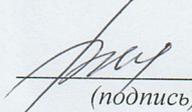


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Электроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

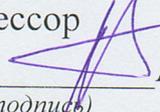
  
(подпись) Е.М. Димитриади  
« 15 » 06 20 23 г.

Декан ФЭУ

  
(подпись) А.С. Гудим  
« 15 » 06 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

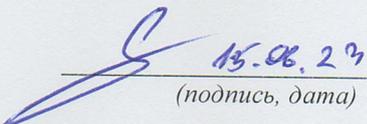
Проректор по науке и инноваци-  
онной работе, д-р техн. наук.  
профессор

  
(подпись) А.В. Космынин  
« 15 » 06 20 23 г.

«Комбинационная схема Logical element»

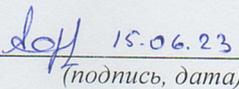
Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ

  
(подпись, дата)

В.В. Солецкий

Руководитель проекта

  
(подпись, дата)

А.В. Фролов

Комсомольск-на-Амуре 2023

### Карточка проекта

Название	Название
Тип проекта	Инициативный
Исполнители	Студент Н.В. Долгов – 0БМб-1
Срок реализации	09.2022-02.2023

### Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Резистор 220 Ом, 2Вт	9
Светодиод 5 мм	9
К155ЛП5	1
К155ЛЕ1	1
К155ЛА3	1
Стеклотекстолит 180x200 мм	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ЗАДАНИЕ  
на разработку

Название проекта: Комбинационная схема «Logical element»

Назначение: предназначенный для обучения студентов на лабораторных работах по предмету «микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств».

Область использования: Изделие применяется совместно с NI ELVIS II SERIES и используется только в помещениях.

Функциональное описание проекта: Человек подключает схему к материнской плате ELVIS, а сому плату к ПК и питанию от сети, на схему будет приходить питание не более чем 5 В, защита схемы была выполнена технически, то есть схему невозможно подключить по-другому так как она попросту не войдёт в саму плату ELVIS. Работа схемы будет заключаться в том, что при подаче сигнала с компьютера через плату на схему будет приходить сигнал 1 или 0. В процессе работы микроэлементы будут преобразовывать сигнал и в конце выводить его. Данный сигнал можно будет увидеть на светодиодах, если они будут загораться, то приходит 1, а если нет, то 0.

Техническое описание устройства: Схема будет выполнена в виде текстолитной платы с проведенными дорожками на которой будут распаяны все необходимые элементы. Основными элементами будут выступать три цифровых устройства: логический элемент «исключающее или», логический элемент «2и-не», логический элемент «2и» с выводами на светодиоды.

Требования: Плата должна быть безопасной, надёжной, мобильной, удобной в использовании, практичной.

План работ:

Наименование работ	Срок
Разработать принципиальную схему	10.2022
Определить список комплектующих	10.2022
Собрать прототип	11.2022
Заказать элементы	11.2022
Собрать опытный образец	12.2022
Составить паспорт	01.2023
Провести испытания и демонстрацию готового изделия	01.2023

Комментарии:

План работ может меняться и вноситься новые сроки.

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема;
2. Gerber рисунок;
3. Внешний вид изделия;

Руководитель проекта



(подпись, дата)

А.В. Фролов

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

**ПАСПОРТ**

**Комбинационная схема  
«Logical element»**

Руководитель проекта

до 15.06.23  
(подпись, дата)

А.В. Фролов

Исполнители проекта

до 15.06.23  
(подпись, дата)

Н.В. Долгов

## 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 .....	7
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 .....	12
6.1	Правила и особенности размещения изделия .....	13
6.2	Меры безопасности.....	13
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	6

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

## **1 Общие положения**

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации платы «Logical element» (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 – комбинационная схема «Logical element» (КС LE).

### **1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия**

Создание КС LE осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

### **1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия**

Заказчиком создания КС LE 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.

Исполнителем работ по созданию КС LE является Конструктор студенческого конструкторского бюро электротехнического факультета (далее СКБ ФЭУ), студенты группы ОБМб-1, Долгов Никита Вячеславович.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

#### **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.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.01000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

## **2 Назначение и принцип действия**

### **2.1 Назначение изделия**

«Logical element» – предназначенный для обучения студентов по предмету «микросхемотехника аналоговых и цифровых элементов» на лабораторных работах.

В состав изделия входят: текстолитная плата с дорожками, резисторы, коннекторы, светодиоды, логические элементы «исключающее или», «2и-не», «2и».

### **2.2 Области использования изделия**

Изделие применяется совместно с NI ELVIS II SERIES и используется только в помещениях.

### **2.3 Принцип действия изделия**

Человек подключает схему к материнской плате ELVIS, а сому плату к ПК и питанию от сети, на схему будет приходить питание не более чем 5 В, защита схемы была выполнена технически, то есть схему невозможно подключить по-другому так как она попросту не войдёт в саму плату ELVIS. Работа схемы будет заключаться в том, что при подаче сигнала с компьютера через плату на схему будет приходить сигнал 1 или 0. В процессе работы микроэлементы будут преобразовывать сигнал и в конце выводить его. Данный сигнал можно будет увидеть на светодиодах, если они будут загораться, то приходит 1, а если нет, то 0.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.02000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

### 3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Готовая печатная плата со всеми элементами.
- Паспорт.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.03000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

## 4 Технические характеристики

### 4.1 Основные технические характеристики платы

Основные технические характеристики платы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики платы

Наименование параметра	Значение
Основа текстолита	180x200 мм
Ширина дорожек	0.3 мм
Ширина отверстий	0.3 мм
Входное напряжение	5v
Выход постоянного тока	20 mA
Разъем питания	Папа-папа, 2.54 мм

### 4.2 Основные технические характеристики логических элементов

Основные технические характеристики логических элементов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики логических элементов

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания	5 В
Количество	4
Входное напряжение	DC5V
Рабочая температура	От -10 до + 70 *С

## 5 Устройство и описание работы изделия

### 5.1 Устройство изделия

Изделие состоит из стеклотолитной платы, коннекторов к питанию, к входам, выходам и встроенным в плату резисторов и светодиодов. По внутренней и внешней поверхности платы проходят дорожки соединяющие элементы вместе. Управление платой происходит от ELVIS. Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

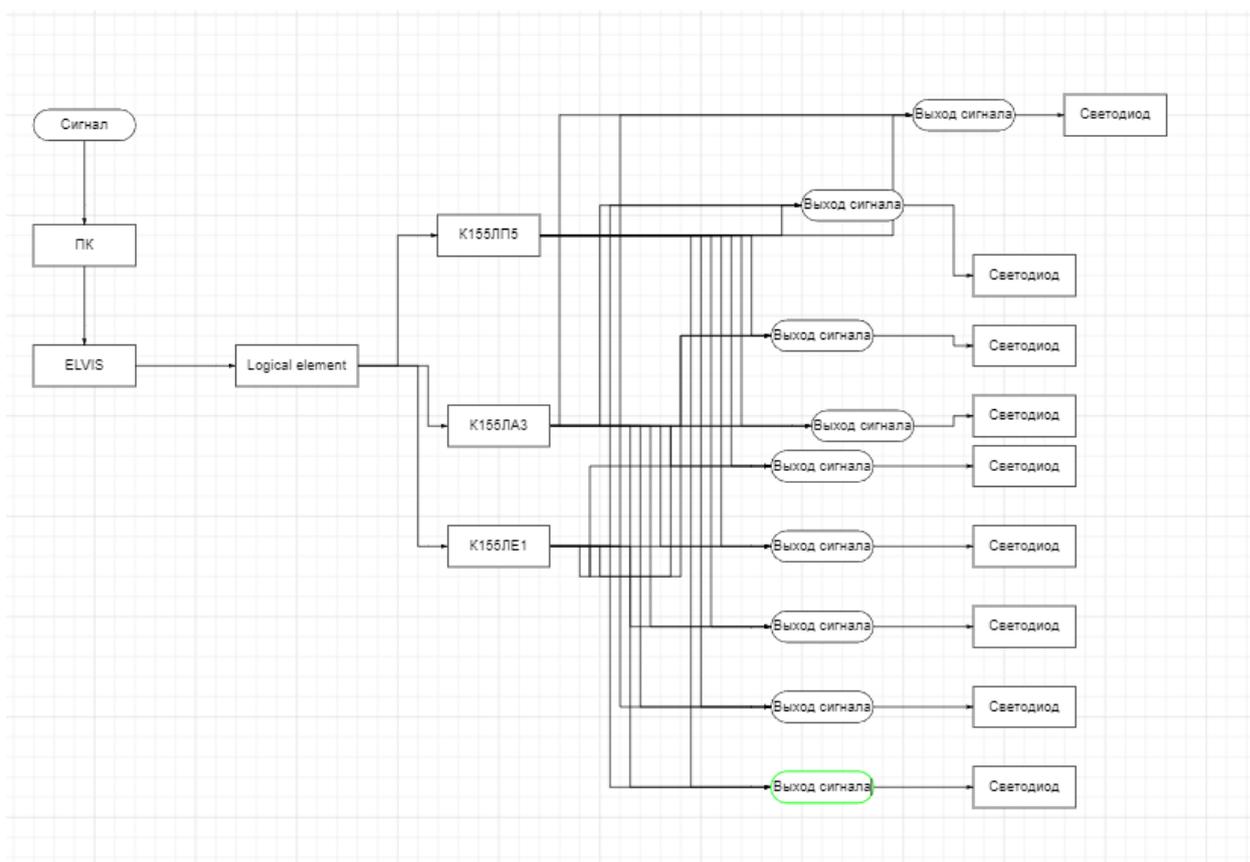


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

### 5.2 Описание работы изделия

Перед началом использования изделия необходимо установить плату на материнскую ELVIS. При установке платы не допускается попадания жидкостей и статики на плату

Подключение питание происходит вместе с установкой платы от ПК 5V, 1-2 А. коннекторами типа плата-плата 2.48. С помощью программы на 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.

### 5.3 Правила и особенности размещения изделия

Эксплуатация изделия в нормальных условиях. Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. Запрещается устанавливать изделие на неровной и нестабильной поверхности, толкать, резко двигать, поднимать.

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

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.05000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		13

## 5.4 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.

## 5.5 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  $20 \pm 5$  °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.

					<b>СКБФЭУ.1.ИП.05000000</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		14

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

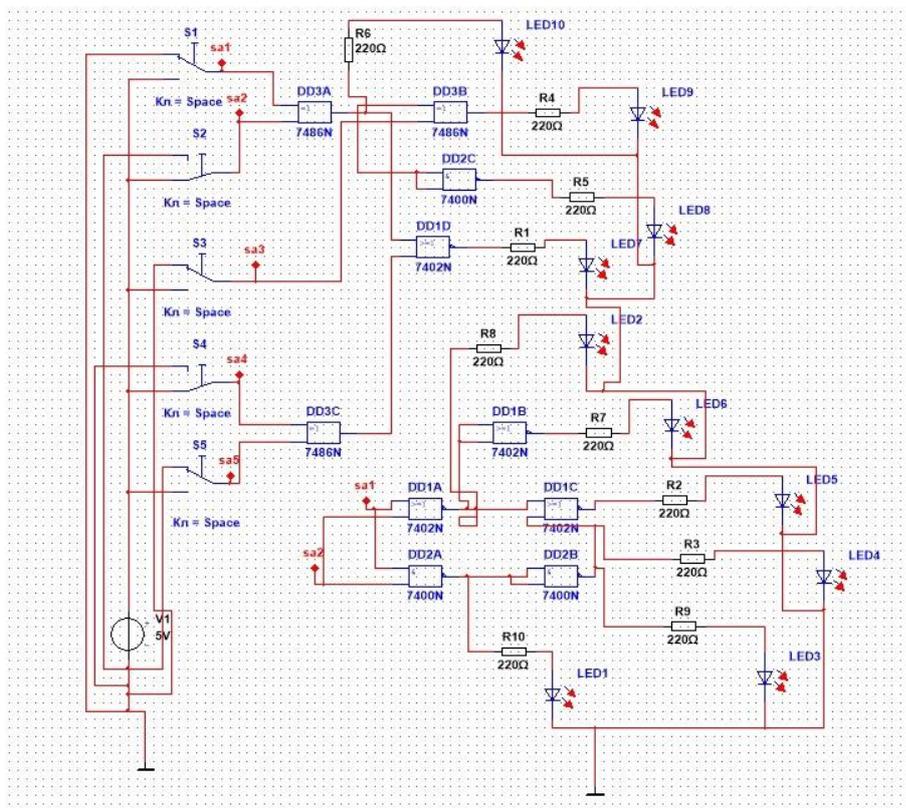


Рисунок А1 – Принципиальная схема

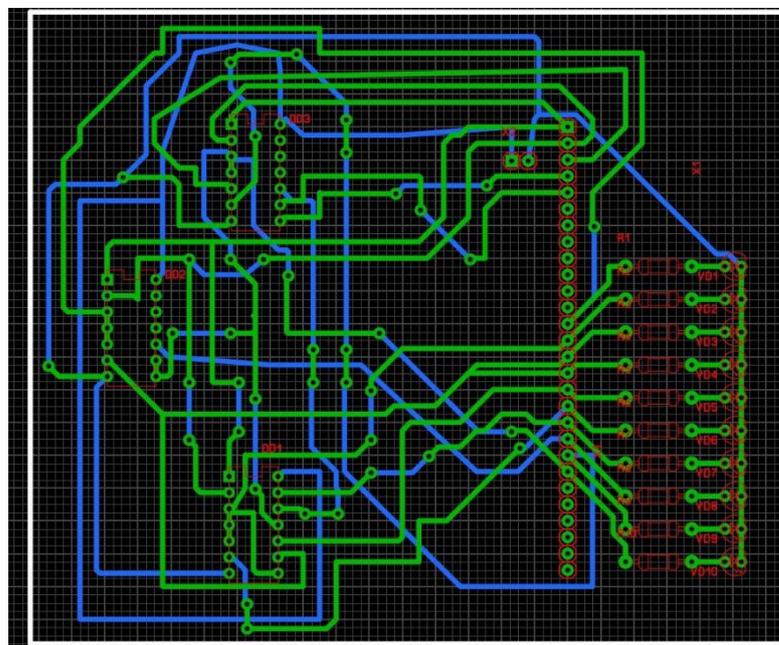


Рисунок А2 – Gerber рисунок

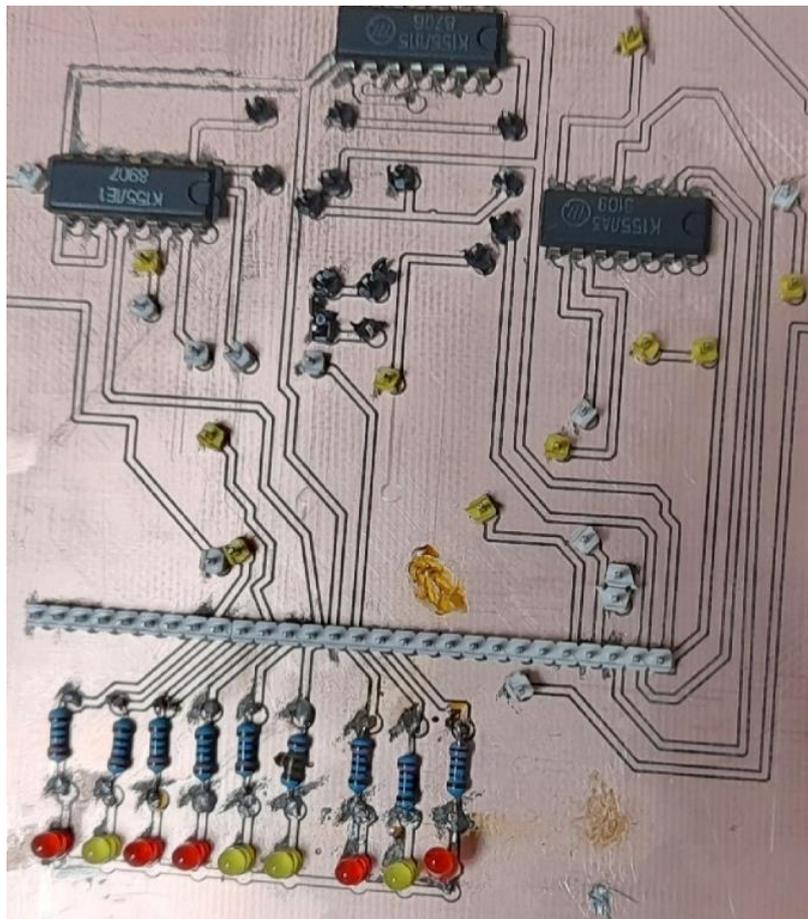


Рисунок А3 – Внешний вид изделия

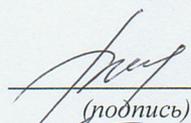
					<b>СКБФЭУ.1.ИП.00000000</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		16

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

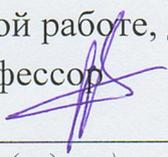
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

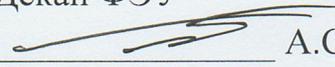
  
(подпись) Е.М. Димитриади  
« 15 » 06 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновационной работе, д-р техн. наук.  
профессор

  
(подпись) А.В. Космынин  
« 15 » 06 20 23 г.

Декан ФЭУ

  
(подпись) А.С. Гудим  
« 25 » 06 20 23 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта  
«Logical element»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 25 » 06 2023 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- В.В. Солецкий – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- А.В. Фролов – руководителя проекта,
- Н.В. Долгов – ОБМб-1.

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает комбиннационную схему «Logical element»,

в составе:

1. Текстолитная плата с дорожками;
2. Логические элементы
3. Резисторы;
4. Светодиоды

Руководитель проекта

АФ 15.06.23  
(подпись, дата)

А.В. Фролов

Исполнители проекта

Дев 15.06.23  
(подпись, дата)

Н.В. Долгов