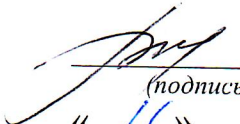


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника»

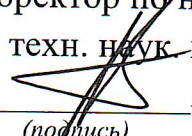
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

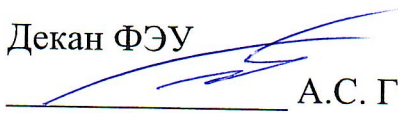

(подпись) Е.М. Димитриади
« 11 » 06 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д-р техн. наук профессор

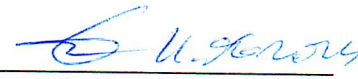

(подпись) А.В. Космынин
« 11 » 06 20 24 г.

Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим
« 11 » 06 20 24 г.

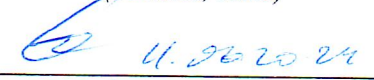
«Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота»
Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Руководитель проекта


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Комсомольск-на-Амуре 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота

Назначение: улучшение функционал промышленных коллаборативных роботов

Область использования: сортировочные цеха на складах крупных компаний

Функциональное описание проекта: Разработка системы управления пятипальцевым захватом позволит улучшить функционал промышленных коллаборативных роботов, т.к. благодаря этому робот сможет взаимодействовать с предметами более сложной формы без предварительной замены инструмента

Техническое описание устройства: Разрабатываемая система управления должна обеспечивать следующие функции:

- Прием получения команд от внешнего компьютера в специализированном формате;
- Формирование сигналов для управления сервоприводов, в соответствии с углами поворота;
- Обеспечение силового питания сервоприводов.

Требования: _____

План работ:

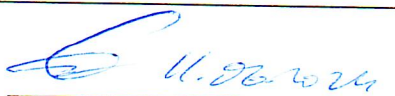
Наименование работ	Срок
Разработка структуры проекта	04.09
Сбор проекта	20.09
Написание кода для захвата	15.10
Написание статьи	10.11

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема;
2. Чертежи изделия (или трехмерные модели изделия);
3. Внешний вид изделия;
4. Блок-схема алгоритмов (при наличии управляющих программ);

Руководитель проекта


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Содержание

1 Общие положения	7
1.1 Наименование изделия	7
1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия.....	7
1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия	7
1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2 Назначение и принцип действия	9
2.1 Назначение изделия	9
2.2 Области использования изделия	9
2.3 Принцип действия изделия	9
3 Состав изделия и комплектность.....	10
4 Технические характеристики	11
4.1 Основные технические характеристики блока <i>название блока</i>	11
4.2 Основные технические характеристики <i>название блока</i>	11
5 Устройство и описание работы изделия	12
5.1 Устройство изделия	12
5.2 Описание работы изделия	12
6 Условия эксплуатации	13
6.1 Правила и особенности размещения изделия	13
6.2 Меры безопасности.....	13
6.3 Правила хранения и транспортирования.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А	7
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	7

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия – «Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование «Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Пятипальцевый захват для коллаборативного роботизированного комплекса» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями проекта «Пятипальцевый захват для коллаборативного роботизированного комплекса» являются Конструкторы студенческого

конструкторского бюро «Промышленная робототехника» (далее СКБ), студенты группы 2УТб-1, Демидов Иван Алексеевич и Баранова Анастасия Андреевна.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота – это захват для промышленного робота манипулятора, имитирующий руку человека

В состав изделия входят:

- Робот KUKA LBR 7 R800;
- Штатный контроллер для робота KUKA Sunrise Cabinet;
- В качестве управляющего компьютера стандартный ПК (может быть заменен на специализированные компьютеры, т.к. взаимодействие с контроллером робота осуществляется по сети Ethernet);
- В качестве экспериментального образца использовался пятипальцевый захват за угол поворота каждого пальца которого отвечает свой собственный отдельный сервопривод.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться на сортировочных цехах крупных производств

2.3 Принцип действия изделия

Из внешнего компьютера (это может быть, как стандартный ПК, так и специализированная ЭВМ, т.к. взаимодействие с контроллером робота осуществляется по сети Ethernet) подается на робота команда. Робот эту команду обрабатывает через контроллер, и подает ее в виде сигнала на сервоприводы.

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Пятипальцевый захват
- Паспорт.

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики блока питания

Основные технические характеристики блока питания приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока питания

Наименование параметра	Значение
Мощность	120 Вт
Входное напряжение	100 – 240 В
Выходное напряжение	24 В
Выходной ток	0 – 5 А
Интерфейсы	
Питание, В	
Габариты, мм	149 x 98 x 40
Масса нетто, кг	0.5

4.2 Основные технические характеристики руки манипулятора

Основные технические характеристики руки манипулятора приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики руки манипулятора

Наименование параметра	Значение
Материал	Черный акрил
Протокол управления	0.5 – 2.5 мс для сервопривода 0 – 180 градусов
Интерфейсы	
Питание, В	5 – 6 В
Габариты, мм	190 x 66
Масса нетто, кг	0.289

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема изделия

Исходя из структуры системы управления было подобрано подходящее оборудование. В качестве микроконтроллера использован микроконтроллер ATmega328p. Для генерирования ШИМ сигналов на всех сервоприводах одновременно используем микросхему PCA9685, которая преобразует входной информационный пакет из микроконтроллера в набор ШИМ сигналов до 16 штук одновременно.

От микроконтроллера до микросхемы PCA9685 сигнал передается по интерфейсу I2C.

5.2 Описание работы изделия

Из внешнего компьютера (это может быть, как стандартный ПК, так и специализированная ЭВМ, т.к. взаимодействие с контроллером робота осуществляется по сети Ethernet) подается на робота команда. Робот эту команду обрабатывает через контроллер, и подает ее в виде сигнала на сервоприводы.

Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А.

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его бережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;

- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

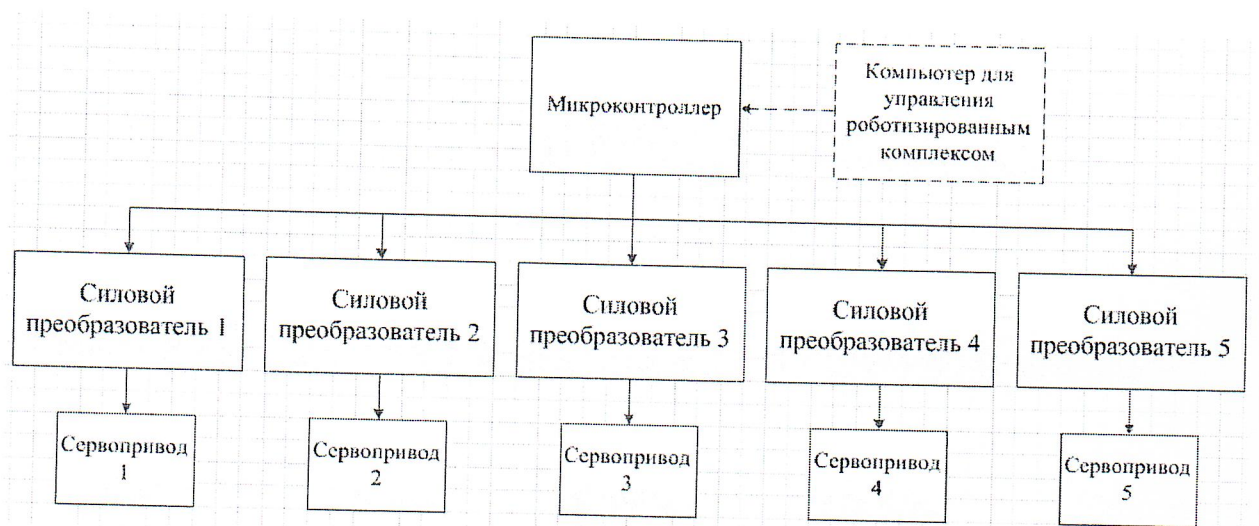
Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

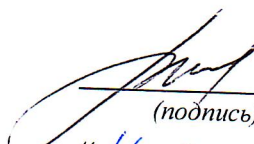
(обязательное)




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

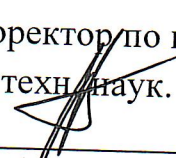

Е.М. Димитриади
(подпись)
« 11 » 06 2024 г.

Декан ФЭУ


А.С. Гудим
(подпись)
« 11 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д-р техн. наук, профессор
А.В. Космынин


(подпись)
« 11 » 06 2024 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Система управления пятипальцевым захватом промышленного робота»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 11 » 06 2024 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- С.И. Сухоруков – руководителя проекта,
- И.А. Демидов – 2УТб-1,
- А.А. Баранова – 2УТб-1.

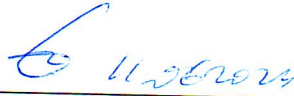
составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Пятипальцевый захват для
коллаборативного роботизированного комплекса», в составе:

1. Пятипальцевый захват

2. Провода
3. Блок питания
4. Плата Arduino UNO
5. Плата PCA9685

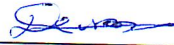
Руководитель проекта



(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

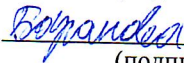
Исполнители проекта



11.06.2024

(подпись, дата)

И.А. Демидов



11.06.2024

(подпись, дата)

А.А. Баранова