

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.484125.001 РЭ - ЛУ

ОПОРНО-ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО  
С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## Содержание

Введение.....		3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....		4
1.1 Описание и работа ОПУ СУ.....		4
1.1.1 Назначение.....		4
1.1.2 Технические характеристики .....		4
1.1.3 Состав.....		5
1.1.4 Устройство и работа .....		8
1.1.5 Маркировка и пломбирование .....		10
1.1.6 Упаковка .....		10
1.2 Описание и работа составных частей ОПУ СН.....		11
1.2.1 Опорно-поворотное устройство .....		11
1.2.2 Блок управления приводами антенны БУПР-А .....		15
1.2.3 Асинхронный сервер RS-232/422/485 в Ethernet .....		17
1.2.4 СПО ОПУ СУ .....		19
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И НАСТРОЙКЕ ИЗДЕЛИЯ.....		25
2.1 Меры безопасности.....		25
2.2 Подготовка изделия к монтажу.....		26
2.3 Порядок монтажа изделия.....		26
2.3.1 Монтаж изделия.....		26
2.4 Порядок демонтажа .....		29
2.4.1 Демонтаж изделия .....		29
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....		30
3.1 Эксплуатационные ограничения .....		30
3.2 Подготовка изделия к использованию .....		30
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию .....		30
3.3 Использование изделия.....		30
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....		33
4.1 Общие указания .....		33
4.2 Меры безопасности.....		33
4.3 Порядок технического обслуживания .....		34
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация .....		37
5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....		38
6. ХРАНЕНИЕ.....		39
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....		40
8. УТИЛИЗАЦИЯ .....		41
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....		42
ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ .....		43

Перв. примен. ТИШЖ.484125.001

Справ.№

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Колесников		20.10.2017
Пров.		Косач		20.10.2017
Н.Контр.		Никоноров		20.10.2017
Утв.		-		

### ТИШЖ.484125.001 РЭ

Опорно-поворотное устройство с  
системой управления

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	44



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния опорно-поворотного устройства с системой управления (ОПУ СУ) ТИШЖ.484125.001 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания комплекса и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.484125.001 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно спецификации [2], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и тяжелые травмы и телесные повреждения персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации оборудования изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

К опасным воздействиям при работе комплекса относится напряжение электропитания +24 В.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист
3

1. Описание и работа
  - 1.1 Описание и работа ОПУ СУ
    - 1.1.1 Назначение

Опорно-поворотное устройство с системой управления (изделие ТИШЖ.484125.001) производства ООО «Технологии Радиосвязи» является полноповоротным ОПУ, для прямофокусных однозеркальных антенн, фазированных антенных решеток (ФАР) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Решаемые задачи:

- Наведение ОПУ в режиме «Ручной»;
- Наведение ОПУ в режиме «Целеуказание» от штатного ПО или по протоколу управления RS-485.

#### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические параметры ОПУ СУ приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 – Основные технические параметры ОПУ СУ

Наименование параметра, размерность	Значение параметра, характеристики
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения опорно-поворотного устройства, °: - по азимуту - по углу места	±175 от минус 50 до +90
Скорости вращения по осям опорно-поворотного устройства, °/с: - по азимуту - по углу места	от 0.1 до 10 от 0.1 до 10
Точность наведения, не более, °:	±0.1
Интерфейс дистанционного контроля и управления:	Ethernet
Режимы наведения:	«ручной», «целеуказание»
Концевые выключатели:	аварийные, программные
Тип редукторов опорно-поворотного устройства:	червячные, самостопорящиеся
Тип двигателей опорно-поворотного устройства:	двигатели постоянного тока
Масса антенны, устанавливаемой на ОПУ. не более, кг	50

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

4



Габаритные размеры ОПУ СУ с размещаемым оборудованием Заказчика представлены на рисунках 1.1.1 и 1.1.2.

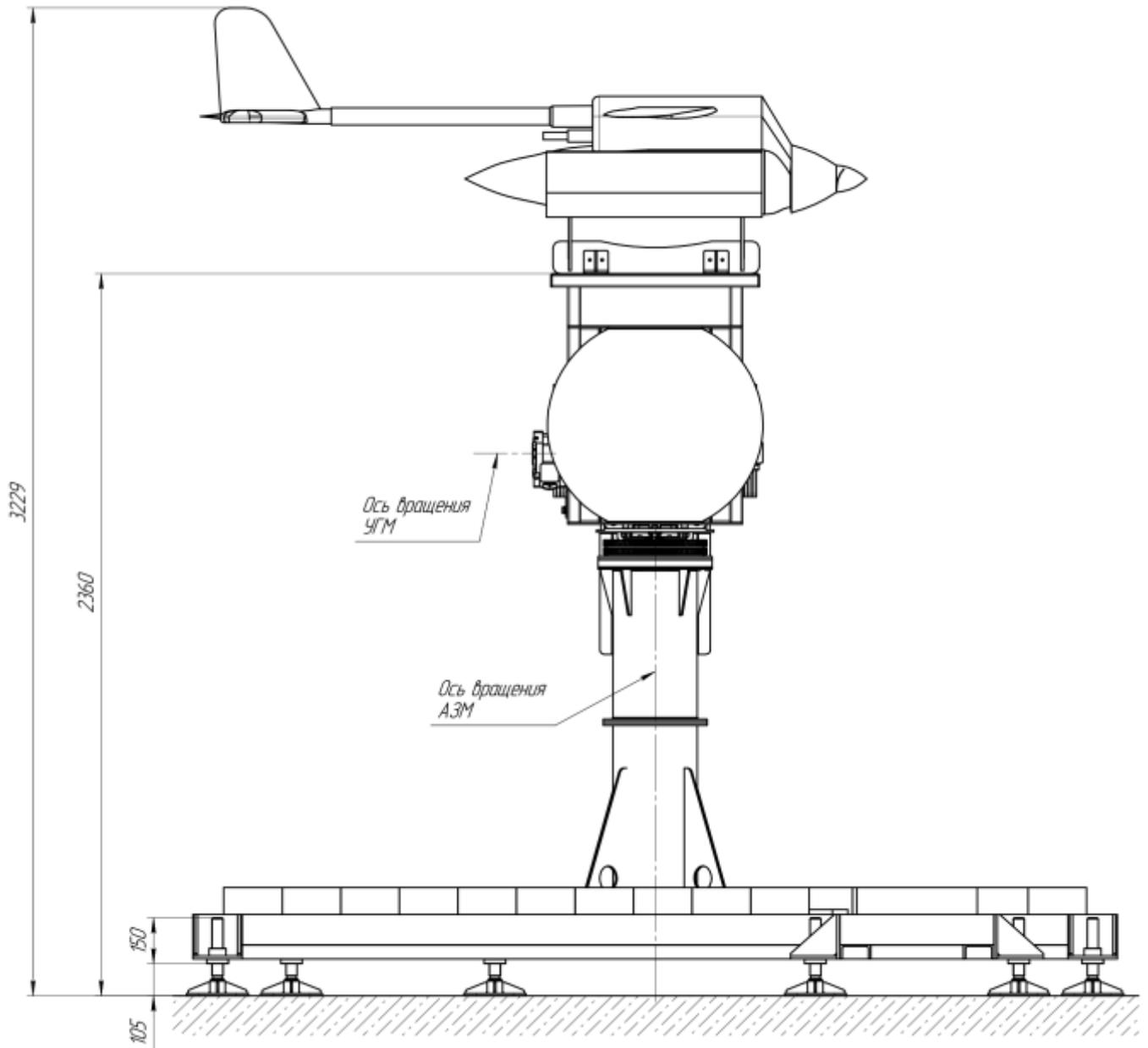


Рисунок 1.1.1 - Габаритные размеры ОПУ СУ с размещаемым оборудованием Заказчика

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

6

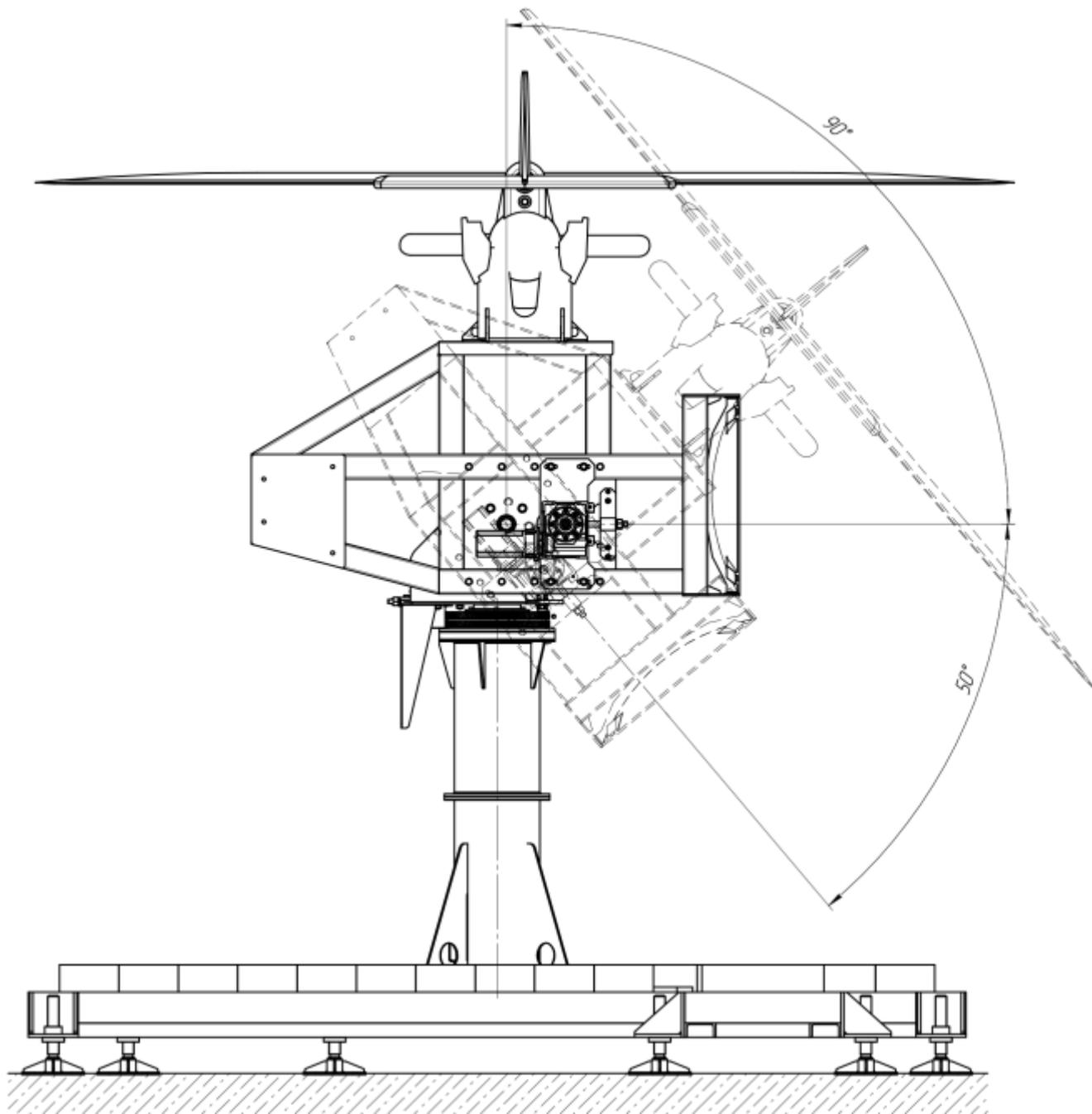


Рисунок 1.1.2 - Габаритные размеры ОПУ СУ с размещаемым оборудованием  
Заказчика

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

7

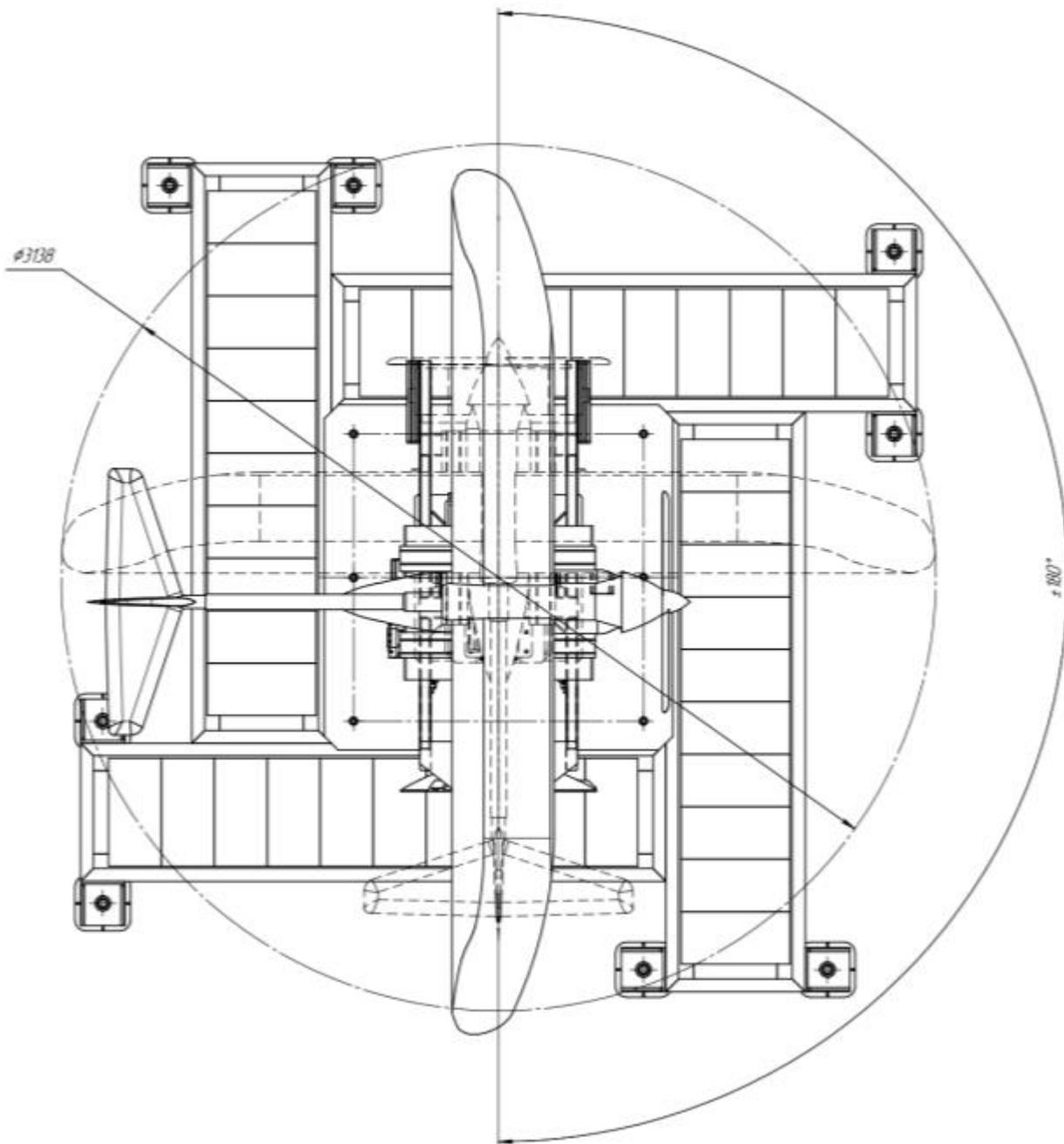


Рисунок 1.1.3 - Габаритные размеры ОПУ СУ с размещаемым оборудованием  
Заказчика

#### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования ОПУ СУ ТИШЖ.484125.001 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность.

Функциональная схема ОПУ СУ приведена на рисунке 1.1.4.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

8

Опорно-поворотное устройство с системой управления ТИШЖ.484125.001

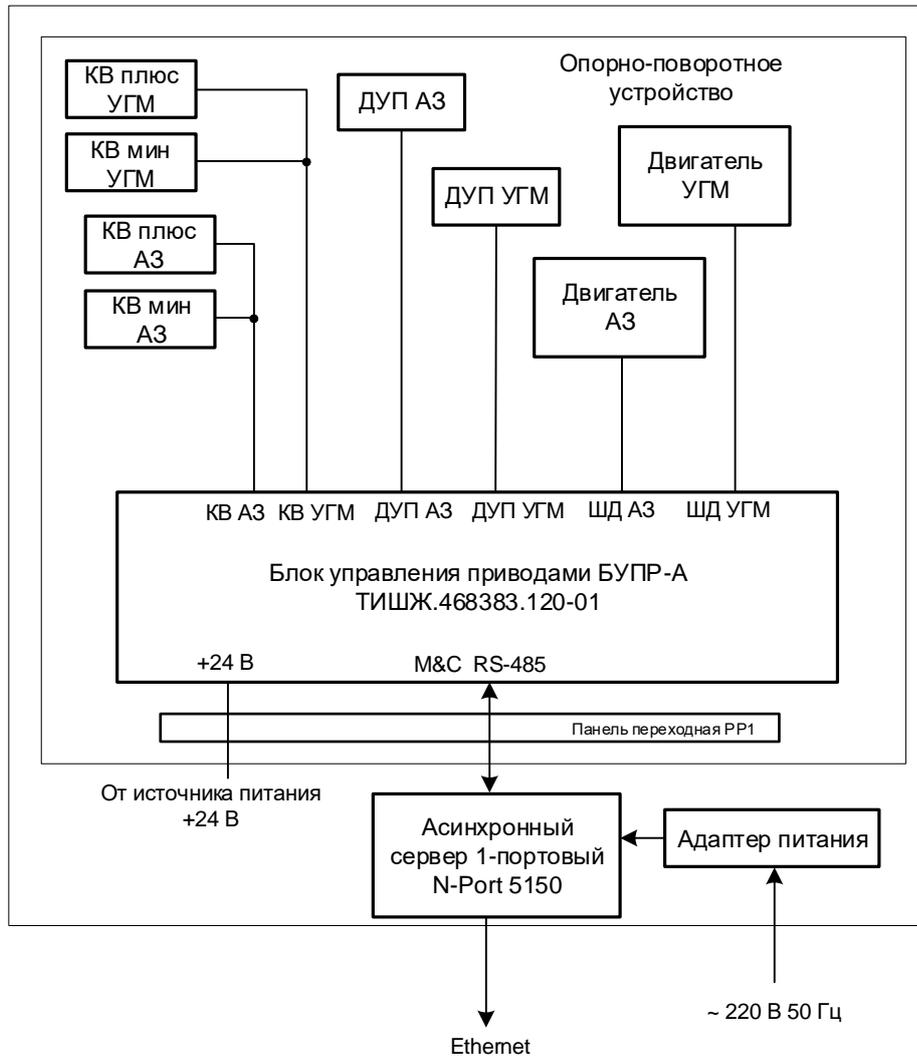


Рисунок 1.1.4.2 - Функциональная схема ОПУ СУ

Оборудование наведения (БУПР-А) размещается на опорно-поворотном устройстве.

Блок БУПР-А осуществляет управление ОПУ на основе информации, поступающей по интерфейсу RS-485. Преобразование интерфейса RS-485 в Ethernet осуществляется асинхронным сервером N-Port 5150. Асинхронный сервер подключается к аппаратуре Заказчика кабелем патч-корд.

Управление наведением ОПУ в заданном направлении осуществляется при помощи СПО в режимах ручного наведения и программного наведения по целеуказаниям (ЦУ).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

9

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На изделие и блоки составных частей изделия нанесена маркировка (индекс и заводской номер изделия, прибора, маркировка разъемов и др.) в соответствии с КД, разработанной согласно ГОСТ 2.314-68. Маркировка механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации, в течение всего срока службы изделия.

1.1.5.2 Маркировка на таре содержит название поставщика, его адрес, название устройства.

1.1.5.3 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки. Тара не пломбируется.

### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

1.1.6.2 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

10

## 1.2 Описание и работа составных частей ОПУ СН

### 1.2.1 Опорно-поворотное устройство

Двухосное опорно-поворотное устройство азимутально-угломестного типа обеспечивает размещение антенны или ФАР массой до 25 кг и БПЛА до 50 кг.

Внешний вид опорно-поворотное устройство представлен на рисунке 1.2.1.1.

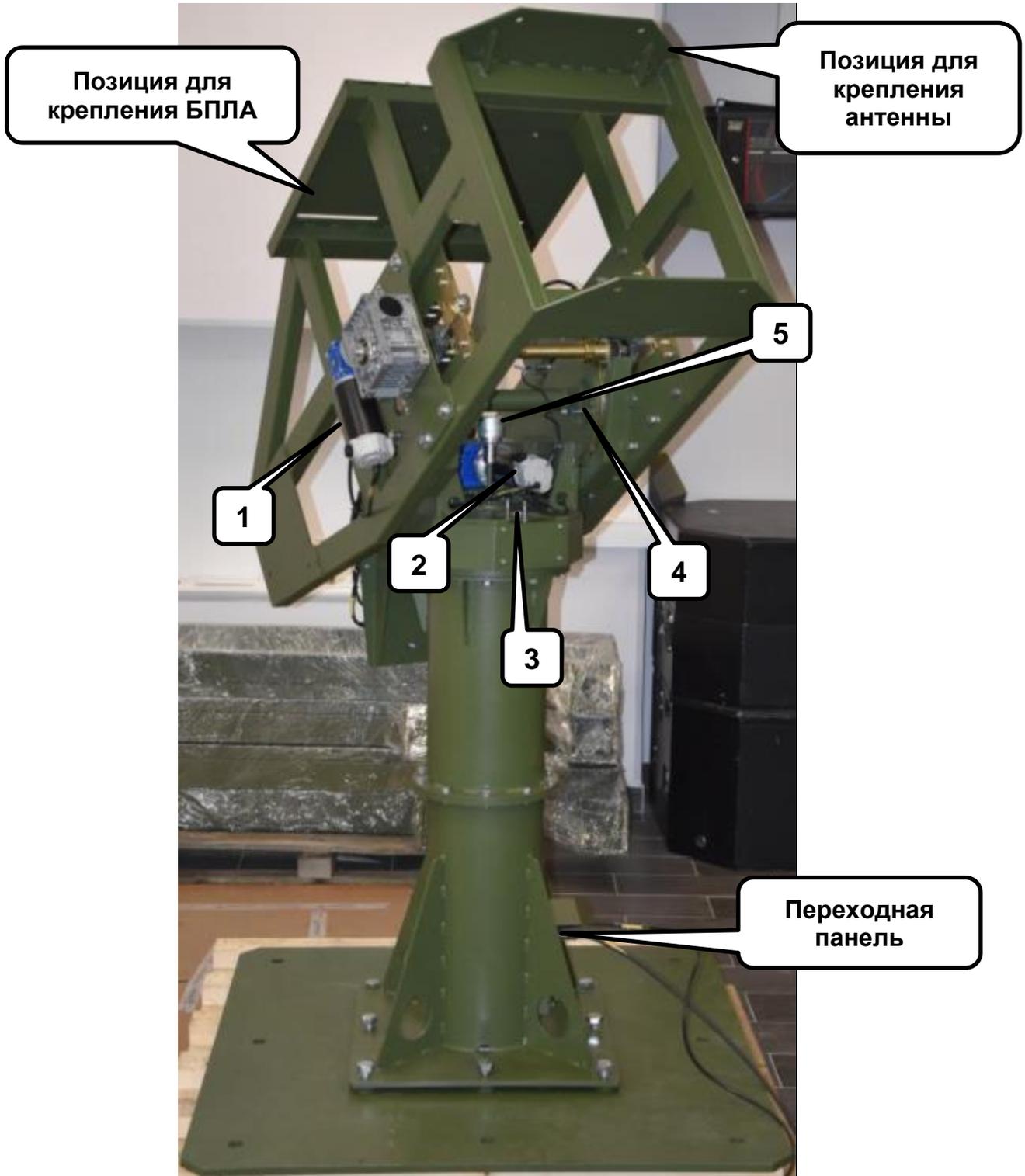


Рисунок 1.2.1.1 - Внешний вид ОПУ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

11

В состав ОПУ входят: двигатели по УГМ «1» и АЗ «2», концевые выключатели АЗ «3» и УГМ «4», датчики углового положения АЗ «5» и УГМ.

Оборудование системы наведения (БУПР-А) смонтировано на ОПУ под защитным кожухом.

Внешний вид ОПУ со стороны переходной панелей РР1 представлен на рисунке 1.2.1.2

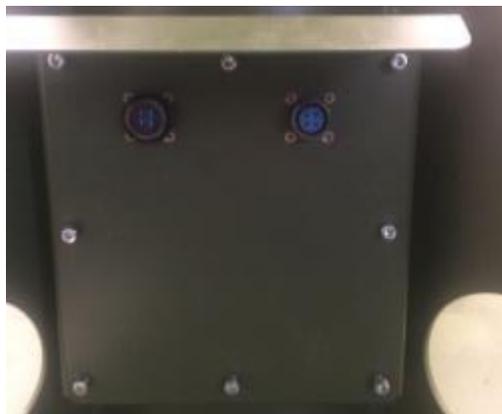


Рисунок 1.2.1.2 - Внешний вид переходной панели РР1.

Соединители расположенные на переходной панели ОПУ РР1 представлены в таблице 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1 Соединители расположенные на переходной панели РР1

Обозначение	Тип	Примечание
X1	FQ14-4ZPJ	Питание +24 В
X2	FQ14-4ZPK	Управление М&С

В качестве концевых выключателей ОПУ по углу места и азимуту применяются индуктивные датчики типа LM12-3004PC фирмы «Impuls».

Внешний вид индуктивных датчиков типа LM12-3004PC представлен на рисунке 1.2.1.3.



Рисунок 1.2.1.3 – Внешний вид индуктивных датчиков типа LM12-3004PC

Основные технические характеристики индуктивных датчиков типа LM12-3004PC приведены в таблице 1.2.1.2.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						12

Таблица 1.2.1.2 – Основные технические характеристики индуктивных датчиков типа LM12-3004PC

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Рабочий диапазон, мм	4
Электрическое соединение	четырёхпроводное
Электропитание, постоянного тока, В	12
Ток потребления, мА	≤ 10
Ток нагрузки, мА	≤ 200
Макс. частота срабатывания, Гц	500
Тип выходного сигнала	PNP
Степень защиты	IP66
Относительная влажность, при температуре +25°C	не более 80%
Рабочий диапазон температур	от - 40 до +75°C
Размер активного элемента	M8 x 1

Для обеспечения требуемых скоростей перемещения и точности наведения ОПУ по азимуту и углу места применяются двигатели на постоянных магнитах типа EC180.240.

Внешний вид двигателя постоянного тока типа EC180.240 представлен на рисунке 1.2.1.4.



Рисунок 1.2.1.4 – Внешний вид двигателя постоянного тока типа EC180.240

Основные технические характеристики двигателя постоянного тока типа EC180.240 приведены в таблице 1.2.1.3.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

13

Таблица 1.2.1.3 – Основные технические характеристики двигателя постоянного тока типа ЕС180.240

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Конструкция	Трубчатая, без вентилятора
Мощность, Вт	250
Магниты	2
Подшипники	шариковые подшипники
Крепежные отв-я	4
Питание, В	24
Щетки	2 внутренние меднографитовые щетки
Размер щеток, ДхШхВ мм	17,1 x 6,5 x16,7
Относительная влажность, при температуре +25°С	не более 80%
Рабочий диапазон температур	от - 40 до +55°С

Для обеспечения требуемой точности наведения ОПУ в качестве ДУП используются датчики абсолютного углового положения типа OCD-S101G-1213-C100-PRL с интерфейсом SSI фирмы «POSITAL» (или аналогичные).

Внешний вид датчика углового положения OCD-S101G-1213-C100-PRL представлен на рисунке 1.2.1.5.



Рисунок 1.2.1.5 – Внешний вид ДУП OCD-S101G-1213-C100-PRL

Основные технические характеристики ДУП OCD-S101G-1213-C100-PRL приведены в таблице 1.2.4.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

14

Таблица 1.2.4 – Основные характеристики датчика углового положения  
OCD-S101G-1213-C100-PRL

Наименование характеристики, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип датчика	абсолютный энкодер
Интерфейс	SSI со стробированием
Технология	оптическая
Разрешение, бит, Однооборотный / Многооборотный	13 / 12
Драйвер вывода	RS422
Рабочее напряжение, В	4,5 - 30
Рабочий диапазон температур, °С	от - 40 до +85

### 1.2.2 Блок управления приводами антенны БУПР-А

Блок управления приводами антенны БУПР-А ТИШЖ.468383.120-01 [5] (ООО «Технологии Радиосвязи») предназначен для реализации алгоритмов управления наведения антенны в заданное направление по командам, поступающим с АРМ СНА.

Основные технические характеристики БУПР-А приведены в таблице 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 – Основные технические характеристики БУПР-А

Наименование характеристики (параметра), размерность	Номинальное значение, допуск
Тип управляемых электродвигателей приводов ОПУ антенны	Электродвигатели постоянного тока
Напряжение входного аналогового СЧ, В	от 0 до 10
Интерфейс датчиков углового положения	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Длина кабелей управления и сигнальных кабелей между БУПР-А и оборудованием на антенне, м	не более 3
Входное напряжение питания, В	+24
Рабочая температура, °С	-40 ... +50
Температура хранения, °С	-50 ... +60
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Длина x Ширина x Высота, мм	160 x 260 x 91
Масса, кг, не более	4

Внешний вид блока управления приводами антенны БУПР-А с трех ракурсов представлен на рисунке 1.2.2.1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата
						Взам. инв.№
						Инв.№ дубл.
						Подп. и дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

15



а)



б)



в)

Рисунок 1.2.2.1 – Блок управления приводами антенны БУПР-А

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

16

Более детальное описание технических характеристик и работы БУПР-А приведено в [5].

### 1.2.3 Асинхронный сервер RS-232/422/485 в Ethernet

Управление блоком БУПР осуществляется по протоколу RS-485. Для преобразования последовательного интерфейса применяется асинхронный сервер NPort 5150 RS-232/422/485.

Внешний вид асинхронного сервера представлен на рисунке 1.2.3.1.



Рисунок 1.2.3.1 – Внешний вид асинхронного сервера

Основные технические характеристики асинхронного сервера приведены в таблице 1.2.3.1.

Таблица 1.2.3.1 – Основные технические характеристики асинхронного сервера NPort 5150

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество портов для последовательных интерфейсов RS-232/422/485	1
Количество портов Ethernet интерфейса	1
Тип разъема для интерфейса RS-232/422/485	DB-9 (m)
Тип разъема для интерфейса Ethernet	RJ45 (8-конт.)
Скорость передачи данных, бит/сек	от 50 до 921 600
Рабочее напряжение постоянного тока, В	от 12 до 48
Потребление тока 12 В / 24 В, мА	200 / 106
Рабочая температура, °С	от 0 до +55

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

17



### 1.2.4 СПО ОПУ СУ

Основным функциональным назначением СПО является решение следующих функциональных задач:

- а) Наведение ОПУ в режиме «Ручной»;
- б) Наведение ОПУ в режиме «Целеуказание».

СПО выполняет задачи контроля и управления СНА в части:

Отображение основных данных о состоянии комплекса, а именно:

Функционального состояния (норма/авария) и состояния соединения (в сети/не в сети) для следующих блоков комплекса:

- Блок управления приводами БУПР-А.

Основных параметров блоков комплекса:

Для БУПР:

- Текущего азимута
- Текущего угла места
- Текущего режима управления блоком

Непосредственного управления регистрами блока комплекса

Настройки параметров работы комплекса

Графический интерфейс СПО для управления ОПУ СУ представлен на рисунке 1.2.4.1.

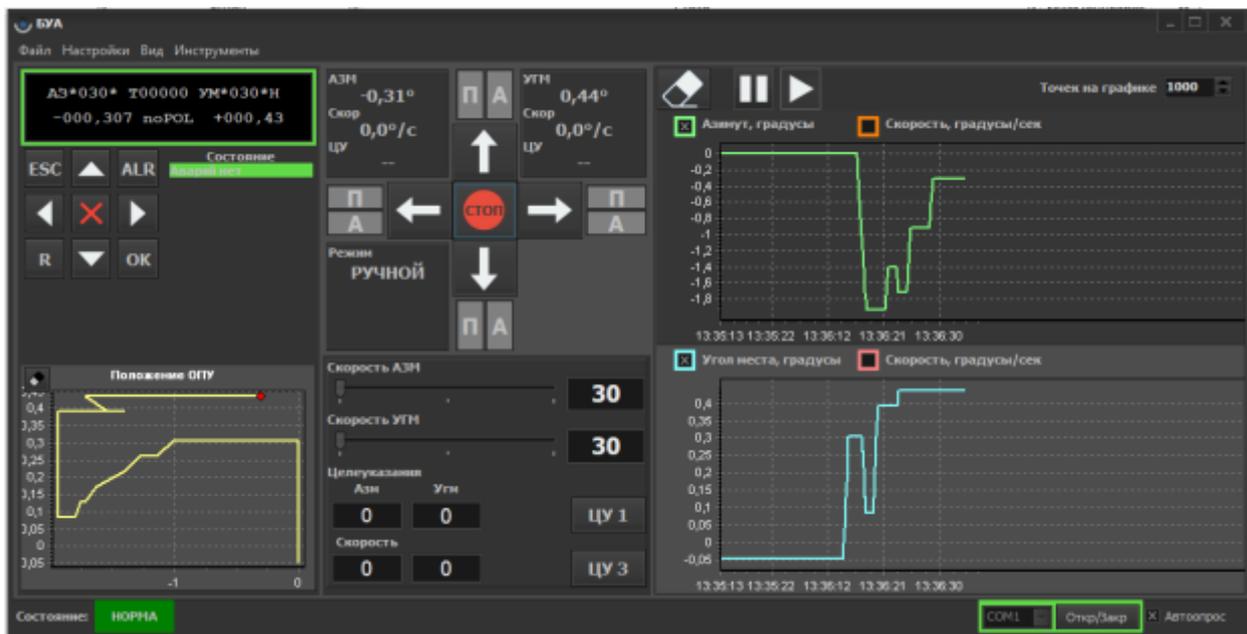


Рисунок 1.2.4.1 - Графический интерфейс СПО для управления ОПУ СУ

Окно служит для управления и контроля состояния ОПУ. Основными элементами окна являются:

Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						19

## 1) Главное меню окна.

Главное меню окна служит для доступа к настройкам блоков ОПУ, а также настройкам отображения окна. Содержит пункты:

### 1. Файл

→ Выход – закрывает окно.

### 2. Настройки

→ Настройки БУА – открывает окно регистров блока управления.

→ Настройки двигателей – открывает окно регистров драйверов двигателей.

→ Показывать клавиатуру при вводе – флаг включает/выключает отображение виртуальной клавиатуры при вводе значений в окне.

→ Сбросить аварии – выдает команду сбросить текущие аварии блоку управления.

### 3. Вид

→ Управление – скрывает\отображает панель “Управление” окна.

→ Аварии – скрывает\отображает панель “Аварии” окна.

## 2) Панель статуса ОПУ

Левая панель окна содержит имитацию передней панели блока, и позволяет осуществлять полное управление и настройку блока (рисунок 1.2.4.2). Нажатие на кнопки управления на этой панели, соответствуют нажатию кнопок с передней панели блока.

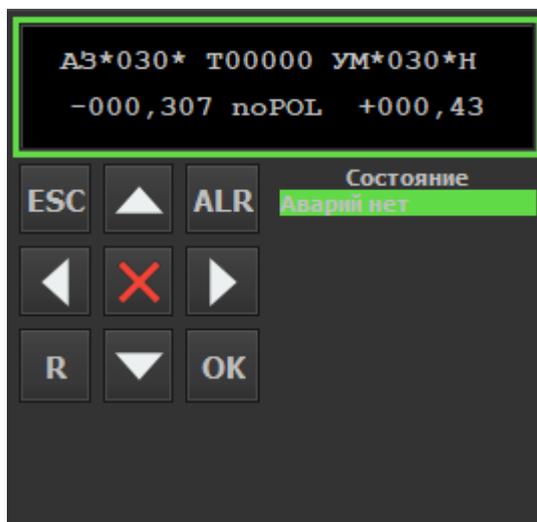


Рисунок 1.2.4.2 Вид панели управления.

**Данные с двухстрочного текстового индикатора, принимаются непосредственно от блока по каналу связи отдельно от данных телеметрии, не изменяются программой.**

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

20

Панель статуса содержит панель «Состояние», на которой отображаются текущие аварии ОПУ.

### 3) Панель Управление

Панель «Управление» (рисунок 1.2.4.3) содержит контроли, управляющие движением приводов антенны по азимуту, углу места, а также контроли для задания скоростей приводов антенны. В нижней части панели расположены контроли для выдачи целеуказания приводам антенны в заданный угол по ДУП.

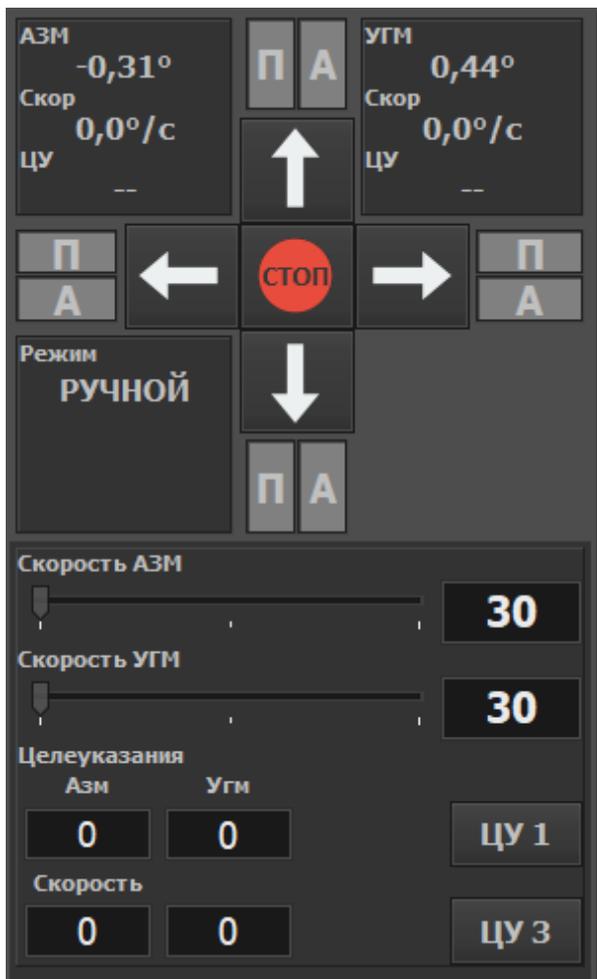


Рисунок 1.2.4.3 Вид панели управление.

В верхней части панели отображаются кнопки управления движением приводов ОПУ по азимуту и углу места, а также отображаются значения текущих углов по показаниям ДУП, текущих скоростей движения, текущих заданных целеуказаний и режима блока управления. Контроли 

п
а

 отображают сработку концевых выключателей ОПУ. Красный цвет панели «П» - сработка программного концевого выключателя, красный цвет панели «А» сработка аппаратного концевого выключателя.

В нижней части панели содержатся контроли для задания скоростей движения приводов и кнопки выдачи целеуказаний ОПУ.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист 21
------	------	----------	---------	------	--------------------	------------

Кнопка **ЦУ 1** выдает целеуказание в точку с автоматической регуляцией скоростей движения приводов.

Кнопка **ЦУ 3** выдает целеуказание в точку с заданными пользователем значениями скоростей движения приводов.

#### 4) Панель Аварии

Панель “Аварии” (рисунок 1.2.4.4) содержит описание аварий и журнала аварий блока управления. Считывание состояний аварий и журнала блока производится по кнопке .

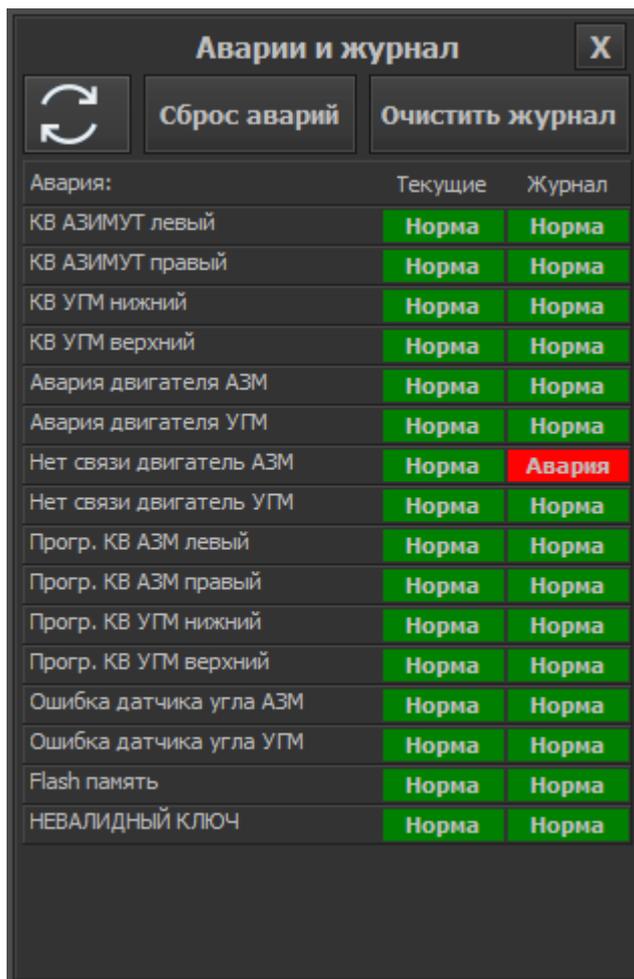


Рисунок 1.2.4.4 Вид панели аварии.

Кнопка “Сброс аварий” отдает команду блоку управления на сброс всех аварий. Кнопка “Очистить журнал”, сбрасывает все установленные аварии в журнале аварий блока управления.

**Отличие отображения состояния аварий блока панели “Аварии” от состояния на панели “Статус”, в том, что состояние аварий панели “Аварии”, считывается только по запросу пользователя, из отдельного регистра блока.**

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						22

Состояние панели “Статус” считывается из регистра телеметрии блока и обновляется с частотой автоопроса.

### 5) Панель Графики

Панель содержит графики изменения сигнала изменения показаний ДУП по азимуту и изменение показаний ДУП по углу места от времени.

Кнопка  очищает графики. Кнопка  останавливает запись показаний на график, кнопка  включает запись показаний на график.

### 6) Нижняя панель состояния

Панель содержит индикатор состояния блока норма\авария, флаг “Автоопрос” включает\выключает автоопрос статуса блока (по умолчанию включен), контроль выбора текущего последовательного порта, для соединения с блоком управления.

### 7) Окно Регистры.

Окно “Регистры” (рисунок 1.2.7.1) предназначено для доступа к внутренним настройкам блока управления и драйверов двигателей. Позволяет читать и записывать внутренние регистры блоков.

Доступ к окну “Регистры” для блока управления осуществляется из главного меню основного окна Настройки→ Настройки БУА, для драйверов двигателей Настройки→ Настройки двигателей.

Вверху окна находятся кнопки, осуществляющие запись и чтение значений регистров блоков.

Основным элементом окна является таблица регистров, которая реализует отображение значения регистров и выбор текущего регистра для чтения и записи.

Текущий выбранный регистр, с которым производятся операции чтения, и записи осуществляются, указывается стрелкой в левом столбце таблицы.

Записи таблицы выделяются цветом:

Серый – значения регистра не считывалось и не записывалось.

Зеленый – значение регистра было считано из блока.

Синий – значение регистра было записано в блок.

Красный – произошла ошибка при чтении или записи регистра.

Желтый – регистр доступен только для записи.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						23

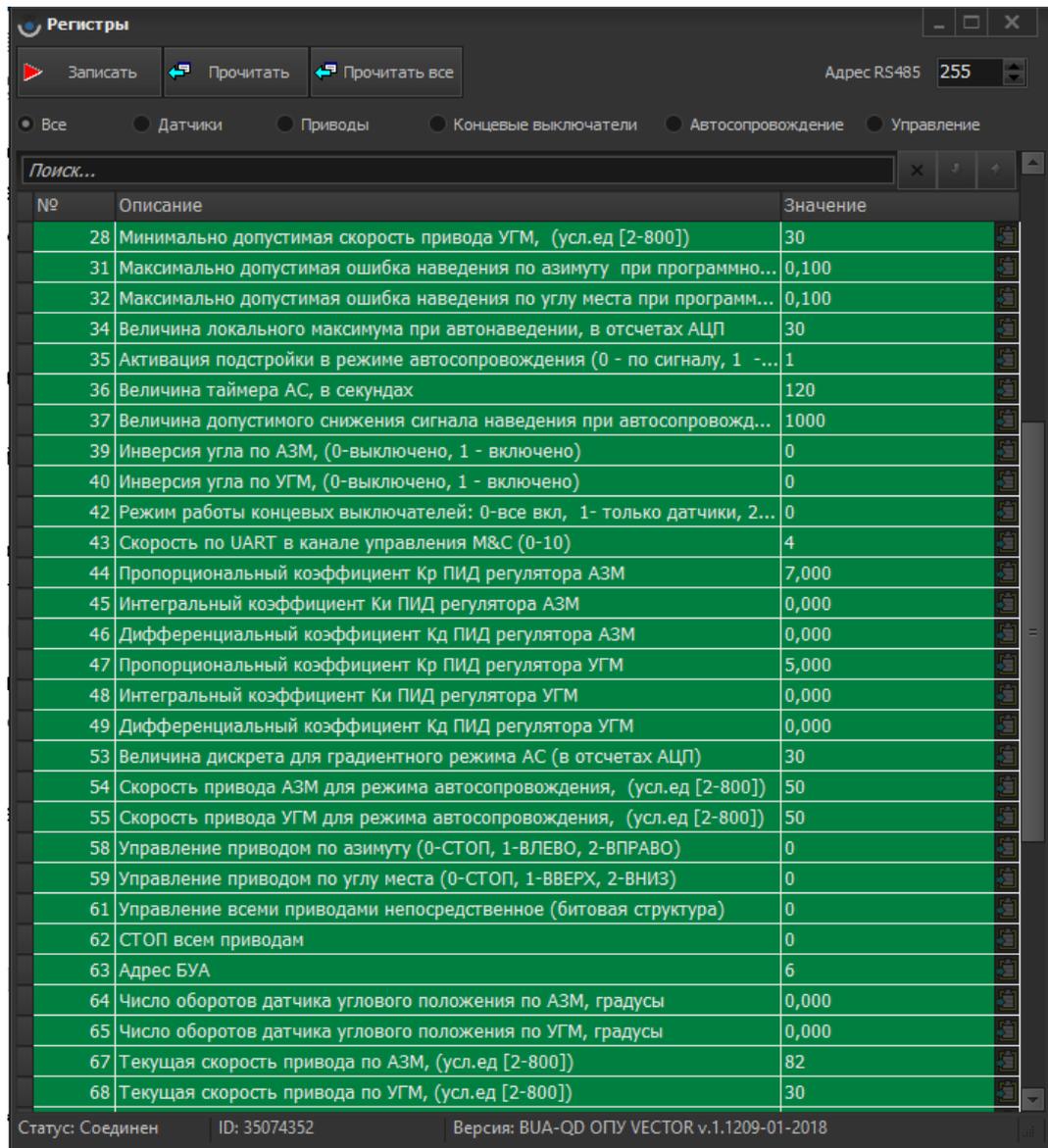


Рисунок 1.2.7.1 Окно “Регистры”

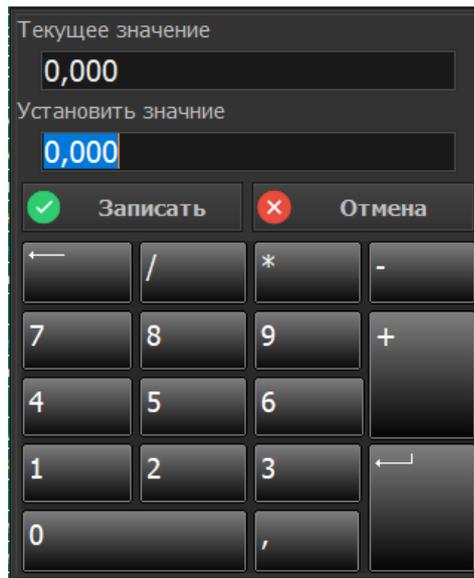


Рисунок 1.2.8.1 Панель записи регистра.

Инд.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инд.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

24

## 2. Инструкция по монтажу и настройке изделия

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж ОПУ СУ должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.3 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;

- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;

- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;
- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;

- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей.

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

					ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

#### 2.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену блоков и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

#### 2.2 Подготовка изделия к монтажу

2.2.1 Для обеспечения работы ОПУ СУ необходимо чтобы ОПУ было размещено на открытом участке местности в пределах зоны ометания ОПУ и размещаемого оборудования на нем.

#### 2.3 Порядок монтажа изделия

##### 2.3.1 Монтаж изделия

ОПУ СУ монтируется на открытой не подготовленной площадке, допускаются уклоны не более 10 градусов.

Монтаж ОПУ СУ выполняется в следующей последовательности:

- 1) Смонтировать стойки к опорной раме (рисунок 2.3.1.1.1). Опорная рама состоит из четырех частей, на каждую часть устанавливается две стойки.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.
	Подп. и дата				

					<b>ТИШЖ.484125.001 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

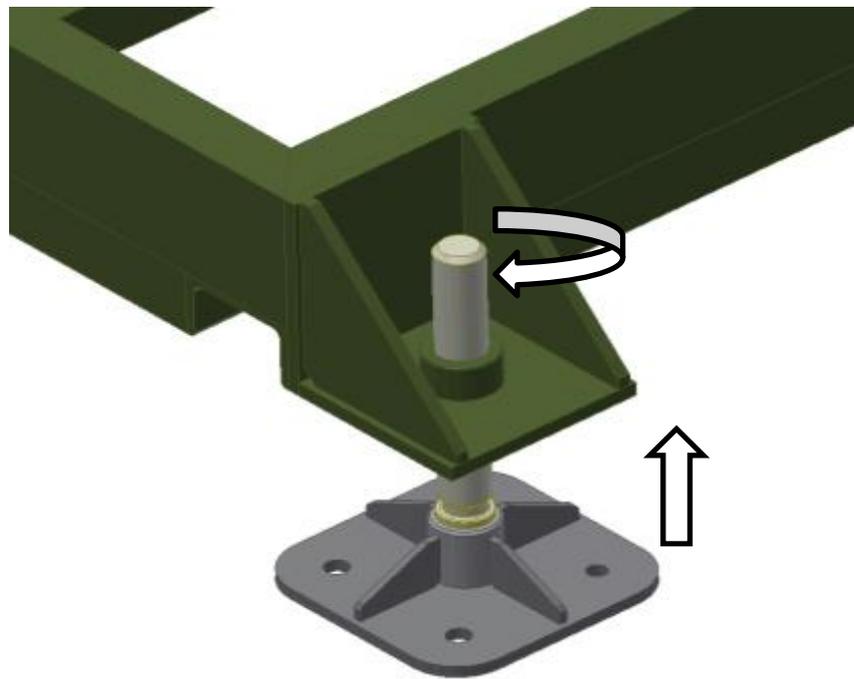


Рисунок 2.3.1.1.1 Монтаж стойки к опорной раме

2) Собрать и горизонтировать опорную раму ОПУ (рисунок 2.3.1.2.1). Составные части опорной рамы крепятся винтами в четырех позициях. Горизонтирование выполняется регулировкой стоек опорной рамы.

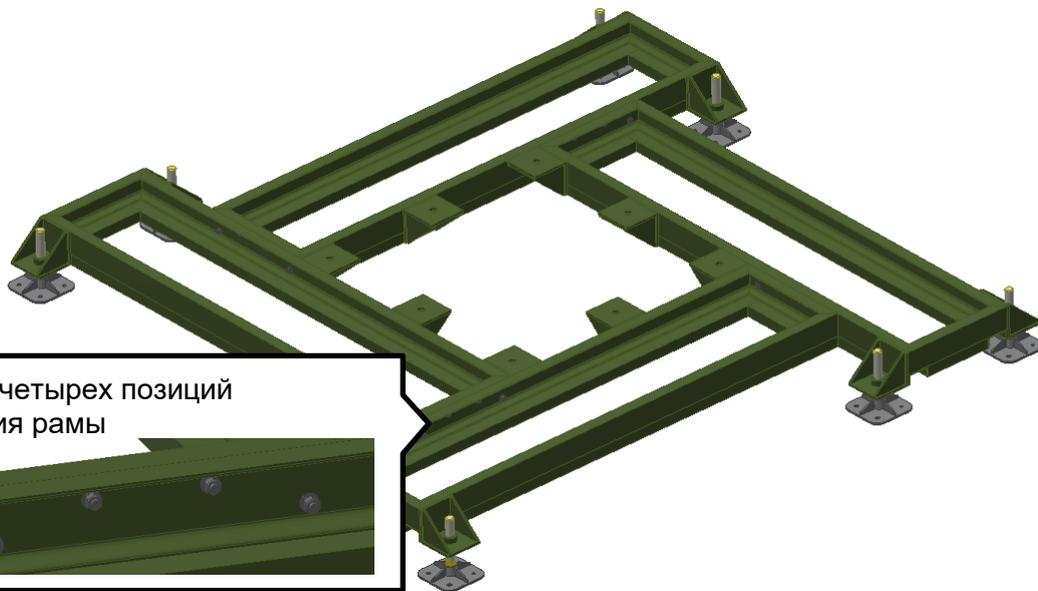


Рисунок 2.3.1.2.1 Сборка опорной рамы

3) Установить и закрепить монтажную плиту ОПУ на опорную раму (рисунок 2.3.1.4.1).  
4) Установить и закрепить ОПУ (рисунок 2.3.1.4.1).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

27

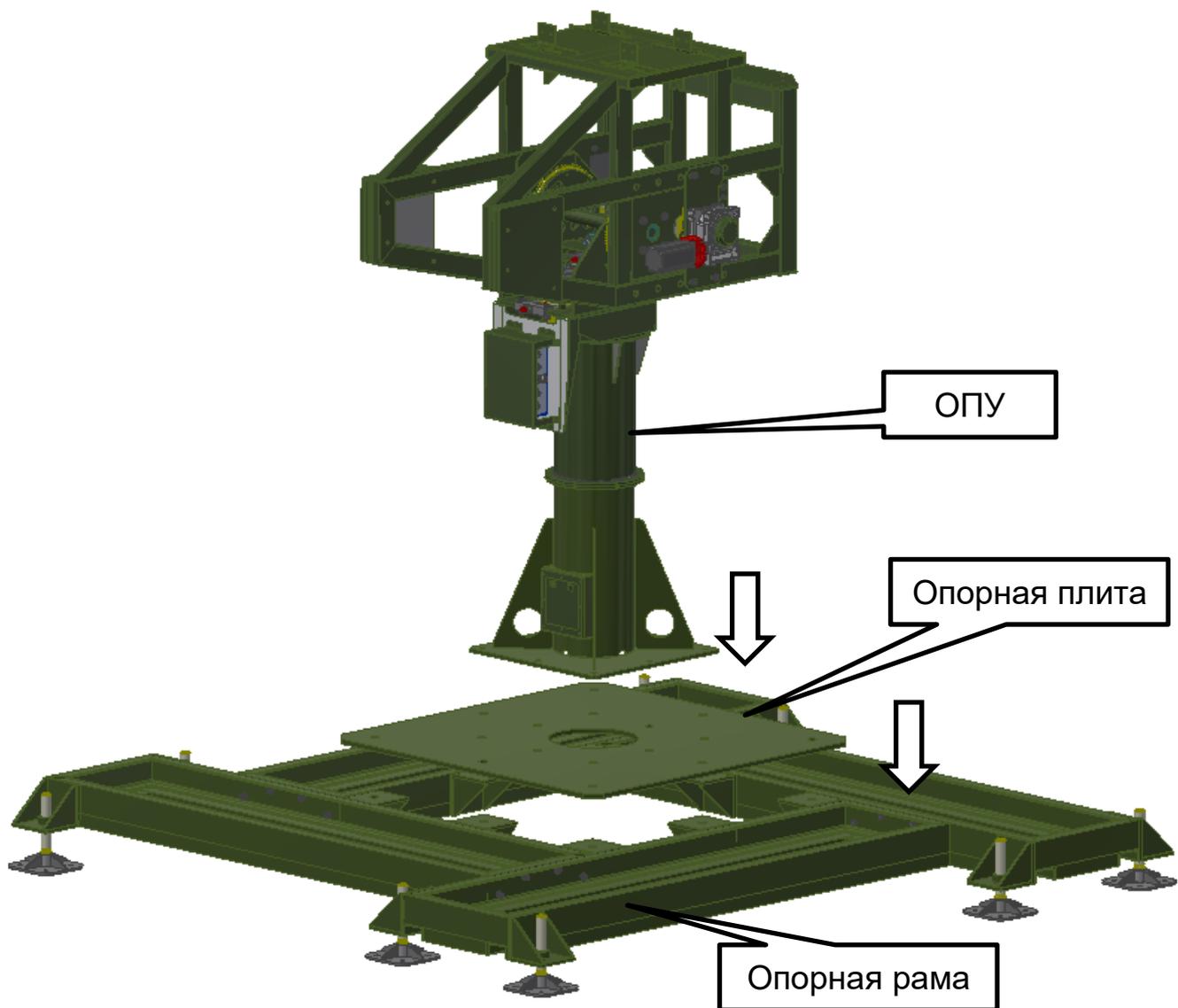


Рисунок 2.3.1.4.1 Сборка ОПУ СУ

5) Разместить пригрузки на опорной раме. Каждая из четырех частей опорной рамы рассчитана на десять бетонных блоков 390x190x190 мм.

6) Установить и закрепить ФАР или другую антенну на подвижной части ОПУ (рисунок 2.3.1.5.1).

7) Установить и закрепить БПЛА на подвижной части ОПУ.

8) Подключить магистральные кабели к переходной панели РР1 ОПУ согласно схеме электрической [3].

**Внимание: Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!**

9) Подключить асинхронный сервер блок питания ОПУ к магистральным кабелям согласно схеме электрической [3].

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист  
28

10) Подключить АРМ ОПУ к асинхронному серверу согласно схеме электрической [3].

11) Монтаж окончен.

## 2.4 Порядок демонтажа

### 2.4.1 Демонтаж изделия

Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ					Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



3.3.2 Использование изделия заключается в применении ОПУ СУ в интересах решения возложенных на него задач согласно назначению (см. п. 1.1.1) и поддержании готовности оборудования к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов.

Для использования изделия требуется провести монтаж ОПУ СУ, подать электропитание и от штатного СПО с АРМ Заказчика или по протоколу RS-485 выдавать команды управления.

В процессе использования ОПУ СУ необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с БУА-Т.
- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

31

### 3.4 Возможные аварии и неисправности

3.4.1 Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.4.2 Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей.

3.4.3 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу RS-485. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.4 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП (при наличии). Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить оборудование изделия от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

3.5.2 Для тушения горящих элементов оборудования применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.5.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

					ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

#### 4. Техническое обслуживание

##### 4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно – технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

4.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

4.1.6 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

4.1.7 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» формуляра [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.8 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть немедленно устранены.

4.1.9 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы формуляра на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

##### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№

					ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

а) перед разборкой устройства для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправными инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.2.2 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

#### 4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Порядок технического обслуживания изделия должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

4.3.2 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;
- сезонное (полугодовое) техническое обслуживание (при необходимости с учетом технического состояния, интенсивности использования и графика регламентных работ объекта в целом);
- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации [5-15].

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						34

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

- внешний осмотр устройств, блоков и кабельных соединений, контроль работы встроенных вентиляторов аппаратуры, удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;
- контроль с помощью термометра любого типа наружной температуры и температуры в помещении (кузове транспортного средства) с работающей аппаратурой;
- устранение пыли снаружи аппаратуры сухой бязью.

При проведении внешнего осмотра аппаратуры необходимо проверить и обратить внимание на:

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;
- правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру;
- засоренность воздушных фильтров и вентиляторов.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,25 чел.\*час.

4.3.7 ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия во всех режимах работы.

Результаты проведения ТО-1 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.\*час.

4.3.8 Проведение полугодового ТО (при его необходимости согласно графику проведения ТО изделия) и годового ТО (ТО-2) необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инд.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инд.№ дубл.

					ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	35	

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка и промывка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- промыть спиртом контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

При проверке разъемов необходимо особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового (годового) ТО-2 составляют 2 чел.\*4 часа.

4.3.9 Нормы времени на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации изделия.

4.3.10 Для проведения регламентных и ремонтных работ на изделии необходимо применять стандартные средства измерений, а также инструмент и приспособления из состава комплекта ЗИП (при наличии ЗИП).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.

					<b>ТИШЖ.484125.001 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	1,0
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	5
Стяжка CV-250, шт.	100
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	2

Приведенные в таблице 4.1 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

#### 4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

##### 4.4.1 Консервация.

4.4.1.1 Если предполагается, что изделие, уже находившееся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, необходимо провести его консервацию:

При консервации необходимо:

- демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;
- промыть контакты соединителей спиртом;
- если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;
- на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;
- произвести упаковку блоков изделия.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ	Лист
						37

## 5. Текущий ремонт

5.1 ОПУ СУ является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования и СПО, установленного на АРМ.

5.2 Поиск неисправностей, отказов и повреждений, проведение ремонтных и восстановительных работ на оборудовании, а также проведение тестовых проверок может проводиться без прекращения функционирования изделия в целом с БУА-Т по интерфейсу RS-485.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия должен проводиться в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.5 При проведении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.6 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ и ЭД на составные части изделия [5].

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист

38

## 6. Хранение

6.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится аппаратура, должен быть сухой воздух, должна обеспечиваться вентиляция и в атмосфере помещения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

6.3 При длительном хранении изделия соединители блоков составных частей и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости. Дополнительных мер по консервации изделия не требуется.

6.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ и эксплуатационной документации составных частей ОПУ СУ [5].

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ				Лист
											39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

## 7. Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его транспортировочных контейнерах средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта согласно правилам, установленным на данном виде транспорта.

7.2 Железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта.

7.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по всем видам дорог на расстояние, не менее 5000 км, в том числе:

- по шоссе, не менее 2500 км;
- по грунтовой дороге, не менее 2000 км;
- по бездорожью, не менее 500 км.

7.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочных контейнерах и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7.5 При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждений.

7.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

Ив.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ив.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.484125.001 РЭ

Лист
40

8. Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ					Лист
										41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
БПЛА	-	Беспилотный летательный аппарат
БУПР	-	Блок управления приводами антенны
ИП	-	Источник питания
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СНА	-	Система наведения антенны
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
ФАР	-	Фазированная антенная решетка
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ					Лист
										42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.484125.001 ФО Опорно-поворотное устройство с системой управления. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.484125.001 Опорно-поворотное устройство с системой управления. Спецификация.
- 3 ТИШЖ.484125.001 Э4 Опорно-поворотное устройство с системой управления. Схема электрическая соединений.
- 4 ТИШЖ.484125.001 ПЭ4 Опорно-поворотное устройство с системой управления Перечень элементов.
- 5 ТИШЖ.468383.120-01 РЭ Блок управления приводами антенны БУПР-А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.484125.001 РЭ					

