Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электроники и электротехники

Паспорт
расчетно-графической работы

по дисциплине «Цифровые технологии в электронике», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны научиться реализовывать простейшие цифровые устройства на ПЛИС с применением HDL-языка и схемотехнического редактора.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач, расчеты цифровых схем, графики логических сигналов в ключевых узлах устройства.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом и справочными данными ПЛИС Altera MAX10M50, а также информацией по отладочной плате DE10 Lite и САПР Quartus II

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание согласно варианту
3. Схема цифрового устройства
4. Описание устройства
5. Диаграммы моделирования
6. Схема синтезированной схемы из RTL Viewer
7. Протокол испытания на отладочной плате
8. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает

РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 13 до 16 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 12 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 51 до 100 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГР

1. Разработать модуль двухканальной однофазной ШИМ со следующими параметрами:
    a. Частота опорных сигнала: 10кГц;
    b. Число каналов: 2, со сдвигом на половину периода;
    c. Мертвое время: 2% от величины периода.
    d. Модулирующий сигнал синусоида, задается таблицей с разрядностью 12 бит.
    e. Глубина модуляции увеличивать от 0,1 до 1,0 кнопкой key0 (увеличение на 0,1). Величина глубины модуляции отображается на семисегментных индикаторах.
    f. Вывод импульсов ШИМ на внешние порты ПЛИС общего назначения
2. Разработать регулятор яркости свечения светодиода на основе широтно-импульсного регулирования (ШИР) с параметрами:
    a. Частота импульсов: 50кГц;
    b. Включение светодиода для регулирования его яркости осуществляется соответствующим ползунковым переключателем.
    c. Регулировка яркости осуществляется изменением ширины импульса. от 0,1 до 1,0 с шагом в 0,1 кнопкой key0 (увеличение на 0,1).
    d. Величина глубины модуляции отображается на семисегментных индикаторах.
3. Разработать таймер с использованием семисегментных индикаторов со следующими параметрами:
    a. Вывод на индикаторы значений: HEX1-0 – миллисекунды, HEX3-2 – секунды, HEX6-5 – минуты.
    b. Возможность задавать начальное время: кнопка key0 – выбор изменяемого значения (минуты, секунды), key1 – изменение значение (последовательное нажатие переключает значение на индикаторе от 0 до 59).
    c. Управление таймером: SW0 – пуск/стоп (при работе таймера также мигает светодиод LEDR0 с частотой 1 Гц), одновременное нажатие key0 и key1 – сброс (в момент нажатия сброса загорается светодиод LEDR1).
4. Разработать программу «бегущий огонь» на светодиодах LEDR с регулированием скорости со следующими параметрами:
    a. Частота переключения светодиодов регулируется в диапазоне от 1 до 100 Гц с шагом в 10 Гц с помощью кнопки key0 (+10 Гц).
    b. Значение частоты отображается на семисегментных индикаторах
    c. Управление программой: SW0 – пуск/стоп, key1 – сброс частоты в минимальное значение.
5. Разработать модуль одноканальной трехфазной ШИМ со следующими параметрами:
    a. Частота опорного сигнала: 20кГц;
    b. Мертвое время: 5% от величины периода.
    c. Модулирующий сигнал – синусоида, задается таблицей с разрядностью 12 бит.
    d. Глубина модуляции увеличивать от 0,1 до 1,0 кнопкой key0 (увеличение на 0,1). Величина глубины модуляции отображается на семисегментных индикаторах.
    e. Вывод импульсов ШИМ на внешние порты ПЛИС общего назначения

6. Разработать генератор «пачек импульсов»: схема выдает серии импульсов с перерывами. Параметры генератора:
    a. Частота импульсов: 50 кГц;
    b. Частота серий импульсов: 1 кГц.
    c. Кнопкой key0 регулируется коэффициент заполнения от 0,05 до 0,95 с шагом в 0,05. При изменении коэффициента заполнения должно помещаться только целое количество периодов высокочастотных импульсов, например при коэффициенте заполнения 0,05 – 2 периода, а при 0,95 – 47 периодов.
    d. Значение коэффициента заполнения выводить на семисегментных индикаторах HEX2-HEX0.
7. Разработать модуль двухканальной однофазной ШИМ со следующими параметрами:
    a. Частота опорных сигнала: 50кГц;
    b. Число каналов: 2, со сдвигом на половину периода;
    c. Мертвое время: 4% от величины периода.
    d. Модулирующий сигнал синусоида, задается таблицей с разрядностью 14 бит.
    e. Глубина модуляции увеличивать от 0,1 до 1,0 кнопкой key0 (увеличение на 0,1). Величина глубины модуляции отображается на семисегментных индикаторах.
    f. Вывод импульсов ШИМ на внешние порты ПЛИС общего назначения
8. Разработать модуль двухканальной ШИМ со следующими параметрами:
    a. Частота опорного сигнала: 20кГц;
    b. Мертвое время: 0.
    c. Модулирующий сигнал синусоида, задается таблицей с разрядностью 12 бит.
    d. Глубина модуляции задана постоянной и равна 0,85.
    e. Вывод импульсов ШИМ на внешние порты ПЛИС общего назначения
9. Разработать программу «бегущий огонь» на светодиодах LEDR с регулированием яркости свечения со следующими параметрами:
    a. Частота переключения светодиодов постоянна и задается по усмотрению студента.
    b. Значение частоты отображается на семисегментных индикаторах
    c. Управление программой: SW0 – пуск/стоп.
    d. Яркость регулируется с помощью ШИР кнопкой key0.
10. Разработка генератора импульсов для преобразователя на GaN-транзисторах:
    a. Генератор выдает два противофазные импульса на частоте от 1 до 2МГц на порты ввода/вывода общего назначения;
    b. Частота задается кнопкой key0 (одно нажатие – шаг изменения частоты – 200 кГц) и отображается на семисегментных индикаторах в формате X.X.
    c. Мертвое время (нулевая пауза между спадом одного импульса и фронтом другого – 20-40 нс).