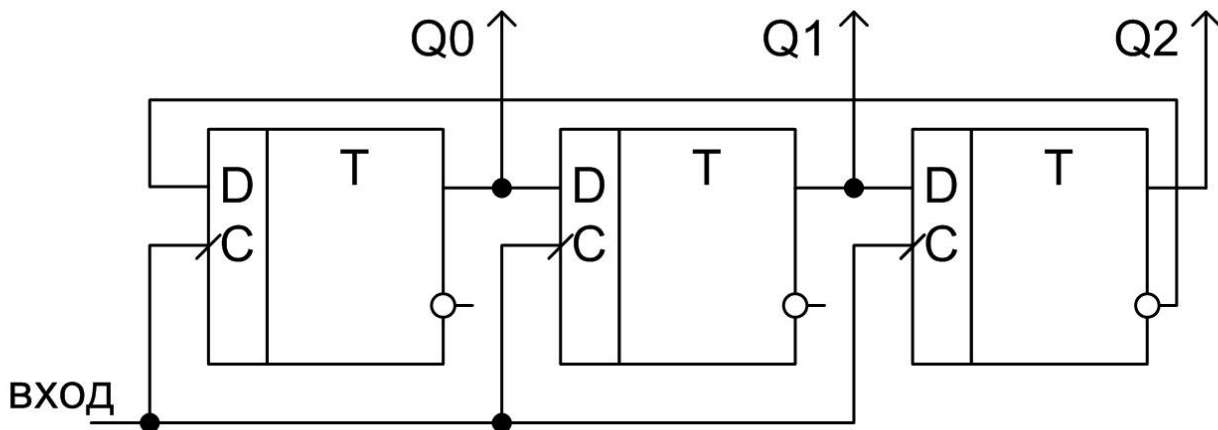
- Задание: нарисовать временную диаграмму работы данного счётчика, определить его модуль счёта (2 б). Работу сдать не позднее следующей лекции на отдельном листе. Лист подписать: ФИО, номер группы.

Счётчик Джонсона

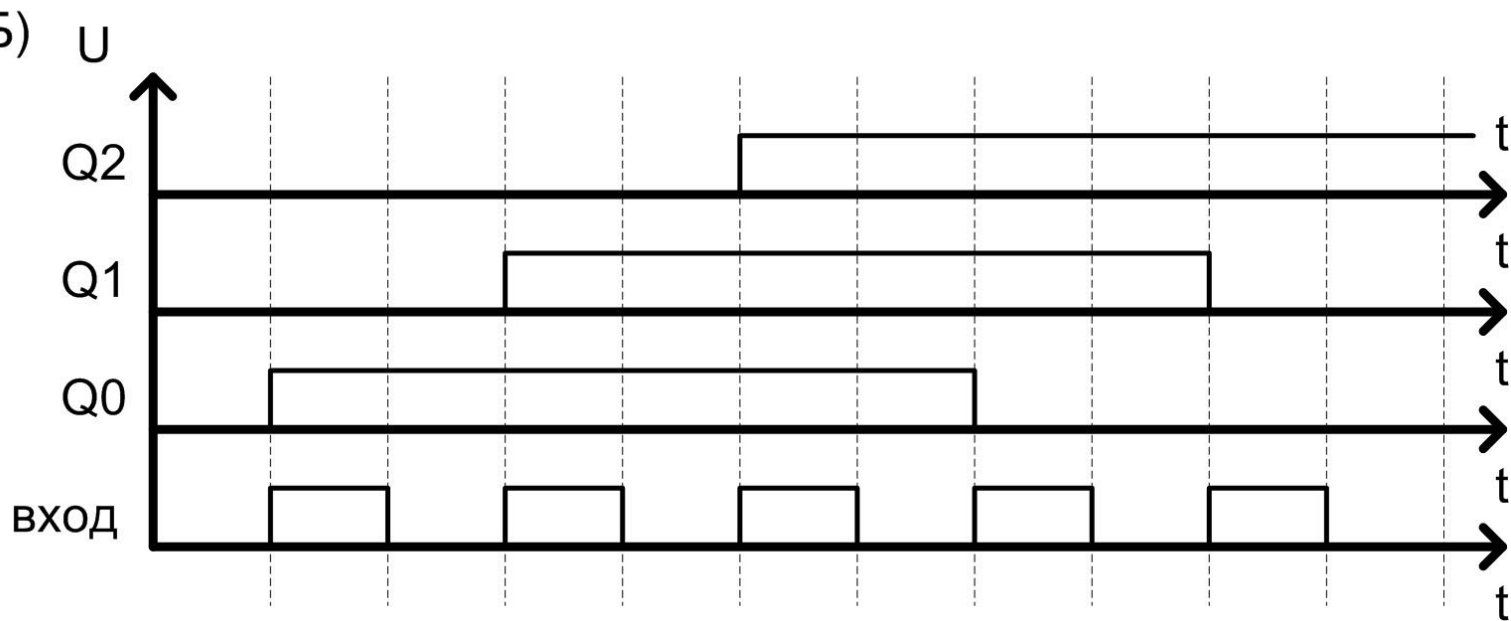
- Счётчик Джонсона – это кольцевой регистр с перекрёстной обратной связью, которая замкнута на вход первого регистра с инверсии выходного сигнала.
- Количество устойчивых состояний у такого счётчика равно $2n$, где n – количество триггеров.

Счётчик Джонсона

А)



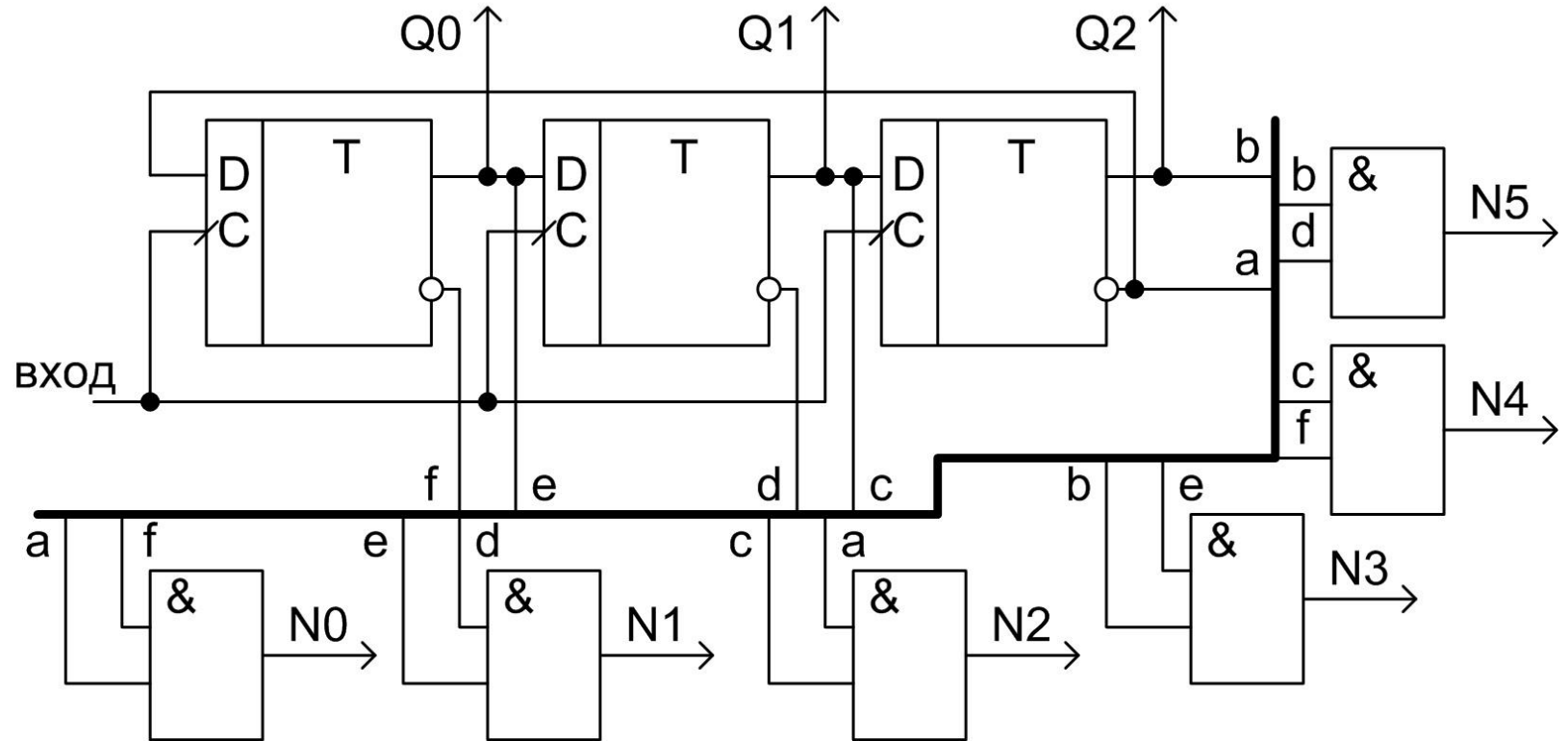
Б)



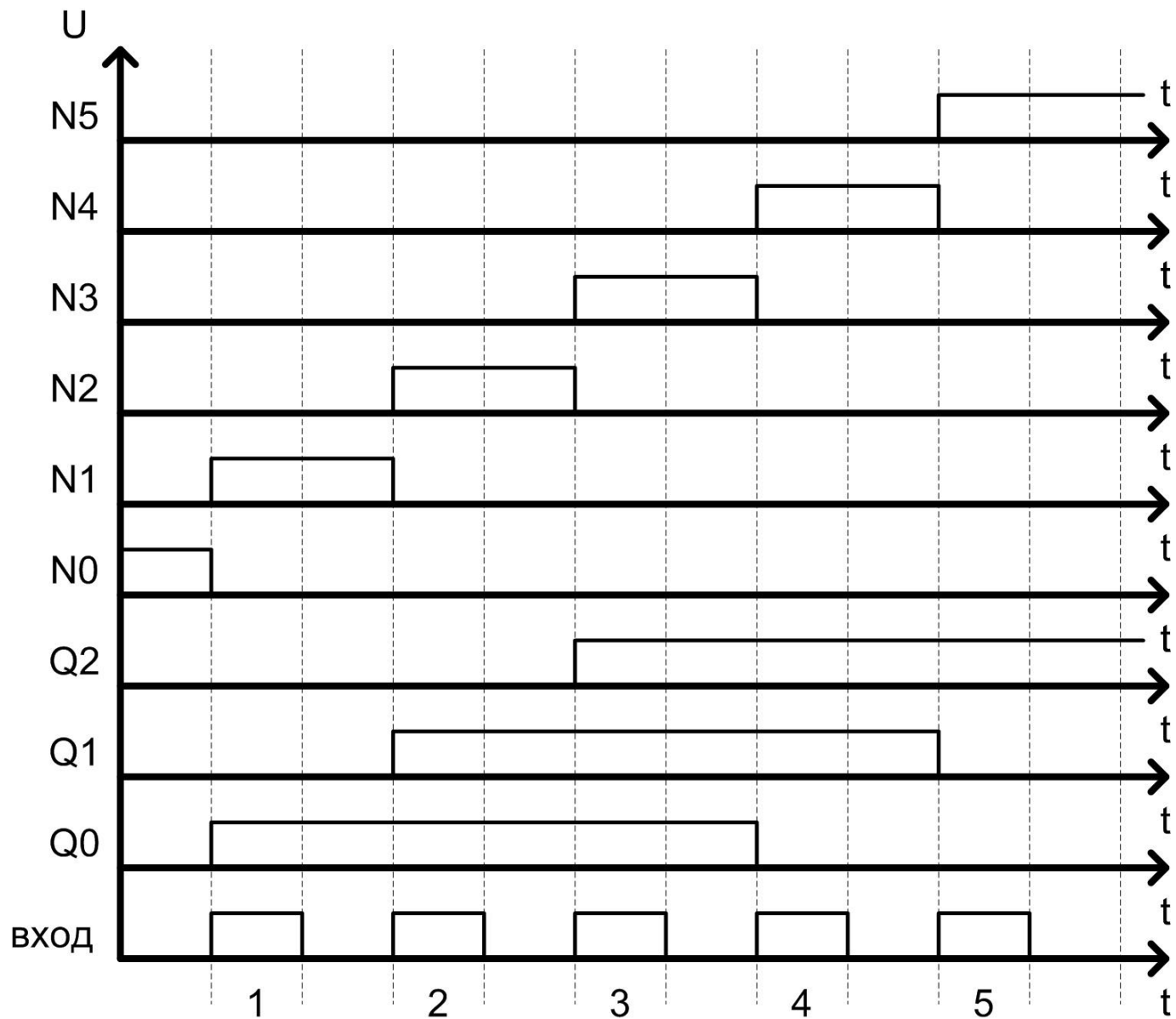
Счётчик 1 из N на основе счётчика Джонсона

№ сигнала	Q2	Q1	Q0	Формула
0	0	0	0	$\overline{Q2} \cdot \overline{Q0}$
1	0	0	1	$\overline{Q1} \cdot Q0$
2	0	1	1	$\overline{Q2} \cdot Q1$
3	1	1	1	$Q2 \cdot Q0$
4	1	1	0	$Q1 \cdot \overline{Q0}$
5	1	0	0	$Q2 \cdot \overline{Q1}$

Счётчик 1 из N: схема



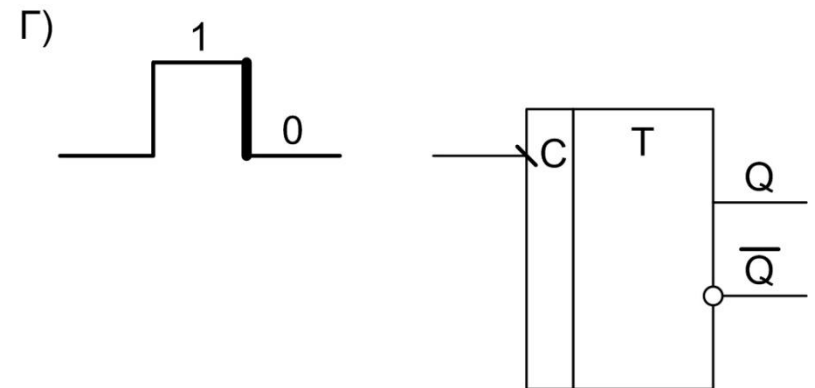
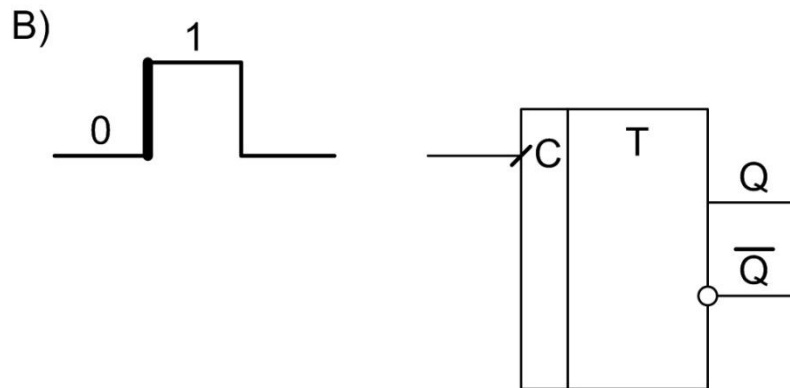
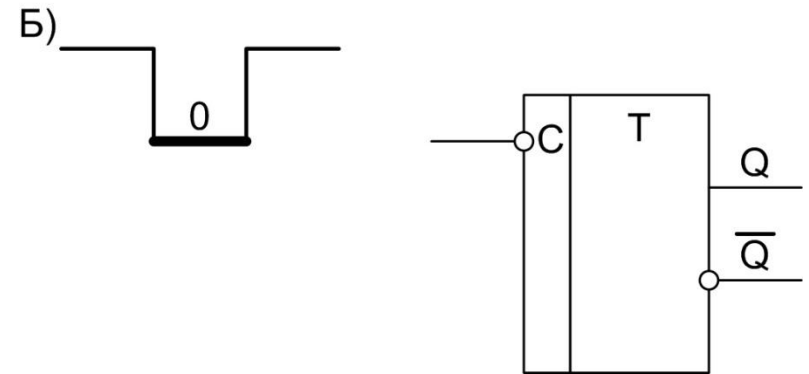
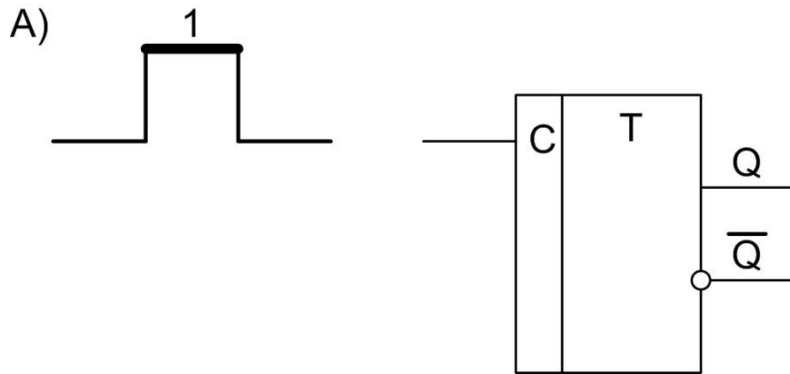
Счётчик 1 из N: временная диаграмма



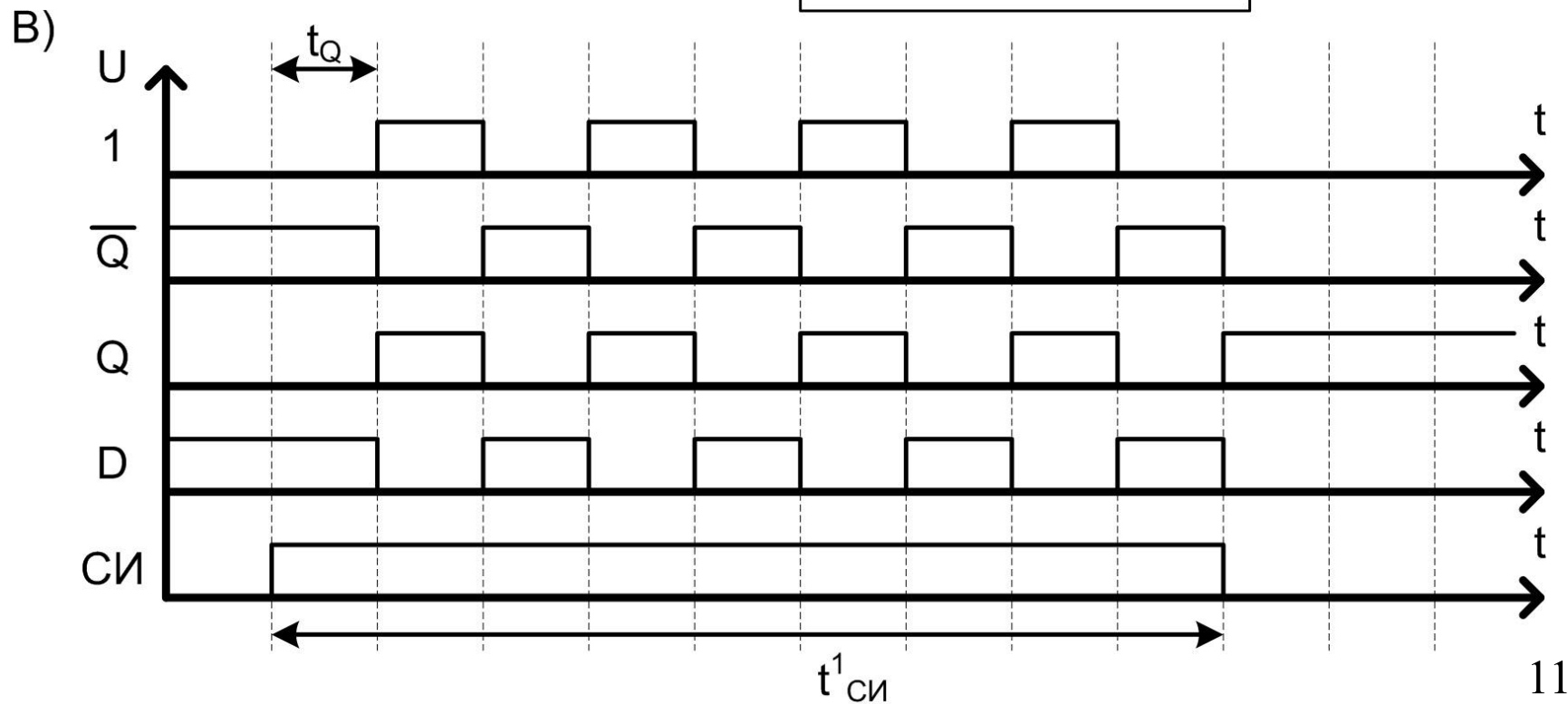
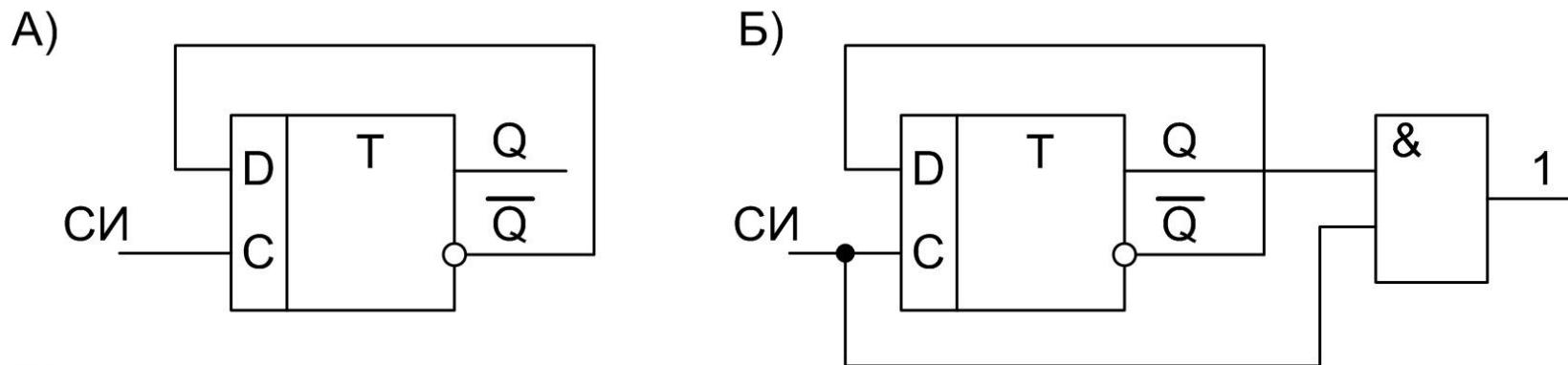
Синхронизация

- Синхронизация и тактирование – важнейшие процессы, обеспечивающие корректную работу цифровых устройств.
- Тактирование – выработка командных сигналов для выполнения действий, операций.
- Синхронизация – временное согласование взаимодействующих сигналов.

Статическое и динамическое управление



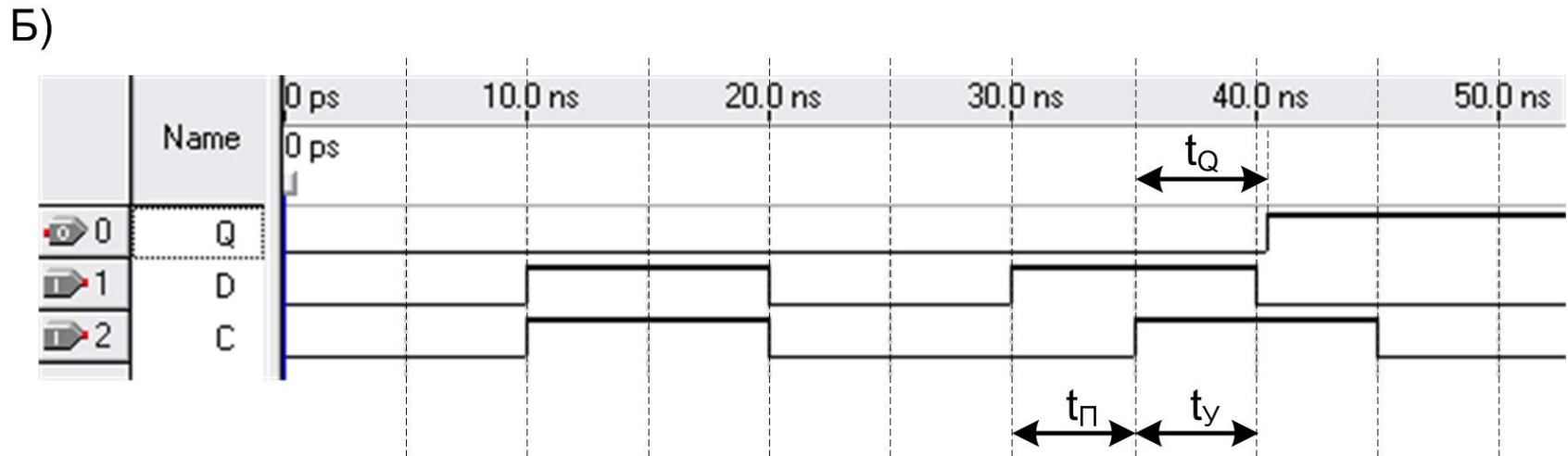
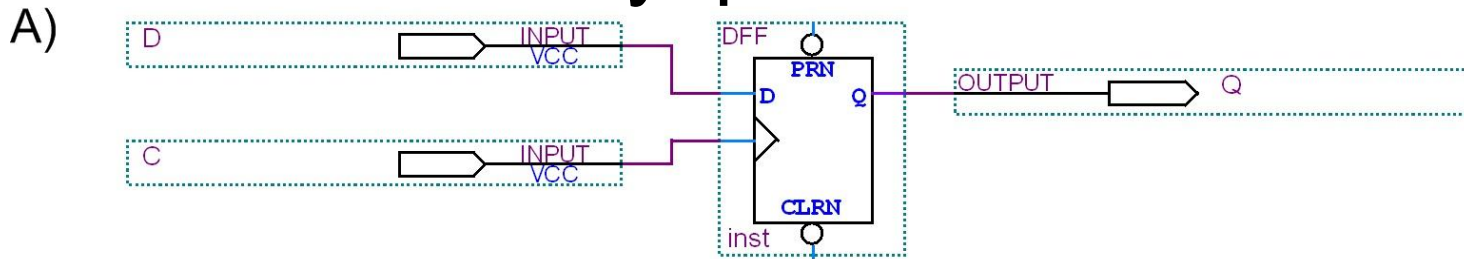
Синхронизация ЦУ со статическим управлением



Синхронизация ЦУ со статическим управлением

- Длительность $t_{\text{СИ}}^1$ должна быть больше времени переключения D -триггера для обеспечения его корректной работы .
- Во время действия активного уровня сигнала на входе синхронизации D -триггера необходимо удерживать в одном уровне сигнал на входе D .

Синхронизация ЦУ с динамическим управлением

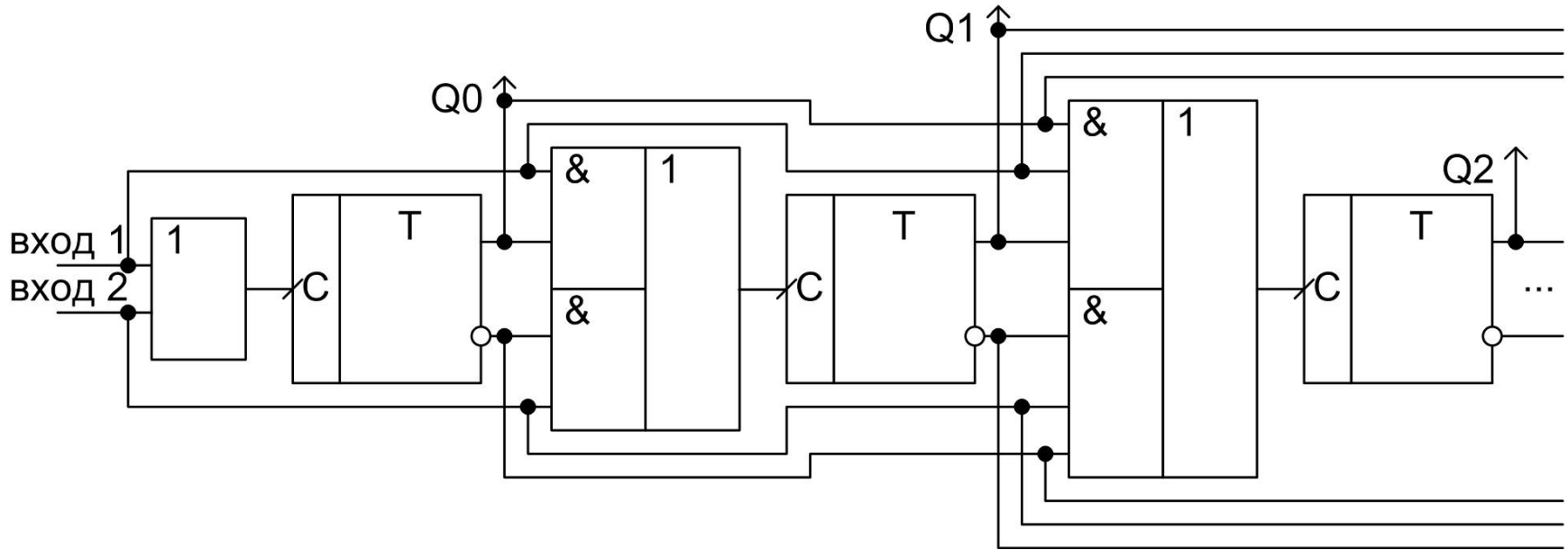


- t_{π} – интервал времени до поступления активного фронта синхросигнала.
- t_y – интервал времени в течение которого происходит воздействие активного фронта синхросигнала.

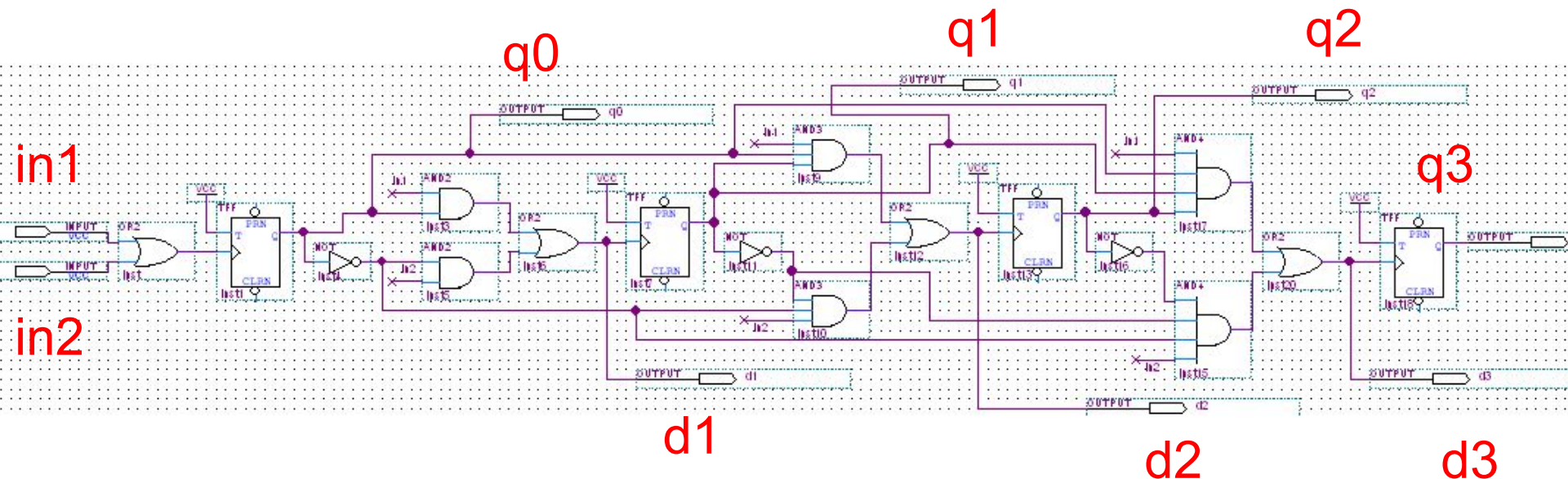
Важные параметры при проектировании ЦУ на ПЛИС

- $t_{СИ}^1$ – длительность сигнала в состоянии логической единицы.
- $t_{СИ}^0$ – длительность сигнала в состоянии логического нуля.
- $t_{РАС}$ – время распространения сигнала от входа к выходу ПЛИС.
- $t_{ПЕР}$ – время переключения вентиля ПЛИС .

Реверсивный счётчик



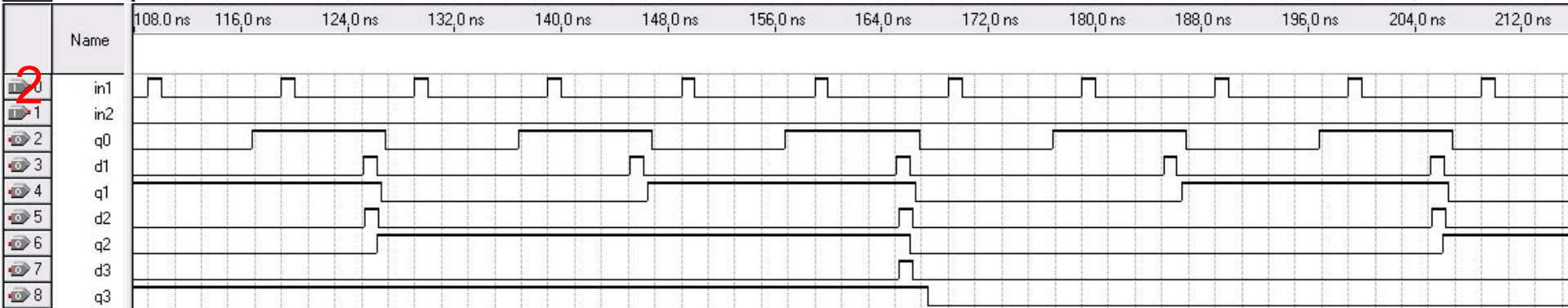
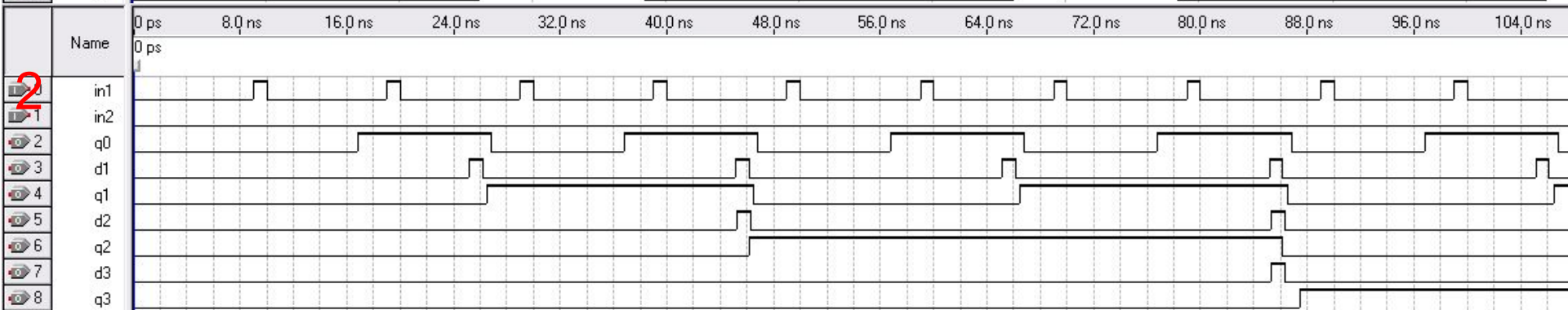
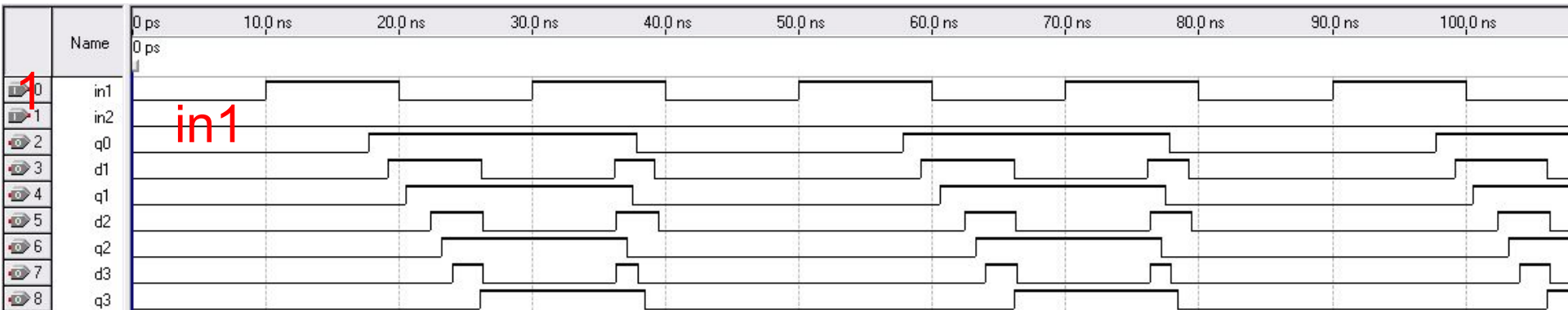
Реверсивный счётчик с изменяемой точкой входа



1 $t_{CI}^1 = 10 \text{ нс}; t_{CI}^0 = 10 \text{ нс}$

2 $t_{CI}^1 = 1 \text{ нс}; t_{CI}^0 = 9 \text{ нс}$

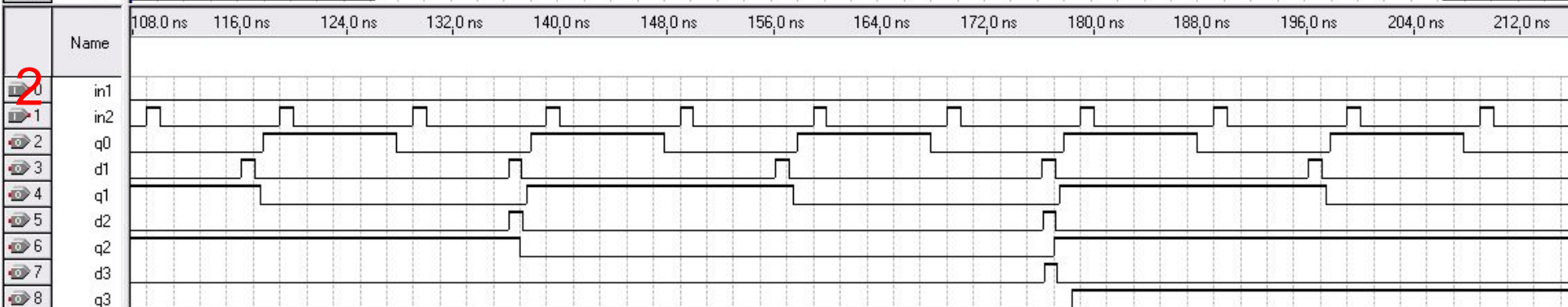
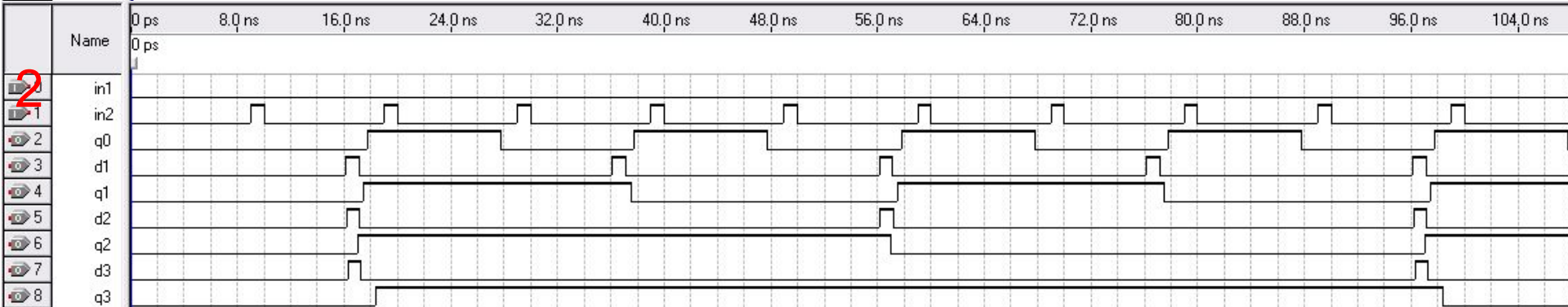
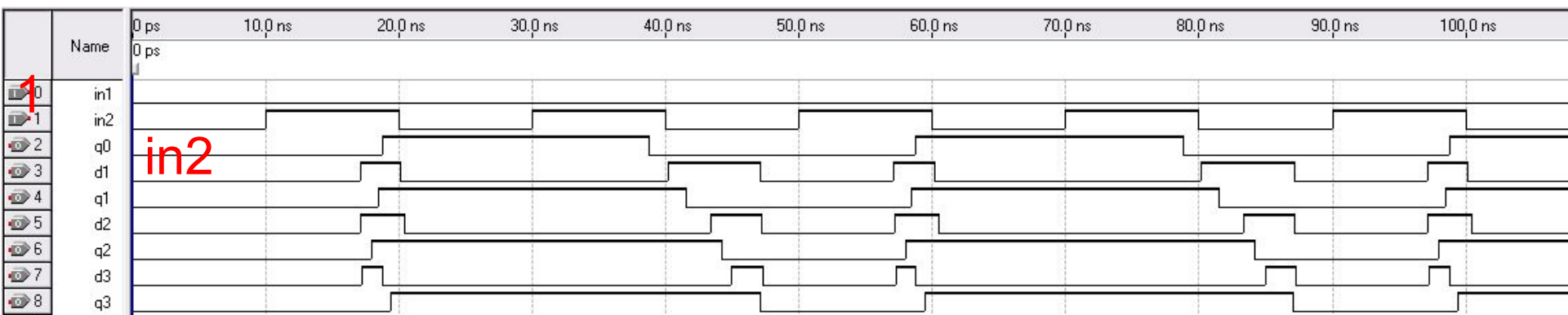
$t_{PAC} = 7-8 \text{ нс}; t_{ПЕР} = 1,5 \text{ нс}$



1 $t_{CI}^1 = 10 \text{ нс}; t_{CI}^0 = 10 \text{ нс}$

2 $t_{CI}^1 = 1 \text{ нс}; t_{CI}^0 = 9 \text{ нс}$

$t_{PAC} = 7-8 \text{ нс}; t_{ПЕР} = 1,5 \text{ нс}$



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Схемотехника ЭВМ

Лекция №7
Счётчики. Синхронизация

Мальчуков Андрей Николаевич

Томск – 2014