ООО «Технологии Радиосвязи»

УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464659.014-02 РЭ - ЛУ

Мобильный антенный пост

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464659.014-02 РЭ

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

Оглавление

1 Описание и работа 6
1.1 Описание и работа антенного поста 6
1.1.1 Назначение 6
1.1.2 Технические характеристики 6
1.1.3 Состав 10
1.1.4 Устройство и работа 15
1.1.5 Маркировка и пломбирование 17
1.1.6 Упаковка 17
1.2 Описание и работа составных частей МАП 18
1.2.1 Антенная система 18
1.2.2 Система наведения антенны 20
1.2.3 Пульт управления 26
1.2.4 Контроллер СНА 27
1.2.5 Система резервирования 1:1 BUC C-диапазона 28
1.2.6 Источник питания 24В и 48В 31
1.2.7 Блок опорного генератора 10 МГц 32
1.2.8 LNB C-band модель NJS8496SN 34
1.2.9 Преобразователь интерфейсов NPort 5250A 35
2 Инструкция по монтажу и настройке изделия 36
2.1 Меры безопасности 36
2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия 37
3 Использование по назначению 39
3.1 Эксплуатационные ограничения 39
3.2 Подготовка изделия к использованию 39
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию 39
3.2.2 Порядок развертывания и подготовки к работе изделия 39
3.3 Использование изделия 42
3.4 Возможные аварии и неисправности 43
3.5 Действия в экстремальных условиях 45
4 Техническое обслуживание 46
4.1 Общие указания 46

4.2 Меры безопасности 47
4.3 Порядок технического обслуживания 47
4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация 50
4.4.1 Консервация 50
4.4.2 Упаковка. 50
4.4.3 Расконсервация. 51
4.4.4 Переконсервация. 51
5 Текущий ремонт 52
6 Хранение 53
6.1 Подготовка к хранению 53
6.2 Условия хранения 53
7 Транспортирование 55
8 Утилизация 56
Приложение А. Габаритный чертеж изделия 57
Приложение Б. Схема электрическая соединений изделия и перечень элементов 59
Приложение В. Распиновка (цоколёвка) соединителей панели соединителей ОПУ 62
Приложение Г. Настройка Ethernet – порта 64
Приложение Д. Протокол информационно-логического взаимодействия платы контроллера управления опорно-поворотного устройства с устройством управления 67
Перечень принятых сокращений 94
Ссылочные документы 95

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Мобильного антенного поста (далее по тексту – МАП) ТИШЖ.464659.014-02 производства ООО «Технологии Радиосвязи».

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.464659.014-02 ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно ведомости эксплуатационных документов [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 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 СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием из состава МАП.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце настоящего РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

Примечание. Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без предупреждения производить доработку КД в части технологических и конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без ухудшения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа антенного поста

1.1.1 Назначение

Мобильный антенный пост ТИШЖ.464659.014-02 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для приема и передачи сигналов С-диапазона круговой поляризации с использованием SNG антенны с моторизованным наведением.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры МАП приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры МАП

Наименование параметра, характеристики	**Значение, допуск**
Требования к МАП	
Диаметр антенной системы, м	эквивалент 1,8
Тип антенной системы	однозеркальная, офсетная
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное
Сектора вращения ОПУ антенной системы, °:	
- по азимуту	от минус 175 до плюс 175
- по углу места*	от 5 до 90
Скорость вращения ОПУ антенной системы, °/с:	
- по азимуту	от 0,1 до 3
- по углу места	от 0,1 до 2,2
Диапазон рабочих частот, ГГц:	
-на прием	от 3,4 до 4,2
-на передачу	от 5,725 до 6,225
Поляризация антенны:	
-на прием	круговая правая/левая
-на передачу	круговая левая/правая
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,94
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:	
- на прием	34,7+20lg(f/3,8)
- на передачу	39,3+20lg(f/6,25)
Уровень боковых лепестков, дБи	первый боковой < минус 14 29-25 log θ (1° ≤ θ < 20°); 32-25 log θ (20° ≤ θ 48°); минус 10 (θ ≥ 48°)

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
КСВН прием/передача	1,5 / 1,5
Проходящая мощность, кВт, не менее	1
Развязка между портами ПРД и ПРМ, дБ, не менее	95
Интерфейс облучающего устройства (ПРМ/ПРД)	WR229 / WR137
Режимы наведения антенны МАП	- ручной - поиск - автосопровождение - целеуказание
Время развертывания и наведения на спутник ретранслятор, мин, не более	10*
Отработка ЦУ по показаниям датчиков, не более	± 0,1°
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения МАП, дБ, не более	0,4
Электропитание МАП (оборудования размещаемого внутри контейнера)	220 В (230) ± 10% и частотой 50±1 Гц
Мощность потребляемая от сети 220 В (230) ± 10% и частотой 50±1 Гц, Вт, не более	800
Габаритные размеры МАП (в свернутом положении, исключая оборудование внутреннего размещения), ДхШхВ, мм, не более	2505x1800x480
Масса МАП (исключая оборудование внутреннего размещения), кг, не более	130
Требования к высокочастотному оборудованию С-диапазона (ВЧО-С)	
Диапазон рабочих частот передающего тракта, МГц, не менее - входных - выходных	 от 975 до 1475 от 5725 до 6225
Максимальная выходная мощность сигнала СВЧ передающего тракта, Вт, не менее	50
Коэффициент передачи по мощности в рабочем диапазоне частот, дБ, не менее	68

* при условии проведения мероприятий обученным персоналом и температуры окружающей среды не ниже минус 40°С.

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
Отклонение мощности на выходе передающего тракта при постоянном уровне сигнала на его входе относительно первоначально установленного значения в интервале рабочих температур, дБ, не более	± 2,0
Диапазон регулировки коэффициента усиления в диапазоне рабочих частот с шагом 1 дБ, дБ, не менее	Δ15
Неравномерность АЧХ в полосе 40 МГц на любом участке рабочего диапазона частот блока, при выходной мощности на 3 дБ ниже номинальной выходной мощности, дБ, не более	± 0,5
Долговременная относительная нестабильность частоты опорного генератора при всех дестабилизирующих факторах, не более	$\pm 2\times10^{-7}$
Уровень побочных излучений на выходе передающего тракта, измеренный в полосе шириной 4 кГц, лежащей в диапазоне выходных рабочих частот передающего тракта, при выходной мощности на 3 дБ ниже номинальной, ниже уровня немодулированной несущей, дБ, не менее	50
Фазовые шумы, дБ/Гц, не более - при отстройке от несущей 100 Гц - при отстройке от несущей 1 кГц - при отстройке от несущей 10 кГц - при отстройке от несущей 100 кГц	 минус 60 минус 70 минус 80 минус 90
Уровень продуктов интермодуляции на выходе передающего тракта, измеренный двухчастотным методом, ниже уровня основных сигналов при выходной мощности 15 Вт, дБ, не менее	26
Выходной волноводный интерфейс	CPR 137G
Входной коаксиальный интерфейс	тип «N » розетка
КСВН, не более - входа ПЧ в рабочем диапазоне входных частот - волноводного выхода в рабочем диапазоне выходных частот	 1,5 1,35
Сопротивление изоляции ВЧ оборудования, Мом, не менее	20

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

Наименование параметра, характеристики	Значение, допуск
Сопротивление м/у шпилькой заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью любого блока, который может оказаться под напряжением, Ом, не более	0,1
Поглощаемая мощность СВЧ сигнала волноводной нагрузки, Вт, не менее	60
Интерфейс управления ВЧО-С	RS-485, Ethernet 10/100 Base-T

Оборудование МАП, устанавливаемое внутри отапливаемого помещения (контейнера), не имеющего противопульного бронирования и артиллерийско-минометного вооружения, работоспособно в условиях внешних воздействующих факторов (ВВФ) согласно ГОСТ РВ 0020-39.304-2019 для группы исполнения аппаратуры 1.3.1 исполнения УХЛ со следующими отступлениями по требованиям к характеристикам ВВФ:

а) Повышенная температура рабочая – плюс 45°С.

б) Повышенная температура предельная (хранение) – плюс 50°С.

в) Пониженная температура рабочая – плюс 5°С.

г) Пониженная температура предельная (хранение) – минус 40°С.

д) Относительная влажность – до 80% при температуре плюс 25°С.

е) Синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 30 м/с (3,0g) в диапазоне частот от 1 до 200 ГГц;

ж) Атмосферное давление при эксплуатации пониженное – не менее 6×10^4 Па (450 мм.рт.ст.);

з) Атмосферное давление при эксплуатации повышенное – не более $10,7\times10^4$ Па (800 мм.рт.ст.).

Стойкость к прочим ВВФ не гарантируется.

Оборудование МАП, устанавливаемое снаружи контейнера, не имеющего противопульного бронирования и артиллерийско-минометного вооружения, работоспособно в условиях внешних воздействующих факторов (ВВФ) согласно ГОСТ РВ 0020-39.304-2019 для группы исполнения аппаратуры 1.3.4 исполнения УХЛ со следующими отступлениями по требованиям к характеристикам ВВФ:

а) Повышенная температура рабочая – плюс 55°С.

б) Повышенная температура предельная (хранение) – плюс 60°С.

в) Пониженная температура рабочая – минус 40°С.

г) Пониженная температура предельная (хранение) – минус 50°С.

д) Относительная влажность – до 100% при температуре плюс 35°С.

е) Синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 30 м/с (3,0g) в диапазоне частот от 1 до 200 ГГц;

ж) Снеговая нагрузка – 20 кг/м^2;

з) Атмосферное давление при эксплуатации пониженное – не менее 6х10^4 Па (450 мм.рт.ст.);

и) Атмосферное давление при авиа транспортировании – требования не предъявляются (транспортировка в герметизируемом отсеке);

к) Солнечное излучение: интегральная плотность потока 1120 Вт/м^2, плотность потока ультрафиолетового излучения 68 Вт/м^2;

л) Атмосферные осадки (дождь) – 15 мм/мин;

м) Статическая пыль (песок) – концентрация пыли (песка) 8±2 г/м^3, скорость воздуха 1 м/с;

н) Воздушный поток: среднее значение скорости – 30 м/с, максимальное (транспортное положение МАП) – 50 м/с;

Стойкость к прочим ВВФ не гарантируется.

1.1.3 Состав

В состав МАП согласно формуляру [1] и схеме электрической, приведенной в [3, 4] и приложении Б, входит следующее оборудование:

1) Рефлектор углепластиковый неразборный;
2) Облучатель приемо-передающий (С-диапазона) РДСТ.464653.068;
3) LNB C-BAND model NJS8496SN;
4) Опорно-поворотное устройство ТИШЖ.484125.057, в составе в том числе:
   - Концевой выключатель аварийный индуктивный ВБИ-М08-32У-2122-С.51 – 4 шт. (по АЗ 2 шт., по УГМ 2 шт.);
   - Двигатель (BLDC) PL57BLM07 – 2 шт.;
   - Блок системы наведения БСН-А, в составе:
     - Плата контроллер БУА (Mini_BUA) ТИШЖ.431213.035-01;
     - Плата драйвера BLDC (MAXI_BLDC) ТИШЖ.431213.053-10 – 2 шт.;
     - Плата КВ (Mini_KW_SNG) ТИШЖ.431439.009-02;
     - Плата ПСН моноимп. (Mono_impuls_PSN_SDR) ТИШЖ.431213.009-04;
     - Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.121;

– Бесплатформенная инерциальная навигационная система БИНС-А, в составе:

- Плата Устройство УГМ (Antenna_assistant_UGM) ТИШЖ.431269.004;
- Антенна GPS/ГЛОНАСС BN220;

– Кабели из состава комплекта кабелей ТИШЖ.685694.105-02, смонтированные на ОПУ (№№ 1-5,30,31.1,31.2,32.1,32.2 по схеме [3])

5) Стрела для рефлектора 1,8 м 017ТИШЖ.2232-0;

6) Платформа монтажная 01402ТИШЖ.1000-0, в комплекте с опорой стрелы 01402ТИШЖ.1010-0;

7) Пульт управления ТИШЖ.468369.006-03;

8) Система резервирования 1:1 BUC C-диапазона ТИШЖ.434852.001-01, в составе:

– Блок управления резервированием ТИШЖ.468157.188-01;
– Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001;
– Переключатель волноводный WR137 МПВТ.468341.052;
– Волноводная нагрузка WR137 75 Вт;
– 50W C-Band BUC TA47 iPNE-D8 – 2 шт.;
– Изгиб волноводный 90(E)WR137 ТИШЖ.468561.022 – 4 шт.;
– Скрутка волноводная (90° WR137 L=200 мм) P21TPC-761.00;
– Проставка в/в прямая WR137 (L=70 мм) ТИШЖ.468561.023;
– Проставка в/в прямая WR137 (L=40 мм) ТИШЖ.468561.024;
– Крепеж BUC 014ТИШЖ.100-02 – 2 шт.;
– Крепление BUC 014ТИШЖ.100-06 – 2 шт.;
– Платформа монтажная;

9) Источник питания 24 В и 48 В ТИШЖ.436714.030;

10) Блок опорного генератора ТИШЖ.468157.120;

11) Контроллер СНА ТИШЖ.467119.117;

12) Комплект монтажных частей ТИШЖ.468931.020, в составе:

– Преобразователь интерфейсов NPort 5250A;
– Панель соединителей ОПУ ТИШЖ.741124.008;
– Гибкая волноводная секция WR137 0,6 м FT14CC-0600-N-FK;
– Изгиб волноводный 90(H)WR137 ТИШЖ.468561.025 – 2 шт.;
– Проставка в/в прямая WR137 (L=70 мм) ТИШЖ.468561.023;

13) Элементы крепления РЧ оборудования (с комплектом крепежных элементов), в составе:

– Кронштейн угловой трапециевидный – 4 шт.;

14) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.105-02, в том числе магистральные (кабели №№16,17,19,20,21,22 на схеме [3]) и межблочные (кабели №№18,24,25,27,40, 42,43,44 на схеме [3]);

15) Вороток для ручного вращения ОПУ, состоящий из ключа-трещотки с переключателем 1/4'' и головки торцевой шестигранной удлиненной 10 мм 1/4'';

16) Тара транспортировочная.

Опционально в состав поставки может входить:

– Накидка защитная системы резервирования 1:1 BUC C-диапазона.

Внешний вид МАП приведен на рисунке 1.

Габаритные размеры МАП в развернутом и сложенном положениях представлены на рисунках 2 (вид сбоку) и 3 (вид сверху), а также на габаритном чертеже [5] и приложении А данного руководства.



Рисунок 1 – Внешний вид МАП (в развернутом и сложенном положениях)

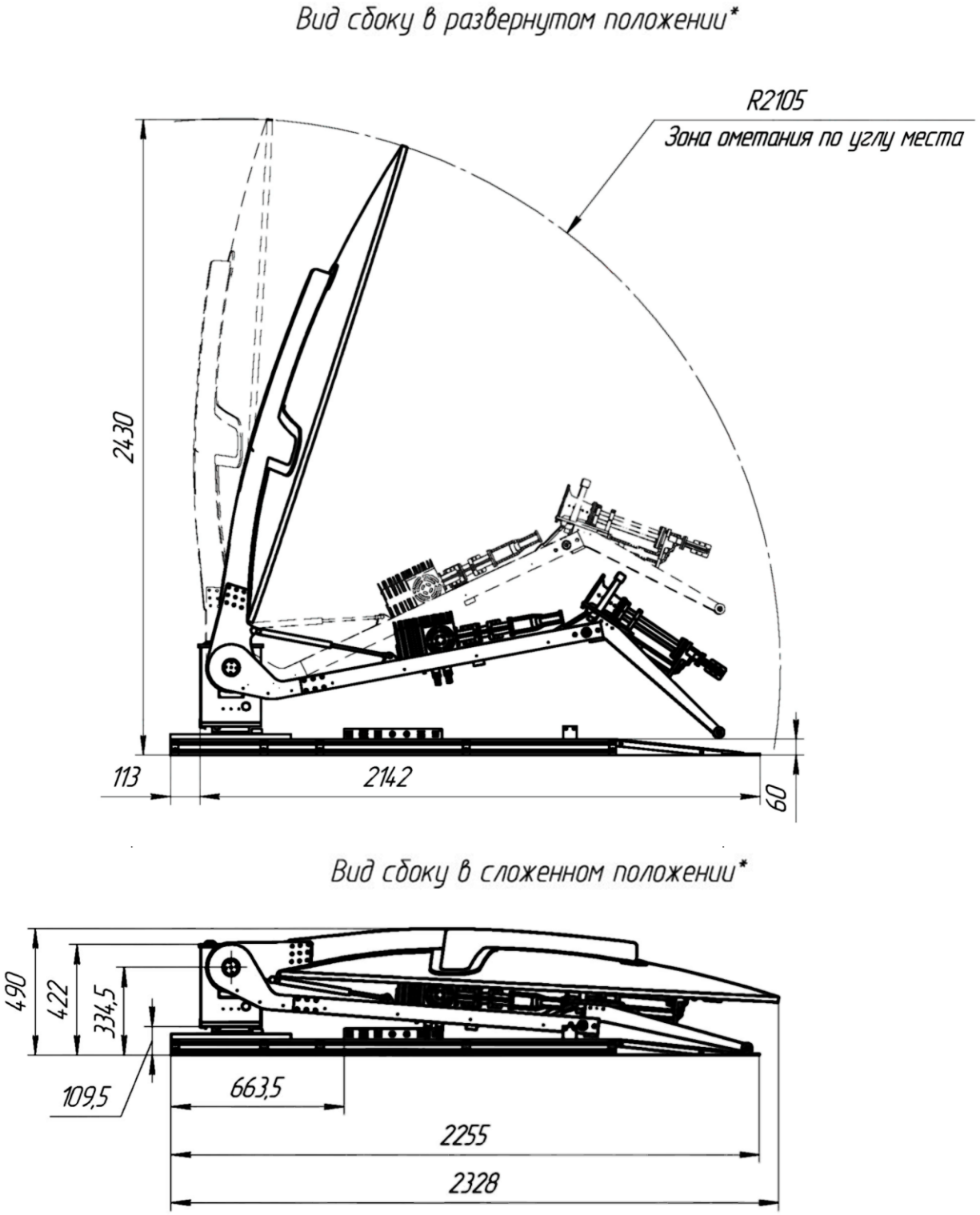


Рисунок 2 - Габаритные размеры МАП (вид сбоку в развернутом и сложенном положениях)

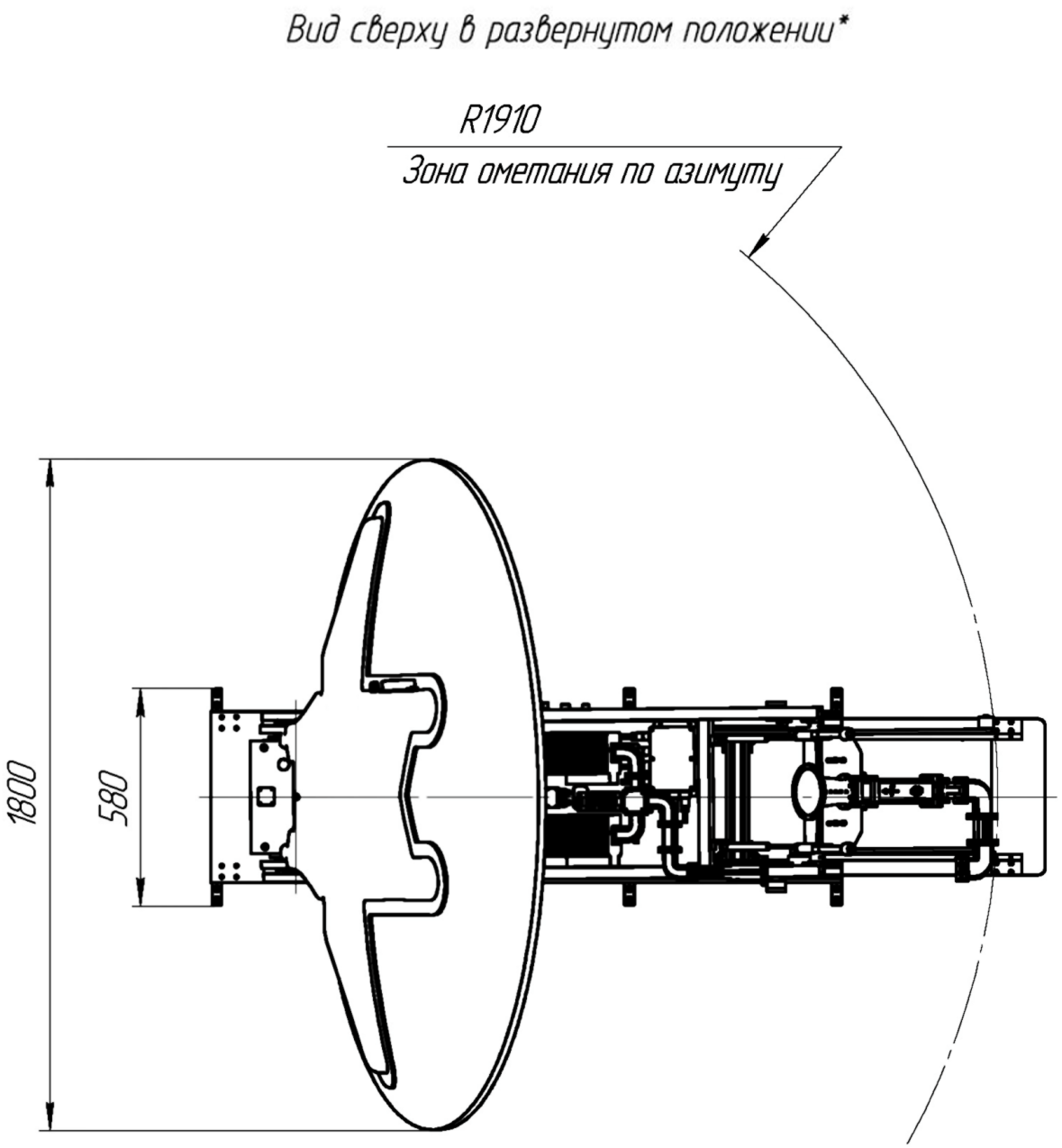


Рисунок 3 - Габаритные размеры МАП (вид сверху в развернутом положении)

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования МАП ТИШЖ.464659.014-02 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации дуплексного спутникового канала связи с топологией «точка – точка» и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема МАП приведена на рисунке 4. Схема электрическая соединений представлена в [3, 4] и приложении Б данного руководства.

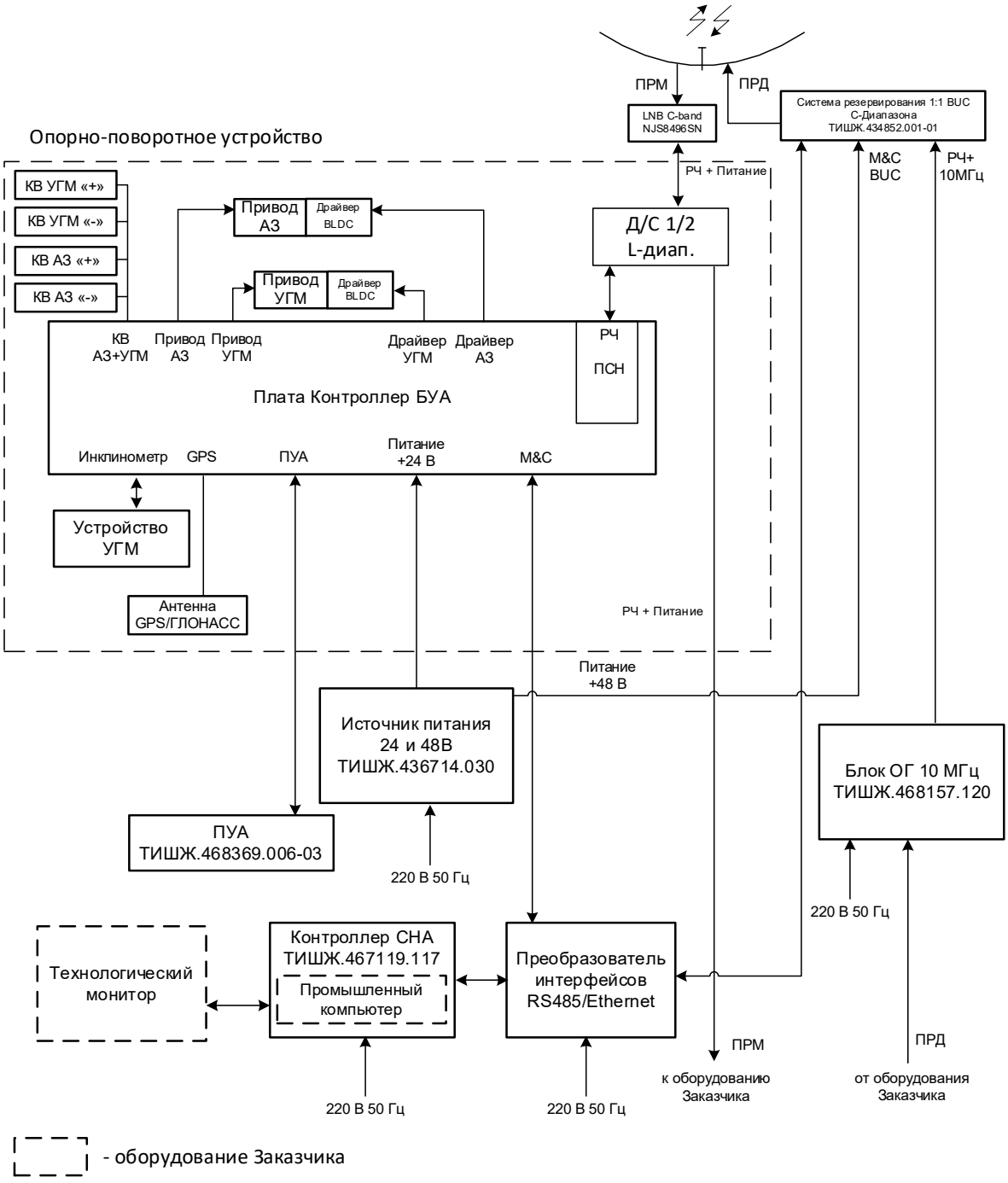


Рисунок 4 - Функциональная схема МАП

Радиочастотное оборудование и оборудование наведения, установленное внутри ОПУ, размещается на антенном посту, за исключением ПУА и средств управления с установленным СПО.

МАП подключается к источнику питания 24В и 48В ТИШЖ.436714.030.

Управление МАП реализовано по интерфейсу Ethernet. Настройка Ethernet порта приведена в приложении Г данного руководства.

Информационный поток от оборудования Заказчика на промежуточной частоте (ПЧ) L-диапазона через блок опорного генератора ТИШЖ.468157.120, в котором к сигналу подмешивается опорная частота 10 МГц, поступает на вход системы

резервирования 1:1 BUC C-диапазона ТИШЖ.434852.001-01, которая переносит спектр сигнала ПЧ на рабочие частоты передачи МАП в C-диапазон (5,725-6,225) ГГц и усиливает его до требуемого уровня. С выхода системы резервирования 1:1 BUC C-диапазона сигнал через сборки жестких и гибких волноводов поступает на порт передачи облучателя антенного поста и излучается в направлении КА.

С приемного порта МАП принимаемый с КА сигнал в полосе частот приема (3,4-4,2) ГГц поступает на вход блок LNB C-диапазона, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал ПЧ L-диапазона.

С выхода LNB сигнал ПЧ L-диапазона поступает через соответствующий гермоввод в ОПУ на делитель/сумматор, с одного из выходов которого сигнал поступает на приемник сигнала наведения, со второго выхода сигнал поступает на оборудование Заказчика.

Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется при помощи СПО в режимах ручного наведения, поиска КА, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На устройства и блоки составных частей МАП нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации.

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

1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

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.

1.2 Описание и работа составных частей МАП

1.2.1 Антенная система

Антенная система производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) создана на основе опорно-поворотного устройства (ОПУ) ТИШЖ.484125.057 «1», установленного на платформе монтажной «2». На ОПУ [6] установлены неразборный углепластиковый рефлектор «3» диаметром 1,8 м и стрела для рефлектора 1,8 м «4». На стреле установлен облучатель приемо-передающий «5» С-диапазона, а также система резервирования (СР) 1:1 BUC С-диапазона «6». Облучатель соединен с СР гибкой волноводной секцией и комплектом волноводных элементов. На облучателе также установлено малошумящее устройство LNB C-BAND model NJS8496SN. Малошумящее устройство LNB C-BAND model NJS8496SN, СР, ОПУ и панель соединителей соединены между собой кабелями из состава комплекта кабелей ТИШЖ.685694.105-02.

Внешний вид антенной системы в сборе представлен на рисунке 5.

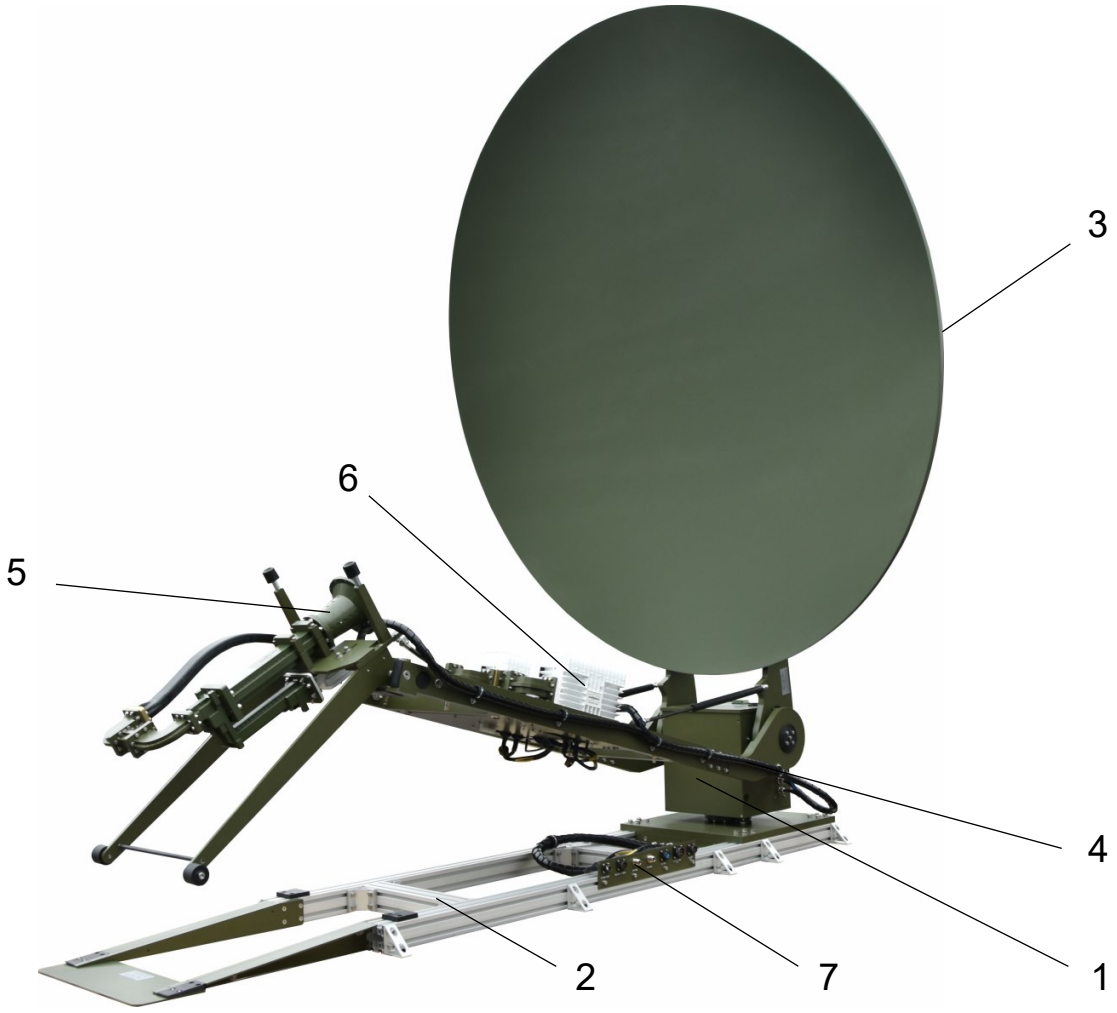


Рисунок 5 - Внешний вид антенной системы с позиционными обозначениями элементов

На монтажной платформе расположены панель соединителей ОПУ ТИШЖ.741124.008 «7» и опора стрелы 01402ТИШЖ.1010-0 «8». Также на монтажной платформе расположены регулируемые монтажные опоры «9» и регулируемые балки «10».

Внешние виды монтажной платформы показаны на рисунке 6.

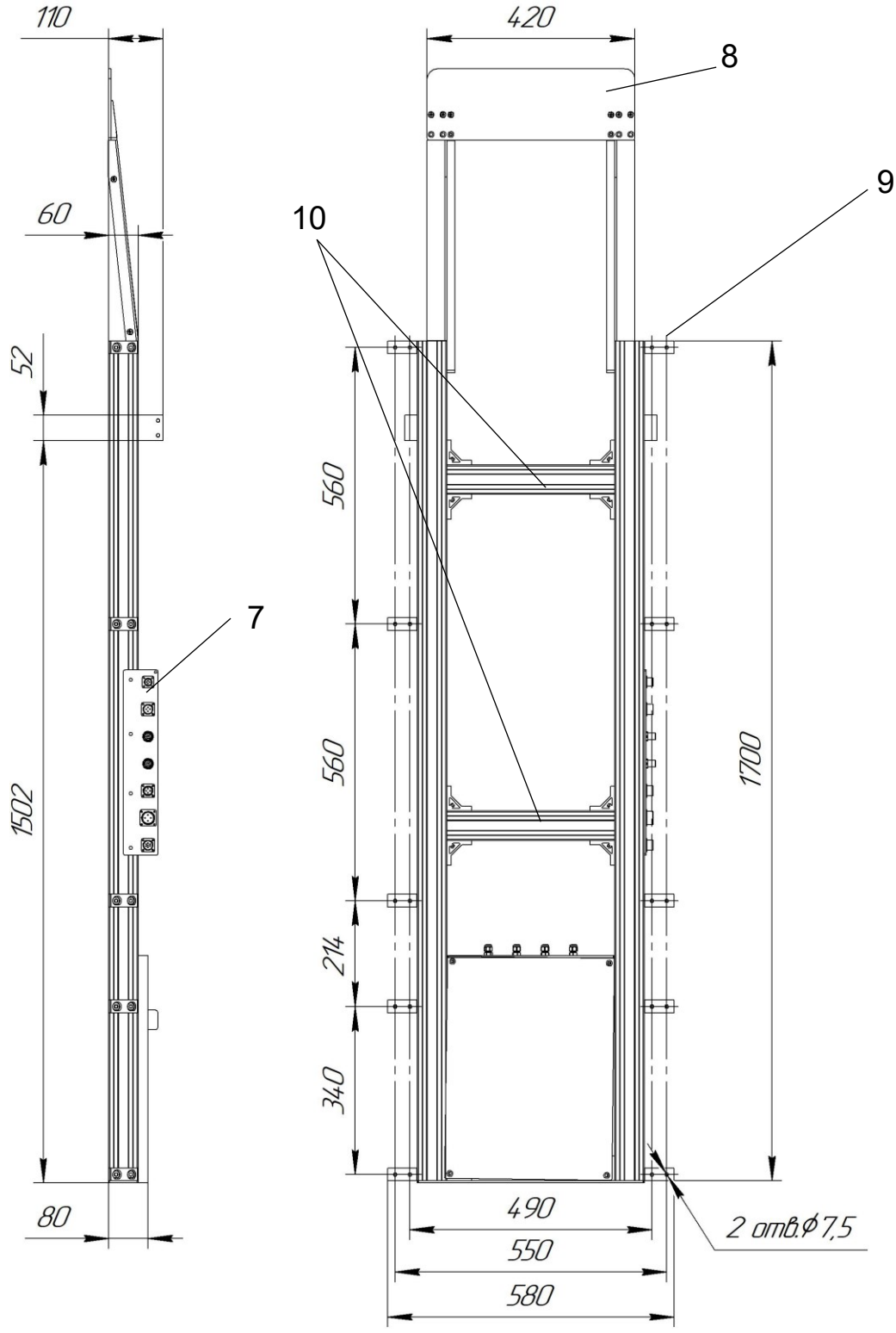


Рисунок 6 - Внешний вид монтажной платформы ОПУ

Внешний вид со стороны панели соединителей ОПУ представлен на рисунке 7.

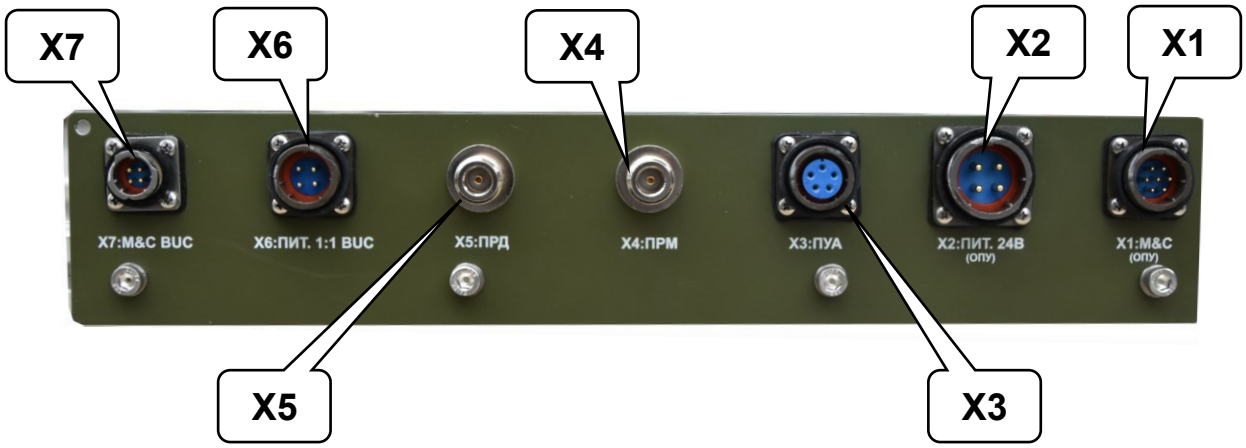


Рисунок 7 - Внешний вид переходной панели ОПУ.

Соединители расположенные на панели соединителей ОПУ представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Соединители расположенные на переходной панели ОПУ

Обозначение	Тип	Примечание
X1 M&C (ОПУ)	FQ18-7ZJ	Управление ОПУ по интерфейсу RS-485
X2 Пит. 24В (ОПУ)	FQ24-4ZJ	Питание ОПУ (напряжение 24В)
X3 ПУА	FQ18-4ZK	Пульт управления антенной
X4 ПРМ	N(f)	Прием
X5 ПРД	N(f)	Передача
X6 Пит. 1:1 BUC	FQ18-4ZJ	Питание СР 1:1 BUC (напряжение 48В)
X7 M&C BUC	FQ14-4ZJ	Управление СР 1:1 BUC

Распиновка (цоколевка) соединителей приведена в приложении В.

На ОПУ размещены элементы, взаимодействующие с устройствами системы наведения антенны, поэтому они функционально включаются в состав СНА. К ним относятся:

- электродвигатели по АЗ и УГМ - всего 2 шт.;
- концевые выключатели (КВ) по АЗ и УГМ – всего 4 шт.

Внутри ОПУ размещены также составные части системы наведения антенны (СНА).

1.2.2 Система наведения антенны

Система наведения антенны производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для решения функциональных задач по управлению наведением антенны на спутник (космический аппарат) и его сопровождение по его угловым координатам в различных режимах работы.

Основными режимами работы СНА, реализованные аппаратно–программным методом, являются:

– ручное наведение;

– первоначальный поиск и наведение на КА;

– автосопровождение (по максимуму сигнала);

– программное наведение по целеуказаниям (ЦУ).

Ручное наведение осуществляется путем поворота ключом-трещоткой с торцевой головкой (см. рисунок 8) болтов, установленных на осях редукторов азимутального и угломестного приводов. Штатно отверстия для доступа к болтам ручного наведения закрыты резьбовыми заглушками.



Рисунок 8 – Ключ-трещотка с торцевой головкой (примерный вид)

Основные технические данные СНА приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические данные СНА

Наименование параметра, характеристики	**Значение**
Диапазон угловых перемещений антенны, °: - по азимуту - по углу места	 ±175 5…90
Скорость углового перемещения, °/с: - по азимуту - по углу места	 0,1…3 0,1…2,2
Режимы наведения	- ручной** - по целеуказанию - автосопровождение - поиск КА
Время развертывания и наведения на спутник ретранслятор, мин, не более	10*
Отработка ЦУ по показаниям ДУП, °, не более	± 0,1
Потери в уровне принимаемого сигнала из-за неточности автоматического наведения по приемной диаграмме направленности, дБ, не более	0,4

*при условии проведения мероприятий обученным персоналом и температуры окружающей среды не ниже минус 40°С.

** Ручное наведение антенны осуществляется с пульта управления антенной

Оборудование из состава системы наведения обеспечивает раскладывание и складывание антенны.

1.2.2.1 Блок системы наведения

Блок системы наведения в исполнении «без корпуса» установлен внутри ОПУ. В состав блока системы наведения входят:

– плата контроллера БУА;

– плата приемника сигнала наведения (ПСН) моноимп.;

– плата драйвера двигателя – 2 шт.;

– плата КВ

– делитель/сумматор 1/2 L-диапазона.

В данном изделии управления антенной осуществляется набором составных частей:

– контроллер БУА (Mini_BUA) – 1 шт;

– драйвер BLDC (MAXI_BLDC) – 2 шт;

– ПСН (Mono_impuls_PSN_SDR) – 1 шт;

Данный набор предназначен для работы в составе моторизованных опорно-поворотных устройств и решения функциональных задач контроля и управления наведением антенны станции в направлении заданного космического аппарата пропорционально уровню принимаемого сигнала при её оснащении двумя приводами (азимутальным, угломестным) с двигателями BLDC на которые смонтированы платы драйвера с датчиками оборотов и датчиками углового положения (ДУП).

Блок БСН выполняет следующие функции:

– управление двигателями (АЗ и УГМ)

– считывание данных с ДУП

– считывание данных с концевых выключателей (КВ)

– реализация алгоритмов поиска и наведения на КА

– реализация алгоритмов автосопровождения

– реализация обмена с внешними устройствами контроля и управления:

- пульт управления антенной
- АРМ

Основные технические данные плат управления приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические данные плат управления

Наименование параметра, размерность	**Значение, допуск**
Тип управляемых электродвигателей приводов антенны	BLDC
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Напряжение электропитания, В	+24
Максимальный ток потребления двигателями приводов антенны	6А
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Рабочий диапазон мощности принимаемого сигнала, дБм	-120 … -20
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания	программируемая от 1.5 до 1000 кГц
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень входного сигнала, дБм	от минус 100 до минус 20
Диапазоны регулировки усиления, дБ, не менее	60
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума при максимальном усилении, дБ, не более	8
Фазовые шумы гетеродина, дБ, не более: при отстройке 1-10 кГц при отстройке 100 кГц	 -78 -94
Диапазоны аналогового сигнала наведения, В (диапазон программируется)	0 – 2.5; 0 – 5; 0 – 10;
Крутизна выходного напряжения, В/дБ (программируется)	0,1 0,5 1 2
Нелинейность аналогового выходного напряжения, %	5

Наименование параметра, размерность	Значение, допуск
Разрешающая способность по аналоговому сигналу наведения, мВ	2,5
Разрядность по цифровому сигналу наведения	16
Полоса поиска, кГц	1000
Подавление зеркального канала, не менее, дБ	30
Интервал выдачи данных, мс, программируемый	10-1000
Режимы управления	дистанционный
КСВН входа, не более	1,6
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 50

Изделие питается от источника постоянного тока напряжением 24 В. Интерфейс дистанционного контроля и управления – RS-485. Протокол взаимодействия с платой контроллера БУА приведен в приложении Д данного руководства.

1.2.2.2 Бесплатформенная инерциальная навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС), в данном изделии представляет из себя связку из нескольких составных частей:

– плата Устройство УГМ (Antenna_assistant_UGM) – 1 шт;

– антенна GPS/ГЛОНАСС BN220 – 1 шт;

и обеспечивает получение и выдачу в систему наведения антенны (СНА) данных о местоположении объекта и углов ориентации (азимут, крен, тангаж). Технические характеристики плат БИНС приведены в таблице 5.

БИНС представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета GlobalSat MT-5365B, термостатированного инерциального модуля на базе LSM9DS0, включающего 3-осевой гироскоп, 3-осевой акселерометр, 3-осевой магнитометр и вычислителя на основе микроконтроллера STM32F427 (на ядре Cortex-M4).

БИНС обеспечивает получение следующих параметров:

– широта, градусы;

– долгота, градусы;

– путевая скорость, км/час;

– путевой курс, градусы;

– время UTC.

БИНС обеспечивает выдачу параметров:

– значения углов поворота по 3-м осям: X, Y, Z;

– значения ускорений по 3-м осям: X, Y, Z;

– значения магнитного поля Земли по 3-м осям: X, Y, Z;

– температура инерциального модуля;

– количество принимаемых навигационных спутников.

БИНС формирует следующие признаки о текущем состоянии:

– общая авария (норма/отказ);

– FLASH-память (норма/отказ);

– состояние приемника GPS/GLONASS (норма/отказ);

– температура (0 - в допуске, 1 - вне допуска);

– признаки калибровки гироскопа, акселерометра, калибровки магнитометра;

– признак валидности данных от приемника GLONASS/GPS.

Таблица 5 – Основные параметры навигационной системы плат БИНС

Наименование параметра	**Значение**
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	от минус 90 до плюс 90
- тангаж	от минус 90 до плюс 90
- курс	от 0 до 360
Точность измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	±5
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип	минус 157
Параметры инерциального модуля:	
- диапазон измерения ускорений, g	±2, ±4, ±6, ±8 ±16
- диапазон измерений магнитного поля, гаусс	±2, ±4, ±8 ±12
- диапазон измерения угловой скорости, градусов/с	±245, ±500, ±2000
Режим контроля и управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	24±2
Ток потребления, А, не более	0,5
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 55
Температура хранения, °С	от минус 50 до 70
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более	80
Время прогрева после включения, минут, не более	15

1.2.3 Пульт управления

Пульт управления ТИШЖ.468369.006-03 (далее по тексту – ПУА) [7] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (далее по тексту – ЗС) совместно с входящим в них блоком системы наведения.

Кабель питания и управления хранится отдельно от ПУА.

Внешний вид ПУА приведен на рисунке 9.



Рисунок 9 - Внешний вид ПУА

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ПУА

Наименование параметра, размерность	**Номинальное значение, допуск**
Режим управления	Ручной
Продолжительность непрерывной работы	Без ограничений
Интерфейс сопряжения, тип	RS-485
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	2,4
Тип кабеля питания и управления	ПВС 4х0,5
Длина кабеля питания и управления, м	30 (по требованию Заказчика опционально может быть поставлен кабель любой длины)
Тип соединителя на ПУА	FQ18-4ZJ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип соединителей на кабеле питания и управления	FQ18-4ZK
Напряжение электропитания (постоянный ток), В	5
Потребляемый ток, мА, не более	100
Степень защиты от пыли и влаги	IP54
Габаритные размеры (без учета кнопок управления, светодиодных индикаторов и разъема), мм	195x80x55
Масса, кг	0,5

Подробная информация о работе ПУА приведена в руководстве [7].

1.2.4 Контроллер СНА

Контроллер СНА ТИШЖ.467119.117 [8] предназначен для обеспечения дистанционного контроля и управления приемо-передающей антенной системой в составе работы с платами системы наведения антенны

Основными режимами работы Контроллера СНА являются:

– «Ручной» - ручное управление движением антенны с заданной скоростью в заданном направлении «Азимут-влево», «Азимут-вправо», «Угол места – вверх», «Угол места – вниз» при нажатии соответствующих программных клавиш на виртуальной панели управления БУА, отображаемой специальным ПО на экране монитора АРМ, с одновременным контролем углового положения антенны по информации, поступающей с датчиков углового положения (ДУП) по азимуту (АЗ) и углу места (УГМ);

– «Наведение по ЦУ» («Целеуказания») – автоматизированное управление движением антенны до совпадения текущих и заданных с АРМ значений по углу места и азимуту с заданной ошибкой;

– «Автосопровождение» - автоматическая корректировка положения антенны и установка антенны в направлении максимума ее приемной диаграммы направленности по критерию достижения максимального уровня сигнала наведения с заданной ошибкой наведения по методу экстремального автомата;

– остановка приводов антенного поста (режим «Стоп»).

Примечание - Режим «Автосопровождение» реализуется для сопровождения КА, находящихся на геостационарной орбите.

В ручном режиме работы дистанционное управление антенной осуществляется непосредственно с экрана внешней консоли, на который выводится окно программы управления Контроллера СНА.

В автоматизированных режимах «Наведение по ЦУ» («Целеуказания») и «Автосопровождение» команды управления подаются с Контроллера СНА в блок БУА, где они обрабатываются и реализуются в алгоритмы управления антенной.

Общий вид контроллера СНА приведен на рисунке 10.



Рисунок 10 - Общий вид изделия Контроллер СНА

Подробное описание и информация о работе контроллера СНА и его составных частей приведена в руководстве [8].

1.2.5 Система резервирования 1:1 BUC C-диапазона

Система резервирования (СР) 1:1 BUC C-диапазона ТИШЖ.434852.001-01 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для бесперебойной передачи СВЧ сигнала и работы в качестве выходного усилителя мощности передающего тракта C-диапазона, также обеспечивает автоматическое переключение при аварии основного BUC на резервный BUC по схеме 1:1, а также обеспечивает ручное управление (через интерфейс RS-485), и обеспечивает передачу питания BUC напряжением 48В постоянного тока.

СР 1:1 BUC C-диапазона ТИШЖ.434852.001-01 [9] представляет из себя сборку из двух BUC C-диапазона модели TA47 iPNE-D8, волноводного переключателя WR137, делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 и блока управления резервированием ТИШЖ.468157.188-01. Блоки установлены на монтажной платформе и соединены между собой волноводными элементами и кабельными сборками. На свободный выход волноводного переключателя устанавливается волноводная нагрузка WR137 75 Вт.

Внешний вид СР ТИШЖ.434852.001-01 представлен на рисунке 11.

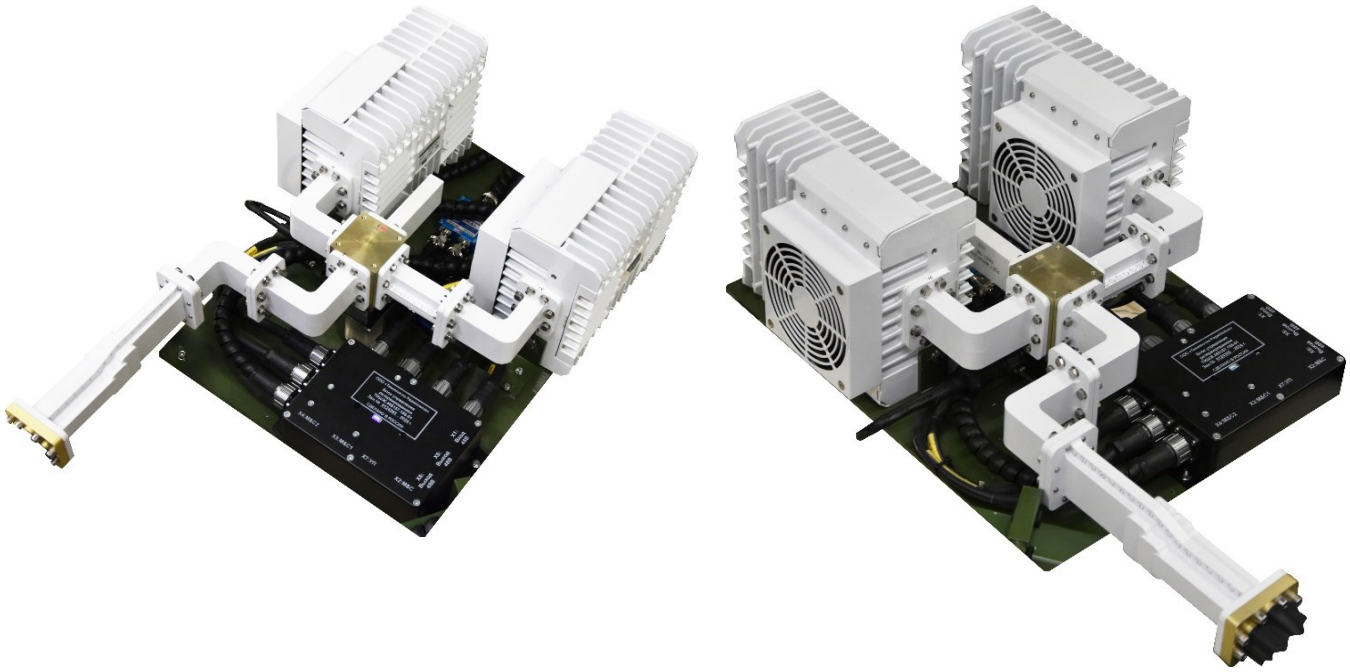


Рисунок 11 - Внешний вид СР 1:1 BUC C-диапазона

Основные технические данные СР 1:1 BUC C-диапазона приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Основные технические параметры СР 1:1 BUC C-диапазона

Наименование параметра, размерность	**Номинальное значение, допуск**
Диапазон выходных частот, ГГц	5,725 – 6,225
Диапазон входных частот, МГц	975 – 1475
Выходная мощность в точке компрессии -1 дБ, дБм, не менее	плюс 47
Коэффициент передачи, дБ	73
Отклонение мощности на выходе передающего тракта относительно первоначально установленного значения при постоянном уровне сигнала на его входе в интервале рабочих температур, дБ не более	±2,0
Диапазон регулировки коэффициента усиления в диапазоне рабочих частот с шагом 1 дБ, не менее	Δ15
Долговременная относительная нестабильность частоты опорного генератора при всех дестабилизирующих факторах, отн.ед, не более	±2x10-7
Фазовые шумы, дБ/Гц, не более - при отстройке от несущей 100 Гц - при отстройке от несущей 1 кГц - при отстройке от несущей 10 кГц - при отстройке от несущей 100 кГц	 минус 60 минус 70 минус 80 минус 90

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Уровень продуктов интермодуляции на выходе передающего тракта, измеренный двухчастотным методом, ниже уровня основных сигналов при выходной мощности 15 Вт, дБ, не менее	26
Выходной волноводный интерфейс	CPR-137G
Входной коаксиальный интерфейс	N(f)
КСВН входа ПЧ в рабочем диапазоне входных частот, не более	1,5
КСВН волноводного выхода в рабочем диапазоне выходных частот, не более	1,35
Тип резервирования	автоматическое по схеме 1:1
Интерфейс дистанционного контроля и управления	функционирует RS-485
Переключение с основного BUC на резервный	функционирует
Габаритные размеры изделия ДхШхВ, мм, не более	(680x445x230)±2
Масса, кг, не более	16,0

Изделие питается от источника питания постоянного тока напряжением 48 В и потребляемая мощность изделия не более 300 Вт. Время переключения составляет не более 10 мс.

Габаритные размеры системы резервирования 1:1 BUC C-диапазона и взаимное расположение ее основных составных частей приведено на рисунке 12.

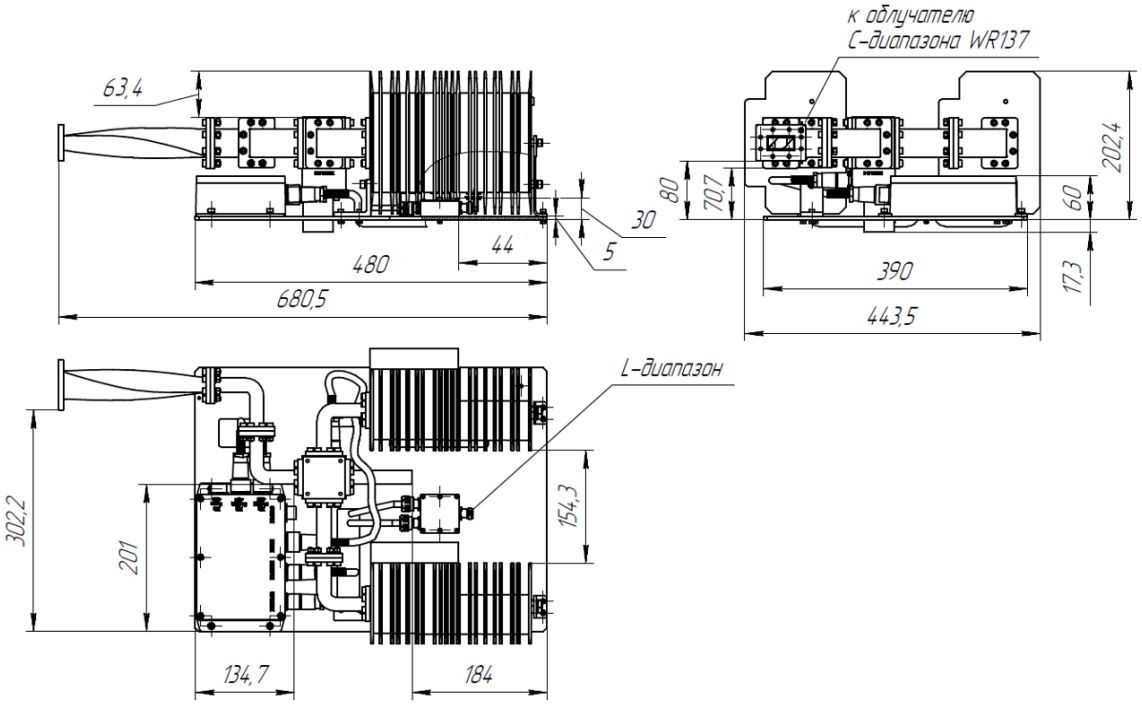


Рисунок 12 - Габаритные размеры СР 1:1 BUC C-диапазона

Подробная информация о работе СР 1:1 BUC С-диапазона приведена в руководстве [9].

1.2.6 Источник питания 24В и 48В

Источник питания 24В и 48В ТИШЖ.436714.030 [10] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для питания оборудования системы наведения антенны и системы резервирования 1:1 BUC С-диапазона, установленного на антенном посту МАП, напряжением постоянного тока 24В и 48В соответственно.

Функциональная схема источника питания показана на рисунке 13.

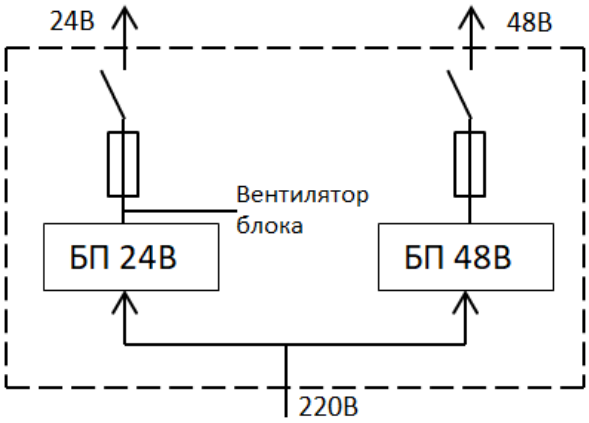


Рисунок 13 – Функциональная схема источника питания 24В и 48В

Внешний вид источника питания показан на рисунке 14.



Рисунок 14 – Внешний вид источника питания 24В и 48В

Основные технические характеристики источника питания 24В и 48В приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Основные технические характеристики источника питания 24В и 48В

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип ответных соединителей - на выходе «24В» - на выходе «48В»	 2РМТ22КПН 4Ш3В1В 2РМТ22КПН 4Ш3В1В
Максимальный выдаваемый ток, А - с выхода «24В» - с выхода «48В»	 15 20
Номинальная выходная мощность, Вт	600
Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В	от 88 до 264 В
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Д х Ш х В, мм	(482х423х88) ±2
Масса, кг, не более	7,0

1.2.7 Блок опорного генератора 10 МГц

Блок опорного генератора (ОГ) 10 МГц ТИШЖ.468157.120 [11] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для подмешивания в информационный поток на промежуточной частоте L-диапазона сигнала опорной частоты 10 МГц для обеспечения BUC внешней опорной частотой.

Функциональная схема блока ОГ показана на рисунке 15.

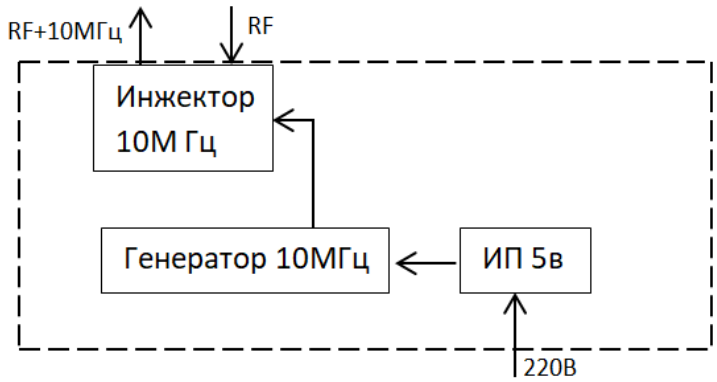


Рисунок 15 – Функциональная схема блока ОГ

Внешний вид установки питания показан на рисунке 16.



Рисунок 16 – Внешний вид блока ОГ

Основные технические характеристики блока ОГ приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Основные технические характеристики блока ОГ

Наименование параметра, размерность	**Номинальное значение, допуск**
Частота выходного сигнала опорного генератора, МГц	10
Тип сигнала ОГ	Синусоидальная немодулированная несущая
Уровень сигнала опорного генератора, дБм	0 ±3
Кратковременная стабильность частоты за сутки, не более	$\pm 5 \times 10^{-9}$
Долговременная стабильность частоты за год, не более	$\pm 2 \times 10^{-7}$
Точность установки частоты опорного сигнала относительно 10 МГц, не более	$\pm 2 \times 10^{-8}$
Фазовый шум ОГП, дБ/Гц, не более -при отстройке несущей 0,01 кГц -при отстройке несущей 0,1 кГц -при отстройке несущей 1,0 кГц -при отстройке несущей 10,0 кГц	 -120 -135 -140 -145
Гармоники ОГ, дБн, не более	-40
КСВН, не более	2,0
Тип соединителей RF	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 88 до 264
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Д х Ш х В, мм	(482x423x44) ±2
Масса, кг, не более	4,0

1.2.8 LNB C-band модель NJS8496SN

В комплектации для работы в С-диапазоне в составе МАП используется малошумящий блок LNB С-диапазона NJS8496SN (Nisshinbo Micro Devices Inc, Япония) или аналогичное. Внешний вид LNB [12] представлен на рисунке 17.



Рисунок 17 – Внешний вид LNB

Основные технические данные LNB приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Основные технические данные LNB

Наименование параметра, размерность	**Номинальное значение, допуск**
Диапазон рабочих частот по вход, ГГц	от 3,4 до 4,2
Диапазон рабочих частот по выходу, МГц	от 950,0 до 1750,0
Тип волновода входного интерфейса	CPR-229G
Тип РЧ соединителя выходного интерфейса	N(f)
Входное сопротивление, Ом	50
Коэффициент усиления, дБ, не менее	59
Напряжение питания, В	от 12 до 24
Потребление тока, мА, не более	350
Габаритные размеры изделия (без учета соединителей), Длина х Ширина х Высота, мм	144,5x98,4x69,9 ±1
Масса, кг, не более	0,800

LNB устанавливается непосредственно на облучающее устройство С-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR229.

1.2.9 Преобразователь интерфейсов NPort 5250A

В комплектации для работы с системой резервирования 1:1 BUC и блоками СНА в составе МАП используется преобразователь интерфейсов NPort 5250A [13]. Внешний вид преобразователя интерфейсов представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Внешний вид преобразователя интерфейсов

Преобразователь интерфейсов NPort 5250A обеспечивает обмен ОПУ и обмен блока БУР из состава СР 1:1 BUC С-диапазона с внешними устройствами контроля и управления, с контроллером СНА или АРМ, по интерфейсу Ethernet.

Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5250A приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные технические данные преобразователя интерфейсов NPort 5250A

Наименование параметра	Значение параметра
Общее количество последовательных портов	2
Порты Ethernet	1
Скорость передачи данных, бит/с	10/100 Мбит/с, auto MDI/MDIX
Тип разъема	RJ45 (8 конт.)
Сетевые протоколы	DHCP Client, ARP, BOOTP, DNS, HTTP, HTTPS, ICMP, IPv4, LLDP, SMTP, SNMPv1/v2c, TCP/IP, Telnet, UDP
Количество последовательных портов	2
Тип последовательных портов	RS-232/422/485
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 48

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 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах», правила противопожарного режима в Российской Федерации, указания, изложенные в документации изготовителя оборудования и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж МАП 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.

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

2.1.5 Элементы контура заземления и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

2.1.6 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;

– при работе антенной системы находиться перед рефлектором.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 МАП монтируется на транспортное средство, на крыше которого Заказчиком заранее должна быть изготовлена и установлена площадка с посадочными местами для крепления переходной рамы с ОПУ антенны.

2.2.2 Монтаж МАП выполняется в следующей последовательности:

1) Установить и закрепить антенную систему, состоящую из монтажной платформы, ОПУ, рефлектора, стрелы рефлектора и облучателя в сборе, на площадке, смонтированной на крыше автомобиля, в предназначенных для этого посадочных местах.

2) Закрепить LNB и систему резервирования 1:1 BUC изделия в предназначенных для них местах.

Антенная система может поставляется в сборе с высокочастотным оборудованием (LNB, СР 1:1 BUC), смонтированным заранее на предприятии-изготовителе изделия.

3) Подключить кабели от ОПУ к блокам LNB и систему резервирования 1:1 BUC согласно схеме электрической [3, 4].

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

4) Подключить пульт управления антенной (при необходимости).

5) Разместить внутреннее оборудование (источник питания 24В и 48В, блок опорного генератора 10 МГц, преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet, контроллер СНА) внутри кузова транспортного средства. Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической [3, 4].

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

6) Подвести контур заземления к блокам внутреннего оборудования и к платформе монтажной.

7) Подать электропитание на блоки источник питания 24В и 48В, блок опорного генератора 10 МГц и контроллер СНА от сети ~220 В объекта или от бензоагрегата транспортного средства изделия.

8) Включить контроллер СНА, запустить программу управления СПО СНА и проверить работоспособность согласно руководству [8].

9) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к проведению испытаний (проверке параметров изделия) и к эксплуатации.

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

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднетехнического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно ведомости [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

3.1.3 Запрещается при включенной аппаратуре изделия производить подключение внешних устройств и ремонтные работы.

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1

Электропитание изделия осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания 24 В и 48 В. При работе комплекса возникает СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, из состава МАП, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.2.2 Порядок развертывания и подготовки к работе изделия

3.2.2.1 После прибытия к месту предстоящей работы изделия выбрать место для его размещения, удовлетворяющее следующим условиям:

– участок местности должен быть относительно ровным (уклоны порядка 10° допускаются), открытым в направлении ориентации антенны на спутники, с которыми предстоит работать, в заданных диапазонах рабочих углов;

– угол закрытия радиотрассы должен быть как минимум на 7° меньше минимального рабочего угла места видимости на спутник;

– сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;

– над изделием не должны проходить линии электропередачи;

– в диапазоне рабочих частот изделия в направлениях на предназначенные для работы спутники должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

3.2.2.2 Установить транспортное средство, на котором смонтировано изделие, сориентировав рефлектор антенны в направлении на юг.

3.2.2.3 Подключить кабель питания изделия к сети ~220 В объекта или запустить бензоагрегат транспортного средства изделия.

3.2.2.4 Включить контроллер СНА и запустить на нём программу управления СПО СНА. В открывшемся окне программы управления согласно руководству [8] проверить состояние оборудования и убедиться в его исправности (в отсутствии отображения состояний неисправности и аварий).

3.2.2.5 Проверить режим автоматического раскладывания антенны и наведения на заданный спутник по нажатию «одной кнопки». Убедиться в функционировании системы угломерной и правильности поступающих от неё навигационных и угловых параметров.

3.2.2.6 Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

– контроль наличия связи со всеми контролируемыми и управляемыми блоками по интерфейсам M&C;

– контроль наличия/отсутствия сигналов аварии с управляемых блоков;

– контроль установленных параметров в каждом блоке изделия на соответствие требуемым (запомненным);

– задание (установка), при необходимости, параметров в каждом блоке изделия в соответствии с требуемой конфигурацией для работы и проверка (подтверждение) выполнения команд.

3.2.2.7 Проверить, при необходимости, основные режимы работы СНА, включая:

– ручное наведение;

– программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);

– поиск и захват спутника;

– автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования.

3.2.2.8 Произвести, при необходимости, смену круговой поляризации облучающего устройства с правой на левую или наоборот с левой на правую в следующей последовательности:

– демонтировать элементы крепления волноводных элементов передающего тракта (уголки, проставка, гибкая волноводная секция – выделены красным) от ОМТ облучающего устройства, а также элементы крепления ОМТ к рупору облучателя (см. рисунок 19);

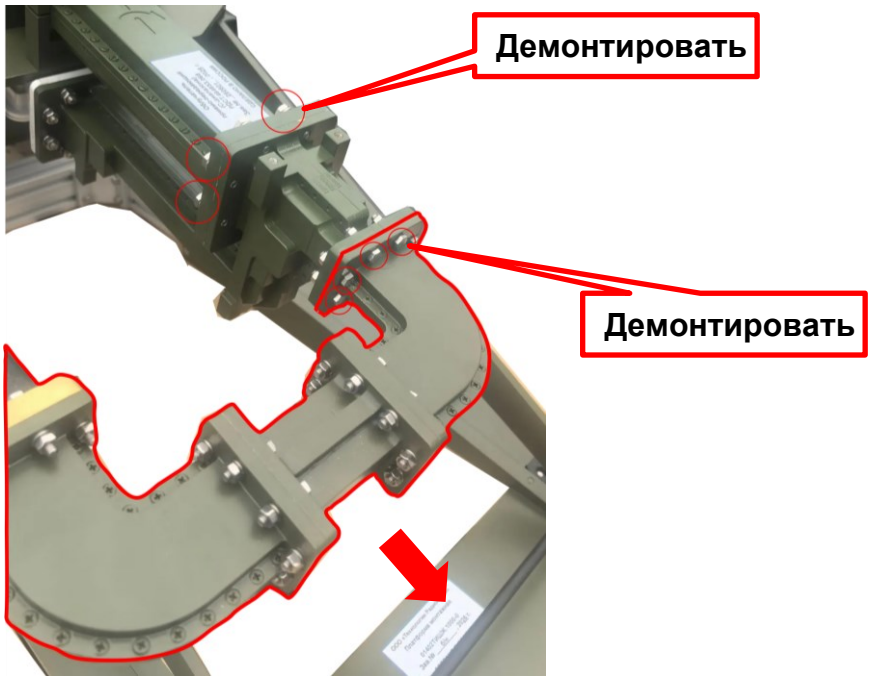


Рисунок 19 - Демонтаж ОМТ с установленным РЧ-оборудованием

– аккуратно отсоединить ОМТ с установленным РЧ-оборудованием (выделен синим) от рупора облучающего устройства (см. рисунок 20);

– повернуть ОМТ с установленным РЧ-оборудованием на 180° в любую сторону, по часовой или против часовой стрелки, так чтобы вывод приемного тракта был над рупором облучателя (см. рисунок 20);

– установить на штатное место ОМТ облучающего устройства с установленным РЧ-оборудованием и закрепить его штатным крепежом;

– установить на штатное место волноводные элементы передающего тракта так, как показано на рисунке 19 (иное расположение волноводных элементов может привести к поломке изделия).

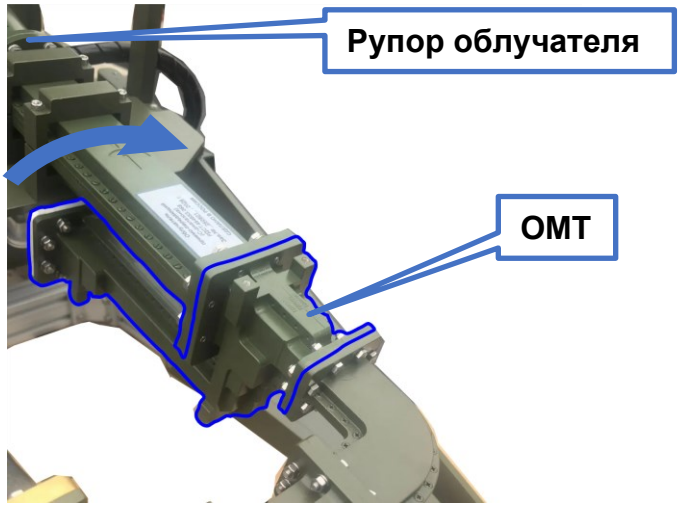


Рисунок 20 - Поворот ОМТ облучающего устройства

3.2.2.9 В случае получения положительных результатов проверок считать изделие готовым к работе.

3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования АС к наведению антенны на спутник в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

– постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с блока контроллера СНА согласно [8];

– своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Порядок действий обслуживающего персонала при работе с СПО контроллером СНА по выполнению задач применения АС приведен в руководстве [8].

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 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо произвести проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2.6, 3.2.2.7 и блоков изделия согласно их ЭД [6-13], в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.4.4 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу M&C в контроллер СНА. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.4.5 Типовые неисправности МАП приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Типовые неисправности МАП

Внешние признаки неисправности	**Возможные причины неисправности**	**Способ устранения неисправности**
При включении АРМ индицируется сообщение: НЕТ СВЯЗИ С БУА (ОПУ)	Отсутствует связь с БУА (ОПУ)	Проверить и восстановить связь между АРМ и БУА (ОПУ)
При нажатии кнопки «Открыть антенну» не происходит её открытие	Отсутствие напряжения питания	Проверить целостность кабелей питания. При их повреждении обратиться к производителю. Проверить подключение МАП к блоку питания. Проверить наличие первичного электропитания. Повторно нажать на кнопку «Открыть антенну». Убедиться в отсутствии элементов, мешающих открытию антенны. Убедиться в отсутствии посторонних звуков (скрежетов, гудения, вибрации). Перезапустить МАП. При повторном появлении сигнала «Авария», в СПО проверить наличие ошибок. Обратиться к производителю

Внешние признаки неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
При нажатии кнопки «Закрыть антенну» не происходит её закрытие	Отсутствует напряжение питания	Повторно нажать на кнопку «Закрыть антенну». Убедиться в отсутствии элементов, мешающих закрытию антенны. Убедиться в отсутствии посторонних звуков (скрежетов, гудения, вибрации). Перезапустить МАП. При повторном появлении сигнала «Авария», в СПО проверить наличие ошибок. Ключом-воротком вручную закрыть МАП. Обратиться к производителю
Движение антенны происходит рывками, прерывисто. Наличие постороннего шума, гудения, вибраций	Попадание грязи и/или инородных предметов в привод МАП	Снять кожух привода МАП. Проверить отсутствие грязи или инородных предметов в приводах МАП. Проверить целостность приводных редукторов. При наличии повреждений, установить кожух, вручную ключом-воротком закрыть антенну. Обратиться к производителю.
Аварии, связанные с концевыми выключателями	Неисправность аппаратных концевых выключателей	Обесточить МАП. Снять крышку привода с МАП. Проверить целостность концевых выключателей соответствующих осей. В случае поломки концевых выключателей произвести замену из состава ЗИП или обратиться к производителю.
На дисплее контроллера СНА индицируется сообщение: НЕТ НАВИГАЦИИ	Отсутствует прием сигналов ГЛОНАСС/GPS	Установить изделие таким образом, чтобы обеспечивался прием сигналов ГЛОНАСС/GPS

Примечание – Все остальные неисправности устраняются согласно п. 5.4.

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. Неисправный блок (узел) после проведения предварительного определения дефекта

согласно их ЭД [6-13], 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 рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

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

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 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.

4.3 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 [6-13].

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, расслабленных соединений.

Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простои изделия.

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:

– выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;

– проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];

– выключение и установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение согласно [6-13];

– 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;

– смазывание шестерен и подшипника приводов МАП (см. п. 4.4)

– детальный осмотр, очистка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;

– включение и контроль работоспособности изделия;

– проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;

– проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке оборудования необходимо:

– удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;

– очистить кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей.

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 2,0 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.

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м^2	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Универсальная аэрозольная краска, спрей 400мл. RAL 6003	1

Приведенные в таблице 13 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;

– очистить контакты соединителей кистью;

– 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 в соответствии с п. 4.4.2.

4.4.2 Упаковка.

Упаковку производить в следующей последовательности:

– блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;

– упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;

– кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

4.4.3 Расконсервация.

4.4.3.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

– вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;

– вскрыть полиэтиленовые чехлы;

– извлечь блоки и произвести их осмотр;

– извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние. Сделать необходимые записи в формуляре [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.4 Переконсервация.

4.4.4.1 В случае обнаружения повреждений временной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечение установленного срока хранения, произвести переконсервацию изделия.

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

– произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;

– произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

5 Текущий ремонт

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

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия устранить их согласно п. 3.2.2.6, 3.2.2.7 настоящего РЭ

Примечание - 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 контроллером СНА по интерфейсу M&C.

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, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия-изготовителя на право проведения ремонтных работ.

5.5 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.6 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.7 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 [6-13].

6 Хранение

6.1 Подготовка к хранению

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

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

– произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4 настоящего РЭ;

– произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4.1 и 4.4.2;

– сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в формуляре [1].

6.2 Условия хранения

6.2.1 Упакованное в штатную упаковку оборудование изделия допускает хранение в отапливаемых помещениях без переконсервации в течение времени не более 6 месяцев.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.4.4 настоящего РЭ,

6.2.2 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.

6.2.3 Оборудование МАП стоечного размещения сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

– рекомендуемая температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 45°С;

– предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 40°С;

– относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С;

– атмосферное давление от 6×10^4 до $10{,}7\times10^4$ Па (от 450 до 800 мм рт.ст.).

6.2.4 Оборудование МАП, устанавливаемое снаружи контейнера, сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в неотапливаемых складских условиях или под навесом в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

– предельная температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 60°С;

– относительная влажность воздуха до 100 % при температуре плюс 35 °С;

– синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения 30 м/с2 (3,0g) в диапазоне частот от 1 до 200 ГГц;

– снеговая нагрузка до 20 кг/м^2;

– атмосферное давление пониженное 6×10^4 Па (450 мм рт.ст.).

6.2.5 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование изделия допускается осуществлять в таре предприятия-изготовителя (поставщика) или аналогичной и лучшими характеристиками автомобильным, железнодорожным, водным (речным, морским) и воздушным (в герметизированном отсеке) видами транспорта:

– автомобильным транспортом, на транспортных и платформах прицепах – на расстоянии до 5000 км со скоростями, допустимыми для применяемых транспортных средств;

– железнодорожным транспортом – в контейнерах, вагонах, на открытых платформах, без ограничения дальности, со скоростями, допустимыми на Российских железных дорогах;

– морским (речным) транспортом – в контейнерах на открытой палубе, без ограничения дальности, со скоростями, допустимыми на Российских морских (речных) пароходствах;

– воздушным – в герметизированном отсеке военно-транспортных самолетов без ограничения расстояния, с установленными для них высотами и скоростями.

7.2 МАП должен быть работоспособен после движения по дорогам общего пользования своим ходом на расстояние по дорогам общего пользования своим ходом на расстояние не менее 500 км со скоростями допустимыми для применяемых в его составе транспортных средств.

7.3 Размещение и крепление транспортной тары должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7.4 При транспортировании должна быть обеспечена защита от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждения в соответствии с маркировкой на упаковках. При транспортировании морским транспортом в трюмах составные части должны упаковываться в герметично опаянные полиэтиленовые мешки.

7.5 Изделие сохраняет свою работоспособность после транспортирования при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 50 °С.

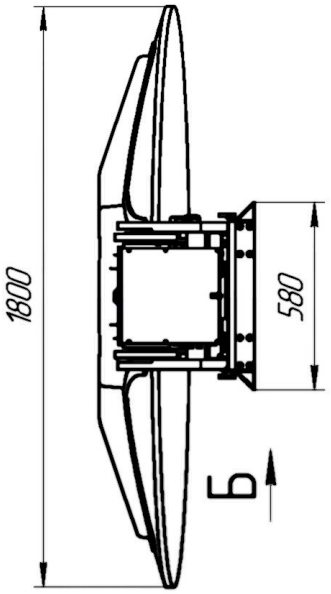
7.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик оборудования МАП при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов, требованиями ЭД на изделия (составные части) и требованиями настоящего РЭ.

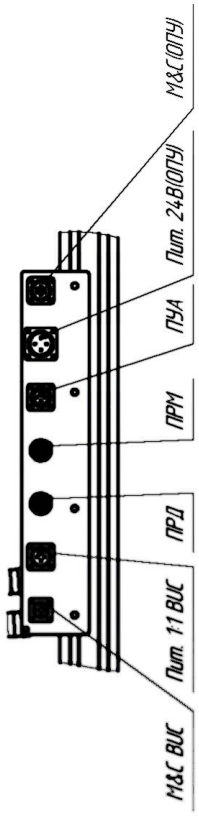
8 Утилизация

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

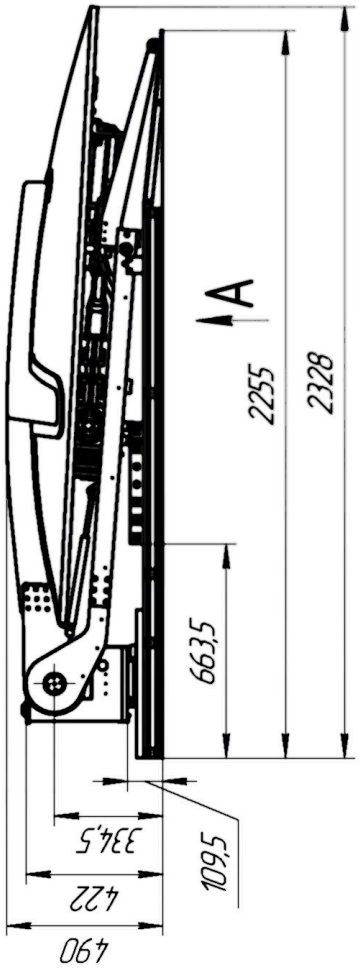
8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

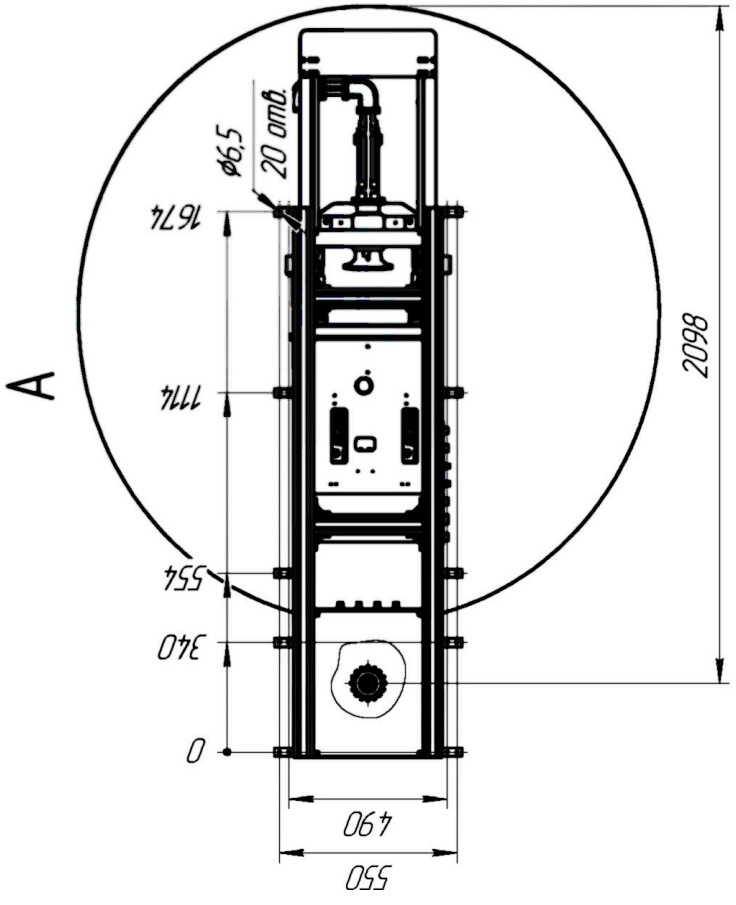
Приложение А (справочное) - Габаритный чертеж изделия





1 Рефлектор не разборный
2 Размеры для справок.





Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.014-02 РЭ	Лист 57

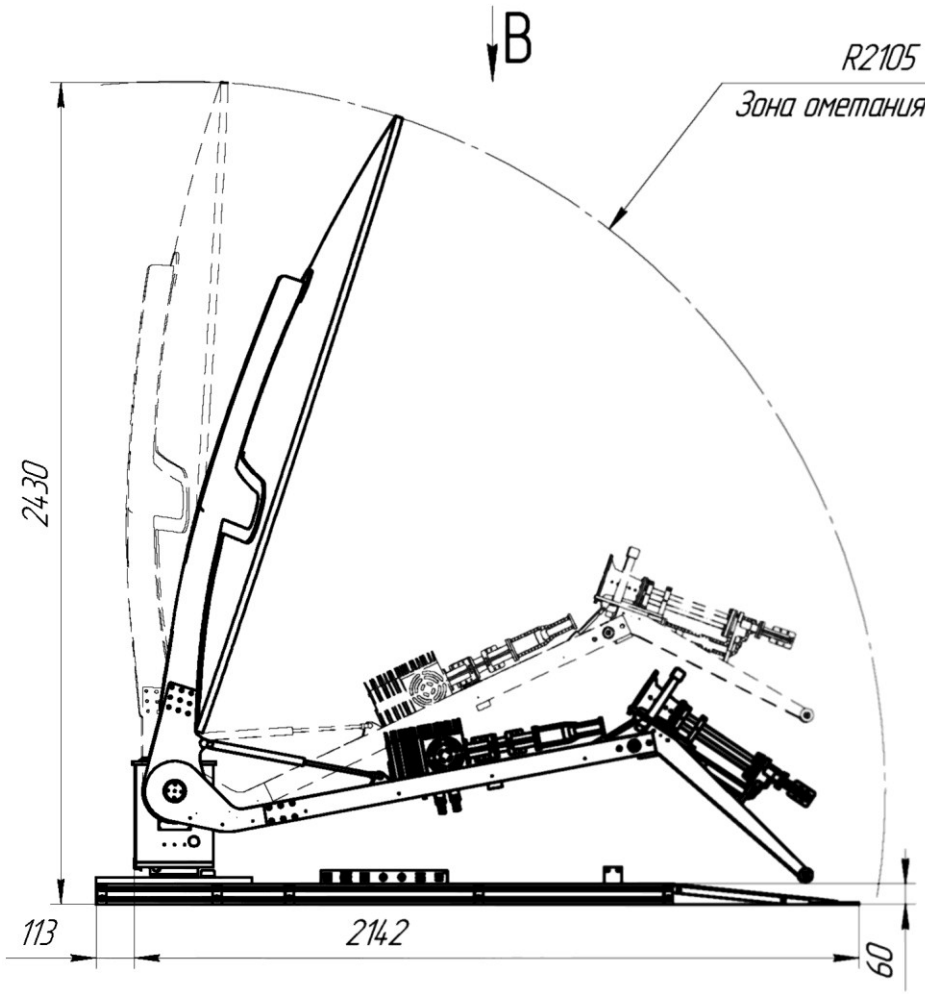
Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№дубл. | Подп. и дата

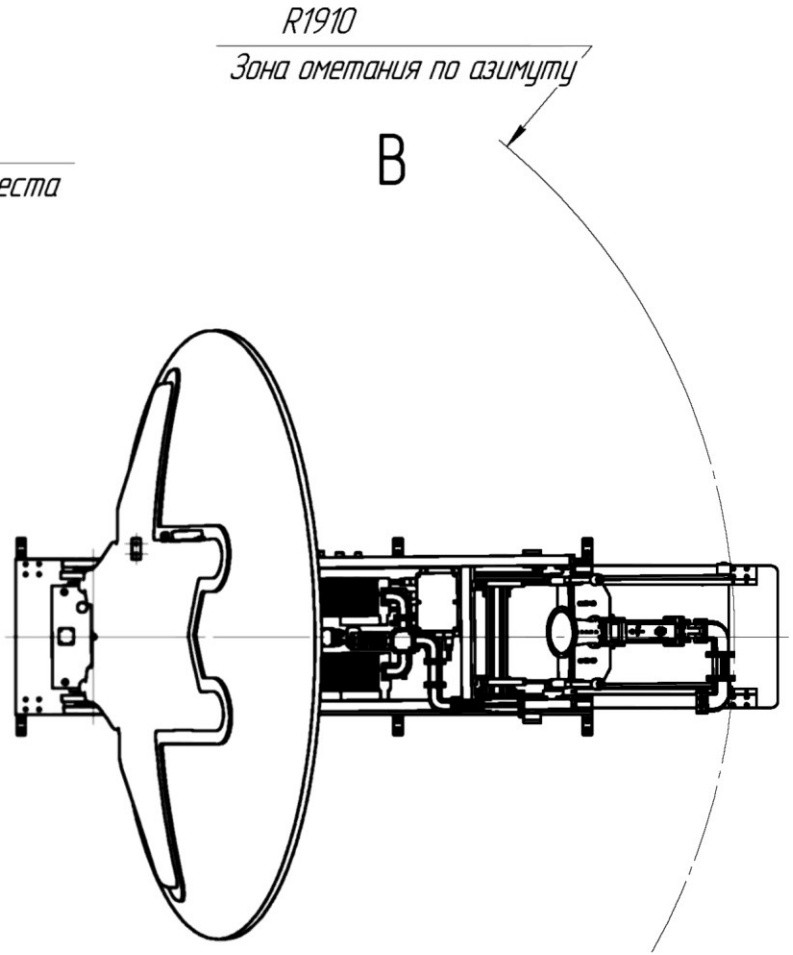
Копировал

Формат А4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата





Диапазон рабочих углов:
– по азимуту ±175°
– по углу места 5...90°
Скорость вращения ОПУ:
– по азимуту 0.1...3°/с
– по углу места 0.1...2.2°/с

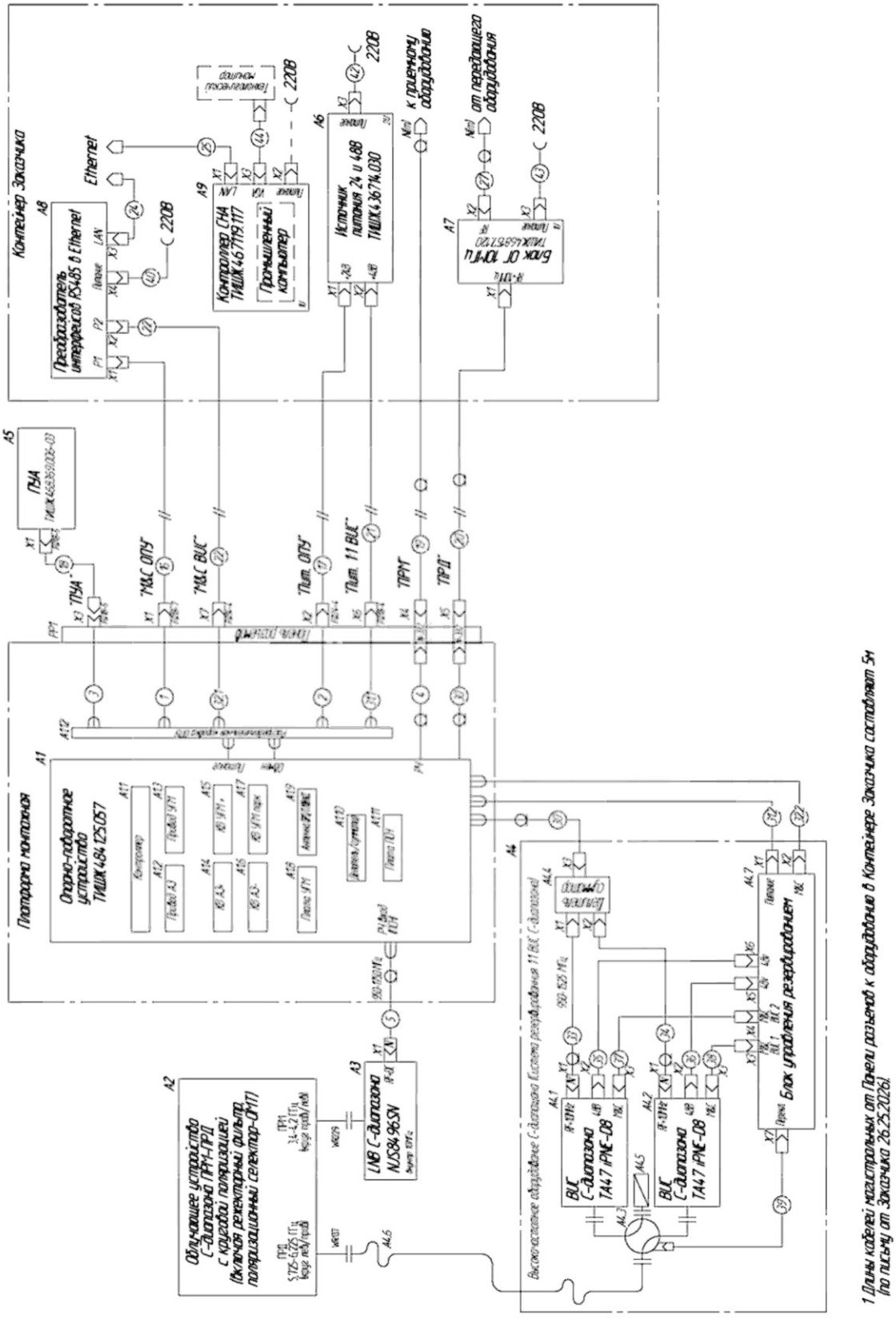
ТИШЖ.464659.014-02 РЭ

Лист 58

Копировал

Формат А4

Приложение Б (справочное)
Схема электрическая соединений изделия и перечень элементов



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.014-02 РЭ	Лист 59

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

Копировал Формат А4

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Опорно-поворотное устройство	1	
	ТИШЖ.484125.057, в составе:		
A1.1	Контроллер	1	Из состава БСН-А*
A1.2,A1.3	Привод (с драйвером и датчиками)	2	
A1.4-A1.7	Концевой выключатель	4	
A1.8	Плата УГМ	1	Из состава БИНС-А**
A1.9	Антенна GPS/ГЛОНАСС	1	Из состава БИНС-А**
A1.10	Делитель/сумматор	1	Из состава БСН-А*
A1.11	Плата ПСН	1	Из состава БСН-А*
A1.12	Распределительная коробка ОПУ	1	
A2	Облучающее устройство С-диапазона ПРМ/ПРД	1	
	с круговой поляризаций (включая режекторный		
	Фильтр, поляризационный селектор-ОМТ)		
A3	Малошумящий усилитель LNB С-диапазона	1	
	NJS8496SN		
A4	Высокочастотное оборудование С-диапазона	1	
	(Система резервирования 1:1 BUC С-диапазона)		
	ТИШЖ.434852.001-01,		
	в составе:		
A4.1,A4.2	BUC С-диапазона 50Вт TA47iPNE-D8	2	
A4.3	Волноводный переключатель WR137 МПТВ.468341.052	1	
A4.4	Делитель/сумматор L-диапазона ТИШЖ.468523.001	1	
A4.5	Нагрузка волноводная	1	
A4.6	Гибкая волноводная секция 600мм FT14CC-0600-N-FK	1	

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

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A4.7	Блок управления резервированием	1	
	ТИШЖ.468157.188-01		
A5	Пульт управления антенной	1	
	ТИШЖ.468369.006-03		
A6	Источник питания 24 и 48В	1	
	ТИШЖ.436714.030		
A7	Блок опорного генератора 10 МГц	1	
	ТИШЖ.468157.120		
A8	Преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet	1	
	NPort 5250A		
A9	Контроллер СНА	1	С промышленным
	ТИШЖ.467119.117		компьютером Заказчика
PP1	Панель разъемов		
	Комплекты		
	Комплект кабелей ТИШЖ.685694.105-02	1	
	* БСН-А – блок системы наведения (со встроенным ПСН)		
	** БИНС-А – бесплатформенная инерциальная навигационная система		

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

Приложение В
(справочное)
Распиновка (цоколёвка) соединителей панели соединителей ОПУ

Таблица В1 - Соединитель «M&C (ОПУ)» (X1 панели PP1 на схеме прил. Б)

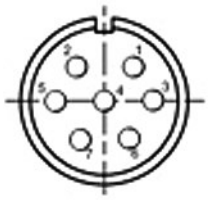
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-7ZJ 	1	A	RS-485	Розетка кабельная FQ18-7TK
	2	B	RS-485	
	3	(Не исп.)		
	4	(Не исп.)		
	5	(Не исп.)		
	6	(Не исп.)		
	7	(Не исп.)		

Таблица В2 - Соединитель «Пит.24В (ОПУ)» (X2 панели PP1 на схеме прил. Б)

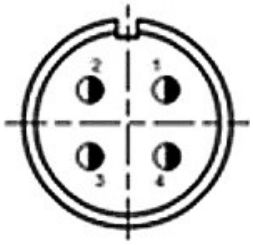
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ24-4ZJ 	1	+24В	Питание	Розетка кабельная FQ24-4TK
	2	GND	Заземление	
	3	+24В	Питание	
	4	GND	Заземление	

Таблица В3 - Соединитель «ПУА» (X4 панели PP1 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Розетка FQ18-4ZK 	1	A	RS-485	Вилка кабельная FQ18-4TJ
	2	B	RS-485	
	3	+5 В	Питание	
	4	GND	Заземление	

Таблица В4 - Соединитель «Пит. 1:1 BUC» (X6 панели PP1 на схеме прил. Б)

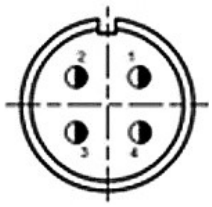
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ18-4ZJ 	1	+48В	Питание BUC1	Розетка кабельная FQ18-4TK
	2	GND	Заземление	
	3	+48В	Питание BUC2	
	4	GND	Заземление	

Таблица В5 - Соединитель «M&C BUC» (X7 панели PP1 на схеме прил. Б)

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание	Тип ответного соединения
Вилка FQ14-4ZJ 	1	A	RS-485	Розетка кабельная FQ14-4TK
	2	B	RS-485	
	3	(Не исп.)		
	4	(Не исп.)		

Приложение Г
(справочное)
Настройка Ethernet – порта

Для корректной работы Ethernet порта необходима первоначальная настройка преобразователя для режима эмуляции последовательного порта.

В любом браузере на устройстве удаленного управления, подключенного к изделию через порт Ethernet, зайдите на страницу web-интерфейса встроенного преобразователя интерфейсов из интерфейса Ethernet в интерфейс RS-485 (IP NPort 192.168.127.254). Для доступа к устройству необходимо ввести логин/пароль (По умолчанию: логин **admin**, пароль **moxa**).

При помощи web–интерфейса выполнить последовательные настройки (Serial Settings –>Port) порта согласно рисунку Г.1

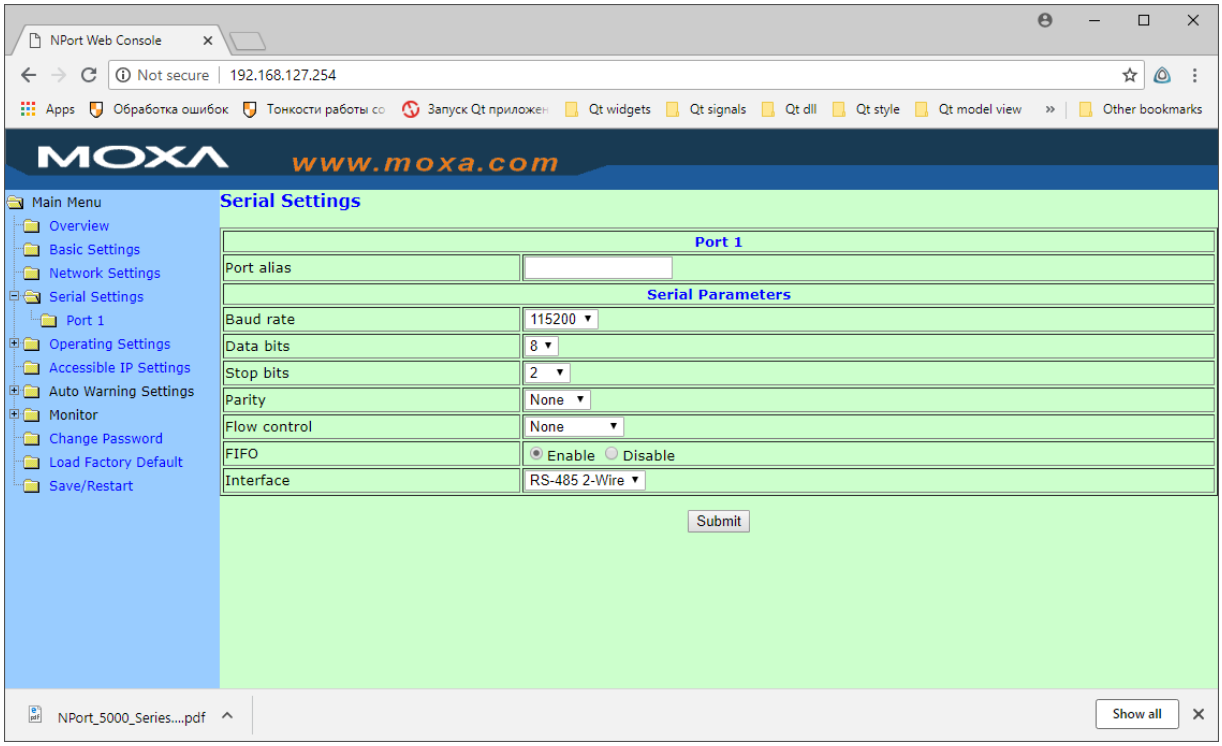


Рисунок Г.1 – Окно настройки последовательного порта

Выполнить рабочие настройки окна Operating Settings (Operating Settings –>Port) согласно рисунку Г.2

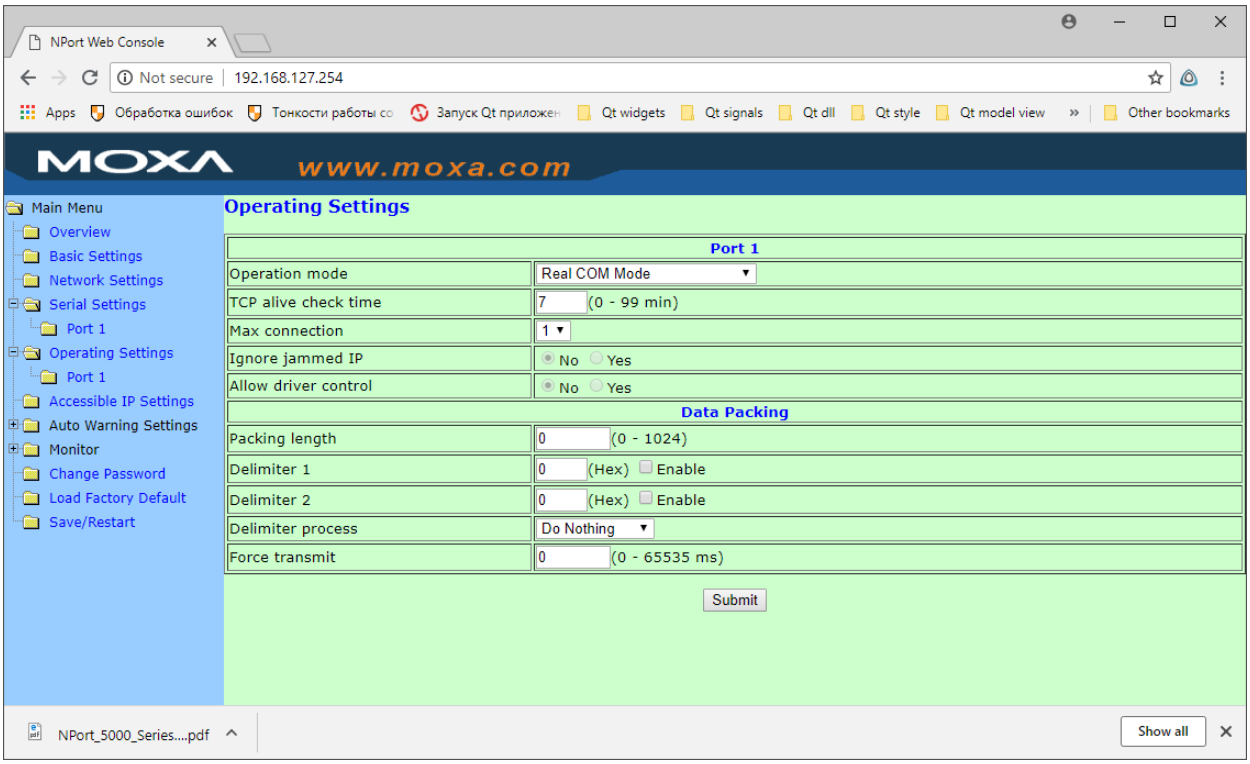


Рисунок Г.2 – Окно настройки рабочих параметров

Установить драйвер и утилиту NPort driver manager (установщик drvmgr_setup_Ver3.8_Build_26010911_whql.exe)

При помощи утилиты NPort настроить драйвер виртуального порта (см. рисунок Г.3).

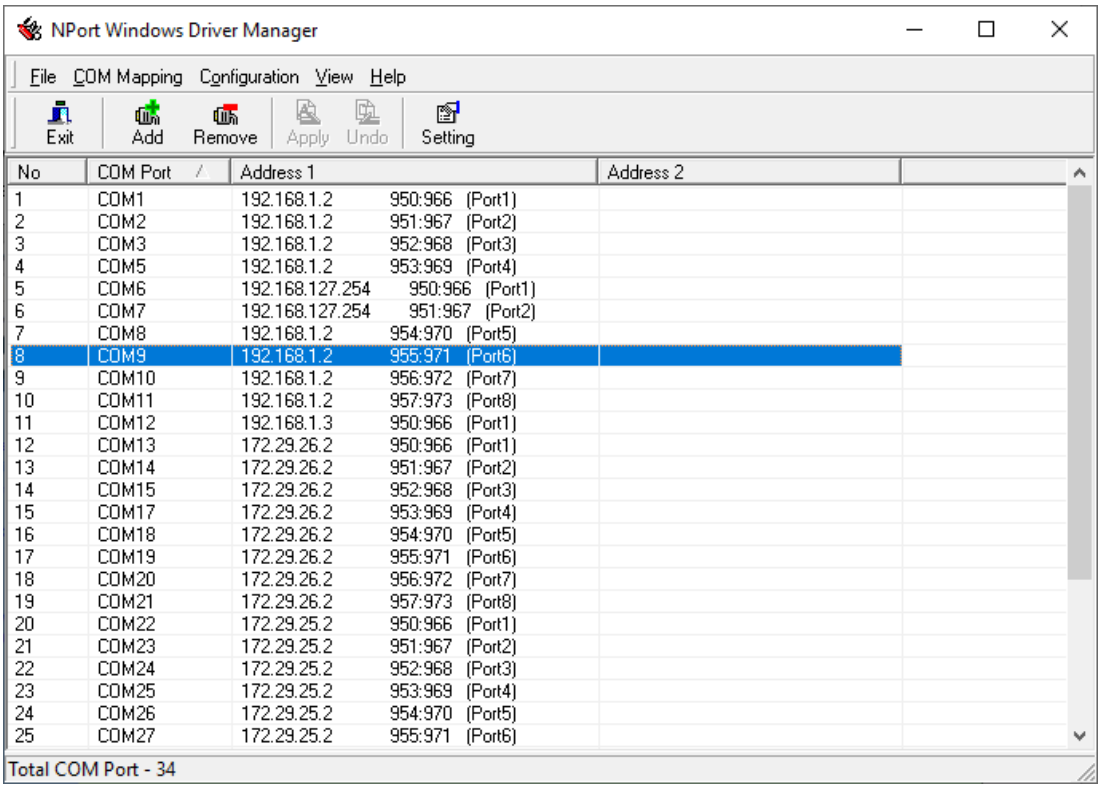


Рисунок Г.3 – Утилита NPort

Выполнить Add –> Search и добавить найденное устройство (см. рисунок Г.4)

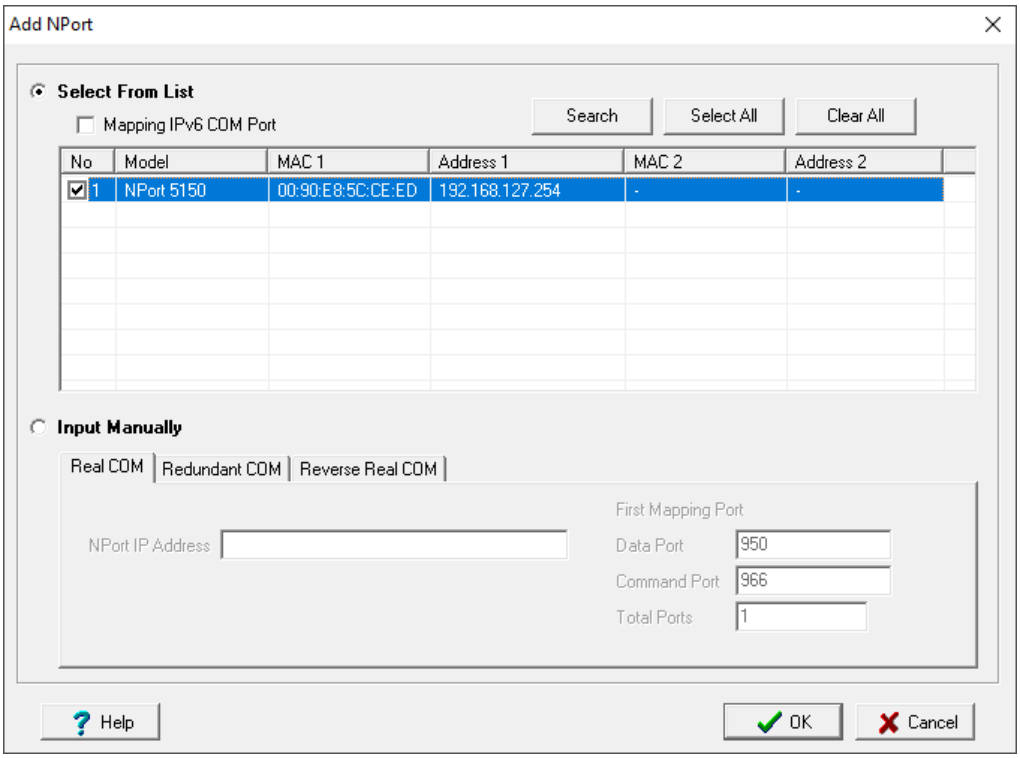


Рисунок Г.4 – Утилита NPort

Применить размеченные порты в основном окне утилиты NPort (см. рисунок. Г.5)

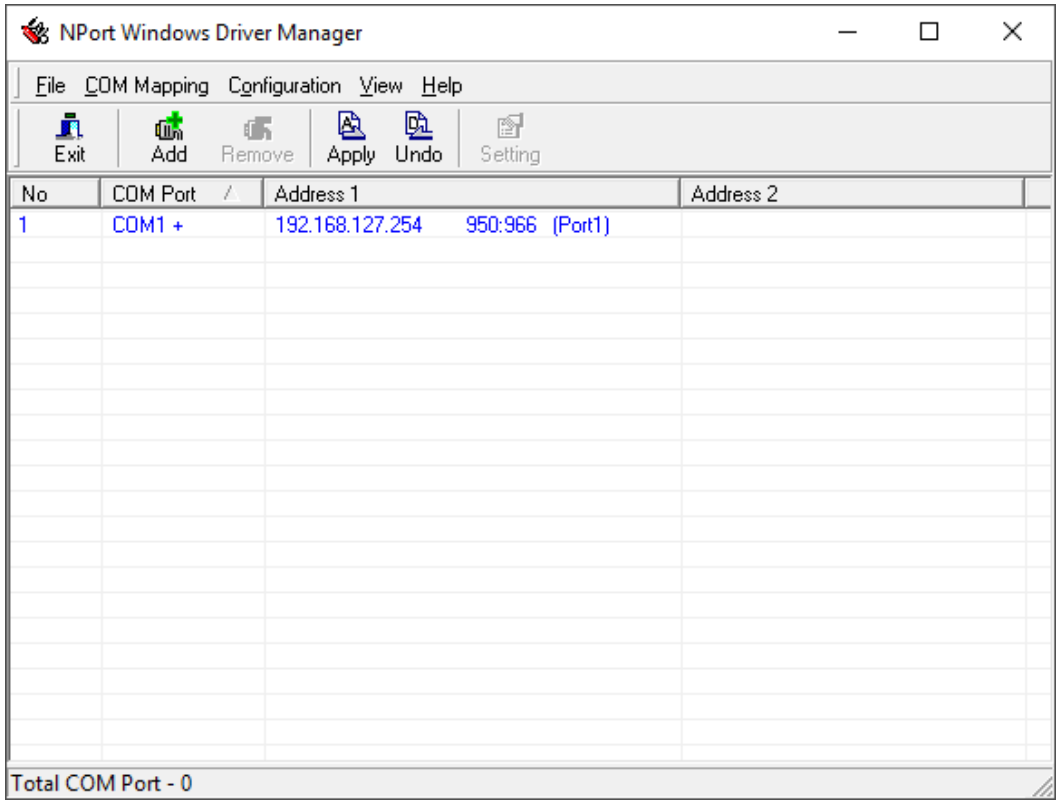


Рисунок Г.5 – Основное окно утилиты NPort

Приложение Д
(справочное)
Протокол информационно-логического взаимодействия платы контроллера управления опорно-поворотного устройства с устройством управления

Данный документ определяет протокол обмена данными по интерфейсу RS-485 между платой контроллера управления опорно-поворотного устройства моторизованного (BUA-MINI) и устройством управления (УУ).

Д.1. Описание протокола

Физический интерфейс: RS-485 двухпроводной.

Организация сети: ведущий - УУ, ведомый - BUA-MINI.

Инициировать передачу может только ведущий. Ведомый отвечает на запрос (если команда в запросе предполагает выдачу ответа).

Битовая структура данных: 8N2 (8 бит данных, без бита четности, два стоповых бита)

Скорость обмена: программируется. Возможные значения скорости передачи (бит/с): 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 576000, 921600.

Скорость обмена 115200 является скоростью по умолчанию (заводские установки).

Адресация:

Адреса BUA-MINI программируются. Допустимые значения адреса 0x01-0xFF.

Адрес 0xFF является циркулярным и может применяться только в пакете от УУ. Пакеты с адресом 0xFF, воспринимаются всеми BUA-MINI.

Адрес 0 является запрещенным для BUA-MINI

Д.2. Структура посылки

Структура посылки, передаваемой в прибор или принимаемой из прибора содержит следующие поля:

START	ADR_1	ADR_2	DATA	CRC	STOP
2 байта	1 байт	1 байт	N байт	2 байта	2 байта

Описание полей:

Поле START - флаг начала пакета. Содержит два байта 0xFE 0xFE

Поле ADR_1 – адрес отправителя. Содержит 1 байт.

Поле ADR_2 – адрес получателя. Содержит 1 байт.

Поле DATA – данные пакета. Размер поля определяется типом запроса.

Поле CRC – контрольная сумма по полям START, ADR_1, ADR_2, DATA пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы приведен в разделе 6.

Поле STOP - флаг конца пакета. Содержит два байта 0xFC 0xFC

Примечание 1: Если в полях ADR_1, ADR_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байт-стаффинг).

Примечание 2: При передаче байт-стаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байт-стаффинг, потом расчет контрольной суммы

Д.3. Типы и структура запросов (поле DATA)

Д.3.1. Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xHHHH
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра;

0xHHHH – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF).

Д.3.2. Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x04	0xHHHH	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра;

0xHHHH – номер регистра;

Data_from_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

Д.3.3. Команда на запись регистра

Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
0x05	0xHHHH	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x05 – код команды на запись регистра;

0xHHHH – номер регистра;

Data_In_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт).

Д.3.4.Ответ на команду записи

Команда «Ответ на запись регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x06	0xHHHH	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра;
0xHHHH – номер регистра;
Data_from_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

Примечание: Порядок следования байтов – младший байт передается первым.

Д.4. Сообщения об ошибках обмена

При ошибках обмена BUA-MINI высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда «Признак ошибки»	Код ошибки
0x0A	0xHHHH
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки
0xHHHH – код ошибки

Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Что означает
0x02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0x03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0x04	Неудачная попытка чтения регистра
0x05	Неудачная попытка записи регистра
0x06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра
0x07	Недопустимое значение в поле DATA при записи регистра

5. Регистры BUA-MINI

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	
	0	**R**	**Регистр состояния BUA-MINI** **Байт 0 – аппаратные аварии** (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – Авария драйвера по АЗМ Бит 2 – Авария драйвера по УГМ Бит 3 – Авария драйвера по поляризатору Бит 4– Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 5 – Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 6 – Авария нет связи с драйвером по поляризатору Бит 7 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров **Байт 1 – аварии** (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Авария нет связи с ПСН Бит 1 – Авария нет связи с GPS Бит 2 – Авария нет связи с инклинометром Бит 3– Валидность данных от GPS (1-невалидные, 0-валидные) Бит 4– использование поляризации (1-не используется, 0- используется) Бит 5 – Авария ПСН Бит 6 – Авария инклинометра Бит 7 – Авария невалидный ключ **Байт 2 – концевые выключатели программные** (тип unsigned char) (0 - норма, 1 - сработал) Бит 0 – программный концевик АЗМ левый Бит 1 – программный концевик АЗМ правый Бит 2 – программный концевик УГМ нижний Бит 3 – программный концевик УГМ верхний Бит 4 – программный концевик минус поляризатора Бит 5 – программный концевик плюс поляризатора Бит 6 – аппаратный концевик минус поляризатора Бит 7 – аппаратный концевик плюс поляризатора **Байт 3 – движение антенны**	**79**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			(тип unsigned char) (0 - нет, 1 - движется) Бит 0 – движение влево по АЗМ Бит 1 – движение вправо по АЗМ Бит 2 – движение вниз по УГМ Бит 3 – движение вверх по УГМ Бит 4 – движение в минус поляризатора Бит 5 – движение в плюс поляризатора Бит 6 – зарезервировано Бит 7 – зарезервировано **Байт 4 – режимы работы BUA-MINI** (тип unsigned char) 0- ручной режим 1– режим Целеуказание 1 (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) 2– режим Целеуказание 2 (с минимизацией времени прибытия в точку и без стопа в точке) 3– режим Целеуказание 3 (с постоянной скоростью движения к точке) 4– режим АС1 Автосопровождения по экстремальному автомату (в граничном режиме) 5– режим АС2 Автосопровождения по экстремальному автомату (в градиентном режиме) 6– режим АС3 Автосопровождения по моноимпульсному сигналу 7– режим Целеуказание по поляризатору (с минимизацией времени прибытия в точку и стопом в точке) Список режимов может быть расширен 8-255 - зарезервировано **Байты 5,6** – текущая скорость по азимуту **Байты 7,8** – текущая скорость по углу места **Байты 9,10** – текущая скорость вращения поляризатора (скорости выдаются в об/мин, тип unsigned int)	

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Значения датчиков углового положения **Байты 11-14** - значение ДУП по АЗМ **Байты 15-18** - значение ДУП по УГМ **Байты 19-22** - значение ДУП поляризатора (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) **Установленные значения целеуказаний** **Байты 23-26** - значение ЦУ по АЗМ **Байты 27-30** - значение ЦУ по УГМ **Байты 31-34** - значение ЦУ по поляризатору (значения передаются в градусах, тип float 4 байта) **Байты 35-38** - **Уровень сигнала наведения**, дБм (тип float 4 байта) **Байты 39-42** – **Широта, градусы** (тип float 4 байта) **Байты 43-46** – **Долгота, градусы** (тип float 4 байта) **Время от GPS** **Байт 47** – **часы** (тип unsigned char) **Байт 48** – **минуты** (тип unsigned char) **Байт 49** – **секунды** (тип unsigned char) **Байт 50 – статус МШУ** (тип unsigned char) Бит 0 – Авария «Ток потребления МШУ1 выше нормы» 0 – нет, 1 – установлена Бит 1 – Авария «Ток потребления МШУ1 ниже нормы» 0 – нет, 1 – установлена Бит 2 – Выдача частоты 22 кГц МШУ1 0 – выключено 1 – включено Бит 3 – Авария «Ток потребления МШУ2 выше нормы» 0 – нет, 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ток потребления МШУ2 ниже нормы» 0 – нет, 1 – установлена Бит 5 – Выдача частоты 22 кГц МШУ2	

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			0 – выключено 1 – включено Бит 6– Выдача опорной частоты 10 МГц 0 – выключено 1 – включено Бит 7 – Управление коммутатором ПСН 0 – ПСН подключен к МШУ1 1 – ПСН подключен к МШУ2 **Байт 51 – Напряжение питания МШУ1 и МШУ2** (тип unsigned char) **Биты 0-2 – Напряжение питания МШУ1** Бит 0 – Питание МШУ1 0 – выключено 1 – включено Биты 1-2 – Напряжение МШУ1 0,1 – 13В 1,0 – 18В 1,1 – 22В **Биты 3-5 – Напряжение питания МШУ2** Бит 3 – Питание МШУ2 0 – выключено 1 – включено Биты 4-5 – Напряжение МШУ2 0,1 – 13В 1,0 – 18В 1,1 – 22В Биты 6-7 – зарезервировано **Байты 52-55** Ток потребления **МШУ1, мА** (тип float 4 байта) **Байты 56-59** Ток потребления **МШУ2, мА** (тип float 4 байта) **Инклинометр** **Байт 56 – статус ИНКЛИНОМЕТРА** (тип unsigned char) (0 - нет, 1 - установлена) Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: невалидный ключ Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти Бит 3 – авария микросхемы инклинометра Бит 4 – признак калибровки акселерометра	

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Бит 5 – резерв Бит 6 – резерв Бит 7 – резерв **Байты 57-60** - крен (тип float 4 байта) **Байты 61-62** – тангаж (тип float 4 байта) **ДРАЙВЕР АЗМ** **Байт 63** – **аппаратные аварии драйвера АЗМ** Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера Бит 6 – АВАРИЯ: авария драйвера Бит 7 –Статус двигателя 0 – в ожидании 1 – в работе **Байты 64-67** Значение тока драйвера АЗМ, амперы (тип float32) **ДРАЙВЕР УГМ** **Байт 68** – **аппаратные аварии драйвера УГМ** Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера Бит 6 –— АВАРИЯ: авария драйвера Бит 7 –Статус двигателя 0 – в ожидании 1 – в работе **Байты 69-72** Значение тока драйвера УГМ, амперы (тип float32) **ДРАЙВЕР ПОЛЯРИЗАТОРА** **Байт 73** – **аппаратные аварии драйвера ПОЛЯРИЗАТОРА** Бит 0 – Флаг общей аварии Бит 1 – АВАРИЯ: перегрузка по току	

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Бит 2 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Бит 3 – АВАРИЯ – невалидный ключ Бит 4 – АВАРИЯ: аппаратная авария драйвера Бит 5 – АВАРИЯ: авария конфигурации драйвера Бит 6 –— АВАРИЯ: авария драйвера Бит 7 –Статус двигателя 0 – в ожидании 1 – в работе **Байты 74-77** Значение тока драйвера ПОЛЯРИЗАТОРА, амперы (тип float32) **<u>ПСН</u>** **Байт 78 – статус ПСН** (тип unsigned char) Бит 0 – Флаг общей аварии 0 – нет 1 – установлен Бит 1 – Флаг «Авария FLASH-памяти» 0 – нет 1 – установлен Бит 2 – Авария «Отказ ВЧ-модуля по питанию» 0 – нет 1 – установлена Бит 3 – Авария «Нет захвата PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 4 – Авария «Ошибка PLL в ВЧ-модуле» 0 – нет 1 – установлена Бит 5 – Признак «Перегрузка сигналом» 0 – нет 1 – установлен Бит 6 – Признак «Захват сигнала» 0 – нет 1 – установлен Бит 7 – Признак «Аттенюатор 20 дБ» 0 –выключен 1 – включен	
	1	**R**	**<u>Регистр индикатора BUA-MINI</u>** Содержит 48 байтов индикатора BUA-MINI	**48**
	2	**R**	**<u>Регистр состояния BUA-MINI+Регистр индикатора BUA-MINI</u>**	**R0+R1**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора BUA-MINI	
	3	**R/W**	**<u>Регистр кнопок BUA-MINI</u>** (тип unsigned char) 0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	**1**
	4	**R**	Зарезервировано	**-**
ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ BUA-MINI				
	5	**R/W**	**Байт 0 Включение режима работы BUA-MINI** 0– ручной режим 1– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 1 2– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 2 3– режим ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ 3 4– режим АС1 5– режим АС2 6– режим АС3 7– режим Целеуказание поляризатора 8-255 – зарезервировано (режим включается фактом записи значения в регистр)	**1**
	6	**R/W**	**Байты 0-3 Целеуказание по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360]	**4**
	7	**R/W**	**Байты 0-3 Целеуказание по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185]	**4**
	8	**R/W**	**Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-95;+95]	**4**
	9	**R/W**	**Байты 0-3 Текущие аварии BUA-MINI**	**4**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			При чтении содержит битовую структуру текущих аварий BUA-MINI Бит 0 – Авария драйвера по АЗМ Бит 1 – Авария драйвера по УГМ Бит 2 – Авария драйвера по поляризатору Бит 3 – Авария нет связи с драйвером по АЗМ Бит 4 – Авария нет связи с драйвером по УГМ Бит 5 – Авария нет связи с драйвером по поляризатору Бит 6 – АВАРИЯ: отказ FLASH памяти хранения параметров Бит 7 – Авария нет связи с ПСН Бит 8 – Авария нет связи с GPS Бит 9 – Авария нет связи с инклинометром Бит 10 – Авария ПСН Бит 11 – Авария невалидный ключ Бит 12 – аппаратный концевик минус поляризатора Бит 13 – аппаратный концевик плюс поляризатора Бит 14 – программный концевик АЗМ левый Бит 15 – программный концевик АЗМ правый Бит 16 – программный концевик УГМ нижний Бит 17 – программный концевик УГМ верхний Бит 18 – программный концевик минус поляризатора Бит 19 – программный концевик плюс поляризатора Бит 20 – Авария инклинометра Бит 21 – Авария «Ток потребления МШУ1 выше нормы» Бит 22 – Авария «Ток потребления МШУ1 ниже нормы» Бит 23 – Авария «Ток потребления МШУ2 выше нормы» Бит 24 – Авария «Ток потребления МШУ2 ниже нормы» При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии BUA-MINI (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!) Тип unsigned long (4 байта)	
	10	**R**	Зарезервировано	**-**

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

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ BUA-MINI				
	11	**R/W**	**Байты 0-3 Уставка по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	12	**R/W**	**Байты 0-3 Уставка по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	13	**R/W**	**Байты 0-3 Уставка по оси поляризатора** (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	14	**R/W**	**Байты 0-3** Ширина диаграммы направленности по АЗМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	15	**R/W**	**Байты 0-3** Ширина диаграммы направленности по УГМ (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	16	**R/W**	**Байты 0-3** Ширина диаграммы направленности по поляризатору (значение задается в градусах, тип float 4 байта)	**4**
	17	**R/W**	**Байты 0-3** Пороговый уровень сигнала для включения режима автосопровождения, дБм Тип float 4 байта	**4**
	18	**R/W**	**Байты 0-3** Значение ограничения перемещения влево по АЗМ (программный концевик по АЗМ влево) Тип float [градусы]	**4**
	19	**R/W**	**Байты 0-3** Значение ограничения перемещения вправо по АЗМ (программный концевик по АЗМ вправо) Тип float [градусы]	**4**
	20	**R/W**	**Байты 0-3** Значение ограничения перемещения вниз по УГМ (программный концевик по УГМ вниз) Тип float [градусы]	**4**
	21	**R/W**	**Байты 0-3** Значение ограничения перемещения вверх по УГМ (программный концевик по УГМ вверх) Тип float [градусы]	**4**
	22	**R/W**	**Байты 0-3** Значение ограничения перемещения в минус по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	**4**
	23	**R/W**	**Байты 0-3**	**4**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Значение ограничения перемещения в плюс по поляризатору (программный концевик по поляризатору) Тип float [градусы]	
	24	**R/W**	**Байты 0-3** Величина провала сигнала наведения для активации подстройки антенны в режиме АС, дБ Тип float 4 байта	**4**
	25	**R/W**	**Байты 0-1** Максимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	26	**R/W**	**Байты 0-1** Минимально допустимая скорость привода АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	27	**R/W**	**Байты 0-1** Максимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	28	**R/W**	**Байты 0-1** Минимально допустимая скорость привода УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	29	**R/W**	**Байты 0-1** Максимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	30	**R/W**	**Байты 0-1** Минимально допустимая скорость привода поляризатора (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	31	**R/W**	**Байты 0-3** Максимально допустимая ошибка наведения по АЗМ при программном наведении Тип float [градусы]	**4**
	32	**R/W**	**Байты 0-3** Максимально допустимая ошибка наведения по УГМ при программном наведении Тип float [градусы]	**4**
	33	**R/W**	**Байты 0-3** Максимально допустимая ошибка по целеуказанию поляризатора Тип float [градусы]	**4**
	34	**R/W**	**Байты 0-3**	**4**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Величина локального максимума при автосопровождении, дБ Тип float 4 байта	
	35	**R/W**	**Байт 0** Режим автосопровождения (0 – по сигналу, 1 – по таймеру, 2 – совмещенный) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	36	**R/W**	**Байты 0-1** Величина таймера АС (в секундах) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	37	**R/W**	**Байты 0-3** Величина допустимого снижения сигнала наведения при автосопровождении, дБ Тип float 4 байта	**4**
	38	**R**	Зарезервировано	**-**
	39	**R/W**	**Байт 0** Инверсия угла по АЗМ (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	40	**R/W**	**Байт 0** Инверсия угла по УГМ (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	41	**R/W**	**Байт 0** Инверсия угла по оси Z (0-выкл, 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	42	**R/W**	**Байт 0** Режим работы концевых выключателей: 0 – вкл. все (аппаратные и программные) 1 – только аппаратные 2 – только программные 3 – отключены все Тип unsigned char (0-255)	**1**
	43	**R/W**	**Байт 0** Скорость по UART в канале управления M&C 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600 5 – 115200 6 – 230400 7 – 460800 8 – 500000 9 – 576000 10 – 921600 Тип unsigned char (0-255)	**1**

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
	44	**R/W**	**Байты 0-3** Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	**4**
	45	**R/W**	**Байты 0-3** Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	**4**
	46	**R/W**	**Байты 0-3** Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора АЗМ Тип float 4 байта	**4**
	47	**R/W**	**Байты 0-3** Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	**4**
	48	**R/W**	**Байты 0-3** Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	**4**
	49	**R/W**	**Байты 0-3** Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора УГМ Тип float 4 байта	**4**
	50	**R/W**	**Байты 0-3** Пропорциональный коэффициент Kp ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	**4**
	51	**R/W**	**Байты 0-3** Интегральный коэффициент Ki ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	**4**
	52	**R/W**	**Байты 0-3** Дифференциальный коэффициент Kd ПИД-регулятора поляризатора Тип float 4 байта	**4**
	53	**R/W**	**Байты 0-3** Величина дискрета градиента, дБ Тип float 4 байта	**4**
	54	**R/W**	**Байты 0-1** Скорость привода по АЗМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	55	**R/W**	**Байты 0-1** Скорость привода по УГМ для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	56	**R/W**	**Байты 0-1**	**2**

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
			Скорость привода по поляризатору для режима автосопровождения (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	
ПАРАМЕТРЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ				
	57	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	58	**R/W**	**Байт 0 Управление приводом по азимуту** 0 – режим **СТОП** 1 – режим **ДВИЖЕНИЕ ВЛЕВО** 2 – режим **ДВИЖЕНИЕ ВПРАВО** Тип unsigned char (0-255) **ВНИМАНИЕ:** **Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ**	**1**
	59	**R/W**	**Байт 0** **Управление приводом по углу места** 0 – режим **СТОП** 1 – режим **ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ** 2 – режим **ДВИЖЕНИЕ ВНИЗ** Тип unsigned char (0-255) **ВНИМАНИЕ:** **Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ**	**1**
	60	**R/W**	**Байт 0** **Управление приводом поляризатора** 0 – режим **СТОП** 1 – режим **ДВИЖЕНИЕ в МИНУС** 2 – режим **ДВИЖЕНИЕ в ПЛЮС** Тип unsigned char (0-255) **ВНИМАНИЕ:** **Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ**	**1**
	61	**R/W**	**Байт 0** **Управление всеми приводами** непосредственное Если все биты равны 0 – режим СТОП обоим приводам Биты 0,1 управляют движением азимутального привода: Бит 0– движение влево Бит 1 – движение вправо Биты 2,3 управляют движением угломестного привода: Бит 2– движение вверх Бит 3 – движение вниз	**1**

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
			Биты 4,5 управляют движением привода поляризатора: Бит 4– движение в плюс Бит 5 – движение в минус Тип unsigned char (0-255) **ВНИМАНИЕ:** **Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ**	
	62	**R/W**	**Команда СТОП** Останов всех приводов Запись в этот регистр останавливает все привода (АЗМ, УГМ и поляризатора) Тип unsigned char (0-255) **ВНИМАНИЕ:** **Запись в этот регистр переводит BUA-MINI в режим РУЧНОЙ**	**1**
	63	**R/W**	**Адрес BUA-MINI** Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для BUA-MINI Тип unsigned char (0-255)	**1**
	64	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	65	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	66	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	67	**R/W**	**Байты 0-1** Задает скорость привода по АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	68	**R/W**	**Байты 0-1** Задает скорость привода по УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	69	**R/W**	**Байты 0-1** Задает скорость привода по поляризатору (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	70	**R/W**	**Байты 0-3** Зона близости концевиков по АЗМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	**4**
	71	**R/W**	**Байты 0-3** Зона близости концевиков по УГМ, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	**4**

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
	72	**R/W**	**Байты 0-3** Зона близости концевиков по поляризатору, градусы (ограничивает скорость привода в этой зоне) Тип float [градусы]	**4**
	73	**R/W**	**Байты 0-1** Ограничение скорости привода по АЗМ в зоне близости концевиков по АЗМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	74	**R/W**	**Байты 0-1** Ограничение скорости привода по УГМ в зоне близости концевиков по УГМ (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	75	**R/W**	**Байты 0-1** Ограничение скорости привода по поляризатору в зоне близости концевиков по Z (Задается в условных единицах от 2 до 800) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	76	**R/W**	**Использование поляризатора** 0-поляризатор используется Тип unsigned char (0-255)	**1**
	77	**R/W**	**Байты 0-1** Время анализа «успокоения» отработки угла в режимах ЦУ, АС (Задается в миллисекундах) Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	78	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	79	**R/W**	**Байты 0-3 Журнал аварий BUA-MINI** При чтении содержит битовую структуру журнала аварий BUA-MINI соответствующую регистру R9 При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии BUA-MINI Тип unsigned long (4 байта)	**4**
	80	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	81	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	82	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	83	**R/W**	**Байт 0** Инверсия направления вращения двигателя АЗМ (0-выкл., 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	84	**R/W**	**Байт 0** Инверсия направления вращения двигателя УГМ	**1**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			(0-выкл., 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	
	85	**R/W**	**Байт 0** Инверсия направления вращения двигателя поляризатора (0-выкл., 1 – вкл. инверсии) Тип unsigned char (0-255)	**1**
	86	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	87	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	88	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент редукции по АЗМ Тип float [градусы]	**4**
	89	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент редукции по УГМ Тип float [градусы]	**4**
	90	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент редукции по поляризатору Тип float [градусы]	**4**
	91 … 201	**…**	Зарезервировано	
	202	**R/W**	**Байты 0-1** Интервал выдачи целеуказаний в блок БУА-М при синхронном ЦУ, миллисекунды (тип unsigned short 2 байта)	**2**
	203	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент траекторной угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	**4**
	204	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси АЗМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	**4**
	205	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент траекторной угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	**4**
	206	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси УГМ (используется для синхронного режима ЦУ)	**4**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Тип float [градусы]	
	207	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент траекторной угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	**4**
	208	**R/W**	**Байты 0-3** Коэффициент корректирующей угловой скорости для оси наклона (Z) (используется для синхронного режима ЦУ) Тип float [градусы]	**4**
	209	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	210	**R/W**	**Байт 0** Встроенное питание LNB1 0 – выключено 1 – включено Тип unsigned char (0-255)	**1**
	211	**R/W**	**Байт 0** Напряжение питания LNB1 0 – 13v 1 – 18v 2 – 22v Тип unsigned char (0-255)	**1**
	212	**R/W**	**Байт 0** Выдача 22кГц на LNB 0 – не выдается 1 – выдается Тип unsigned char (0-255)	**1**
	213	**R/W**	**Байты 0-1** Минимальный порог по току **LNB1,** мА Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	214	**R/W**	**Байты 0-1** Максимальный порог по току **LNB1**, мА Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	215	**R/W**	**Байт 0** Использование встроенного приемника наведения (ПСН) 0 – не используется	**1**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			1 – используется Тип unsigned char (0-255)	
	216	**R/W**	**Байт 0** Использование навигационного приемника 0 – не используется 1 – используется Тип unsigned char (0-255)	**1**
	217	**R/W**	**Использование внутренней опоры 10 МГц** 0 – выключено 1 – включен Тип unsigned char (0-255)	**1**
	218	**R/W**	**Управление коммутатором приемника наведения ПСН** 0 – ПСН подключен к LNB1 1 – ПСН подключен к LNB2 Тип unsigned char (0-255)	**1**
	219	**R/W**	**Байт 0** Использование инклинометра 0 – не используется 1 – используется Тип unsigned char (0-255)	**1**
	220	**R/W**	**Байт 0** Использование пульта 0 – не используется 1 – используется Тип unsigned char (0-255)	**1**
	221 … 229	**…**	Зарезервировано	**-**
	230	**R/W**	**Байт 0** Встроенное питание LNB2 0 – выключено 1 – включено Тип unsigned char (0-255)	**1**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
	231	**R/W**	**Байт 0** Напряжение питания LNB2 0 – 13v 1 – 18v 2 – 22v Тип unsigned char (0-255)	**1**
	232	**R/W**	**Байт 0** Выдача 22кГц на LNB2 0 – не выдается 1 – выдается Тип unsigned char (0-255)	**1**
	233	**R/W**	**Байты 0-1** Минимальный порог по току **LNB2,** мА Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	234	**R/W**	**Байты 0-1** Максимальный порог по току **LNB2**, мА Тип unsigned short (0-65535)	**2**
	235 … 999	**…**	Зарезервировано	**-**
Комплексные регистры команд				
	1000	**R/W**	**Комплексный регистр включения режима ЦУ1 (ЦУ со стопом в точке)** **Байты 0-3 Целеуказание по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] **Байты 4-7 Целеуказание по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] (режим включается фактом записи значения в регистр)	**8**

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

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
	1001	**W**	**Комплексный регистр включения режима ЦУ2 (ЦУ без стопа в точке)** **Байты 0-3 Целеуказание по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] **Байты 4-7 Целеуказание по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] (режим включается фактом записи значения в регистр)	**8**
	1002	**W**	**Комплексный регистр включения режима ЦУ3 (ЦУ с постоянной скоростью)** **Байты 0-3 Целеуказание по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] **Байты 4-7 Целеуказание по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] **Байты 8-9** Задает скорость привода по АЗМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) **Байты 10-11** Задает скорость привода по УГМ (Задается в отсчетах в ГЦ*10) Тип unsigned short (0-65535) (режим включается фактом записи значения в регистр)	**12**
	1003	**R/W**	**Комплексный регистр включения режима ЦУ по поляризатору** **Байты 0-3 Целеуказание по поляризатору** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-95;+95] (режим включается фактом записи значения в регистр)	**4**
	1004	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	1005	**R/W**	Зарезервировано	**-**
	1006	**R/W**	**Комплексный регистр «Парковка антенны»** 1 – Открыть (распарковать) антенну 2 – Закрыть (запарковать) антенну Тип unsigned char (0-255) (режим включается фактом записи значения в регистр)	**4**

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
	1007	**R/W**	**Комплексный регистр режима синхронного ЦУ-3D** комплексный регистр управления движением антенны по осям следующего вида: **Байты 0-3 Целеуказание по азимуту** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-360;+360] **Байты 4-7 Целеуказание по углу места** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-5;+185] **Байты 8-11 Целеуказание по оси Z** (значение задается в градусах, тип float 4 байта) [-14;+14] **Байт 12 Признак отработки целеуказания по азимуту** 0 – не отрабатывается 1 – отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) **Байт 13 Признак отработки целеуказания по углу места** 0 – не отрабатывается 1 – отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) **Байт 14 Признак отработки целеуказания по оси Z** 0 – не отрабатывается 1 – отрабатывается (тип unsigned char 1 байт) (режим включается фактом записи значения в регистр) *Примечание:* *Для 2-хосной антенны в параметры оси Z задаются нули* **В ответ на запись в этот регистр или при чтении из него возвращаются данные: регистр R0** **ВНИМАНИЕ:** **В случае отсутствия обмена с блоком БУА-М по M&C в течение времени более 2 сек, то режим автоматически завершается с переходом в режим ручной**	**15**

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
	1008 … 1009	**…**	Зарезервировано	**-**
	1010	**W**	**Сброс углов в драйверах** Запись 0 сбрасывает углы во всех драйверах (АЗМ, УГМ, Z) Запись 1 сбрасывает угол в драйвере АЗМ Запись 2 сбрасывает угол в драйвере УГМ Запись 3 сбрасывает угол в драйвере Z Тип unsigned char (0-255)	**1**
	1011 … 65499	**…**	Зарезервировано	
	65500	**R/W**	Обмен данными с драйвером двигателя АЗМ (см. протокол обмена с драйвером)	*****
	65501	**R/W**	Обмен данными с драйвером двигателя УГМ (см. протокол обмена с драйвером)	*****
	65502	**R/W**	Обмен данными с драйвером двигателя POL (см. протокол обмена с драйвером)	*****
	65503	**R/W**	Обмен данными с ИНКЛИНОМЕТРОМ (см. протокол обмена с инклинометром)	*****
	65504	**W**	Зарезервировано	**-**
	65505	**R/W**	Обмен данными с ПСН (см. протокол обмена с ПСН)	*****
	65506 … 65530	**…**	Зарезервировано	
	65531	**R**	Версия ПО Тип string[48]	**48**
	65532	**R**	ID-номер контроллера Тип unsigned long	**4**
	65533	**R**	Признак валидности пользовательского ключа 0 – валиден 1 – невалиден Тип unsigned char	**1**
	65534	**R/W**	Пользовательский ключ 0xXXXXXXXX	**4**

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

	Номер, дес	При-знак	Описание регистра	Длина, байт
			Тип unsigned long	
	65535	**R/W**	Регистр перезагрузки BUA-MINI (запись в этот регистр вызывает перезагрузку BUA-MINI) Тип unsigned char (0-255)	**1**

Признак: **R** – только чтение, **W** – только запись, **W/R** – чтение и запись

Д.6. Расчет контрольной суммы

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C приведены ниже.

```
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{ //расчет контрольной суммы
  int j;
  unsigned int reg_crc=0xFFFF;
  while(length--)
  {
    reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++)
    {
      if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
      else   reg_crc=reg_crc>>1;
     } //for j
   } //while(length--)
return reg_crc;
}
```

Где: data – принятые данные, length – размер (длина) данных

Примеры процедур расчета контрольной суммы на языке Pascal по пакету приведены ниже.

```
function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var   LSB:integer;
      i:integer;
begin
   unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
   for i:=1 to 8 do begin
```

```
            LSB:=unCRC_temp and $1;
            unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
            if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
          end; //for i
          C485Modbus:=unCRC_temp;
        end;
        //============================================================
        function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of
integer):integer;
        //расчет контрольной суммы
        Var  CRC:word;
             i:integer;
        begin
          CRC:=$FFFF;
          for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
          CRC_Modbus:=CRC;
        end;
```

Перечень принятых сокращений

АЗ	–	Азимут
АП	–	Антенный пост
АС	–	Антенная система
АРМ	–	Автоматизированное рабочее место
БСН	–	Блок системы наведения
БУА	–	Блок управления антенной
БУР	–	Блок управления резервированием
ДН	–	Диаграмма направленности
ДУП	–	Датчик угла поворота
ЗИП	–	Запасное имущество и принадлежности
КА	–	Космический аппарат
КВ	–	Концевой выключатель
МАП	–	Мобильный антенный пост
ОПУ	–	Опорно-поворотное устройство
ПУА	–	Пульт управления антенной
ПРД	–	Передача
ПРМ	–	Прием
ПСН	–	Приемник сигнала наведения
ПЧ	–	Промежуточная частота
РЧ	–	Радиочастота
РЭ	–	Руководство по эксплуатации
СВЧ	–	Сверхвысокая частота
СНА	–	Система наведения антенны
СПО	–	Специальное программное обеспечение
СР	–	Система резервирования
ТО	–	Техническое обслуживание
УГМ	–	Угол места
УМ	–	Усилитель мощности
УУ	–	Устройство управления
ЦУ	–	Целеуказания
ЭД	–	Эксплуатационная документация
BUC	–	Block up-converter
LNB	–	Low-noise block

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464659.014-02 ФО Мобильный антенный пост. Формуляр.

2 ТИШЖ.464659.014-02 ВЭ Мобильный антенный пост. Ведомость эксплуатационных документов.

3 ТИШЖ.464659.014-02 Э4 Мобильный антенный пост. Схема электрическая соединений.

4 ТИШЖ.464659.014-02 ПЭ4 Мобильный антенный пост. Перечень элементов.

5 ТИШЖ.464659.014-02 ГЧ Мобильный антенный пост. Габаритный чертеж.

6 ТИШЖ.484125.057 ПС Опорно-поворотное устройство. Паспорт.

7 ТИШЖ.468369.006-03 РЭ Пульт управления. Руководство по эксплуатации.

8 ТИШЖ.467119.117 РЭ Контроллер СНА. Руководство по эксплуатации.

9 ТИШЖ.434852.001-01 РЭ Система резервирования 1:1 BUC С-диапазона. Руководство по эксплуатации.

10 ТИШЖ.436714.030 ПС Источник питания 24 и 48В. Паспорт.

11 ТИШЖ.468157.120 ПС Блок опорного генератора 10 МГц. Паспорт.

12 LNB C-band model NJS8496SN Этикетка.

13 Преобразователь интерфейсов NPort 5250A Этикетка.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					