

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.464349.113 РЭ-ЛУ

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ПРИЕМНИКОМ
КОНУСНОГО СКАНЕРА
БУПКС

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464349.113 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.464349.113						
	Справ.№						
Подп. и дата							
	Инв.№ дубл.						
Взам.инв.№							
	Подп. и дата						
Инв.№ подл.							
	<p>Оглавление</p> <p>1 Описание и работа..... 4</p> <p>1.1 Описание и работа БУПКС..... 4</p> <p>1.1.1 Назначение 4</p> <p>1.1.2 Технические характеристики 4</p> <p>1.1.3 Условия эксплуатации БУПКС: 5</p> <p>1.2 Состав изделия..... 5</p> <p>1.3 Устройство и работа изделия 6</p> <p>1.3.1 Функциональное описание БУПКС 7</p> <p>1.3.2 Описание функционирования блоков из состава БУПКС 11</p> <p>1.4 Маркировка и пломбирование 14</p> <p>1.5 Упаковка 14</p> <p>2 Использование по назначению 15</p> <p>2.1 Эксплуатационные ограничения..... 15</p> <p>2.2 Подготовка изделия к использованию 15</p> <p>2.2.1 Меры безопасности 15</p> <p>2.2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия..... 15</p> <p>2.2.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию..... 16</p> <p>2.2 Проверка работоспособности изделия 17</p> <p>2.3 Использование изделия 22</p> <p>2.4 Возможные аварии и неисправности 22</p> <p>2.5 Действия в экстремальных условиях 28</p> <p>3 Техническое обслуживание 29</p> <p>3.1 Общие указания..... 29</p> <p>3.2 Меры безопасности 29</p> <p>3.3 Порядок проведения технического обслуживания..... 30</p> <p>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ 35</p> <p>5 ХРАНЕНИЕ 36</p> <p>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ..... 37</p> <p>Приложение В Распайка соединителей БУПКС 38</p> <p>Перечень принятых сокращений 39</p> <p>Ссылочные документы 40</p>						
ТИШЖ.464349.113							
Изм	№ докум.	Подпись	Дата	Блок управления приемником конусного сканера БУПКС Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Колесников		17.07.2018			2	41
Пров.	Званцугов		17.07.2018				
Т.контр.							
Н.Контр.	Шматов		17.07.2018				
Утв.	-						
							

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.464349.113 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации блока управления приемником конусного сканера БУПКС (в дальнейшем по тексту БУПКС) производства ООО «Технологии Радиосвязи» [1]. РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, использования встроенной системы диагностики неисправностей и содержит сведения о конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Производитель оставляет за собой право на изменения конструкции изделия без предварительного уведомления пользователей. При этом все вносимые изменения будут отражены в новом издании данного руководства.

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

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

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и другие документы согласно списку ссылочных документов, приведенному в конце настоящего РЭ, а также 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.

БУПКС не имеет источников СВЧ излучений и вредных примесей. К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится сетевое напряжение ~220 В переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце РЭ. Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

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

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа БУПКС

1.1.1 Назначение

Блок управления приемником конусного сканера БУПКС ТИШЖ.464349.113 предназначен для работы в составе комплекса систем наведения антенн (СНА) и формирования сигнала наведения, пропорционального величине отклонения равно-сигнального направления диаграммы направленности зеркальной спутниковой антенны от направления на космический аппарат (КА).

1.1.2 Технические характеристики

Основные параметры БУПКС представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры БУПКС

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания	программируемая от 0.5 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	-78
при отстройке 100 кГц	-94
Полоса поиска, кГц	1000
Минимальное отношение сигнал/шум, не менее, дБ	5

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

Наименование параметра	Значение параметра
Подавление зеркального канала, не менее, дБ	30
Интерфейс цифрового выхода	RS-485 (двухпроводной)
Интервал выдачи данных, мс	10-1000
Режимы управления	местный и дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485 (двухпроводной)
Входное сопротивление, Ом	50
КСВН входа, не более	1,6
Напряжение питания БУПКС	Сеть 220В 50 Гц
Потребляемая мощность БУПКС, Вт, не более:	20
Габаритные размеры БУПКС (без соединителей), ДхШхВ, мм:	482 x 423 x 88
Масса БУПКС, кг, не более:	5,0

1.1.3 Условия эксплуатации БУПКС:

- а) рабочая температура от 5 до 50 °С;
- б) температура хранения от -40 до + 80 °С;
- в) давление атмосферное (750±30) мм рт. ст.;
- г) относительная влажность не более 80% при температуре +25 °С;
- д) остальные параметры воздуха рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76.

1.2 Состав изделия

Комплектность изделия БУПКС представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплектность изделия БУПКС

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Блок управления приемником конусного сканера БУПКС	ТИШЖ.464349.113	1
Паспорт	ТИШЖ.464349.113 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ТИШЖ.464349.113 РЭ	1

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						5
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Наименование изделия (составной части)	Обозначение конструкторского документа	Кол.
Упаковка		1
Кабель питания (для исполнения Б)		1

Состав изделия представлен на его функциональной схеме в п. 1.3.1.

1.3 Устройство и работа изделия

Внешний вид БУПКС со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид БУПКС со стороны лицевой и задней панелей

Соединители, расположенные на задней панели БУПКС (см. рисунок 1.1), представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Соединители, расположенные на задней панели БУПКС

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
220 В, 50 Гц	PSCM4 «Valleman»	Электропитание

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			6

Обозначение соединителя	Тип соединителя	Примечание
ВЧ вх. 1	N(m)	
ВЧ вх. 2	N(m)	
ВЧ вх. 3	N(m)	
ВЧ вх. 4	N(m)	
ВЧ ВЫХОД	N(m)	
Цифр. вых.	DB-9F	
M&C	DB-9F	
	Винт М6	Общий заземляющий контакт
Привод	2РМДТ-18Б4Г-5В1В	Подключение электродвигателя
ДО	2РМДТ-24Б10Г-5В1В	Датчик положения контррефлектора

1.3.1 Функциональное описание БУПКС

Функциональная схема БУПКС и коммутации представлена на рисунке 1.3.1.1.

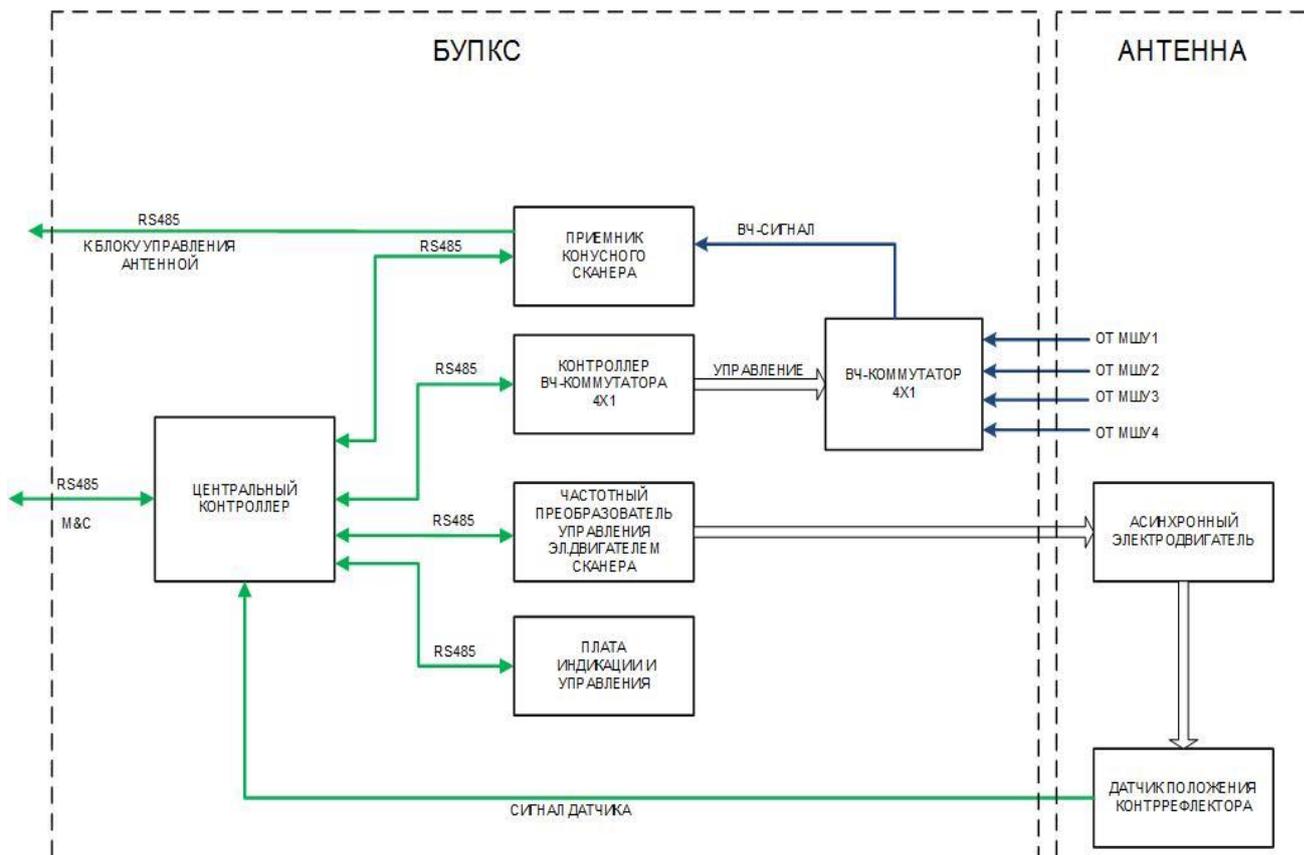


Рисунок 1.3.1.1 - Функциональная схема БУПКС и коммутации

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

ТИШЖ.464349.113 РЭ

Лист

7

На функциональной схеме БУПКС (рисунок 1.2) представлены входящие в его состав следующие основные элементы (модули):

- центрального контроллера;
- приемника конусного сканера;
- радиочастотного коммутатора 4x1;
- частотного преобразователя типа VFD [5];
- контроллера индикации режимов работа с графическим LED-индикатором и клавиатурой;
- блоков вторичного питания +5 и +12В/

Кроме того, на лицевой панели корпуса БУПКС установлены следующие средства контроля и управления блоком:

- унифицированная девятикнопочная клавиатура;
- модуль отображения, включающий двухстрочный знаковосинтезирующий жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) матричного типа;
- светодиодные индикаторы «Авария» и «Обмен по M&C»;
- переключатель интерфейсов местного управления БУПКС/КОММ/ ПСНКС



БУПКС обеспечивает выработку сигнала наведения для блока управления антенной (БУА) системы наведения антенны (СНА) по принципу конусного сканирования луча.

Конусное сканирование лучом зеркальной антенны обеспечивается за счет вращения контррефлектора антенны, смещенного относительно фокуса, см. рисунок 1.3.1.2.

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

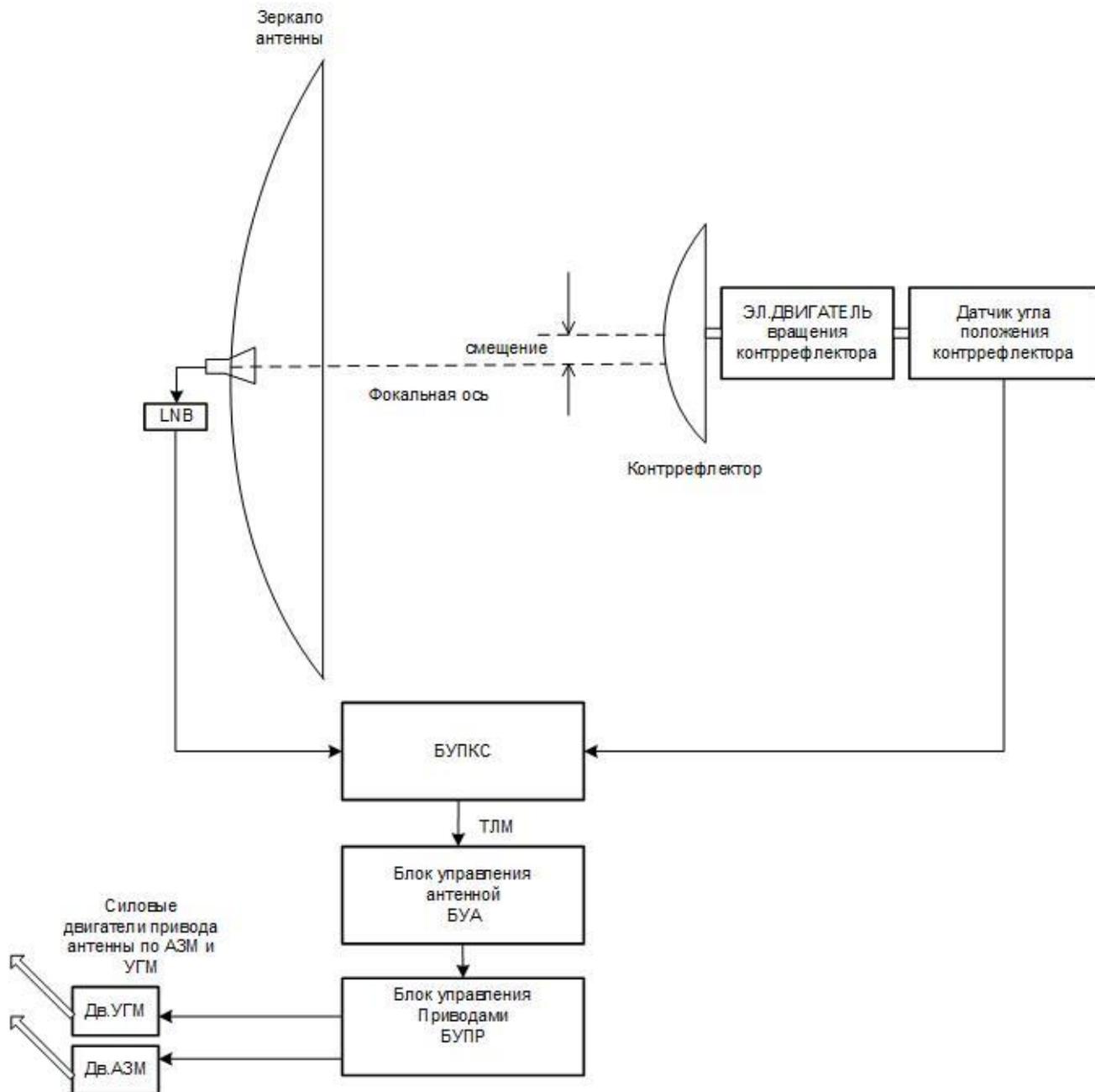


Рисунок 1.3.1.2. Схема конусного сканера

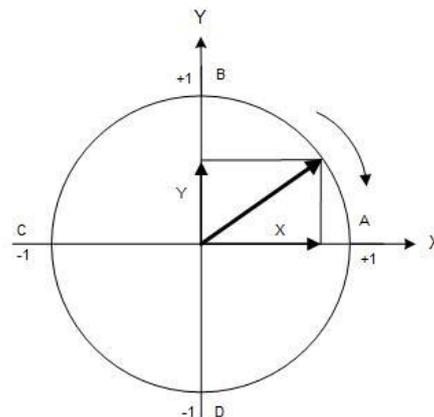
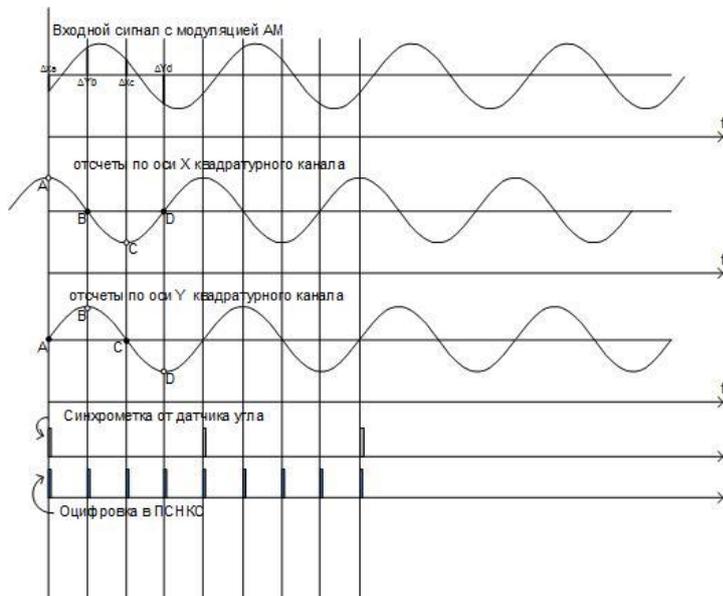
В результате вращения контррефлектора диаграмма антенны (ДН) имеет вид, как на рисунке 1.3.1.3.

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

ТИШЖ.464349.113 РЭ

Лист

9



Результат вычисления в ПСНКС :

$$\Delta X = X_a / X_c \quad X = (1 - \Delta X) / (1 + \Delta X)$$

$$\Delta Y = Y_b / Y_d \quad Y = (1 - \Delta Y) / (1 + \Delta Y)$$

Рисунок 1.3.1.4. Обработка сигнала в ПСНКС

1.3.2 Описание функционирования блоков из состава БУПКС

1.3.2.1 Центральный контроллер БУПКС

Центральный контроллер (ЦК) обеспечивает управление всеми остальными блоками БУПКС, а именно: приемником сигнала наведения конусного сканера (ПСНКС), контроллером ВЧ-коммутатора, частотным преобразователем управления электродвигателем привода контррефлектора антенны и платой индикации и управления.

Кроме того, ЦК обрабатывает дифференциальный сигнал от датчика углового положения рефлектора и вырабатывает синхроимпульсы временной привязки для ПСНКС.

Также ЦК обеспечивает взаимодействие по интерфейсу M&C в управляющем АРМ.

БУПКС имеет энергонезависимую память и сохраняет введенную конфигурацию после отключения питания.

Питание БУПКС осуществляется от блока питания напряжением +5В.

Протокол информационно-логического взаимодействия БУПКС приведен в [2]

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

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						11

1.3.2.2 Приемник конусного сканера ПСНКС

ПСНКС построен по принципу Software-defined radio (SDR) и является приемником гетеродинного типа с нулевой промежуточной частотой (Zero-IF) и квадратурными каналами.

ПСНКС имеет в составе малошумящий усилитель с программной регулировкой коэффициента усиления с пределами 6-56 дБ, смесители с квадратурным гетеродином на базе синтезатора PLL с кварцевым опорным генератором, фильтры Найквиста и 12-разрядные АЦП для оцифровки сигнала. Обработка принимаемого сигнала производится программно на базе процессора STM32F427 в режиме DSP.

Приемник имеет энергонезависимую память и сохраняет введенную конфигурацию после отключения питания.

Основным выходным сигналом приемника является цифровой сигнал интерфейса RS485 ТЛМ, в котором содержится информация об угловом рассогласовании равносигнального направления от направления на источник излучения.

Второй интерфейс типа M&C RS485 предназначен для обмена данными с БУПКС с целью управления параметрами приемника, его конфигурирования и контроля.

Функциональная схема приемника сигнала наведения БУПКС приведена на рисунке 1.3.2.2.1.

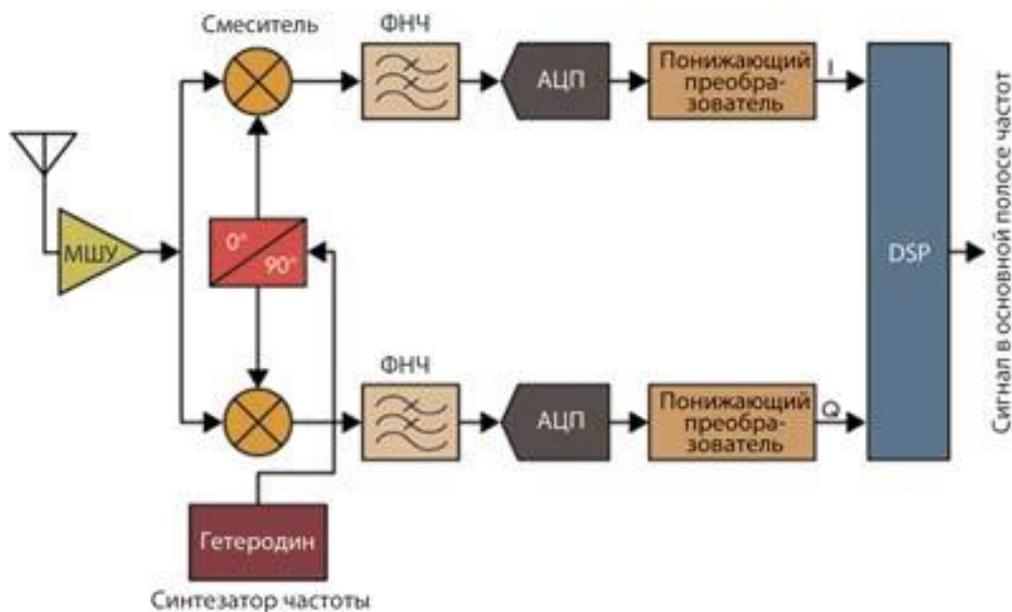


Рисунок 1.3.2.2.1 - Функциональная схема ПСНКС

Входной сигнал L-диапазона (950-2175 МГц) поступает на вход конвертора прямого преобразования. На входе конвертора имеется структура из параллельного со-

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

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
					12

единения малошумящего усилителя (LNA) и аттенюатора, переключаемых по схеме ИЛИ цифровым сигналом. Переключение с LNA на аттенюатор обеспечивает во входном тракте дополнительное ослабление около 20 дБ и при этом абсолютное значение входной мощности может составлять не более 0 дБм. Большее значение мощности входного сигнала может вывести приемник из строя.

Далее входной сигнал поступает на радиочастотный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления (коэффициент регулировки усиления составляет 0-50 дБ). Усилитель обеспечивает уровень сигнала на выходе, необходимый для работы квадратурного смесителя.

На вторые входы смесителя поступают квадратурные сигналы гетеродина (сдвинутые по фазе на 90 градусов). Гетеродин представляет собой управляемый генератор, охваченный петлей ФАПЧ (PLL-синтезатор). Гетеродин формирует квадратурные сигналы в диапазоне (950-2175 МГц), частота сигнала устанавливается программно.

С выхода смесителя сигналы поступают на фильтры низких частот. Фильтр 7-го порядка с линейной фазовой характеристикой, полоса фильтра составляет 1 МГц. Далее, сигналы поступают на малошумящие линейные усилители и далее для оцифровки на 12-разрядный АЦП процессора, в котором и осуществляется математическая обработка сигналов.

Питание ПСНКС осуществляется от вторичного источника питания БП напряжением +5В.

Протокол информационно-логического взаимодействия ПСНКС приведен в [3]

1.3.2.2.3 ВЧ-коммутатор 4x1

ВЧ-коммутатор предназначен для коммутирования одного из 4 источников ВЧ-сигнала на вход приемника ПСНКС. Переключение каналов осуществляется контроллером, находящимся под управлением ЦК БУПСК.

Кроме того, коммутатор обеспечивает прохождение скоммутированного сигнала на выход БУПСК для использования в другой аппаратуре заказчика.

ВЧ-коммутатор обеспечивает развязку между каналами не менее 40 дБ в диапазоне 950-2100 МГц.

Питание ВЧ-коммутатора осуществляется от вторичного источника питания БП напряжением +5В.

1.3.2.2.4 Частотный преобразователь управления асинхронным электродвигателем

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Используется частотный преобразователь (ЧП) типа VFD серии E мощностью 750 Вт с питанием от сети переменного тока 220В 50Гц. Предназначен для вращения электродвигателя с заданной скоростью. Рабочий диапазон вращения электродвигателя составляет от 600 до 900 об/мин.

Управляется ЧП от БУПКС по интерфейсу RS485.

Протокол информационно-логического взаимодействия ВЧ-коммутатора 4x1 приведен в [4]

1.3.2.2.5 Датчик углового положения контррефлектора

БУПКС может работать с датчиком углового положения типа инкрементального энкодера с выходом нулевой метки в виде дифференциального сигнала (например, СК58-Н-1024ZCU414RK или подобным)

Для снижения помех на линии от датчика используется гальванически развязанный дифференциальный интерфейс и обеспечивается питание датчика от гальванически развязанного отдельного блока питания напряжением +12В из состава БУПКС.

1.3.2.2.6 Плата управления и индикации

Плата управления и индикации предназначена для управления всеми параметрами блоков из состава БУПКС с лицевой панели посредством клавиатуры. Также на индикатор лицевой панели выводится вся информация о состоянии блоков.

Протоколы обмена и управления блоками БУПКС, ПСНКС, ВЧ-коммутатора и ЧП приведены в Приложении А.

1.4 Маркировка и пломбирование

На блок нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68. Маркировка устойчива в течение всего срока службы блока, механически прочна и не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации. Сзади устройства, на крепежный болт крышки, установлена бумажная пломба изготовителя.

1.5 Упаковка

БУПКС поставляется в штатной транспортной упаковке предприятия-изготовителя, изготовленной в соответствии с конструкторской документацией на это изделие. На упаковочной таре изделия должны быть выполнены надписи:

- адрес получателя;
- номер упаковки;
- общее количество упаковок.

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

После транспортирования изделия при отрицательной температуре окружающего воздуха перед включением блока, предназначенного для размещения в помещении, необходимо выдержать его при температуре не менее 15°C и влажности не более 80% в течение не менее трех часов.

Монтаж изделия выполняется в смонтированной стойке аппаратной в следующей последовательности:

- выполнить монтаж БУПКС в стойке аппаратной согласно монтажному чертежу на стойку, в которой он должен размещаться;
- подключить БУПКС к контуру заземления;
- проложить соединительные кабели и подключить их к БУПКС в соответствии с маркировкой, выполненной на соединителях блока и кабелей;
- подключить стойку аппаратную с аппаратурой, включая БУПКС, к щиту электропитания объекта согласно рабочему проекту или иному документу, его заменяющему.

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

Демонтаж блока изделия должен выполняться в следующей последовательности:

- выключить работающий блок;
- отключить блок от сети электропитания;
- отключить от блока соединительные кабели, начиная с кабеля питания и заканчивая шиной заземления;
- демонтировать блок из стойки аппаратной и упаковать в штатную упаковку при необходимости длительного хранения (более трех месяцев).

2.2.3 Порядок проверки готовности изделия к использованию

2.1.1.4 Проверить правильность подключения сети 220 В и защитного заземления к блоку.

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

2.1.1.5 Подключить к соединителям блока радиочастотные кабели, интерфейсный кабель M&C, интерфейсный кабель цифрового выхода и кабель питания.

2.1.1.6 Установить выключатель сети 220 В на задней панели блока в положение «ВКЛ». БУПКС готов к проверке и настройке параметров.

2.2 Проверка работоспособности изделия

2.2.1 Проверка работоспособности изделия заключается в проверке возможности управления включением/выключением питания, а также параметрами блока при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели, с контролем при этом информации, отображаемой на ЖКИ, и состояния светодиодной индикации на лицевой панели БУПКС.

2.2.2 Проверка работы клавиатуры и средств отображения.

2.2.2.1 Для управления изделием используется унифицированная девятикнопочная клавиатура, расположенная на передней панели блока, изображение которой представлено на рисунке 2.1.

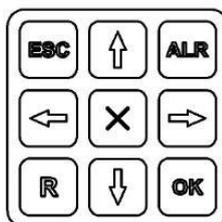


Рисунок 2.1 – Клавиатура лицевой панели изделия

2.2.2.2 Функциональное назначение кнопок клавиатуры изделия приведено в таблице 2.2.2.2.1.

Таблица 2.2.2.2.1 – Функции кнопок клавиатуры

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
1, 2	 	- перемещение по строке меню;
3, 4	 	- выбор пункта меню; - увеличение или уменьшение значения параметра при редактировании
5		выход из пункта меню на уровень выше

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

№ кнопки	Пиктограмма кнопки	Назначение
6		отображение списка текущих аварий
7		вход в режим редактирования значения параметров
8		- вход в пункт меню; - ввод измененного значения параметра
9		отмена

Индикация состояния и режимов работы изделия отображаются при помощи светодиодов и ЖКИ, расположенном на передней панели блока. Красный светодиод «Авария» индицирует наличие аварий блока. Зеленый светодиод «Обмен по «M&C» периодически мигает при наличии обмена изделия с удаленным устройством управления (ПЭВМ) по интерфейсу M&C RS-485.

На ЖКИ отображаются состояние, рабочие параметры и параметры настройки изделия.

2.2.3 Описание меню БУПКС

Для работы в главном меню БУПКС требуется установить переключатель на передней панели блока в положение «БУПКС».

Главное меню БУПКС состоит из пунктов:

- «Просмотр тек. состояния»;
- «Параметры настройки»;
- «Конец меню».

Пункт меню «Параметры настройки» содержит следующие подпункты:

- «Основные параметры»
- «Дополнительные параметры»
- «Параметры обмена RS485»
- «Конец меню».

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

Для работы в главном меню ПСНКС требуется установить переключатель на передней панели блока в положение «ПСНКС».

Подпункт «Основные параметры» позволяет настраивать следующие параметры:

- «Частота настройки»
- «Коэффициент усиления»

Подпункт «Дополнительные параметры» позволяет настраивать следующие параметры:

- «Входной аттенюатор»

Подпункт «Параметры обмена RS485» позволяет настраивать следующие параметры:

- «Скорость обмена RS485»;
- «Адрес в сети RS-485».

Для настройки любого из параметров необходимо выбрать соответствующий пункт меню кнопками 3,4 (таблица 2.2.2.1) и нажать кнопку 8 (таблица 2.2.2.1). Далее используя кнопки 1, 2, 3, 4 (таблица 2.2.2.1) необходимо установить требуемое значение параметра и ввести его нажав кнопку 8 (таблица 2.2.2.1).

«Частота настройки»

При установке частоты настройки на экране отображается сообщение вида:

частота настройки
1005.000 (950 – 2175 МГц)

Частоты может быть выбрана любой из интервала 950 – 2175 МГц. Дискрет установки частоты – 1 кГц

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

«Коэффициент усиления»

При установке коэффициента усиления на экране отображается сообщение вида:

Коэф-т усиления (0-60)
06 дБ

Коэффициент усиления может быть выбран в интервале 0-60 кнопками 1,2,3,4.

Меню «Дополнительные параметры»

ВНИМАНИЕ!

Дополнительные параметры предназначены для первичной настройки приемника наведения и при их изменении необходимо соблюдать особую внимательность.

«Входной аттенюатор»

При настройке входного аттенюатора на экране отображается сообщение вида:

Входной аттенюатор -20дБ
0 (0-выкл. 1 – вкл.)

Допустимые значения следующие: 0 - аттенюатор выключен, 1- аттенюатор включен

«

Для работы в главном меню ВЧ коммутатора 1x4 требуется установить переключатель на передней панели блока в положение «КОММ».

Для просмотра списка аварий БУПКС следует нажать на лицевой панели блока



кнопку , после чего на экране появится меню со стрелками вверх и вниз,

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20



означающих, что нажимая кнопки  и , можно листать список текущих аварий. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

Список возможных состояний (аварий) изделия представлен в разделе 2.4.1.

При настройке скорости обмена по интерфейсу M&C RS-485, допустимые скорости обмена выбираются из скоростей стандартного ряда:

1 – 9600 бит/сек

2 – 19200 бит/сек

3 – 38400 бит/сек

4 - 57600 бит/сек

5 – 115200 бит/сек (скорость передачи данных по умолчанию)

6 – 230400 бит/сек

7 – 460800 бит/сек

8 – 500000 бит/сек

9 – 576000 бит/сек

10 – 921600 бит/сек

При настройке адреса в сети RS-485, допустимые адреса: 0-254. Адрес 255 является общим и предназначен для поиска изделия на шине RS-485 и его начального конфигурирования (на запрос, поступивший по общему адресу, изделие выдаст ответ, независимо от его фиксированного адреса). По умолчанию стоит 006 адрес.

2.2.3.1 Светодиодная индикация.

Светодиодный индикатор «АВАРИЯ» красного цвета на передней панели БУПКС индицирует наличие аварий блока.

При индикации красного светодиода «АВАРИЯ» дальнейшая эксплуатация БУПКС невозможна до устранения причины аварии.

Светодиодный индикатор «ОБМЕН ПО M&C» зеленого цвета на передней панели изделия периодически мигает во время обмена данными по интерфейсу

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

RS-485 с удаленным устройством управления (УУ). Этот светодиод мигает только в том случае, если принятый блоком пакет корректен (имеет правильную структуру, корректный адрес, регистр и контрольную сумму).

2.3 Использование изделия

2.3.1 Для использования изделия по назначению необходимо подать на него напряжение сети 220 В 50 Гц, включить кнопкой «Вкл/Выкл» на задней панели блока, установив её в положение «Вкл».

2.3.2 Настройка и работа изделия

После включения питания проконтролировать и установить требуемый режим работы, при необходимости, остальные параметры блока согласно п. 2.2.2.

При этом, кнопками обозначенными стрелками «вверх», «вниз» («↑», «↓» соответственно) осуществляется перемещение по возможным устанавливаемым параметрам БУПКС в обе стороны, а кнопками «влево», «вправо» («←», «→» соответственно) - изменение значения параметра в большую или меньшую сторону соответственно.

2.4 Возможные аварии и неисправности

2.4.1 Свечение красного светодиода «Авария» в рабочем режиме свидетельствует о наличии неисправностей изделия, отображаемых в окне меню «Список текущих аварий», вход в которое осуществляется через нажатие кнопки



. После нажатия на кнопку на ЖКИ появится меню отображения списка аварий, просмотр которого осуществляется нажатиями стрелок вверх и вниз. Если аварий нет, то в списке появится надпись «Текущих аварий нет».

Перечень основных возможных неисправностей БУПКС и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.4.1.1 - Аварии БУПСК

Название	Описание
Общая авария	Возникает при наличии хотя бы одной аварии в БУПКС или входящих в его состав блоков

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			22

Название	Описание
Авария нет связи с ЧП привода	Возникает при отсутствии связи по RS485 между БУПКС и ЧП
Авария нет связи с коммутатором 1x4	Возникает при отсутствии связи по RS485 между БУПКС и ВЧ-коммутатором
Авария нет связи с ПСНКС	Возникает при отсутствии связи по RS485 между БУПКС и ПСНКС
АВАРИЯ: отказ FLASH БУПКС	Возникает при обнаружении отказа энергонезависимой памяти БУПКС
Авария ПСНКС	Возникает при обнаружении каких-либо аварий в ПСНКС
Авария коммутатора 1x4	Возникает при обнаружении каких-либо аварий в ВЧ-коммутаторе
Авария ЧП привода	Возникает при обнаружении каких-либо аварий в частотном приводе
Авария ДУП сканера	Возникает при обнаружении отсутствия синхросигнала от датчика углового положения в течении заданного времени (например, при остановке электродвигателя вращения контррефлектора)

Таблица 2.4.1.2 - Аварии частотного преобразователя

Название	Описание
Номер аварии в сообщении от БУПКС	0: Аварий не зафиксировано 1: Перегрузка по току (oc) 2: Перегрузка по напряжению (ov) 3: Перегрев IGBT-модуля (oH1) 06.08 Последняя запись об аварии 4: Перегрев силовой платы (oH2)

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Название	Описание
	<p>5: Перегрузка ПЧ (oL)</p> <p>6: Тепловая перегрузка двигателя (oL1)</p> <p>7: Перегрузка двигателя (oL2)</p> <p>8: Внешнее аварийное отключение (EF)</p> <p>9: 2-х кратное превышение ном. тока ПЧ во время разгона (ocA) запись об аварии</p> <p>10: 2-х кратное превышение ном. тока ПЧ во время замедления (ocd)</p> <p>11: 2-х кратное превышение ном. тока ПЧ на установившейся скорости (ocn)</p> <p>12: Короткое замыкание на землю (GFF)</p> <p>13: Зарезервировано</p> <p>14: Обрыв фазы питающего напряжения (PHL)</p> <p>15: Зарезервировано</p> <p>16: Сбой при автоматическом разгоне/замедлении (CFA)</p> <p>17: Защита паролем (codE)</p> <p>18: Сбой при записи CPU силовой платы (cF1.0)</p> <p>19: Сбой при чтении CPU силовой платы (cF2.0)</p> <p>20: Аппаратная защита CC, OC (HPF1)</p> <p>21: Аппаратная защита OV (HPF2)</p> <p>22: Аппаратная защита GFF (HPF3)</p>

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	24		

Название	Описание
	23: Аппаратная защита ОС (HPF4) 24: Отклонение в фазе U (сF3.0) 26: Отклонение в фазе W (сF3.2) 27: Отклонение в звене постоянного тока (сF3.3) 28: Перегрев IGBT-модуля (сF3.4) 29: Перегрев силовой платы (сF3.5) 30: Сбой при записи CPU платы управления (сF1.1) 31: Сбой при записи CPU платы управления (сF2.1) 32: Отклонение сигнала ACI (AErr) 33: Зарезервировано 34: Перегрев двигателя, зафиксированный термодатчиком PTC (PtC1) 35 – 39: Зарезервированы 40: Ошибка связи силовой платы с платой управления (CP10)

Таблица 2.4.1.3 - Аварии ВЧ-коммутатора

Название	Описание
Общая авария	Возникает при наличии хотя бы одной аварии ВЧ-коммутатора
Авария Flash-памяти	Возникает при обнаружении отказа энергонезависимой памяти ВЧ-коммутатора

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						25
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Таблица 2.4.1.4 - Аварии ПСНКС

Название	Описание
Общая авария	Возникает при наличии хотя бы одной аварии в ПСНКС
Авария FLASH-памяти	Возникает при обнаружении отказа энергонезависимой памяти ПСНКС
Авария ПСНКС	Возникает при обнаружении каких-либо аварий в ПСНКС
Отказ ВЧ-модуля по питанию	Возникает при обнаружении отказа по питанию ВЧ-модуля
Нет захвата PLL в ВЧ-модуле	Возникает при обнаружении отказа типа нет захвата в ФАПЧ синтезатора гетеродина в ПСНКС
Ошибка PLL в ВЧ-модуле	Возникает при обнаружении отказа в петле ФАПЧ синтезатора гетеродина в ПСНКС
Авария сканера	Возникает при обнаружении отсутствия синхрометки вращения контррефлектора от БУПКС
Авария сканера – высокие обороты	Возникает при обнаружении повышенных оборотов вращения контррефлектора
Авария сканера – низкие обороты	Возникает при обнаружении пониженных оборотов вращения контррефлектора
Авария сканера – синхронизация	Возникает при обнаружении отсутствия или помех синхрометки от БУПКС
Перегрузка сигналом	Возникает при обнаружении слишком сильного сигнала на РЧ-входе ПСНКС

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						26
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Таблица 2.4.1.5 - Сообщения ПСНКС

Название	Описание
Аттенюатор 20 дБ	Возникает при включении фиксированного аттенюатора 20дБ на входе РЧ ПСНКС
Признак ЗАХВАТ сигнала FFT	Возникает при обнаружении приемником ПСНКС сигнала на входе
Признак захвата сигнала по сканеру	Возникает при обнаружении приемником ПСНКС сигнала на входе и выполнении критерия о возможности сопровождения антенны по источнику сигнала

Таблица 2.4.1.6 – Перечень основных возможных неисправностей БУПКС и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Нет свечения индикаторов при включении питания БУПКС	1.1 Отсутствует напряжение ~220 В, 50 Гц	Проверить наличие напряжения в сети электропитания
	1.2 Неисправен или не подстыкован кабель питания	Проверить и подстыковать соединитель сетевого кабеля к блоку
	1.3 Перегорел предохранитель	Выяснить причину перегорания предохранителя и принять решение о дальнейшей работе. Заменить предохранитель и включить питание
2. На лицевой панели мигает красный светодиод «Авария»	2.1 Неисправен блок	Проверить блок согласно п. 2.2.2, убедиться в его неисправности и отправить в ремонт
3. Нет связи с удаленным устройством управления	2.1 Не подстыкован или неисправен кабель связи с УУ	Отключить УУ, проверить кабель управления на целостность. При необходимости восстановить цепи. Подключить кабель и повторить включение блока
	2.2 Неисправен порт интерфейса RS-485	Отправить БУПКС в ремонт

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						27
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	2.3 Неисправен блок	Отправить БУПКС в ремонт

При обнаружении несоответствия изделия требованиям настоящего руководства в процессе испытаний или эксплуатации необходимо убедиться в том, что все устройства, сопрягаемые с ним, работают нормально.

2.4.2 При возникновении любой неисправности убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей, исправности сетевого предохранителя.

2.4.3 При установлении неисправности блока он подлежит замене на исправный из комплекта ЗИП, а неисправный необходимо отправить в ремонт.

2.5 Действия в экстремальных условиях

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

2.5.2 Для тушения горящего блока применять системы газового пожаротушения на основе огнегасящего средства Хладон 114В ГОСТ 15899-93, углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала.

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

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

						ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			28

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Главной целью технического обслуживания (ТО) изделия является обеспечение бесперебойной, надежной работы и постоянной готовности его к применению по назначению.

3.1.2 Задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования БУПКС;
- выявление элементов (модулей и плат), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, работа которых при функционировании БУПКС непосредственно не проверяется.

3.1.3 На основе требований настоящего руководства и в соответствии с правилами внутреннего распорядка эксплуатирующей организации рекомендуется выпустить график проведения работ по ТО БУПКС, журналы учета проведения регламентных и ремонтных работ, а также другие технологические документы (инструкции), регламентирующие работу обслуживающего персонала.

3.1.4 Все работы при проведении ТО должны выполняться в полном объеме и в соответствии с приведенной в настоящем руководстве технологией.

3.1.5 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов блока и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы журнала учета проведения регламентных и ремонтных работ с указанием наработки изделия на момент проведения ТО. Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении ТО БУПКС необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве в п. 2.2.1, правила по охране труда и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

3.2.2 При проведении ТО БУПКС необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

а) перед разборкой изделия, при необходимости таковой для выяснения причин возникшей неисправности, 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 неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

3.2.3 Для обеспечения пожарной безопасности при проведении ТО необходимо выполнять правила и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

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

3.3 Порядок проведения технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание БУПКС предусматривает выполнение подготовленным техническим персоналом следующих видов ТО:

- ежедневное ТО (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

3.3.2 ЕТО изделия предусматривает:

- проверку внешнего состояния и протирку от пыли оборудования изделия;
- проверку надежности подключения соединительных кабелей, провода заземления и кабеля питания изделия;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						30
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО БУПКС составляют 0,1 человек*час.

3.3.3 Проведение ТО-1 необходимо выполнять ежемесячно независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме:

- проведение работ в объеме ЕТО;
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления БУПКС;
- проверка комплектности БУПКС.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 БУПКС составляют 0,5 человек * час.

3.3.4 Проведение ТО-2 необходимо выполнять не реже одного раза в год в следующем объеме и последовательности:

- проведение работ в объеме ТО-1;
- детальный осмотр, очистка и промывка разъемов и всего изделия с его выключением и установкой органов управления в исходное положение;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверку правильности ведения паспорта изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-2 БУПКС составляют 1 человек * час.

3.3.5 Результаты проведения ТО-1 и ТО-2 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия.

3.3.6 Перечень работ, проводимых при различных видах ТО БУПКС, приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень работ при различных видах ТО БУПКС

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						31
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Объект ТО и содержание работ	Виды ТО			Перечень работ ТО изделия
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1. Внешний осмотр блока изделия	+	+	+	<p>1 Проверить внешним осмотром отсутствие пыли, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоке изделия, нарушений защитных покрытий. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92</p> <p>2 Очистить ЖКИ и лицевую панель от пыли и грязи с применением чистящих салфеток (по мере загрязнения)</p>
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	<p>1 Визуально по световой индикации на лицевой панели блока изделия убедиться в его работоспособности.</p> <p>2 Выполнить контроль температуры в аппаратном помещении с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале</p>
3. Проверка состояния кабелей и соединителей	-	+	+	<p>1 Проверить правильность подключения соединительных кабелей и заземления блока изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блок.</p> <p>2 Проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность затяжки кабельных соединений, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов.</p>
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	<p>1 Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления блока изделия и устранить обнаруженные повреждения.</p>

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

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						32

5. Проверка комплектности изделия	-	+	+	1 Проверить комплектность изделия. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП.
6. Чистка разъемов изделия	-	-	+	1 Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений. 2 Промыть спиртом этиловым техническом ГОСТ 18300-87 контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей, протереть разъемы смоченной в спирте байкой хлопчатобумажной. 3 Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 2.2.2.
8. Проверка ЭД изделия	-	-	+	1 Проверить своевременность, правильность и аккуратность ведения записей в соответствующих разделах ЭД изделия. 2 Произвести запись в паспорте изделия о количестве наработанных часов за истекший период эксплуатации, о неисправностях и отказах, выявленных и устраненных в процессе эксплуатации и проведения регламентных работ

3.3.7 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия из расчёта на один год эксплуатации

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	0,1
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	1

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			33

Приложение В
Распайка соединителей БУПКС

Таблица В1 - Соединитель «ТЛМ»

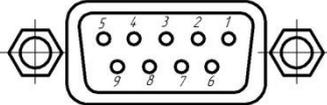
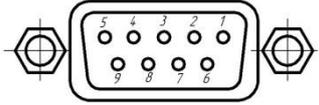
Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка DI-9F 	1	RS-485 A	
	2		Не используется
	3	GND_M&C	
	4	RS-485 B	
	5		Не используется
	6	RS-485 A	
	7		Не используется
	8		Не используется
	9	RS-485 B	

Таблица В2 – Соединитель «M&C. RS-485»

Соединитель	Контакт	Цепь	Примечание
Розетка DI-9F 	1	RS-485 A	
	2		Не используется
	3	GND_M&C	
	4	RS-485 B	
	5		Не используется
	6	RS-485 A	
	7		Не используется
	8		Не используется
	9	RS-485 B	

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

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						38

Перечень принятых сокращений

БУПКС - Блок управления приемником конусного сканера

ВЧ- - Высокочастотный

ЖКИ - жидкокристаллический индикатор

ЗИП - запасное имущество и принадлежности

ЕТО - ежедневное техническое обслуживание

КОММ - коммутатор

ПСНКС – Приемник сигнала наведения конусного сканера

ПО - программное обеспечение

РЭ - руководство по эксплуатации

ТО - техническое обслуживание

УУ - устройство управления

ФНЧ - фильтр низкой частоты

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

					ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
				39		

Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464349.113 ФО Блок управления приемником конусного сканера БУПКС. Формуляр.
- 2 ТИШЖ.464349.113 Д01 Блок управления приемником конусного сканера БУПКС. Протокол информационно-логического взаимодействия.
- 3 ТИШЖ.464349.116 Д01 Приемник сигнала наведения конусного сканера. Протокол информационно-логического взаимодействия.
- 4 ТИШЖ.468342.119 Д01 Плата ВЧ-коммутатора 4x1. Протокол информационно-логического взаимодействия.
- 5 Преобразователи частоты серии VFD-E. Руководство по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464349.113 РЭ	Лист
						40
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

