

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

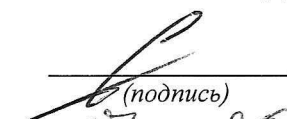
Декан ФЭУ


А.С. Гудим
(подпись)

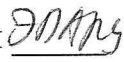
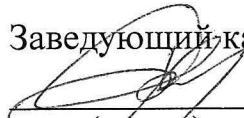
« 08 » 06 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО


В.В. Солецкий
(подпись)

« 08 » 06 20 21 г.

Заведующий кафедрой 

С.П. Черный
(подпись)

« 08 » 06 20 21 г.

**Макет промышленной сортировочной станцииКомплект
конструкторской документации**

Руководитель проекта


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков


(подпись, дата)

А.В. Бузикаева

Ответственный исполнитель


(подпись, дата)

Н.А. Лысов

Комсомольск-на-Амуре 2021

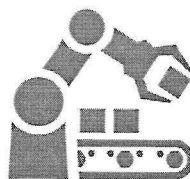
Карточка проекта

Название	Макет промышленной сортировочной станции
Тип проекта	Тип проекта: В рамках программы «Сириус»
Исполнители	Н.А. Лысов М.И. Дудин А.И. Лавриненко А.С. Кондратьев
Срок реализации	11.20 -5.21

Использованные материалы и компоненты

[illegible]

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



ЗАДАНИЕ
на разработку

Выдано студентам: Н.А. Лысову группа 6СЭ-1, М.И. Дудин - лицей при КнАГУ, А.И. Лавриненко - лицей при КнАГУ, А.С. Кондратьев - лицей при КнАГУ.

Название проекта: Макет промышленной сортировочной станции

Назначение: Обучение школьников основам промышленной автоматики и робототехников на примере сборке проекта.

Область использования: Образовательный процесс и демонстрационный макет.

Функциональное описание устройства:

Сортировочная станция имеет пункт выдачи заготовок и два вакуумных захватных пневматических манипулятора, где каждый переносит заготовку на один из двух конвейеров. За процессом следит оператор и по нажатию кнопки определяет на какой конвейер отправлять заготовку.

Техническое описание устройства: Сортировочная станция состоит из компонентов промышленной электроники, входящей в состав Festo Didactic Distributor Station: монтажные платы, пневматические распределители и пневмоострова с генератором вакуума, набор пневматического фитинга соединений, пневматические портовые манипуляторы с вакуумным захватом, станция выдачи заготовки, конвейера, пульт оператора и тд. Управляет всеми сигналами контроллер Siemens Logo.

Требования: Схема должна быть одновременно не сильно сложной, но и включать максимальное количество разнообразных элементов, чтобы школьники смогли изучить больше материала за время работы над проектом.

План работ:

Наименование работ	Срок
Расположение компонентов на монтажной плате	11.20
Составить схему электрических подключений	12.20
Составить схему пневматических подключений	12.20
Подключить пневматическую часть системы	02.21
Подключить электрическую часть макета	02.21
Написать программу управления для контроллера	03.21
Отладка работы системы	04.21
Оформление документации	05.21

Комментарии:

Перечень графического материала:

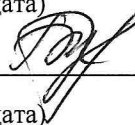
1. Принципиальная схема пневматического подключения оборудования_____
2. Блок-схема управляющей программы для контроллера_____
3. Внешний вид изделия_____

Руководитель проекта



(подпись, дата)

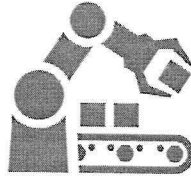
С.И. Сухоруков



(подпись, дата)

А.В. Бузикаева

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



ПАСПОРТ

**Аппаратно-программный комплекс
«Макет промышленной сортировочной станции»**

Руководитель проекта

С.И. Сухоруков

(подпись, дата)

А.В. Бузикаева

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель

Н.А. Лысов

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2021

Содержание

1	Общие положения.....	8
1.1	Наименование изделия.....	8
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы	8
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы.....	8
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах.....	9
2	Назначение и принцип действия.....	10
2.1	Назначение изделия	10
2.2	Области использования изделия.....	10
2.3	Принцип действия	10
3	Состав изделия и комплектность	11
4	Технические характеристики	12
4.1	Основные технические характеристики блока <i>название блока</i>	12
5	Устройство и описание работы изделия	13
5.1	Устройство изделия.....	13
5.2	Описание работы изделия	14
6	Условия эксплуатации	15
6.1	Правила и особенности размещения изделия	15
6.2	Меры безопасности	16
6.3	Правила хранения и транспортирования	16

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Макет промышленной сортировочной станции» (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 системы – аппаратно-программный комплекс «Макет промышленной сортировочной станции» (АПК МПСС).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание АПК МПСС осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания АПК МПСС 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.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
						8
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

Исполнителями работ по созданию АПК МПСС являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро (далее СКБ), студенты Лысов Н.А группа 6СЭ-1, М.И. Дудин - лицей при КнАГУ, А.И. Лавриненко - лицей при КнАГУ, А.С. Кондратьев - лицей при КнАГУ.

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.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Макет промышленной сортировочной станции – предназначен для обучения школьников основам промышленной автоматики и робототехников на примере сборки проекта в рамках проекта «Сириус».

В состав изделия входят: компоненты промышленной электроники, входящей в состав Festo Didactic Distributor Station: монтажные платы, пневматические распределители и пневмоострова с генератором вакуума, набор пневматического фитинга соединений, пневматические портовые манипуляторы с вакуумным захватом, станция выдачи заготовки, конвейера, пульт оператора и тд. Управляет всеми сигналами контроллер Siemens Logo.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться как функциональная имитационная модель элемента большого промышленного конвейера, работа которого основана на современной промышленной автоматике. Также это демонстрационная модель работы систем автоматизированного управления, предназначенная для завлечения абитуриентов.

2.3 Принцип действия

Сортировочная станция имеет пункт выдачи заготовок и два вакуумных захватных пневматических манипулятора, где каждый переносит заготовку на один из двух конвейеров. За процессом следит оператор и по нажатию кнопки определяет на какой конвейер отправлять заготовку.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
						10
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Паспорт
- Блок питания на 24 вольта, который питает всю автоматику.
- Контроллер Siemens Logo с двумя модулями расширения для управления всей системой.
- 2 пневмоострова с генератором вакуума;
- 2 пневматических поворотных манипуляторов вакуумным захватом;
- 2 электрических конвейерных ленты;
- 2 драйвера управления приводом конвейера;
- Станция выдачи заготовок;
- Оптический датчик с оптоволоком;
- 2 I/O терминала подключения кабеля SIM-M8-3GD;
- Пульт оператора с кабелем подключения;
- Кабель SIM-M8-3GD оконеченный с одной стороной;
- Кабельканалы;
- DIN рейки;
- Пневматические трубки 6 мм;
- Пневматические трубки 8 мм;
- 2 датчика давления вакуумной системы;
- 2 монтажные плиты, на которые устанавливается оборудование,
- Кабели подключения датчиков и устройств к контроллеру.
- Макет в сборе представлен на рисунке 1.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		11

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики сортировочной станции

Основные технические характеристики сортировочной станции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики сортировочной станции.

Наименование параметра	Значение
Питание, В	220
Потребляемый ток, А	1.6
Габариты всей конструкции, мм	700x700x300
Масса нетто, кг	25
Габариты заготовки	40x20
Скорость обработки для каждой детали, шт в мин	10
Давление подаваемого воздуха, бар	6-8

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Макет промышленной сортировочной станции представляет из себя алюминиевую монтажную плату размером 700x700, на которой располагаются все функциональные элементы, провода и шланги. Все электрическое оборудование монтируется с помощью DIN-реек. Часть датчиков и исполнительных элементов подключены через терминал, от которого единым кабелем уже подключается к контроллеру. Вся электрика системы питается на 24В от БП. Сжатый воздух подается в систему из вне. Все кабеля спрятаны в кабель каналы, шланги прочно прижаты к плате специальными креплениями.

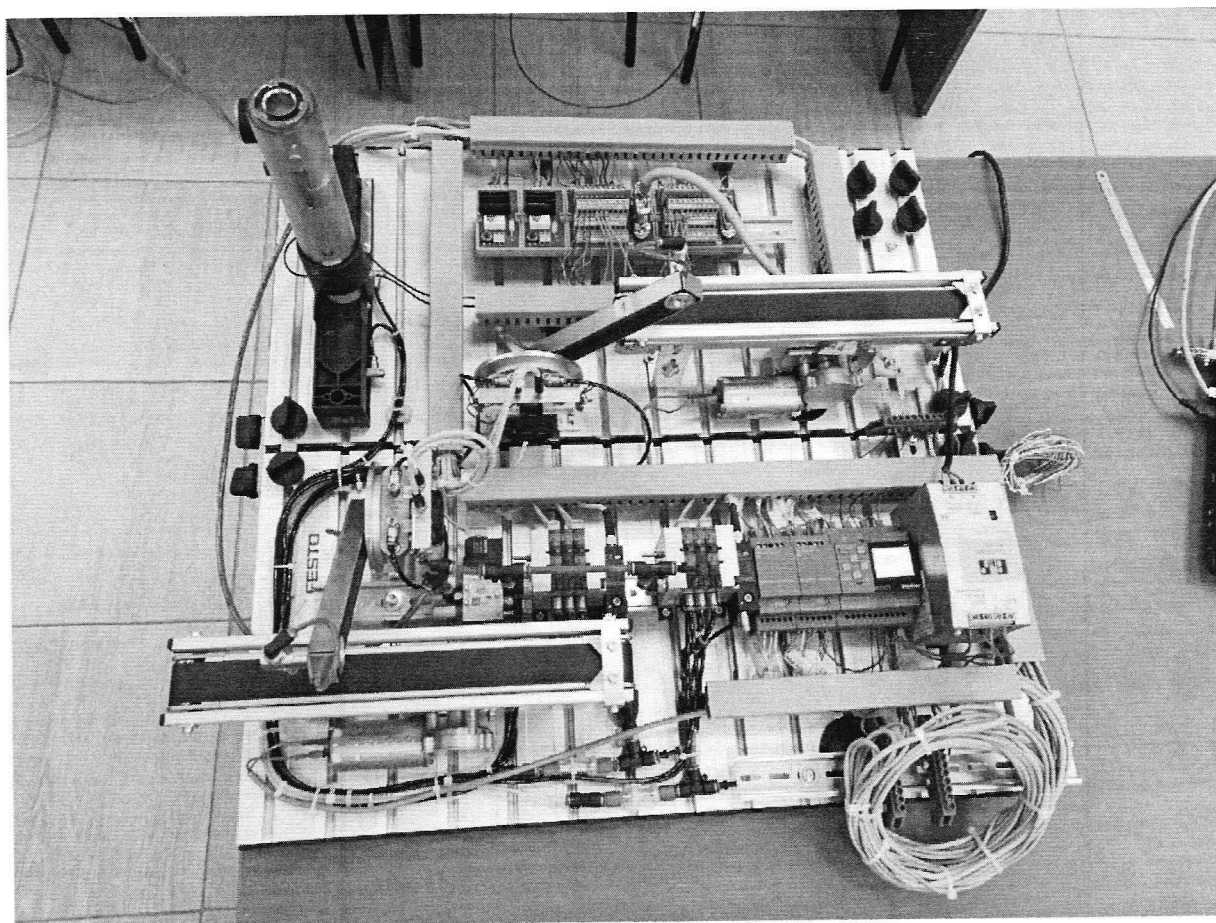


Рисунок 1 – Макет в сборе

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

СКБЭТФ.2.ИП.01000033

Лист

13

5.2 Описание работы изделия

На пульте управления оператор нажимает одну из двух представленных кнопок. При нажатии на одну из них станция выдачи заготовок подает заготовку, и в зависимости от кнопки один из поворотных манипуляторов захватывает заготовку и перемещает ее на конвейер. Если кнопка все еще нажата – цикл повторяется, пока оптический датчик наличия заготовок не даст сигнал, что заготовки кончились

В программе учтено, что на две кнопки она реагировать не должна, тем самым предотвращая столкновение переещающегося оборудования. Также программа выдает сообщение, если разряжение в вакуумной системе не достаточно (заготовка не захватилась, выпала).

Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А.

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

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 сбережения 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.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

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.

					СКБЭТФ.2.ИП.01000033	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		16

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

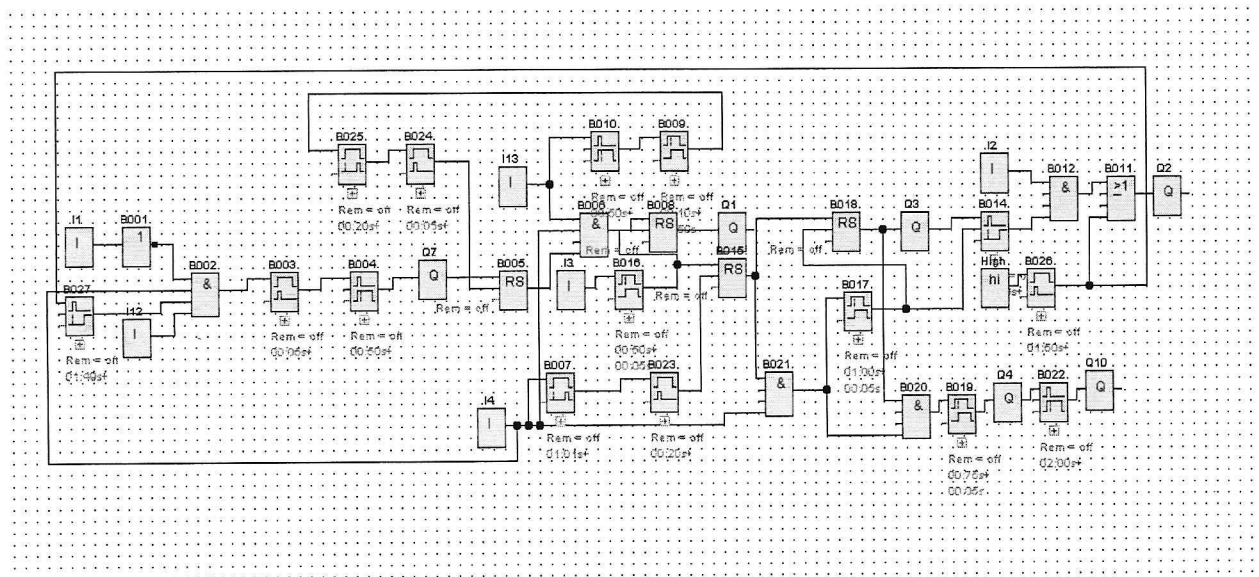


Рисунок 2 – Блок-схема управляющей команды

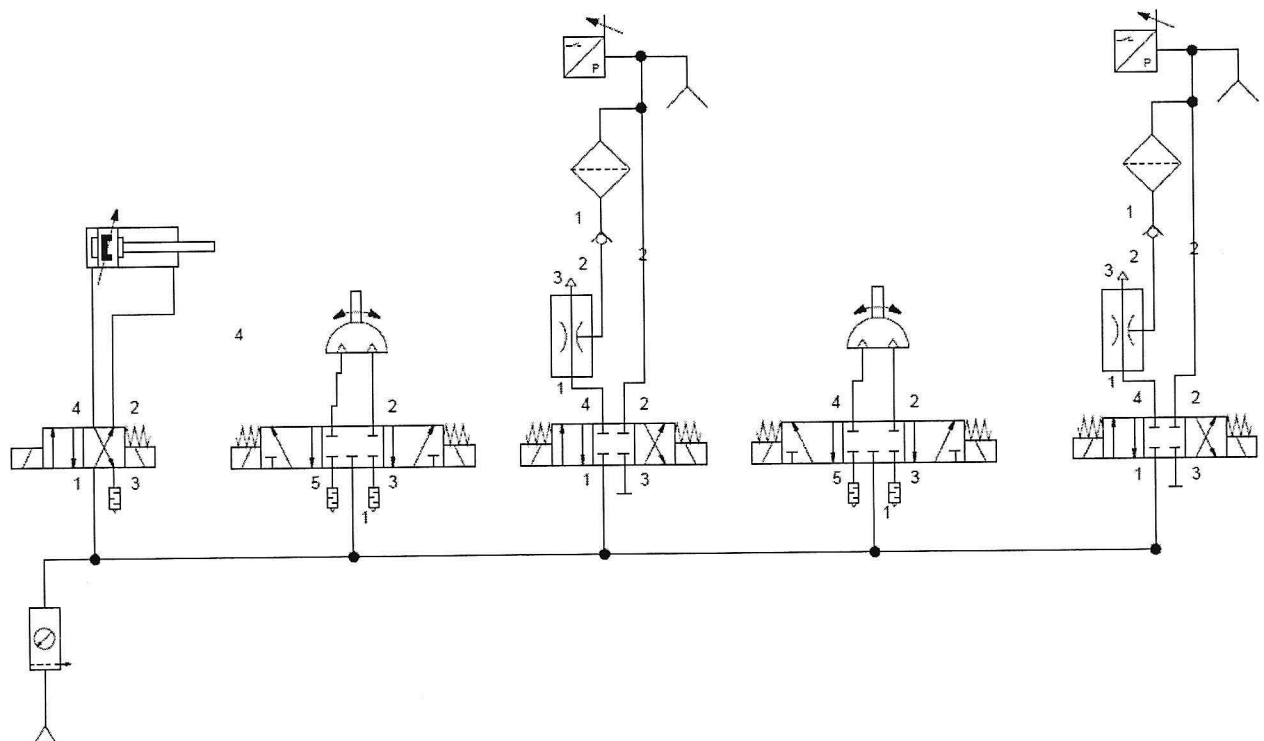


Рисунок 3 – Схема пневматического подключения оборудования.

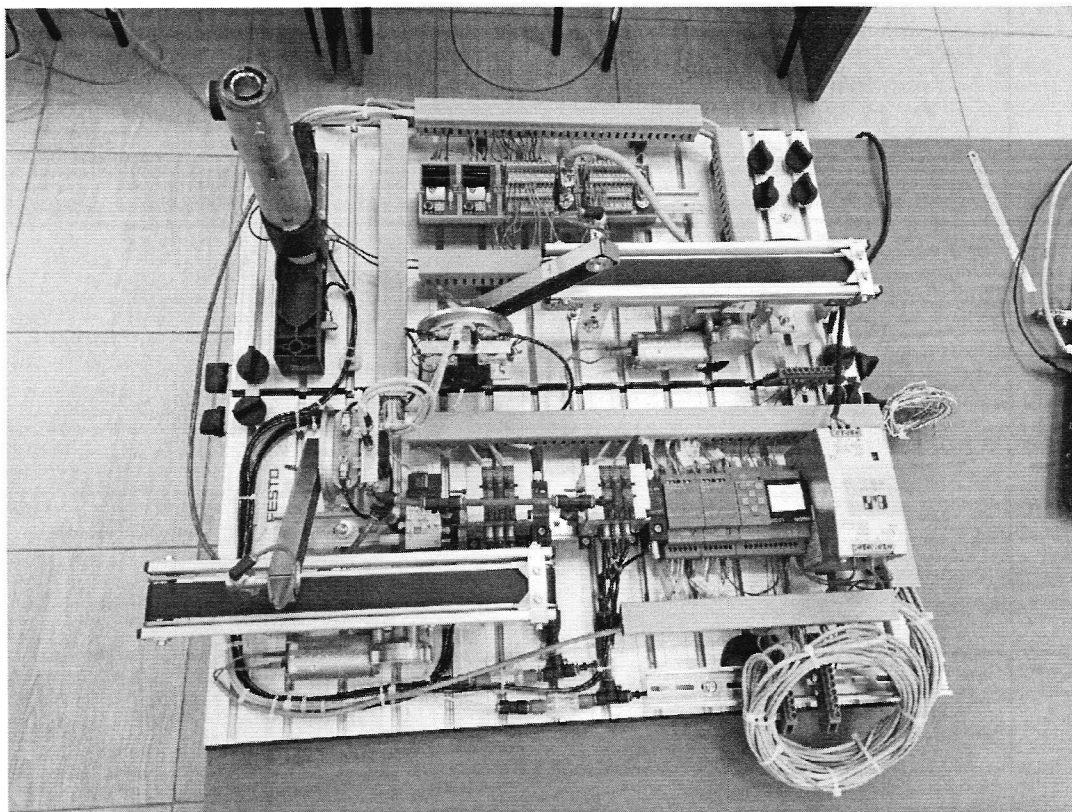


Рисунок 4 – Внешний вид изделия

					СКБЭТФ.2.ИП.010000ЛП	Лист
						18
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ



А.С. Гудим

(подпись)

«08» 06 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____



С.П. Черный

(подпись)

«08» 06 2021 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию аппаратно-программного комплекса

«Макет промышленной сортировочной станции»

г. Комсомольск-на-Амуре

«8» июня 2021 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- С.П. Черный – Заведующий кафедрой ЭПАГУ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

исполнителя

- Н.А. Лысов – 6СЭ-1,
- М.И. Дудин – лицей при КНАГУ,
- А.И. Лавриненко - лицей при КНАГУ,
- А.С. Кондратьев - лицей при КНАГУ,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает аппаратно-программный комплекс «Макет промышленной сортировочной станции», в составе:

- Сортировочная станция

Программное обеспечение, в том числе:

- Рабочие программы управления изделием.

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратно-программный комплекс «Макет промышленной сортировочной станции» прошел опытную эксплуатацию с «01» 11.2020 по «01» 05 2021г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель СКБ

 / С.И. Сухоруков/

Ответственный исполнитель

 / Н.А. Лысов /

Таблица учета проектной работы в учебных дисциплинах

[illegible]