

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Институт Интеллектуальных Кибернетических Систем

Отчёт по лабораторной работе

Учебная дисциплина: «Схемотехника»

Тема: «Маяк с возможностью установки начальных значений времени»

Выполнили:

студенты группы С22-501

Кузнецов Максим

Мартыненко Дмитрий

Подставкин Дмитрий

Москва 2024

Содержание

1	Постановка задачи	3
2	Спецификация	4
3	Тестирование	5
4	Результаты синтеза	6
5	Заключение	7

1. Постановка задачи

Необходимо реализовать на языке VHDL устройство для управления маяком с возможностью установки начальных значений времени свечения и затухания. Устройство должно представлять логическую схему, которое принимает на вход тактовый сигнал и сигналы, определяющие время свечения и затухания.

Полезность маяка заключается в его способности сигнализировать о местоположении или статусе объектов, что особенно важно в условиях низкой видимости. Маяк широко применяется в навигации морских и воздушных судов.

2. Спецификация

Условное графическое обозначение разрабатываемого маяка с возможностью установки начальных значений представлено на рисунке 1.

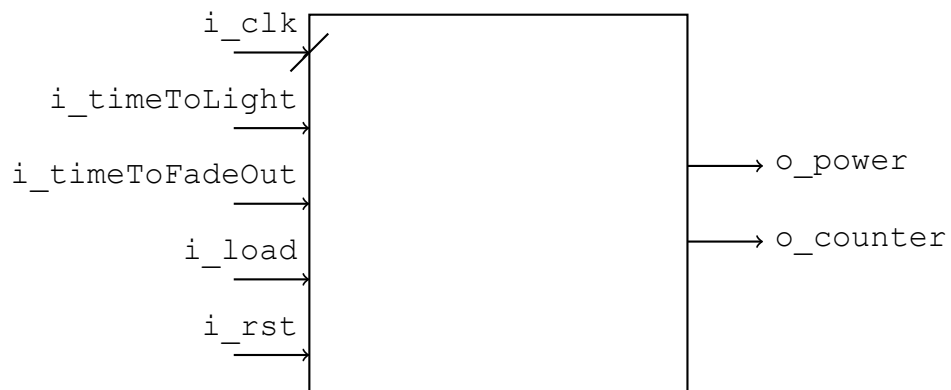


Рис. 1: Блок-схема системы управления маяком

Список портов ввода-вывода разрабатываемого устройства представлена в таблице 1.

Наименование	Описание
i_clk	Тактовый сигнал
i_timeToLight	Время свечения маяка
i_timeToFadeOut	Время затухания маяка
i_load	Загрузка новых значений времени свечения и затухания
i_rst	Сброс значений времени на стандартные
o_power	Питание лампочки
o_counter	Текущее значение счётчика

Таблица 1: Описание входных и выходных сигналов системы управления маяком

3. Тестирование

В рамках данной работы требовалось провести тестирование разработанного устройства. Были сформулированы следующие сценарии тестирования:

1. Проверка работы счётчика с референсным значением - рисунок 2. Счётчик должен начинать отсчёт от заданного начального значения и корректно изменять своё состояние в зависимости от тактового сигнала.
2. Установка значений времени зажигания и времени гашения - рисунок 3. Устройство должно корректно принимать и сохранять заданные значения времени для включения и выключения маяка.
3. Сброс к начальным значениям - рисунок 4. При активации сигнала сброса устройство должно возвращаться к начальным значениям времени свечения и затухания.
4. Горячая замена значений. Проверяется способность устройства принимать новые значения времени свечения и затухания без необходимости перезагрузки или сброса устройства.

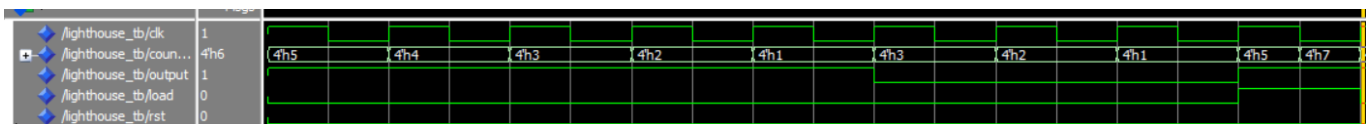


Рис. 2: Проверка работы счётчика с референсным значением.

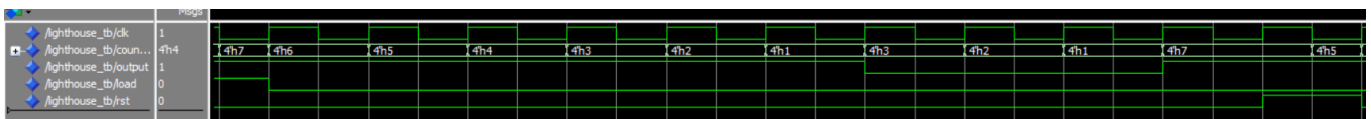


Рис. 3: Установка значений времени зажигания и времени гашения.

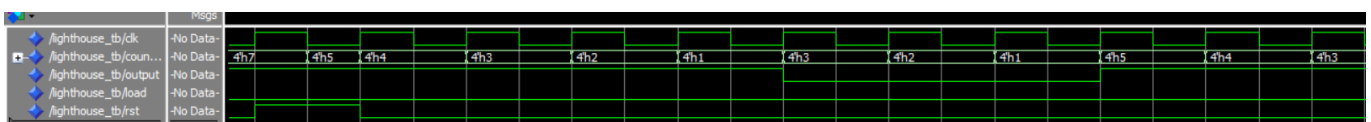


Рис. 4: Сброс к начальным значениям.

4. Результаты синтеза

RTL схема по результатам синтеза проиллюстрирована на рисунке 5.

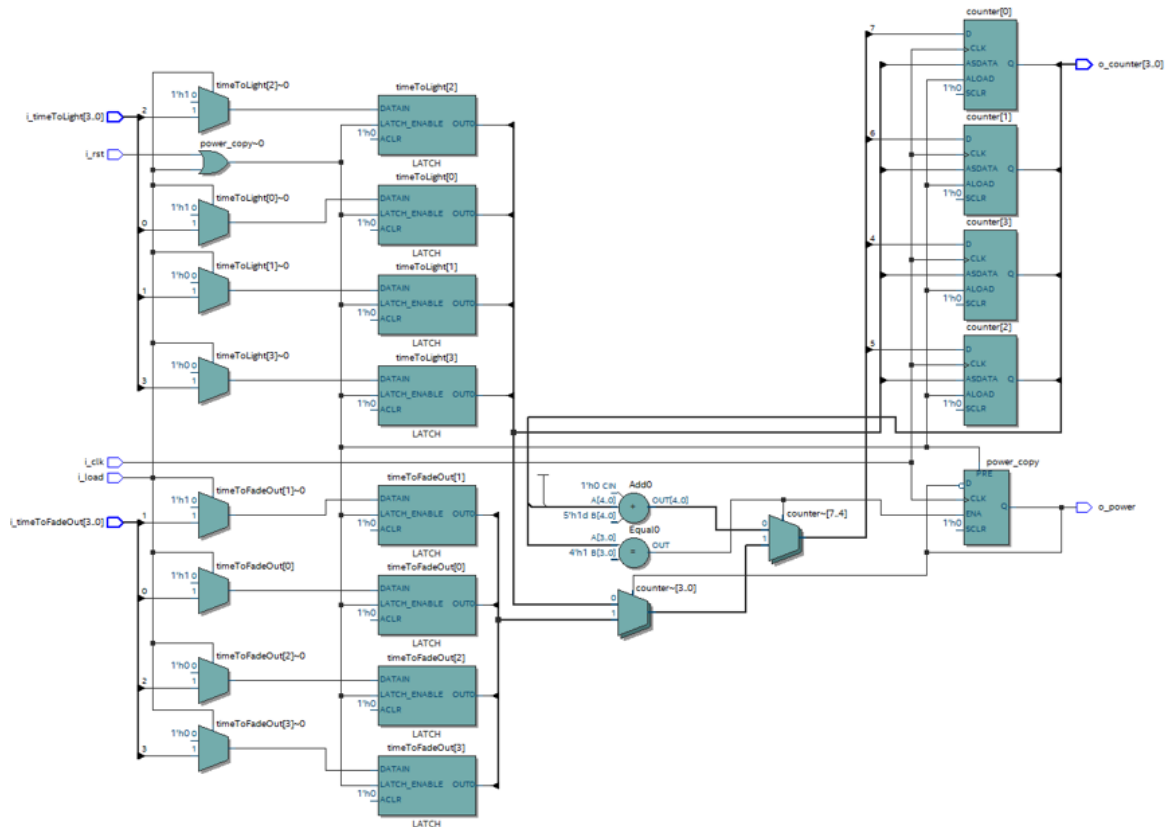


Рис. 5: RTL схема разработанного устройства.

Список затраченных ресурсов среды проиллюстрирован на рисунке 6.

Flow Status	Successful - Mon Oct 07 13:36:52 2024
Quartus Prime Version	18.1.0 Build 625 09/12/2018 SJ Lite Edition
Revision Name	lighthouse
Top-level Entity Name	lighthouse
Family	Cyclone 10 LP
Total logic elements	38
Total registers	5
Total pins	16
Total virtual pins	0
Total memory bits	0
Embedded Multiplier 9-bit elements	0
Total PLLs	0

Рис. 6: Список затраченных ресурсов.

5. Заключение

В рамках данной работы:

1. Изучены основы языка описания интегральных схем VHDL.
2. Полностью разработан функционирующий маяк возможностью установки начальных значений: для времени горения и времени затухания.
3. Произведено тестирование устройства. Полученные результаты сошлись с ожидаемые.