МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ГАПОУ «КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.А. Коклюгина

«\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Тема проекта: Разработка электрической схемы и создание действующего макета «Перчатка с обратной тактильной связью»

Выполнил

студент специальности

11.02.14 «Электронные приборы и устройства»

гр. № 460 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А. Шамсиев .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Руководитель

ВКР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Р.М. Загидуллин .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Консультант

графической части \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Ф. Галиуллин .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Консультант

экономической части \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.И. Ишметова .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ~~В.С. Соколов~~ .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ~~С.А Беляев~~  .

(подпись) (И.О. Фамилия)

Казань, 2024 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ГАПОУ «КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.А. Коклюгина

«\_\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**Задание**

на выпускную квалификационную работу

по специальности 11.02.14 Электронные приборы и устройства

студенту Суркову Виталию Валерьевичу группы 446 .

(Ф.И.О.) (номер группы)

Тема проекта: Разработка электрической схемы и создание действующего макета «Перчатка с обратной тактильной связью»

В ПРОЕКТЕ РЕАЛИЗОВАТЬ

1. Описать схему электрическую принципиальную.

2. Объяснить цели и задачи испытаний РЭА, пояснить виды испытаний.

3. Разобрать задачи и порядок проведения периодических испытаний (сроки проведения испытаний, виды испытаний: климатические (тепло, холод, влага), механические (вибрация, удар, транспортирование), специальные (морской туман, грибки, пылезащита, шумы), на надежность).

Содержание расчетно-пояснительной записки.

1. Общий раздел.

2. Описательный технический раздел.

3. Технологический раздел.

4. Расчетный раздел.

5. Экономический раздел.

6. Экологическая часть.

7. Охрана труда и ТБ.

Графическая часть.

1.Схема электрическая принципиальная изделия (Э3) - формат-А1.

2.Чертеж общего вида изделия формат (СБ – сборочный чертеж) формат-А1.

3.Сборочный чертеж изделия (печатной платы) – формат-А1.

4.Чертеж печатной платы (трассировка) – формат-А1.

Комплект технологической документации технологический процесс сборки и монтажа определенного узла.

Дата выдачи задания «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

Руководитель Загидуллин Рамиль Маратович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

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

(дата) (подпись студента)

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии «Дисциплин профессионального цикла радиотехнического отделения»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель ПЦК ~~Соколов Владислав Сергеевич~~ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

**АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе разработана перчатка, позволяющая устанавливать тактильную связь удаленным роботом или аватаром в виртуальной реальности.

В общем разделе приводится описание темы задания, принципа работы заданного изделия, электрические характеристики на вход и выход устройства.

В описательном техническом разделе проводится выбор и обоснование электрической принципиальной схемы устройства.

В конструкторском разделе приведено описание конструкции. Выбор элементной базы (габариты и вес). Расчет функционального узла печатной платы.

В технологическом разделе расчет технологичности функционального узла.

В экономической части работы приводится общие положения себестоимости продукции и расчет себестоимости прибора.

В разделе охрана труда и техника безопасности описываются мероприятия необходимые при производстве заданного изделия для обеспечения работающим условия труда в соответствии с требованиями санитарных норм.

В экологическом разделе приводится задачи для выявления потенциального ущерба окружающей среде, наносимого проектом на всех его стадиях, а также меры, необходимых для предотвращения этого ущерба.

Графическая часть дипломной работы включает в себя: принципиальную электрическую схему устройства, трассировку печатной платы, сборочный чертеж функционального узла, сборочный чертеж корпуса основного блока и деталировка корпуса основного блока.

В процессе проектирования были использованы средства вычислительной техники в объеме: «Word», а также компьютерные программы «Altium Designer», «КОМПАС 3D», «Visual Studio Code».

Представленная выпускная дипломная работа выполнена в полном объеме и в соответствии с требованиями задания на проектирование, положениями ЕСКД и ЕСТД к документам подобного вида.

**СОДЕРЖАНИЕ**

# ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии в области робототехники и виртуальной реальности продолжают продвигаться вперед, и каждый день мы сталкиваемся с новыми способами улучшения нашего взаимодействия с этими системами. Однако, актуальной проблемой является тот факт, что до сих пор не было представлено полноценного способа передачи тактильного отклика от управляемого объекта в потребительском сегменте.

Для решения этой проблемы, в этом проекте представлена перчатка с обратной тактильной связью. Эта перчатка позволяет пользователям ощущать и контролировать физические прикосновения при работе с роботами и в виртуальной среде.

Основная идея проекта заключается в использования модифицированных сервоприводов и датчиков силы, благодаря которым можно воспроизводить различные физические ощущения, такие как сопротивление или упругость, текстуру объекта и отдачу.

Цель дипломной работы – реализация перчатки который значительно улучшает качество взаимодействия между человеком и управляемым объектом.

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА С РОБОТОМ ИЛИ АВАТАРОМ

Устройства управления роботами, как правило, делят на три типа, которые будут представлены ниже. Они же, в свою очередь, делятся еще на 3 подгруппы каждая. И каждая из них имеет своё предназначение, свои отличия, свои достоинства и недостатки, компромиссом между которыми и достигается наилучшее функционирование конкретной мехатронной системы при конкретных условиях и наличии тех или иных специалистов и материальных средств.

Современные темпы развития антропоморфных робототехнических систем обусловлены тенденцией замены человека при выполнении потенциально опасного труда. Перед исследователями стоит ряд задач, решение которых позволит заменить человека в различных отраслях деятельности, включая аварийно-спасательные работы, космические миссии, работы в условиях радиации, во время пожаров, военных действий, природных катаклизмов. Одной из таких задач является задача управления роботом с высокой степенью точности выполнения целевых операций в недетерминированной среде.

Управление роботом осуществляется при помощи устройства управления, которое конструируется в зависимости от целей, задач и условий работы мехатронной системы. Существующие системы управления можно поделить на три основныхкласса, в зависимости от степени участия оператора

в процессе работы машины (Рисунок 1)

Рисунок 1 – Системы управления робототехническими комплексами 

Разрабатываемый в данной работе прототип представляет собой специальное устройство, который считывает положение пальцев оператора и сравнивает с управляемым роботом, при возникновении препятствий для выполнений команд оператора, он должен прочувствовать этот фактор благодаря воспроизведении сопротивления встроенными сервоприводами.

Данное устройство относится к категории копирующие биотехнические системы управления.

Это категория, в которой манипулятор робота в точности копирует движение руки оператора. Это довольно удобно, так как человек-оператор может находиться на достаточно большом расстоянии от зоны выполнения работ, где ему может угрожать как опасность самых низких уровней (обольёт водой), так и средних (попадет в глаза раствором), так и высокой, и смертельной (из-за аварии упадет какой-либо тяжелый агрегат). Также удобным фактором является то, что задачи можно выполнять с масштабированием (например, сантиметровое смещение руки оператора равно 5 см смещения манипулятора).