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 и электроника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

_____ Е.М. Димитриади
*(подпись)*
«19» 06 2026 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
*(подпись)*
«19» 06 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе, д-р техн. наук. профессор

_____А.В. Космынин
*(подпись)*
«19» 06 2026г.

**«Разработка контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки»**

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ _____ 18.06.2026 С.И. Сухоруков
*(подпись, дата)*

Руководитель проекта _____ 18.06.2026 А.В. Петухов
*(подпись, дата)*

Комсомольск-на-Амуре 2026

Карточка проекта

| | |
|---|---|
| Название | Разработка контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки |
| Тип проекта | Тип проекта: научно-исследовательский проект (с дальнейшей публикацией РИНЦ, ВАК и т.д). |
| Исполнители | Студент _____ С.Н. Клопова – 3ПЭб-1 |
| Срок реализации | 1 семестр |

**Использованные материалы и компоненты**

| Наименование | Количество, шт. |
|---|---|
| Плата Arduino UNO | 1 |
| Транзистор КТ 816б | 4 |
| Реле электромагнитное 6G4 | 4 |
| Оптрон PC120 | 4 |
| Колодка 8P2 | 2 |
| Макетная плата | 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: Разработка контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки.

Назначение: Устройство предназначено для управления приводом антенны при проведении экспериментов по определению её диаграммы направленности

Область использования: Разработанное устройство будет использовано в учебном процессе для проведения лабораторных работ по дисциплине “Эксплуатация и сервис технологического оборудования” в комплекте с существующими стендами.

Функциональное описание проекта: Разработанное устройство представляет собой устройство обеспечивающее управление электроприводом с рабочим напряжением 220В по сигналам поступающим с пульта управления и промышленных индуктивных датчиков с напряжением 24В.

Требования: Разрабатываемое устройство должно обеспечивать управление электроприводом, обеспечивать гальваническую развязку низковольтной части от высоковольтной.

План работ:

| Наименование работ | Срок |
|---|---|
| Разработка принципиальной схемы и расчёт параметров каскада гальванической развязки | Февраль 2026 |
| Разработка принципиальной схемы усилителей | Март 2026 |
| Изготовление устройства | Апрель2026 |
| Тестирование устройства | Май 2026 |
| | |

Комментарии:

---

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема устройства;

2. Внешний вид изделия;

Руководитель проекта _____ 02.02.2026 А.В. Петухов

*(подпись, дата)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

# ПАСПОРТ

## «Контроллер для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки»

Руководитель проекта _____ 18.06.2026 А.В. Петухов
*(подпись, дата)*

Исполнители проекта _____ 18.06.2026 С.Н. Клопова
*(подпись, дата)*

Комсомольск-на-Амуре 2026

## 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 контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки ..... 11
5 Устройство и описание работы изделия ..... 12
5.1 Устройство изделия ..... 12
6 Условия эксплуатации ..... 14
6.1 Правила и особенности размещения изделия ..... 14
6.2 Меры безопасности ..... 14
6.3 Правила хранения и транспортирования ..... 15
ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... 16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ..... 17

## 1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Контроллер для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки» (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 – «Контроллер для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки» (КДУПА).

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

Проектирвание КДУПА осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

### 1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта КДУПА 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 проекта КДУПА (далее СКБ), студентт группы 3ПЭб-1, Софья Николаевна Клопова.

## 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

КДУПА – предназначен для формирования сигналов управления приводом антенны по командам поступающим с датчиков и пульта управления.

В состав изделия входят: плата КДУПА в виде отдельной печатной платы.

### 2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться в учебном процессе при проведении лабораторных работ и проведении исследований на натурном макете приёмной параболической антенны, а также в рамках подготовки магистерских диссертаций по направлению “Электроника и наноэлектроника”

### 2.3 Принцип действия изделия

Принцип действия заключается в формировании сигналов на включение привода антенны по сигналам поступающим с пульта управления. При включении антенны в работу происходит её запуск и движение по часовой стрелке. При достижении датчика крайнего положение происходит включение реверса антенны. В случае если на вход контроллера с анализатора спектра поступает сигнал о превышении напряжённости поля создаваемого источником радиосигнала выше установленного уровня, происходит точное наведение антенны на источник радиосигнала.

## 3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Плата контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки 1 шт.
- Паспорт.

# 4 Технические характеристики

## 4.1 Основные технические характеристики контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки

Основные технические характеристики контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Напряжение питания, В | 24 |
| Напряжение управления, В | 24 |
| Напряжения нагрузки, В | До 220 |
| Габариты, мм | 150x100 |
| Масса нетто, кг | 0,2 |

## 5 Устройство и описание работы изделия

### 5.1 Устройство изделия

На рисунке 1 представлена структурная схема изделия, состоящая из блока датчиков и кнопок управления для формирования сигналов управления приводом.

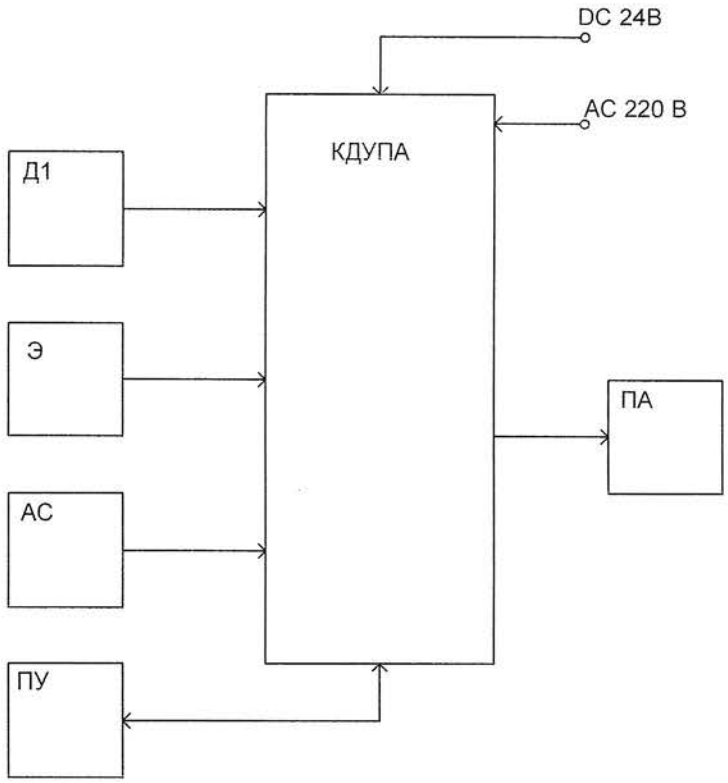



Рисунок 1 – Структурная схема изделия

В состав структурной схемы изделия изделия входят следующие элементы: Д1 – датчик поворота на $360^0$, Э- энкодер, ПУ – пульт управления, АС – анализатор спектра, КДУПА – контроллер для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки, ПА – привод антенны .

Д1 обеспечивает формирование сигнала о повороте антенны на $360^0$, который поступает на вход контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки, что приводит к изменению направления движения антенны. В случае обнаружения радиочастотного сигнала анализатором спектра, на его выходе формируется

сигнал, который также поступает на вход КДУПА. При снижении уровня сигнала на выходе АС происходит изменение направления движения антенны, таким образом, чтобы антенна всегда была ориентирована на источник радиосигнала по его максимальному уровню. В качестве ПУ используется персональный компьютер с которого поступает сигнал управлния на КДУПА, а с КДУПА в персональный компьютер поступает информация о уровне радиосигнала и секторе обзора. С энкодера Э на вход контроллера поступает информация об угле поворота антенны.

## 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;
- использовать напряжение питания, указанные в паспорте на изделие;
- 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.

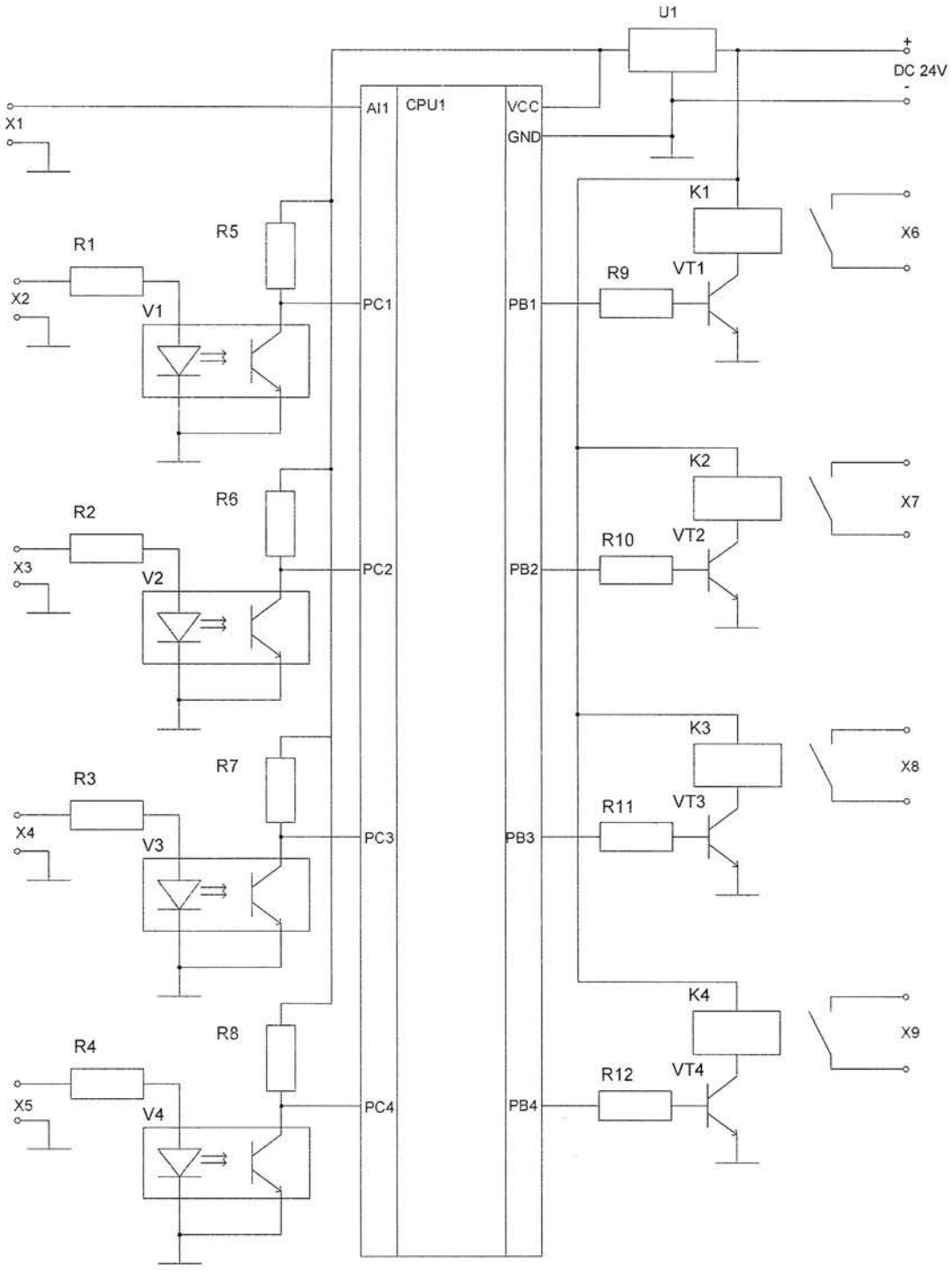
После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20±5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

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)

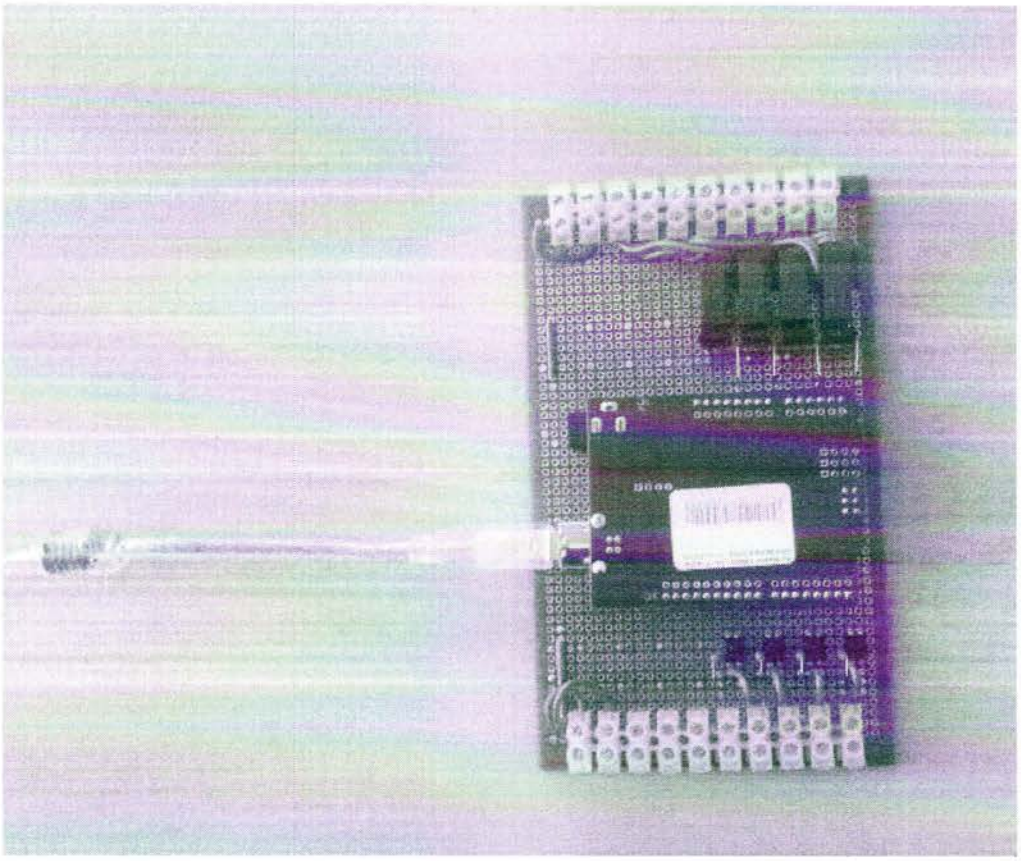
Схема КДУПА



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Внешний вид изготовленного изделия



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)*
«19» 06 2026 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
*(подпись)*
«19» 06 2026г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе, д-р техн. наук. профессор

_____ А.В. Космынин
*(подпись)*
«19» 06 2026г.

# АКТ
## о приемке в эксплуатацию проекта «Разработка контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки»

г. Комсомольск-на-Амуре «19» 06 2026 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

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

со стороны исполнителя

- А.В. Петухов – руководителя проекта,
- С.Н. Клопова – группа 3ПЭб-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «контроллер для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки», в составе:

1. Плата контроллера для дистанционного управления поворотным приводом антенны лабораторной установки

2.Паспорт.

Руководитель проекта _____ 18.06.2026 А.В. Петухов
*(подпись, дата)*

Исполнители проекта _____ 18.06.2026 С.Н. Клопова
*(подпись, дата)*