

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №5
«Исследование работы двоичного счетчика, двоично-десятичного-
счетчика и реверсивного счетчика»

Проверил:
Тарасюк И. С.

Выполнили:
ст. гр. 350503
Губаревич А. В.
Ганецкий В. В.

Минск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ	3
<u>2 ХОД РАБОТЫ</u>	3
ВЫВОД.....	12

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является исследование работы двоичного счетчика, двоично-десятичного счетчика, реверсивного счетчика.

2 ХОД РАБОТЫ

2.1 Двоичный счетчик

Диаграмма состояний двоичного счетчика

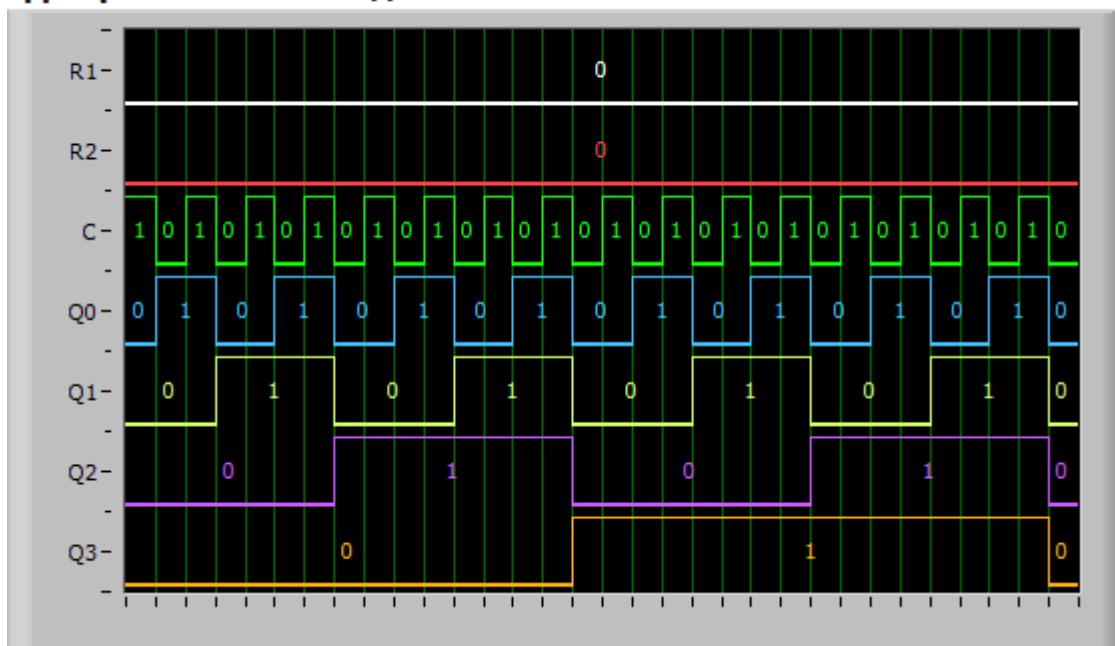


Рисунок 2.1.1 – Диаграмма состояний двоичного счетчика в статическом режиме работы

Таблица истинности двоичного счетчика

	R2	R1	C	Q3	Q2	Q1	Q0	▲
Шаг 1	0	0	П	0	0	0	1	
Шаг 2	0	0	П	0	0	1	0	
Шаг 3	0	0	П	0	0	1	1	
Шаг 4	0	0	П	0	1	0	0	
Шаг 5	0	0	П	0	1	0	1	
Шаг 6	0	0	П	0	1	1	0	
Шаг 7	0	0	П	0	1	1	1	
Шаг 8	0	0	П	1	0	0	0	
Шаг 9	0	0	П	1	0	0	1	▼

Рисунок 2.1.2 – Таблица истинности двоичного счетчика (шаг 1 - 9)

Таблица истинности двоичного счетчика

	R2	R1	C	Q3	Q2	Q1	Q0
Шаг 9	0	0	П	1	0	0	1
Шаг 10	0	0	П	1	0	1	0
Шаг 11	0	0	П	1	0	1	1
Шаг 12	0	0	П	1	1	0	0
Шаг 13	0	0	П	1	1	0	1
Шаг 14	0	0	П	1	1	1	0
Шаг 15	0	0	П	1	1	1	1
Шаг 16	0	0	П	0	0	0	0

Рисунок 2.1.3 – Таблица истинности двоичного счетчика (шаг 9 - 16)

Вычислим коэффициент пересчета данного счетчика:

$$K_{\text{сч}} = \frac{N_{\text{вх}}}{N_{\text{вых}}} = 16$$

Диаграмма состояний двоичного счетчика

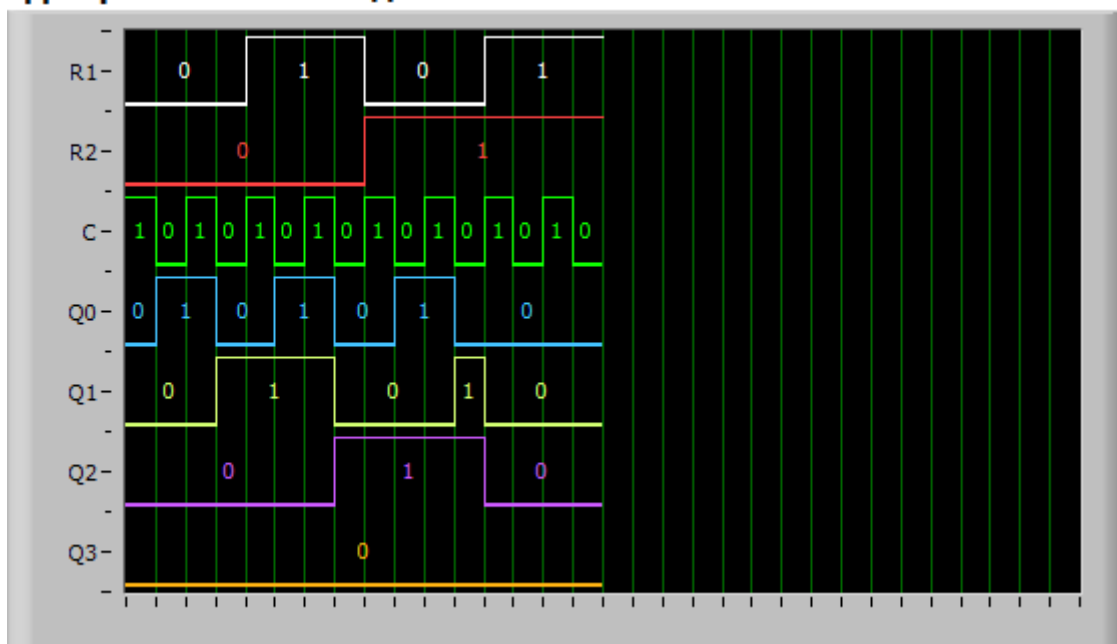


Рисунок 2.1.4 – Диаграмма состояний двоичного счетчика в динамическом режиме работы

Вход R_1	Вход R_2	Режим работы
0	0	Счет
0	1	Счет
1	0	Счет
1	1	Сброс

Таблица 2.1.5 – Зависимость режима работы двоичного счетчика от состояния входов асинхронного сброса

Переключение счетчика происходит по перепаду 1 -> 0 уровня импульсов на входе С.

2.2 Двоично-десятичный счетчик

Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика

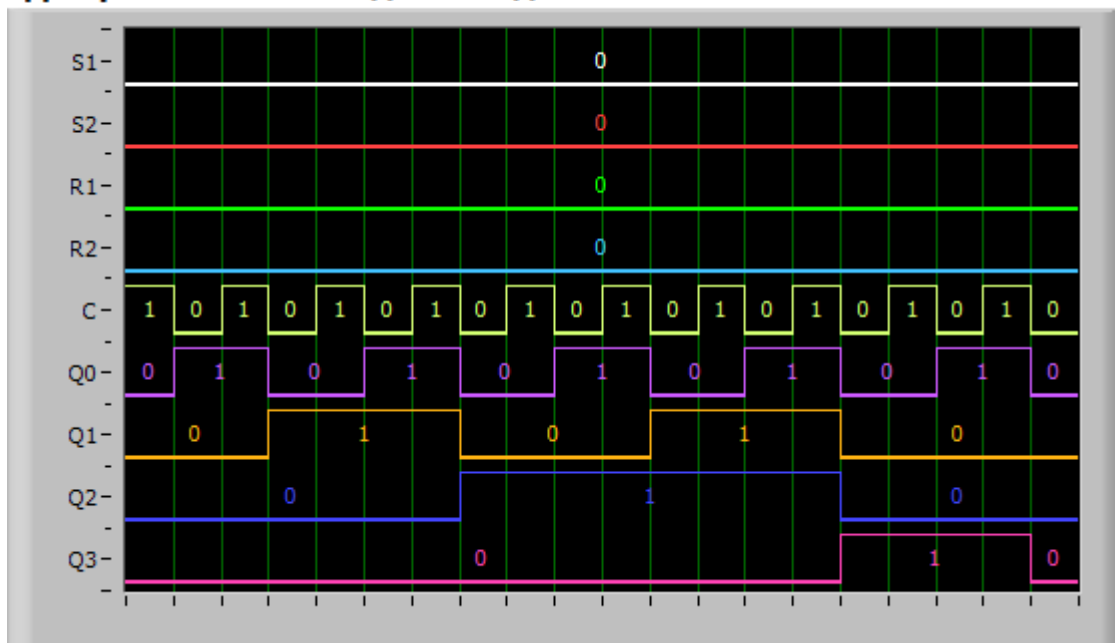


Рисунок 2.2.1 – Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика

Таблица истинности двоично-десятичного счетчика

	S2	S1	R2	R1	C	Q3	Q2	Q1	Q0
Шаг 1	0	0	0	0	П	0	0	0	1
Шаг 2	0	0	0	0	П	0	0	1	0
Шаг 3	0	0	0	0	П	0	0	1	1
Шаг 4	0	0	0	0	П	0	1	0	0
Шаг 5	0	0	0	0	П	0	1	0	1
Шаг 6	0	0	0	0	П	0	1	1	0

Рисунок 2.2.2 – Таблица истинности двоично-десятичного счетчика (шаг 1 - 6)

Таблица истинности двоично-десятичного счетчика

	S2	S1	R2	R1	C	Q3	Q2	Q1	Q0
Шаг 6	0	0	0	0	П	0	1	1	0
Шаг 7	0	0	0	0	П	0	1	1	1
Шаг 8	0	0	0	0	П	1	0	0	0
Шаг 9	0	0	0	0	П	1	0	0	1
Шаг 10	0	0	0	0	П	0	0	0	0

Рисунок 2.2.3 – Таблица истинности двоично-десятичного счетчика (шаг 6 - 10)

Счетчик является суммирующим.

Вычислим коэффициент пересчета счетчика:

$$K_{\text{сч}} = 10.$$

Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика

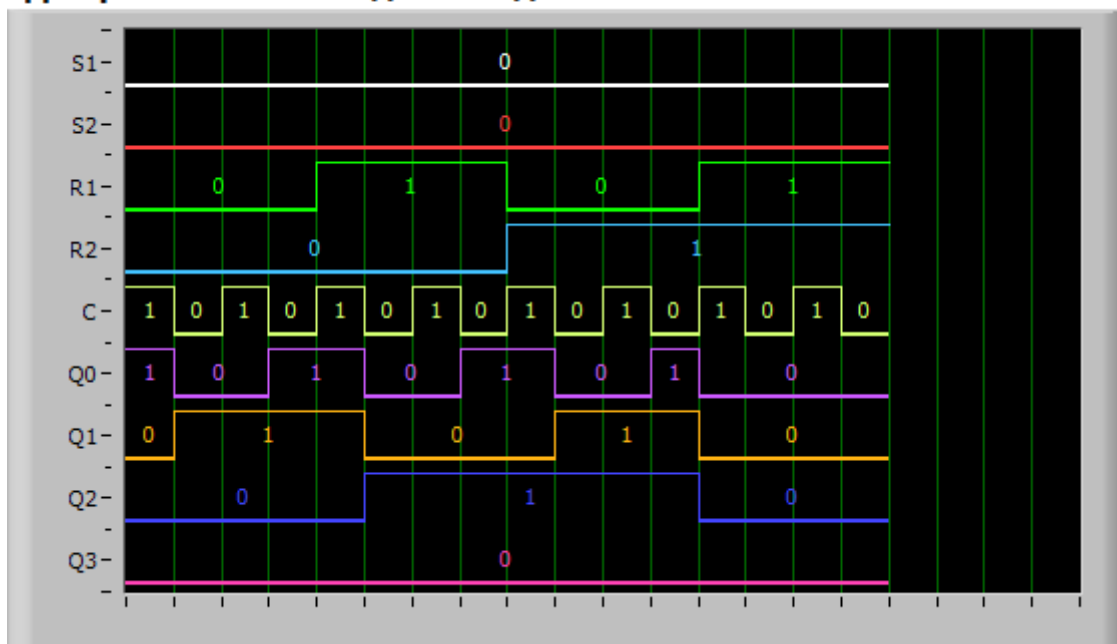


Рисунок 2.2.4 – Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика (режимы счета и сброса)

Вход R_1	Вход R_2	Режим работы
0	0	Счет
0	1	Счет
1	0	Счет
1	1	Сброс

Таблица 2.2.5 – Зависимость режима работы двоично-десятичного счетчика от состояния входов асинхронного сброса

Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика

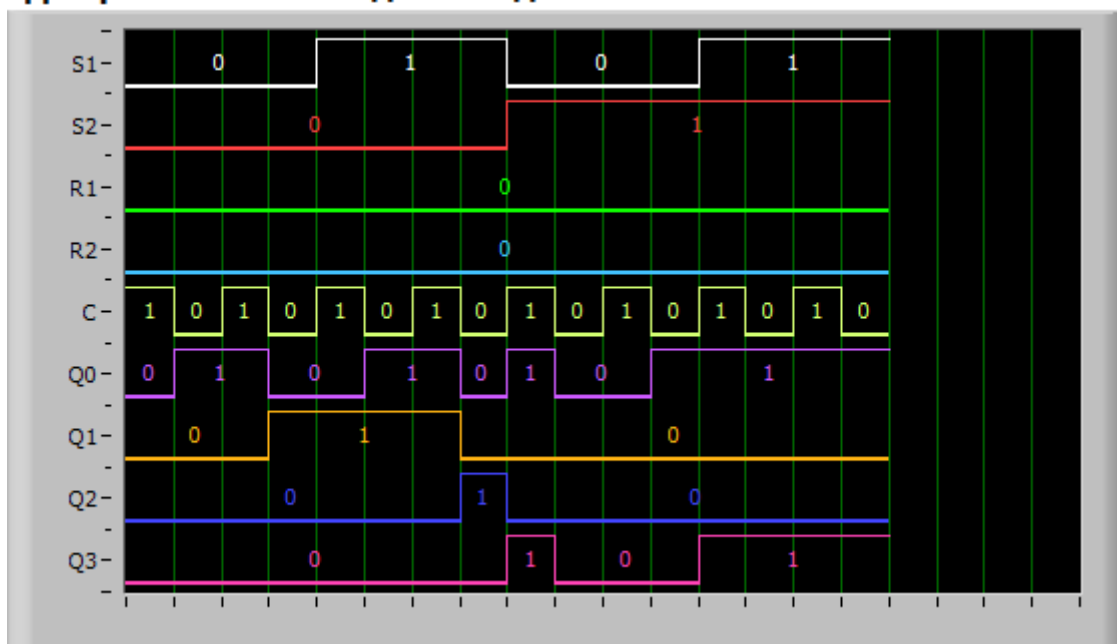


Рисунок 2.2.6 – Диаграмма состояний двоично-десятичного счетчика (режимы счета и предварительной установки)

Вход S_1	Вход S_2	Режим работы
0	0	Счет
0	1	Счет
1	0	Счет
1	1	Установка

Таблица 2.2.7 – Зависимость режима работы двоично-десятичного счетчика от состояния входов асинхронной установки

Переключение счетчика происходит по перепаду сигналов из 1 в 0.

2.3 Реверсивный счетчик

Диаграмма состояний реверсивного счетчика

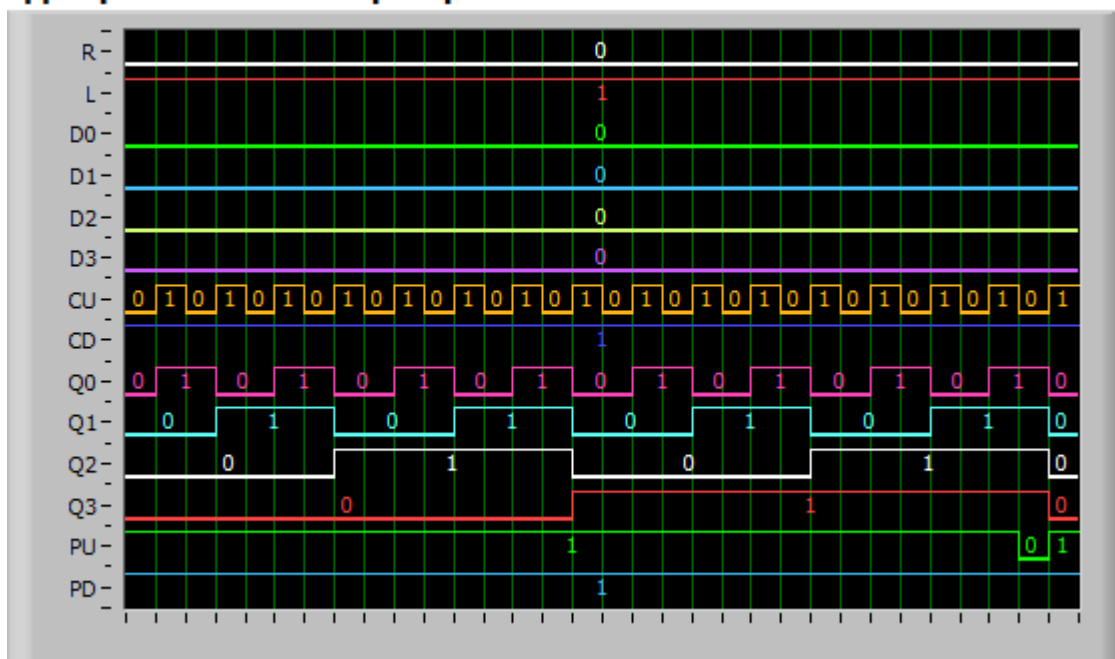


Рисунок 2.3.1 – Диаграмма состояний реверсивного счетчика в режиме
счета на увеличение

Таблица истинности реверсивного счетчика

	R	L	D3	D2	D1	D0	CU	CD	Q3	Q2	Q1	Q0	PU	PD
War 1	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	0	0	1	1	1
War 2	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	0	1	0	1	1
War 3	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	0	1	1	1	1
War 4	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	1	0	0	1	1
War 5	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	1	0	1	1	1
War 6	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	1	1	0	1	1
War 7	0	1	0	0	0	0	LF	1	0	1	1	1	1	1
War 8	0	1	0	0	0	0	LF	1	1	0	0	0	1	1
War 9	0	1	0	0	0	0	LF	1	1	0	0	1	1	1

Рисунок 2.3.2 – Таблица истинности реверсивного счетчика в режиме счета на увеличение (шаг 1 - 9)

Таблица истинности реверсивного счетчика

	R	L	D3	D2	D1	D0	CU	CD	Q3	Q2	Q1	Q0	PU	PD
Шаг 9	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	0	0	1	1	1
Шаг 10	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	0	1	0	1	1
Шаг 11	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	0	1	1	1	1
Шаг 12	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	1	0	0	1	1
Шаг 13	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	1	0	1	1	1
Шаг 14	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	1	1	0	1	1
Шаг 15	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	1	1	1	1	1	1
Шаг 16	0	1	0	0	0	0	ЛГ	1	0	0	0	0	1	1

Рисунок 2.3.3 – Таблица истинности реверсивного счетчика в режиме счета на увеличение (шаг 9 - 16)

Определим коэффициент пересчета реверсивного счетчика в режиме счета на увеличение:

$$K_{\text{сч}} = 16.$$

Диаграмма состояний реверсивного счетчика

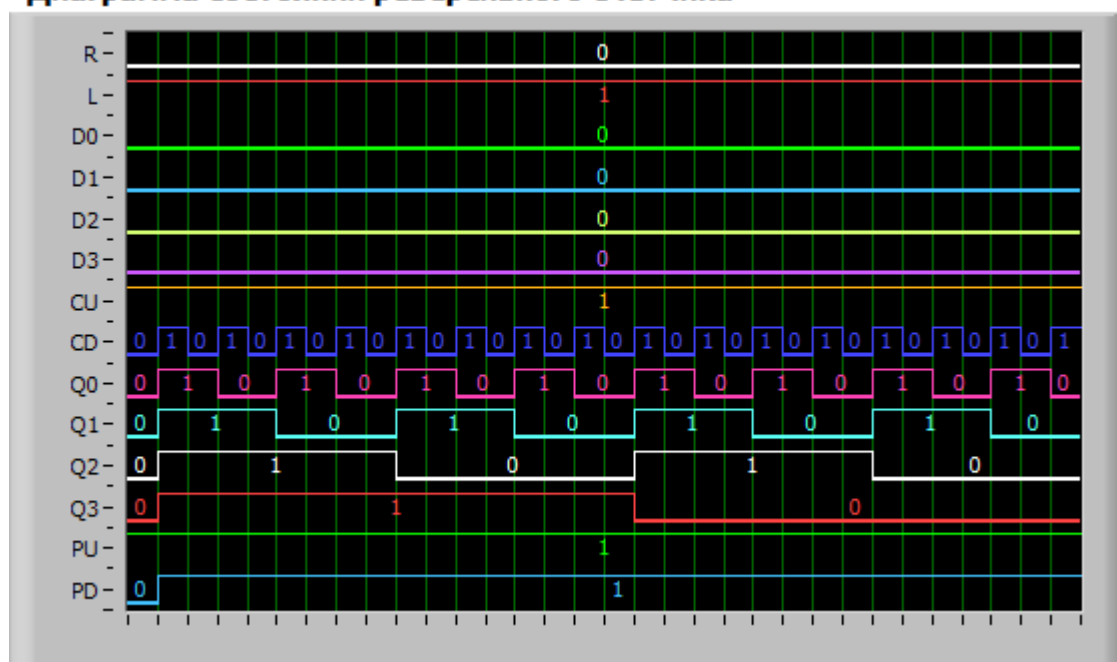


Рисунок 2.3.4 – Диаграмма состояний реверсивного счетчика в режиме счета на уменьшение

Таблица истинности реверсивного счетчика

	R	L	D3	D2	D1	D0	CU	CD	Q3	Q2	Q1	Q0	PU	PD
Шаг 1	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	1	1	1	1	1
Шаг 2	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	1	1	0	1	1
Шаг 3	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	1	0	1	1	1
Шаг 4	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	1	0	0	1	1
Шаг 5	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	0	1	1	1	1
Шаг 6	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	0	1	0	1	1
Шаг 7	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	0	0	1	1	1
Шаг 8	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	1	0	0	0	1	1
Шаг 9	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	1	1	1	1	1

Рисунок 2.3.5 – Таблица истинности реверсивного счетчика в режиме счета на уменьшение (шаг 1 - 9)

Таблица истинности реверсивного счетчика

	R	L	D3	D2	D1	D0	CU	CD	Q3	Q2	Q1	Q0	PU	PD
Шаг 9	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	1	1	1	1	1
Шаг 10	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	1	1	0	1	1
Шаг 11	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	1	0	1	1	1
Шаг 12	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	1	0	0	1	1
Шаг 13	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	0	1	1	1	1
Шаг 14	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	0	1	0	1	1
Шаг 15	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	0	0	1	1	1
Шаг 16	0	1	0	0	0	0	1	ЛГ	0	0	0	0	1	1

Рисунок 2.3.6 – Таблица истинности реверсивного счетчика в режиме счета на уменьшение (шаг 9 - 16)

Определим коэффициент пересчета реверсивного счетчика в режиме счета на уменьшение:

$$K_{сч} = 16.$$

Вход D_3	Вход D_2	Вход D_1	Вход D_0	Выход Q_3	Выход Q_2	Выход Q_1	Выход Q_0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

Таблица 2.3.7 – Значения сигналов на входах и выходах параллельной загрузки

[illegible]

Рисунок 2.3.8 – Диаграмма состояний реверсивного счетчика в динамическом режиме работы

ВЫВОД

При выполнении данной лабораторной работы были исследованы особенности функционирования двоичного счетчика, двоично-десятичного счетчика, реверсивного счетчика в статических и динамических режимах работы.