Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Факультет** компьютерного проектирования |  | **Кафедра** проектирования информационно-компьютерных систем |

**Специальность** 1-39 02 01 Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ |
|  | Заведующий кафедрой ПИКС |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Хорошко |
|  | 24.03.2022 |

# З А Д А Н И Е

|  |
| --- |
| **по дипломному проекту студента** |
| **ЕВДОКИМОВОЙ Ирины Александровны** |

**1. Тема проекта** «Синтезатор частоты на микроконтроллере *PIC*18*F*252 и модуле *Si*5351*A»* утверждена приказом по университету от 11.02.2022 г. № 642-с

**2. Срок сдачи студентом законченного проекта** 15.06.2022

**3. Исходные данные к проекту**

3.1. Назначение изделия − получения требуемой частоты в диапазоне от 1 Гц до 250 МГц.

3.2. Схема электрическая принципиальная – Турчанинов В. Синтезатор частоты на *PIC*18*F*252 и модуле *Si*5351*A.*//Журнал «Радио». – 2021. – №5. – С. 22-28

3.3. Электрические параметры: напряжение питания – 9В, напряжение питания на микроконтроллере – 5,5 В, максимально допустимый ток – 0,15 А, выходная частота – 1 Гц - 250 МГц, максимальная тактовая частота микроконтроллера – 40 МГц.

3.4. Общие технические условия по ГОСТ 14087–88. Устойчивость к климатическим воздействиям по ГОСТ 15150-69 УХЛ 4.2.

3.5. Конструкторские требования:

3.5.1. Габаритные размеры, не более 190×130×60 мм.

3.5.2. Коэффициент заполнения по объему, не менее *К*з = 0,5.

3.5.3. Масса изделия, не более 0,6 кг.

3.6. Требования к надежности по ГОСТ 27.003-2016.

3.7. Годовая программа выпуска 1000 шт.

3.8. Специальные технические требования – выполнить проектирование устройства с учетом положений, изложенных в ГОСТ Р МЭК 335-1-94 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний»; ГОСТ 29254-91 «Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость»; ГОСТ 21317-87 «Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Методы испытаний на надежность»; ГОСТ 28002-88 «Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Общие требования по защите от электростатических разрядов и методы испытаний»; ГОСТ 11478-88 «Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний на воздействие внешних механических и климатических факторов»; ГОСТ Р 51317.6.1-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний».

**4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)**

Титульный лист. Реферат. Задание. Содержание. Перечень условных обозначений, символов и терминов.

Введение.

4.1. Анализ литературно-патентных исследований. 4.1.1. Обзор методов и средств синтеза частот. 4.1.2. Анализ патентных исследований.

4.2. Общетехническое обоснование разработки устройства. 4.2.1. Анализ исходных данных. 4.2.2. Формирование основных технических требований к разрабатываемой конструкции.

4.3. Схемотехнический анализ радиоэлектронного средства. 4.3.1. Описание принципа работы проектируемого радиоэлектронного средства. 4.3.2. Анализ схемы электрической принципиальной.

4.4. Разработка конструкции проектируемого изделия. 4.4.1. Выбор и обоснование элементной базы, конструктивных элементов, установочных изделий, материалов конструкции и защитных покрытий, маркировки деталей и сборочных единиц. 4.4.2. Выбор типа электрического монтажа, элементов крепления и фиксации. 4.4.3. Выбор способов обеспечения нормального теплового режима устройства (выбор способа охлаждения на ранней стадии проектирования; выбор наименее теплостойких элементов, для которых необходимо проведение теплового расчета). 4.4.4. Выбор и обоснование метода изготовления печатной платы. 4.4.5. Выбор конструкторских решений, обеспечивающих удобство ремонта и эксплуатации устройства. 4.4.6. Обеспечение требований стандартизации, унификации и технологичности конструкции устройства.

4.5. Расчет параметров проектируемого изделия. 4.5.1. Расчет теплового режима. 4.5.2. Расчет на механические воздействия. 4.5.3. Расчет конструктивно-технологических параметров печатных плат. 4.5.4. Расчет электромагнитной совместимости. 4.5.5. Расчет надежности.

4.6. Современные системы компьютерного анализа и моделирования схем проектируемого устройства. 4.6.1. Обоснование выбора пакетов прикладного программного обеспечения *COMSOL Multiphysics*, *SolidWorks* для моделирования физических процессов, протекающих в РЭС. 4.6.2. Компоненты математического обеспечения автоматизированного анализа физических процессов, протекающих в РЭС. 4.6.3. Методика построения трехмерной модели исследуемого устройстве. 4.6.4. Компьютерное моделирования физических процессов, протекающих в проектируемом устройстве. 4.6.5. Обработка, анализ и интерпретация данных результатов моделирования программными средствами *COMSOL Multiphysics*, *SolidWorks*.

4.7. Технико-экономическое обоснование.

Заключение. Список использованных источников.

Приложения: техническое задание; справка о результатах патентных исследований; спецификации; перечень элементов; отчет о проверке на заимствования в системе «Антиплагиат»; ведомость дипломного проекта.

**5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)**

5.1. Схема электрическая структурная (1 лист формата А2).

5.2. Схема электрическая принципиальная (1 лист формата А2).

5.3. Сборочный чертеж изделия (1 лист формата А1).

5.4. Чертежи нестандартных деталей (1 лист формата А1).

5.5. Чертежи сборочных единиц (1 лист формата А1).

5.6. Плакаты, отражающие результаты дипломного проектирования (2 листа формата А1).

**6. Содержание задания по технико-экономическому обоснованию**

6.1. Экономическое обоснование разработки и производства синтезатор частоты на микроконтроллере *PIC*18*F*252 и модуле *Si*5351*A*.

Задание выдал: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Фролова

(подпись) (инициалы и фамилия)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование этапов дипломного проекта | Срок выполнения этапов проекта | Примечание |
| 1. | *1-я опроцентовка (пункты 4.1…4.3, 5.1, 5.2, 5.5)* | 20−24.04.2022 | 40% |
| 2. | *2-я опроцентовка (пункты 4.4, 4.7, 5.3, 5.4)* | 03−05.05.2022 | 60% |
| 3. | *3-я опроцентовка (пункты введение, 4.5, 4.6, 5.6)* | 10−12.05.2022 | 80% |
| 4. | *4-я опроцентовка (полностью готовый проект)* | 17.05.2022 | 100% |
| 5. | *Консультации по оформлению графического*  *материала и пояснительной записки* | 01.03.2022 – 24.05.2022 | Еженедельно  согласно графику |
| 6. | *Индивидуальные консультации*  *по нормоконтролю текстовой и графической*  *частей проекта* | 23.03.2022 − 17.05.2022 | Согласно графику  индивидуальных консультаций |
| 7. | *Прохождение обязательного нормоконтроля текстовой и графической частей проекта* | 18.05.2022 − 24.05.2022 | Согласно графику |
| 8. | *Итоговая проверка готовности дипломного*  *проекта на заседании рабочей комиссии кафедры*  *и допуск к защите в ГЭК* | 25.05.2022− 31.05.2022 | Согласно графику |
| 9. | *Рецензирование дипломного проекта* | 02.06.2022− 10.06.2022 | Согласно  распоряжению |
| 10. | *Защита дипломного проекта* | 15−26.06.2022 | Согласно графику |

Дата выдачи задания 24.03.2022

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению 24.03.2022 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись дипломника)

СОГЛАСОВАНО

Куратор специальности МиКПРЭС В.Ф. Алексеев

24.03.2022