Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

РОФ.ТУСУР.62.01.29-01 01-1-ЛУ

Листов 1

Томск 2024 О

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДЕНО УТВЕРЖДАЮ

РОФ.ТУСУР.62.01.29-01 01-1-ЛУ Профессор,

главный научный сотрудник

\_\_\_\_\_\_\_\_ Малютин Н.Д.

\_\_\_\_\_\_\_\_

Техническое задание

STRIP FILTER CAD

РОФ.ТУСУР.62.01.29-01

Листов 0

Томск 2024 О

# Введение

## Наименование программы

Наименование программы – «Strip Filter CAD»

## Краткая характеристика области применения

Система автоматизированного проектирования «Strip Filter CAD» предназначена для расчета, проектирования и создания цифровых двойников неотражающих устройств частотной селекции на основе распределенных и сосредоточенных цепей.

# Основания для разработки

Основанием для разработки является договор № 70-2024-001104 от 19.09.2024. Договор утвержден Фондом поддержки проектов национальной технологической инициативы. Номер регистрации в РОСРИД: 124101000297-5. Дата регистрации: 10.10.2024.

Наименование темы разработки – «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для обеспечения технологической независимости и глобальной конкурентоспособности российских беспилотных авиационных систем по приоритетному направлению технологий «Технологии, методы и средства связи». Условное обозначение темы разработки (шифр темы) – «Редут».

# Назначение разработки

Программа будет использоваться в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах для создания демонстраторов неотражающих устройств частотной селекции.

## Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является расчет, проектирование, оптимизация и синтез неотражающих устройств частотной селекции.

## Эксплуатационное назначение

Программа предназначена для использования в научно-исследовательских центрах, лабораториях, офисных помещениях.

Конечными пользователями программы могут являться конструкторы и проектировщики электронной радиоаппаратуры.

# Требования к программе

## Требования к функциональным характеристикам

### Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Задание пользовательских полосковых структур и эквивалентных схем;
2. Расчет первичных и вторичных параметров поперечного сечения полосковых структур;
3. Расчет матрицы рассеяния по заданной эквивалентной схеме;
4. Определение физико-геометрических параметров распределенных и сосредоточенных цепей по заданным точкам выходной частотной характеристики;
5. Вывод и редактирование графиков зависимостей; вывод и редактирование графиков линий уровня;
6. Исследовать влияние на выходные характеристики неотражающего устройства частотной селекции и строить соответствующие графики зависимостей от следующих параметров: длина распределенной цепи; значения номиналов сосредоточенных элементов, входящих в состав эквивалентной схемы.

### Требования к организации входных данных

Входные данные программы должны быть организованы в виде вводимых или выбираемых в специальных формах данных. Данные, вводимые вручную, проверяются на корректность после попытки сохранения ввода.

### Требования к организации выходных данных

Выходные данные программы должны быть организованы в виде матриц или списков, сохраняемых в текстовых файлах в формате «.txt».

Программа должна иметь возможность сохранения графиков зависимостей в формате растровых изображений «.png».

## Требования к надежности

### Требование к обеспечению надежного функционирования программы

Надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

1. организацией бесперебойного питания технических средств;
2. выполнением рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию ПЭВМ и оргтехники и сопровождению программных средств»;
3. выполнением требований ГОСТ 51188-98. Защита информации.
4. испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов;
5. необходимым уровнем квалификации сотрудников профильных подразделений.

### Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать времени, необходимого на перезагрузку операционной системы и запуск программы, при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

## Условия эксплуатации

### Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

### Требования к видам обслуживания

См. п. 4.2.1 «Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы».

### Требования к квалификации и численности персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять 1 штатную единицу – конечный пользователь программы – оператор.

Оператор должен обладать навыками проектирования электронной радиоаппаратуры.

## Требования к составу и параметрам технических средств

В состав технических средств должен входить персональный компьютер оператора, включающий в себя:

1. процессор x64 с тактовой частотой не менее 1 ГГц;
2. оперативную память объемом не менее 2 Гб;
3. встроенный или дискретный графический ускоритель (видеокарта) с объемом видеопамяти не менее 1 Гб;
4. монитор;
5. мышь;
6. клавиатура.

## Требования к информационной и программной совместимости

### Требования к информационным структурам и методам решения

Исходный код программы должен быть реализован на любом языке. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Microsoft Visual Studio 2022.

Программа должны иметь модульную структуру. Архитектура программы должна быть спроектирована согласно шаблону Model-View-ViewModel (Модель – Представление – Модель Представления). Должен использоваться многопоточный режим работы программы. Один поток должен отвечать за отображение и работу пользовательского интерфейса, второй поток должен отвечать за выполнение математических расчетов и других программных функций, не относящихся к пользовательскому интерфейсу.

Основные программные модули:

**Модуль пользовательского интерфейса.**

Данный модуль должен отвечать за отображение и логику работы пользовательского интерфейса.

Пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным и содержать подсказки.

**Модуль визуального проектирования полосковых структур.**

Данный модуль должен осуществлять отрисовку пользовательского поперечного сечения полосковых структур на чертежном листе. Чертежный лист должен иметь возможность смещения и масштабирования.

**Модуль математического моделирования и расчетов.**

Данный модуль должен осуществлять все операции, связанные с математическими расчетами.

**Модуль связи пользовательского интерфейса и вычислительных систем.**

Данный модуль должен осуществлять связь и передачу данных между модулями пользовательского интерфейса и модулями математических расчетов.

**Модуль связи различных частей пользовательского интерфейса.**

Данный модуль должен осуществлять связь и передачу данных между различными частями пользовательского интерфейса.

**Модуль обработки текстовых и числовых данных.**

Данный модуль должен осуществлять операции с вводимыми пользователем числовыми и текстовыми данными. Модуль должен обеспечивать проверку вводимых данных и конвертирование строковых данных в числовые и наоборот.

**Модуль перехвата и обработки ошибок.**

Данный модуль должен отвечать за отслеживание ошибок, появляющихся в ходе работы с программой. При возникновении ошибки модуль должен проинформировать об этом пользователя.

**Модуль загрузки-сохранения данных.**

Данный модуль должен отвечать за сохранение следующих данных:

1. данные проекта;
2. текстовые данные, записанные в виде матриц или списков;
3. графические данные, записанные в формате изображений.

Модуль должен обеспечивать загрузки данных проекта.

## Требования к маркировке и упаковке

Программное изделие передается по сети Internet в виде архива, который можно получить по электронной почте. Специальных требований к маркировке не предъявляется. Для проверки подлинности программного обеспечения рекомендуется проверять контрольные суммы загруженных файлов со значениями, указанными поставщиком программы.

## Требование к транспортированию и хранению

Специальных требований к транспортированию и хранению не предъявляется.

## Специальные требования

Специальных требований не предъявляется.

# Требования к программной документации

Предварительный состав программной документации:

1. техническое задание (включает описание применения);
2. схемы алгоритмов и программ;
3. программа и методика испытаний;
4. текст программы;
5. описание программы;
6. пояснительная записка;
7. руководство системного программиста;
8. руководство оператора;
9. руководство программиста.

# Технико-экономические показатели

# Стадии и этапы разработки

## Стадии разработки

Разработка должна быть проведена в три стадии:

1. разработка технического задания;
2. рабочее проектирование;
3. внедрение.

## Этапы разработки

На стадии разработки технического задания должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

На стадии рабочего проектирования должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

1. разработка программы;
2. разработка программной документации;
3. испытания программы.

На стадии внедрения должен быть выполнен этап разработки – подготовка и передача программы.

## Содержание работ по этапам

На этапе разработки технического задания должны быть выполнены перечисленные ниже работы:

1. постановка задачи;
2. определение и уточнение требований к техническим средствам;
3. определение требований к программе;
4. определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
5. выбор языков программирования;
6. согласование и утверждение технического задания;

На этапе разработки программы должна быть выполнена работа по программированию и отладке программы.

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 и требованием п. 5 «Предварительный состав программной документации» настоящего технического задания.

На этапе испытаний программы должны быть выполнены перечисленные ниже виды работ:

1. разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
2. проведение приемо-сдаточных испытаний;
3. корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

На этапе подготовки и передачи программы должна быть выполнена работа по подготовке и передаче программы и программной документации в эксплуатацию.

# Порядок контроля и приемки

Приемосдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной исполнителем и согласованной заказчиком «Программы и методики испытаний».

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний заказчик и исполнитель документируют в протоколе испытаний.

На основании протокола испытаний исполнитель совместно с заказчиком подписывают акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.