



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУКЗ «Системы автоматического управления»

ОТЧЁТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

«Исследование двоичных счетчиков с произвольным порядком счета на
JK-триггерах»

ДИСЦИПЛИНА: «Логическое проектирование цифровых систем
управления»

Выполнил: студент гр. ИУКЗ-51Б _____ (Смирнов Ф.С.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (Коновалов В. Н.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2023

Цель: Сформировать и закрепить практические навыки работы с программным пакетом WebPACK ISE;

Задачи:

1. Изучить основные теоретические сведения о методах построения двоичных счетчиков с произвольным порядком счета;
2. Изучить схемотехнические особенности устройства и работы двоичных счетчиков с произвольным порядком счета;
3. Выполнить практические задания и сделать соответствующие выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Задание 1.

Постройте схему двоичного счетчика с произвольным порядком счета на JK-триггерах. Реализуйте в пакете WebPACK синтезированную схему, дополните схему дешифратором семисегментного кода и проведите ее испытание на лабораторном стенде ЛСЦ-003. Обратите внимание на самовосстановление синтезированного вами счетчика при сбое в работе схемы (попадании в нерабочее состояние). Для этого триггеры, на которых строится рассматриваемая схема, должны иметь отдельные асинхронные входы предустановки и сброса, при помощи которых исследуемый счетчик можно принудительно перевести в нерабочее состояние и наблюдать следующее состояние счетчика после поступления входного импульса. Если синтезированная схема не обладает свойством самовосстановления, необходимо скорректировать функции возбуждения триггеров для обеспечения вхождения счетчика в рабочий режим за один такт.

Порядок счета — 0 — 1 — 3 — 7 — A — C — D — E (Вариант 5).

$Q_4 Q_3 Q_2 Q_1 = \langle 0000 \rangle, \langle 0001 \rangle, \langle 0011 \rangle, \langle 0111 \rangle, \langle 1010 \rangle, \langle 1100 \rangle, \langle 1101 \rangle, \langle 1110 \rangle$.

Указанная последовательность имеет восемь устойчивых неповторяющихся состояний. Для построения такого счётчика необходимо 4 триггера ($2^4 = 16$). По условию это JK-триггер.

Построим таблицу переходов синтезируемого счетчика, по которой можно определить функции возбуждения JK-триггеров.

Таблица 1 – Таблица состояний счетчика

Исх. состояние				Конечное состояние				Переход				Функции возбуждения							
Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	0	0	0	0	1	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 1$	0	*	0	*	0	*	1	*
0	0	0	1	0	0	1	1	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	0	*	0	*	1	*	*	0
0	0	1	0	0	0	1	1	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	0	*	0	*	*	0	1	*
0	0	1	1	0	1	1	1	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	0	*	1	*	*	0	*	0
0	1	0	0	0	1	1	1	$0 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	0	*	*	0	1	*	1	*
0	1	0	1	0	1	1	1	$0 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	0	*	*	0	1	*	*	0
0	1	1	0	0	1	1	1	$0 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	0	*	*	0	*	0	1	*
0	1	1	1	1	0	1	0	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 0$	1	*	*	1	*	0	*	1
1	0	0	0	1	1	0	0	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	*	0	1	*	0	*	0	*
1	0	0	1	1	1	0	0	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	*	0	1	*	0	*	*	1
1	0	1	0	1	1	0	0	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	*	0	1	*	*	1	0	*
1	0	1	1	1	1	0	0	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	*	0	1	*	*	1	*	1
1	1	0	0	1	1	0	1	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 1$	*	0	*	0	0	*	1	*
1	1	0	1	1	1	1	0	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 1$	$0 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 0$	*	0	*	0	1	*	*	1
1	1	1	0	0	0	0	0	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	$0 \rightarrow 0$	*	1	*	1	*	1	0	*
1	1	1	1	0	0	0	0	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	$1 \rightarrow 0$	*	1	*	1	*	1	*	1

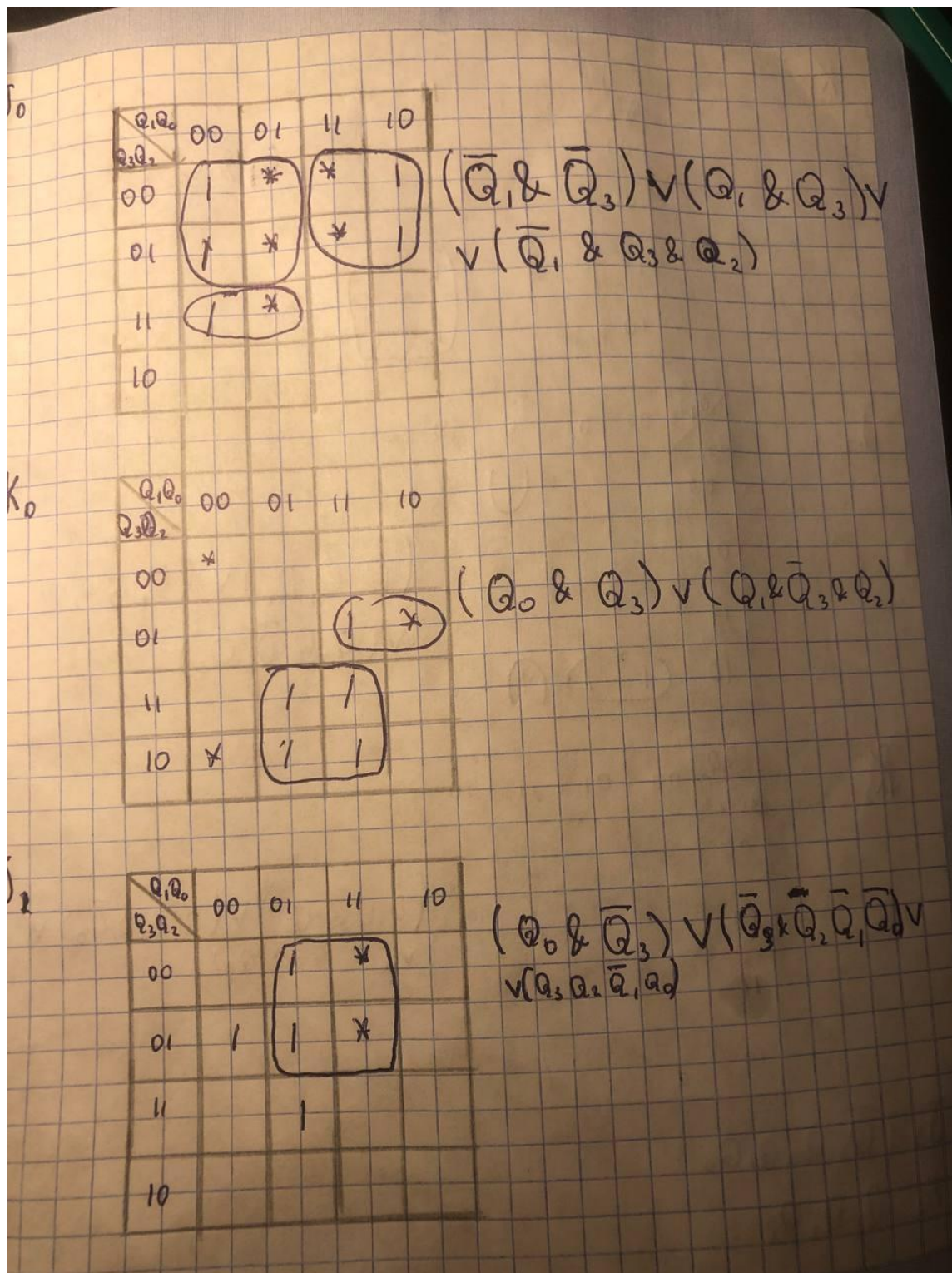


Рисунок 1 - Карты Карно для J0 J1 K0

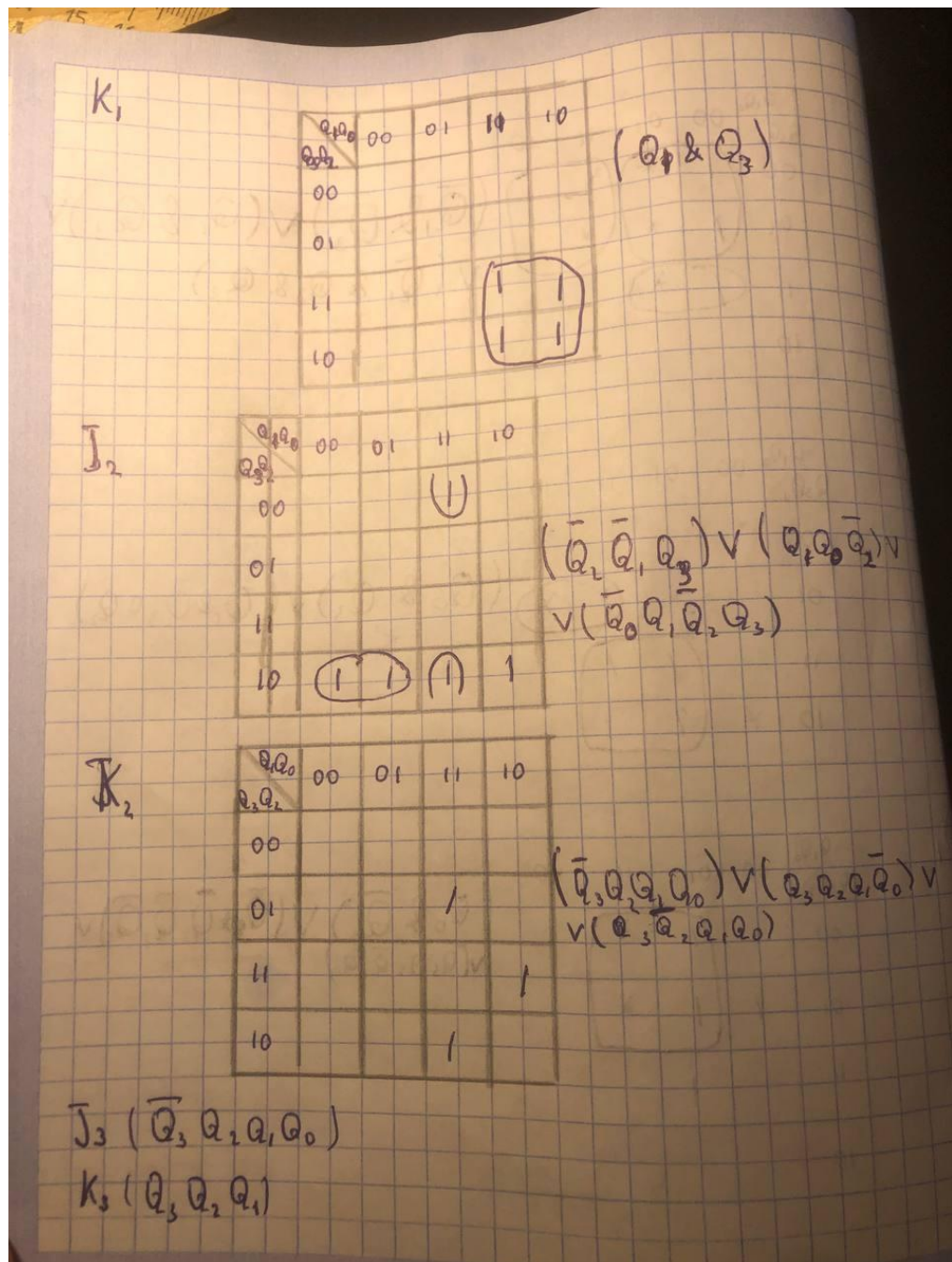


Рисунок 2 - Карты Карно для J1 J2 K1 K2

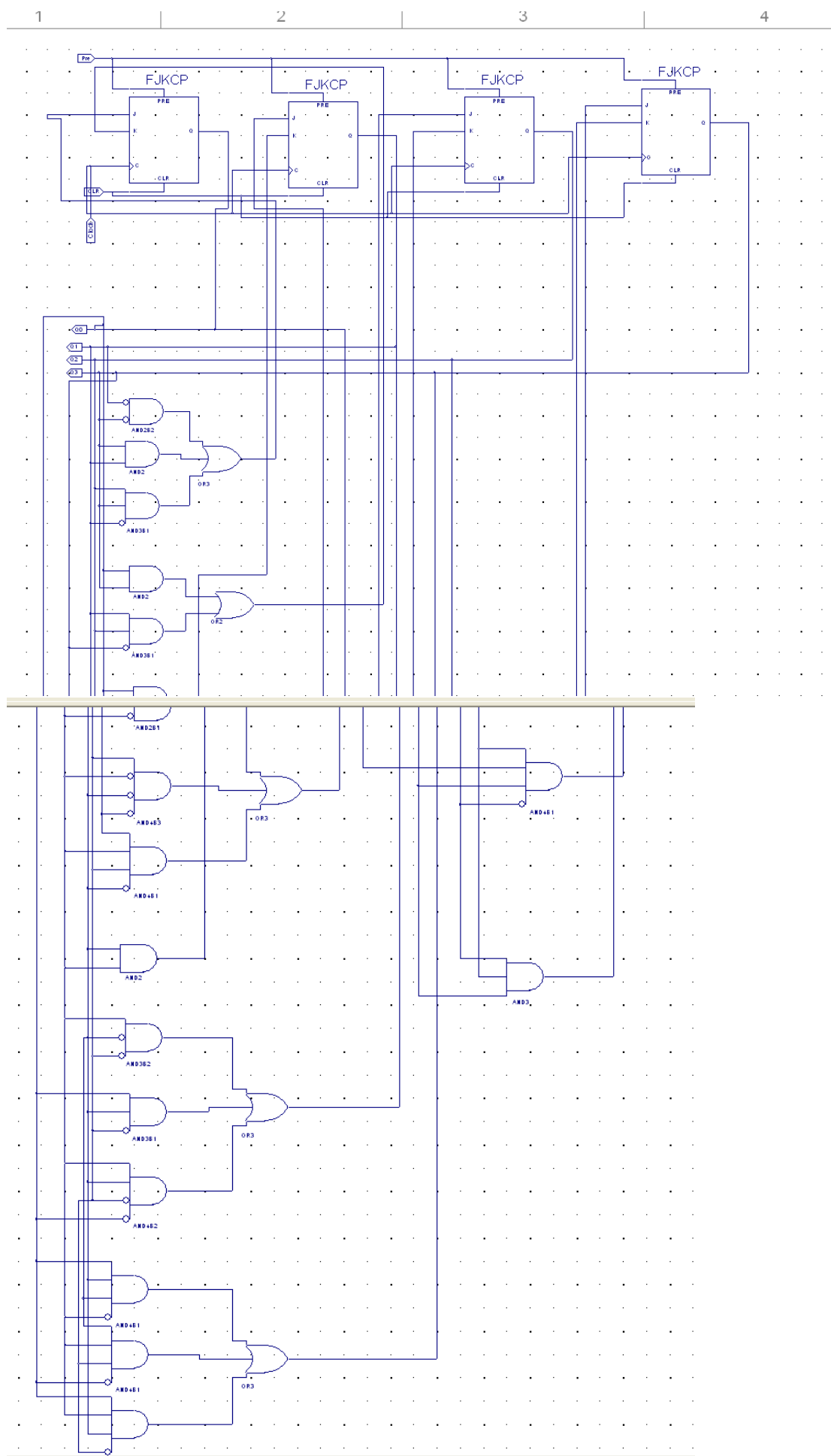


Рисунок 3 – Схема счетчика с произвольным порядком счета

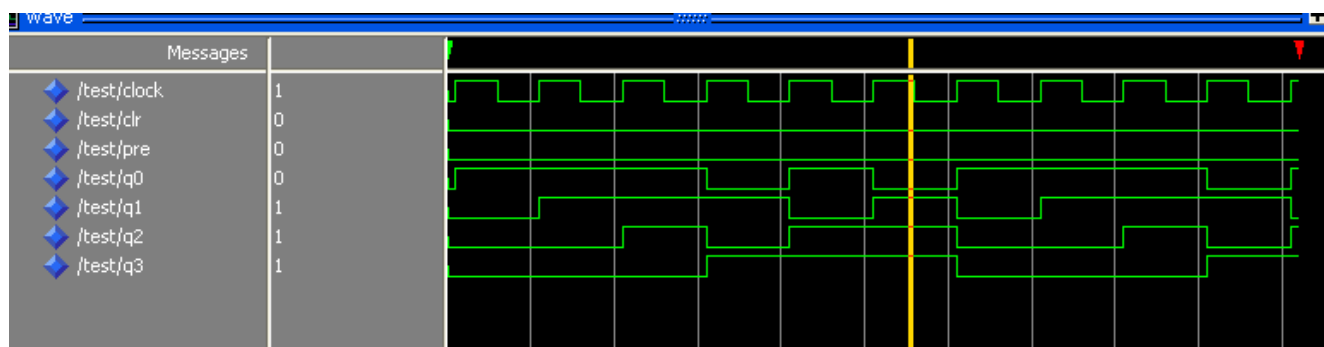


Рисунок 4 – Проверка счетчика