

УТВЕРЖДЕН
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА
ПЕРСОНАЛЬНОЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ
МСПСС "Гонец-Д1М"**

**Блок приема/передачи
(с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2
БПП-2Н
Руководство по эксплуатации**

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

CRC	контроль циклическим избыточным кодом (CyclicalRedundancyCheck)
GMSK	Гауссова манипуляция с минимальным частотным сдвигом
GPS	Global Positioning System – система глобального позиционирования
MGMSK	сигнал - модифицированный GMSK сигнал
АСУСК	автоматизированная система управления связным комплексом
АТ	абонентский терминал
АФУ	антенно-фидерное устройство
АФУ-Д2	антенно-фидерное устройство диапазона Д2 (для абонентских терминалов портативных и абонентских терминалов мобильных)
БПП	блок приема/передачи
БПП-2Н	блок приема/передачи диапазона Д2 с навигационным приемником и антенной ГЛОНАСС/
БРТК	бортовой радиотехнический комплекс
ВУ	внешнее устройство
ГЛОНАСС	Глобальная навигационная спутниковая система
ГОСТ	государственный стандарт
Д2	диапазон радиочастот МСПСС "Гонец-Д1М"Д2: "АТ → КА": 312 – 315 МГц, "КА → АТ": 387 – 390 МГц
ЗРВ	зона радиовидимости
КА	космический аппарат
ИКД	интерфейсный контрольный документ
МС	маркерный сигнал
МСПА	многослойная патч-антенна
МСПСС	многофункциональная система персональной спутниковой связи
ОГ	орбитальная группировка
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ОК	обратный канал, канал "Космос-Земля"
ОППО	общее прикладное программное обеспечение
ОСПО	общее системное программное обеспечение
ПД	программная документация
ПК	прямой канал, канал "Земля-Космос"
ПКД	программный комплекс диагностический
ПКТ	программный комплекс технологический
ПО	программное обеспечение
ПОУ	процессор обработки и управления
ПП	приемопередатчик
ППУ	приемопередающее устройство
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина
РС	региональная станция

					<div>ГЕРВ.464512.003-02 РЗ</div>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Мороз				<div>Блок приема/передачи (с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2 БПП-2Н Руководство по эксплуатации</div>	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Мороз						2	25
Нач. отд.						ООО "Геонавигатор"		
Н. контр.	Ляховская							
Утв.	Пухов							

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	4
2.	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
2.1.	Описание и работа изделия	5
2.2.	Описание и работа составных частей изделия	9
3.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
3.1.	Эксплуатационные ограничения	16
3.2.	Подготовка изделия к использованию	16
3.3.	Использование изделия	18
3.4.	Действия в экстремальных условиях	20
4.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
4.1.	Техническое обслуживание изделия	21
4.2.	Техническое обслуживание составных частей изделия	21
5.	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	22
6.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	22
7.	УТИЛИЗАЦИЯ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А Протокол взаимодействия изделия с ВУ по стыку интерфейса RS-485		23
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ		25

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист 3

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ "Блок приема/передачи (с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2 БПП-2Н. Руководство по эксплуатации. ГЕРВ.464512.003-02 РЭ" предназначен для организации правильной эксплуатации блока приема/передачи (изделие), ознакомления с его конструкцией, изучения правил использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования, отражения сведений, удостоверяющих гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик изделия, гарантий и сведений по его эксплуатации за весь период, а также сведения по его утилизации.

РЭ состоит из разделов: введение; описание и работа изделия; использование по назначению; техническое обслуживание; текущий ремонт; хранение, транспортирование и утилизация изделия.

К работе с изделием допускается персонал, имеющий навыки работы с ПЭВМ. Особой специальной подготовки не требуется.

Настоящее РЭ распространяется на изделия: блоки приема/передачи (с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2 БПП-2Н (далее – блок приема/передачи БПП-2Н) варианта исполнения 02.

Питание изделия осуществляется от источника постоянного тока 12 В при силе тока не менее 3,5 А. Для питания изделия могут использоваться сетевые преобразователи, первичное напряжение которых (110...220 В, 50 Гц) представляет опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист
				4

Копировал

Формат

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Описание и работа изделия

2.1.1. Назначение изделия

Наименование изделия - блок приема/передачи (с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2 БПП-2Н.

Сокращенное наименование – блок приема/передачи БПП-2Н или БПП-2Н.

Обозначение изделия: ГЕРВ.464512.003-02.

Назначение и область применения изделия:

Блок приема/передачи (с ГЛОНАСС/GPS) диапазона Д2 БПП-2Н предназначен для использования в составе абонентских терминалов с целью обеспечения обмена пользовательской информацией по каналам сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM/GPRS и по спутниковым каналам связи МСПСС "Гонец-Д1М".

Изделие имеет малые габариты и вес. Может использоваться на стационарных, мобильных объектах и носимом варианте в жестких климатических условиях и при воздействии внешних воздействующих факторов.

2.1.2. Технические характеристики изделия

2.1.2.1. Технические характеристики

Изделие удовлетворяет следующим техническим характеристикам, Таблица 1.

Таблица 1 - Технические характеристики изделия

Наименование характеристики	Значение
Перезагрузка по командам ВУ	Обеспечивается
Частоты в канале "Земля → Космос", МГц	312 – 315
Частоты в канале "Космос → Земля", МГц	387 – 390
Выходная мощность передающего устройства, Вт	не более 10
Дискретность сетки номиналов рабочих частот должна составлять, кГц	12,5
Информационная скорость приема данных в канале "Космос → Земля", кбит/с	9,6; 19,2
Информационная скорость передачи данных в канале "Земля → Космос", кбит/с	4,8; 9,6
Время переключения с приема на передачу и с передачи на прием	не более 3 мс
Доплеровское смещение частоты принимаемого сигнала	не более ± 8 кГц
Точность определения местоположения	не хуже 20 м
Вероятность ошибочного приема двоичного символа с учетом помехоустойчивого кодирования	не более 10^{-6}
Вероятность пропуска маркерного сигнала	не более 10^{-2}
Вероятность пропуска канального блока	не более 10^{-3}

Изделие исполнено с возможностью подключения ВУ:

- по интерфейсу стандарта 100Base-TX;
- по интерфейсу стандарта RX485 (для варианта исполнения ГЕРВ.464512.003-02).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

Лист
5

Изделие обеспечивает:

- 1) дистанционную перезагрузку по командам ВУ;
 - 2) работу с любым КА "Гонец-М" из состава ОГ, находящимся в ЗРВ;
 - 3) последовательный прием, обработку и регистрацию маркерных сигналов всех КА "Гонец-М", находящихся в ЗРВ;
 - 4) автоматическое проведение сеансов связи с обменом сообщениями с КА "Гонец-М" в соответствии с протоколами взаимодействия БРТК КА и наземных средств в режимах задержанной ретрансляции;
 - 5) автоматическое проведение сеансов связи, в т.ч. при отключенном ВУ;
 - 6) реализацию алгоритма аутентификации абонента при обеспечении защиты спутниковых каналов связи от несанкционированного доступа;
 - 7) обмен сообщениями по каналу передачи данных через модуль GSM;
 - 8) автоматический (автоматизированный) выбор канала передачи (спутниковый или GSM);
 - 9) формирование очереди сообщений на передачу в БРТК или через модуль GSM и очереди сообщений на передачу в ВУ с учетом уровня срочности сообщений и времени их поступления;
 - 10) реализацию взаимодействия, в т.ч. автоматического обмена сообщениями, с ВУ:
 - а) по интерфейсу 100Base-TX (на расстояние до 50 м);
 - б) по интерфейсу RS485 (на расстояние до 150 м);
 - в) "тревожная" кнопка (на расстояние до 10 м).
 - 11) оперативную выдачу в ВУ данных о получении маркерных сигналов, ходе и результатах сеанса связи (определяется параметрами настройки);
 - 12) ввод, вывод и корректировку параметров настройки, ввод и удаление ключей аутентификации с использованием программного комплекса технологического (ПКТ);
 - 13) энергонезависимое хранение исходящих сообщений суммарным объемом не менее 2 Мбайт до их передачи в БРТК, входящих сообщений суммарным объемом не менее 2 Мбайт до их передачи во внешнее устройство пользователя;
 - 14) энергонезависимое хранение технологических данных ("альманах"), параметров настройки, ключей аутентификации 12 серий и протокола работы блока приема/передачи;
 - 15) прием от КА "альманаха" и выдачу его в ВУ, ввод "альманаха" из ВУ;
 - 16) протоколирование работы блока приема/передачи;
 - а) формирование сообщений с накопленными данными определения местоположения и передачу сообщений местоположения автоматически в фиксированный адрес;
 - 17) выдачу в ВУ текущего состояния (параметры настройки, параметры сообщений в очереди и т.п.) и протокола работы блока приема/передачи;
 - 18) формирование и передачу в фиксированный адрес по нажатию "тревожной" кнопки исходящего "аварийного" сообщения;
 - 19) запись (обновление) программного обеспечения блока приема/передачи.
- Программный комплекс обработки и управления изделия обеспечивает реализацию требований назначения, в т.ч.:
- 1) дистанционную перезагрузку блока приема/передачи по командам ВУ;
 - 2) протоколирование работы блока приема/передачи;
 - 3) в технологическом режиме после аутентификации субъекта доступа по паролю и логину с использованием ПКТ:
 - а) ввод, вывод и корректировку параметров настройки;
 - б) ввод и удаление ключей аутентификации;
 - в) обновление версии ПК изделия;
 - г) выдачу протокола работы (в полном объеме) в ПКТ;
 - д) выдачу параметров настройки (в полном объеме) в ПКТ;
 - 4) в штатном режиме:
 - а) реализацию протоколов проведения сеанса связи;
 - б) обмен сообщениями с БРТК КА;

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата <i>См</i> 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ					Лист 6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Копировал					Формат

- Антенна ГЛОНАСС/GPS – обеспечивает работу ГЛОНАСС/GPS приемника по определению координат собственного местоположения изделия.
- Антенна GSM – обеспечивает обмен данными по GSM/GPRS каналам связи сотовых операторов.
- Источник питания – источник постоянного тока $U = 12 \text{ В}$ и $I \geq 4 \text{ А}$. Может использоваться сетевой преобразователь ($\sim 220 \text{ В } 50 \text{ ГЦ} \rightarrow 12 \text{ В } 3 \text{ А}$); автономный источник питания (АИП – аккумулятор); питание от бортовой сети объекта $12 \text{ В } 5 \text{ А}$ и т.п.

2.1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Специальные средства измерения, испытательное и другое оборудование, инструмент и принадлежности, которые необходимы для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту изделия и его составных частей не используются.

2.1.6. Маркировка и пломбирование изделия

Блок приема/передачи конструктивно выполнен в одном корпусе

Маркировка на изделии наносится на верхней, боковых и нижней сторонах.

Изделия маркируются путем наклеивания ленты, напечатанной на принтере LabelPoint 350.

2.2. Описание и работа составных частей изделия

2.2.1. Общие сведения о составных частях изделия

2.2.1.1. Приемопередатчик диапазона Д2 АТЛЕ.464512.001

Приемопередатчик реализован в виде приемопередающего модуля с приемником прямого преобразования.

В составе приемника прямого преобразования используются интегральные микросхемы производства Texas Instruments CC1125.

Основные характеристики приемника:

- напряжение питания $2,0 \dots 3,6 \text{ В}$;
- диапазон рабочих температур минус $40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$;
- диапазон рабочих частот $192 \dots 960 \text{ МГц}$;
- разрешение по частоте 15 Гц (для диапазона $300 \dots 400 \text{ МГц}$);
- ток потребления 7 мА (при скорости приема $14,88 \text{ кбит/с}$);
- чувствительность при скорости приема $14,88 \text{ кбит/с}$ минус 110 дБм (значение минус 117 дБм достигается применением дополнительного двухкаскадного малошумящего усилителя (2 микросхемы $\mu\text{PD5740T6N}$);
- диапазон рабочих частот цифрового канального фильтра $8 \dots 200 \text{ кГц}$.

Радиоприемная часть модуля также содержит малошумящий усилитель, синтезатор с дробным коэффициентом деления, обеспечивающий высокие фазовые характеристики прибора, схему АРУ.

Для обеспечения высокой эффективности по критерию минимизации цены изделия при соблюдении требований ТЗ к характеристикам передатчика схемотехнические решения предусматривают использование передающей части модуля CC1125 в качестве синтезатора частот (с дробным переменным коэффициентом деления) и модулятора.

Сигнал с выхода передатчика CC1125 подается на вход усилителя мощности (УМ, мощность сигнала – до 10 Вт с шаговым изменением мощности $2, 5, 10 \text{ Вт}$). Усилитель мощности состоит из двух каскадов усиления.

Согласующее антенное устройство содержит ФНЧ 8 порядка и согласующие пассивные компоненты, обеспечивает фильтрацию высокочастотных паразитных внеполосных сигналов, согласование волновых сопротивлений выхода усилительного элемента УМ и входа антенно-фидерного устройства.

Функциональная схема приемопередатчика изделия имеет вид, Рисунок 3.

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата Ильч 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						Лист 9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ					

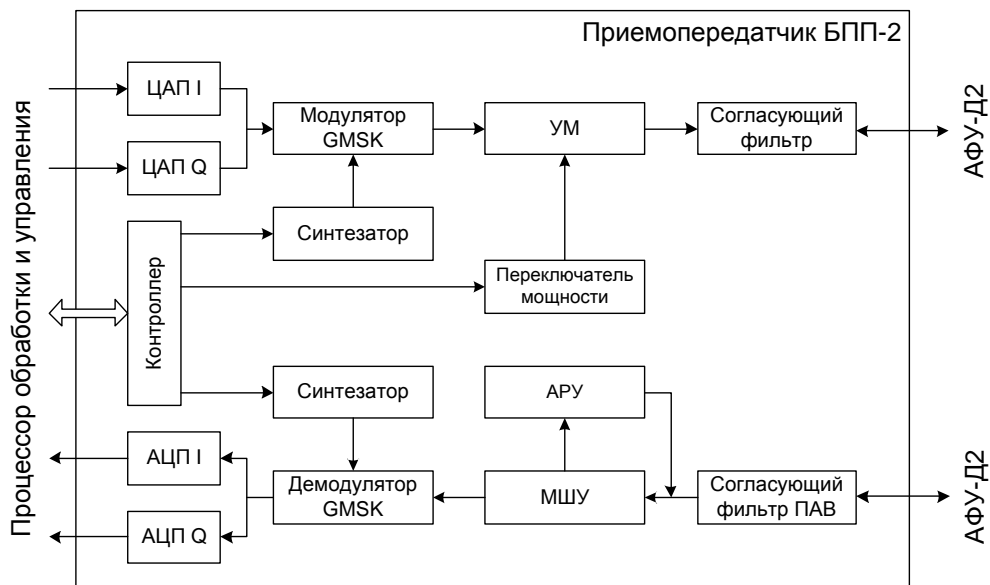


Рисунок 3 - Функциональная схема приемопередатчика с прямым преобразованием

Конструктивно приемопередатчик изделия с прямым преобразованием выполняется на одной плате, Рисунок 4.

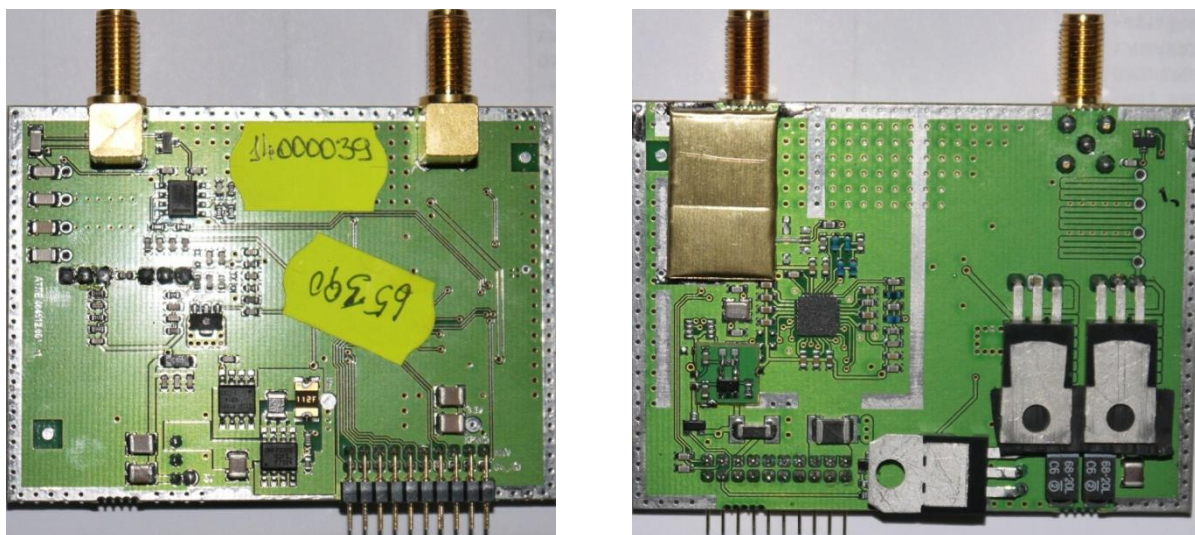


Рисунок 4 - Внешний вид приемопередатчика изделия с прямым преобразованием

2.2.1.2. Процессор обработки и управления (ГЕРВ.467444.001-02)

В изделии процессор обработки и управления (ПОУ) конструктивно выполнен на отдельной плате. Центральным процессором, управляющим работой изделия является процессор обработки и управления реализованный на основе процессора PIC32MX795F512L компании Microchip Technology. Это 32-разрядный микроконтроллер на основе RISK архитектуры с возможностью реализации различных интерфейсов с характеристиками, таблица 2.

Таблица 2 - Основные характеристики PIC32MX795F512L

Характеристика	Значение
----------------	----------

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
2-107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				
Копировал				
Формат				
Лист 10				

Характеристика	Значение
Ядро центрального процессорного устройства	РISC32 М4К с пятиуровневым конвейером команд
Частота центрального процессорного устройства, МГц	0...80
Объем памяти, кбайт:	
FLASH	512
RAM	128
Количество потоков I/O, до шт.	85
Интерфейсы, шт.	
UART	6
SPI	4
I ² C	5
USB	1
CAN	2
Ethernet	1
DMA	8
Частота кварцевого генератора, МГц	2,3...3,6
Ток сток/исток на выводах ввода/вывода, мА	18 / 18
Напряжение питания, В	3...25
Потребляемый ток, мА	36
Диапазон рабочих температур, °С	минус 40...+85
Тип корпуса	BGA-121

Выбор данного процессора обусловлен:

- малым энергопотреблением во всех режимах работы;
- достаточной для решения задач производительностью;
- низкой стоимостью (по сравнению с ПЛИС);
- опытом его применения в других разработках.

Отличительными особенностями этого микроконтроллера являются:

1) Производительность и память:

- модуль умножения и высокопроизводительного деления за один цикл;
- режим MIPS16e обеспечивает уменьшение программного кода на 40%;
- два набора регистровых файлов (32 бит) для снижения задержки обработки прерываний;
- кэш модуль предварительной выборки, ускоряющий выполнение инструкций из FLASH памяти.

2) Особенности микроконтроллера:

- различные режимы управления питанием;
- векторы прерываний с индивидуально программируемым приоритетом;
- конфигурируемый сторожевой таймер с интегрированным мало потребляющим RC-генератором.

3) Периферия:

- 8-канальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA) с автоматическим определением размера данных;
- контроллер полноскоростного USB 2.0 с режимом OTG, выделенные каналы DMA;
- контроллер 10/100 Мбит/с Ethernet с интерфейсами MII и RMII, выделенные каналы DMA.
- модуль CAN интерфейса 2.0B с адресацией DeviceNet и выделенными каналами DMA;
- внутренние тактовые генераторы на 8 МГц и 32 кГц;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

Лист
11

Копировал

Формат

- независимые PLL для тактирования ЦПУ и USB;
 - параллельный порт ведущий/ведомый (PMP/PSP) с поддержкой 8/16-битных данных и до 16 линий адресации;
 - аппаратные часы реального времени с календарем (RTCC);
 - пять 16-битных таймеров/счетчиков (две 16-битных пары для создания двух 32-битных таймеров);
 - пять входов захвата;
 - пять выходов сравнения/ШИМ;
 - пять линий внешних прерываний;
 - высокоскоростные линии ввода/вывода с частотой переключения до 80 МГц;
 - цифровые линии ввода/вывода поддерживают 5-вольтовый уровень сигнала.
- 4) Возможности отладки:
- два интерфейса программирования и отладки;
 - двухпроводной интерфейс со свободным доступом и обменом данными с устройством в режиме реального времени;
 - 4-проводной расширенный JTAG интерфейс стандарта MIPS;
 - режим периферийного сканирования совместим со стандартом IEEE 1149.2 (JTAG).
- 5) Аналоговая периферия:
- до 16-каналов 10-битного АЦП;
 - 1 млн. выборок в сек. (MSPS);
 - работа в режимах сна (Sleep) и ожидания (Idle) микроконтроллера;
 - два аналоговых компаратора.

Процессор обработки и управления помимо микроконтроллера PIC32 имеет ряд дополнительных элементов, обеспечивающих хранение данных, управление работой процессора и индикацию.

Упрощенная функциональная схема процессора обработки и управления приведена на рисунке 5.

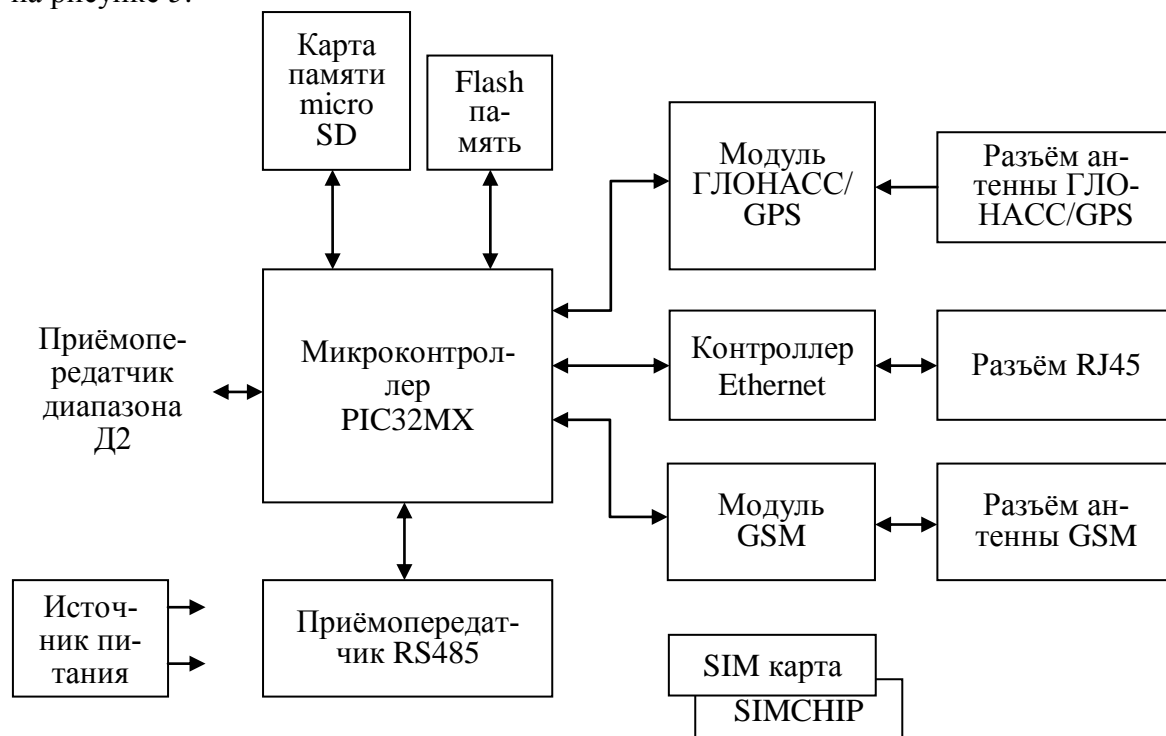


Рисунок 5 - Упрощенная схема процессора обработки и управления

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата <i>С.С.С.</i> 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	Упрощенная функциональная схема процессора обработки и управления приведена на рисунке 5.				
Рисунок 5 - Упрощенная схема процессора обработки и управления					<div>ГЕРВ.464512.003-02 РЭ</div> <div>Лист 12</div>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Внешняя память (ПЗУ) имеет объем до 8 Мбайт и хранит прошивку микроконтроллера. Обмен с внешней памятью реализован по шине SPI. После подачи питания на ПОУ автоматически осуществляется загрузка прошивки в микроконтроллер использованием встроенных специализированных функций. Затем производится самотестирование ПОУ, определяющее состояние самого процессора и взаимодействующих устройств. Далее в ходе функционирования устройства функции самодиагностики реализуются с помощью настраиваемого сторожевого таймера (watchdog), который отслеживает работу центрального процессора и, при необходимости осуществляет его перезагрузку, что практически исключает "зависание" ПОУ.

Для ускорения обмена данными между процессором и взаимодействующими устройствам, включая память, используется DMA (directmemoryaccess)/ DMA также используется как основной механизм обмена данными между синергетическими процессорными элементами и центральным процессорным элементом, что в совокупности избавляет от проблем когерентности кэш-при обработке данных.

Часовой кварц 32768 Гц используется при функционировании ПОУ в режиме минимального энергопотребления (спящий режим). В этом режиме ток потребления микроконтроллера составляет порядка 5 мкА. Кроме того, для минимизации энергопотребления изделия в целом ПОУ может осуществлять управление питанием взаимодействующих устройств (спутниковый приемник и модем GSM/GPRS). Наличие такого управления питанием также позволяет обеспечить выключение/включение устройств в случае, когда перезапуск по команде RESET по каким-либо причинам не может быть осуществлен.

Второй кварцевый генератор используется микроконтроллером в штатном режиме работы. Частота этого кварцевого генератора выбирается из расчета обеспечения работы микроконтроллера на минимальной допустимой частоте, т.к. он позволяет умножать эту частоту. Возможность управления частотой работы обеспечивает возможность выполнения различных задач с оптимизацией энергопотребления. Например, декодирование входной последовательности из спутникового приемопередатчика производится за 0,0002 сек. за счет увеличения частоты работы микроконтроллера. При этом ток потребления увеличивается до 150 мА. Если для решения других задач такого быстродействия не требуется, то при номинальной частоте микроконтроллера ток потребления составляет 36 мА.

Обмен данными и командами управления осуществляется:

- с приемопередатчиком – по шине SPI. Сигналом, определяющим выбор обмена по шине с приемопередатчиком, является сигнал CS_SAT микроконтроллера;
- с модулем GSM – через последовательный интерфейс RS-232;
- с трансивером RS-485 – через последовательный интерфейс RS-232;
- с трансивером Ethernet - по интерфейсам МП (данные) и МПМ (управление трансивером).

Индикация обмена изделия с внешними устройствами производится с помощью светодиода, подключаемого через резистор непосредственно к одному из выводов микроконтроллера.

ПОУ размещен на отдельной плате, соединяемой с приемопередатчиком через 20-контактный разъем.

Хранение сообщений, обрабатываемых ПОУ, организовано в оперативном запоминающем устройстве и на карте памяти microSD емкостью до 4 Гбайт. Сообщения на передачу непосредственно перед проведением сеанса связи считываются из карты памяти и из них формируются пакеты транспортного и сетевого уровня. Принятые сообщения после завершения обработки также записываются на карту памяти. При этом на microSD организуется файловая система FAT32, обеспечивающая быстрый доступ к данным.

Протокол работы изделия формируется ПОУ и также периодически записывается в виде файлов в карту памяти.

2.2.1.3. Программный комплекс обработки и управления

Программный комплекс обработки и управления ГЕРВ.12001.01-04 информацион-

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата <i>СМЧ</i> 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	<p>за счет увеличения частоты работы микроконтроллера. При этом ток потребления увеличивается до 150 мА. Если для решения других задач такого быстродействия не требуется, то при номинальной частоте микроконтроллера ток потребления составляет 36 мА.</p> <p>Обмен данными и командами управления осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none">– с приемопередатчиком – по шине SPI. Сигналом, определяющим выбор обмена по шине с приемопередатчиком, является сигнал CS_SAT микроконтроллера;– с модулем GSM – через последовательный интерфейс RS-232;– с трансивером RS-485 – через последовательный интерфейс RS-232;– с трансивером Ethernet - по интерфейсам МП (данные) и МПМ (управление трансивером). <p>Индикация обмена изделия с внешними устройствами производится с помощью светодиода, подключаемого через резистор непосредственно к одному из выводов микроконтроллера.</p> <p>ПОУ размещен на отдельной плате, соединяемой с приемопередатчиком через 20-контактный разъем.</p> <p>Хранение сообщений, обрабатываемых ПОУ, организовано в оперативном запоминающем устройстве и на карте памяти microSD емкостью до 4 Гбайт. Сообщения на передачу непосредственно перед проведением сеанса связи считываются из карты памяти и из них формируются пакеты транспортного и сетевого уровня. Принятые сообщения после завершения обработки также записываются на карту памяти. При этом на microSD организуется файловая система FAT32, обеспечивающая быстрый доступ к данным.</p> <p>Протокол работы изделия формируется ПОУ и также периодически записывается в виде файлов в карту памяти.</p> <p>2.2.1.3. Программный комплекс обработки и управления</p> <p>Программный комплекс обработки и управления ГЕРВ.12001.01-04 информацион-</p>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ	Лист 13

ным разработан в среде разработки Microchip и реализует функции обработки информации и управления устройствами изделия, при этом обеспечивается взаимодействие с ВУ по интерфейсу RS-485 и управление БПП-2Н (технологические и диагностические операции) по Ethernet. Структура программного обеспечения организована в виде функционально законченных целевых модулей, объединенных в несколько циклов, Рисунок 6.

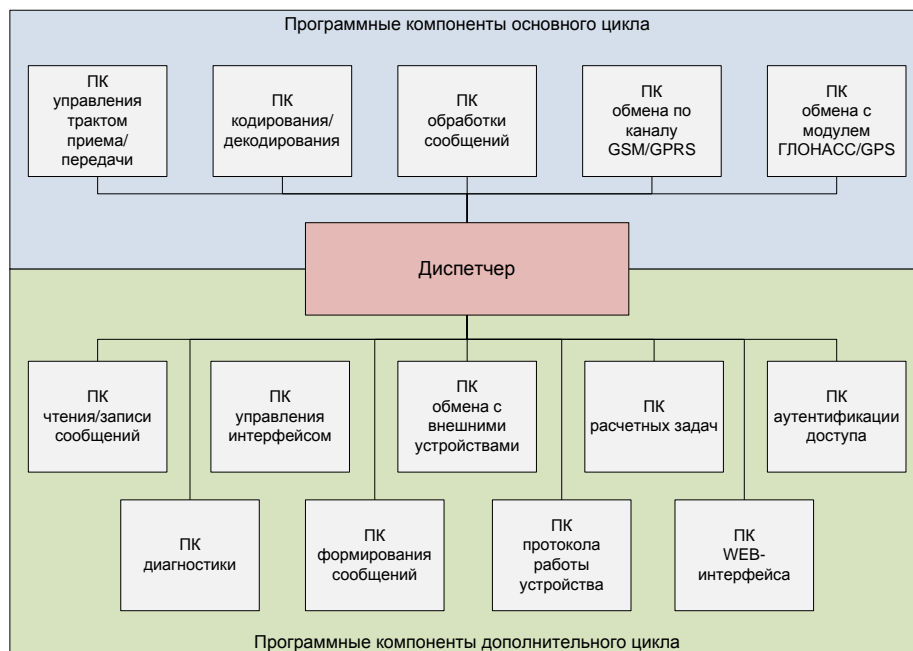


Рисунок 6 - Структура программного обеспечения ПОУ

Структура ПК изделия:

1) Программные компоненты основного цикла:

- управления трактом приема/передачи – обмен с приемопередатчиком в режиме реального времени, управление настройкой приемопередатчика, управление переключением прием/передача;
- кодирования и декодирования – реализация протокола функционирования спутникового канала МСПСС "Гонец-Д1М" на канальном уровне в части кодирования и декодирования кодом Рида-Соломона, сверточным кодом, реализации перемежения/деперемежения. Реализован отдельным модулем в связи с необходимостью реализации большого количества операций в режиме реального времени;
- обработки сообщений – реализация протокола функционирования спутникового канала МСПСС "Гонец-Д1М" на канальном уровне, сетевом и транспортном уровнях;
- обмена по каналу GSM/GPRS – реализация протоколов установления канала GSM/GPRS и обмена с сервером по установленному соединению по протоколу FTP;
- обмена с модулем ГЛОНАСС/GPS – обеспечение получения данных определения местоположения от модуля ГЛОНАСС/GPS, подстройки опорного генератора по сигналам ГЛОНАСС/GPS.

2) Программные компоненты дополнительного цикла:

- чтения/записи сообщений;
- диагностики;
- управления интерфейсом;
- формирования сообщений;
- обмена с внешними устройствами;
- протокола работы устройства;
- расчетных задач;
- Web-интерфейса;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
2-107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист
Копировал				14
Формат				

– аутентификации доступа.

3) ПК изделия функционирует под управлением диспетчера, реализующего функцию координации работы всех программных компонент.

2.2.2. Работа составных частей изделия

Работа составных частей изделия осуществляется под управлением программного комплекса.

Программные компоненты (задачи) основного цикла обеспечивают реализацию протоколов взаимодействия по спутниковому каналу и по каналу GSM/GPRS.

При наличии сигналов, соответствующих синхрослову маркерного сигнала КА "Гонец-М", основной цикл осуществляет выполнение задач, реализующих протокол взаимодействия в абонентской радиолинии диапазона Д2 согласно "Интерфейсному контрольному документу". К этим задачам относятся управление настройкой приемника и передатчика, декодирование и кодирование канальных блоков, формирование пакетов транспортного и сетевого уровней.

Взаимодействие по каналу GSM/GPRS также реализуется задачами основного цикла. Обмен по каналу GSM/GPRS осуществляется пакетами с использованием транспортного протокола TCP или UDP. В качестве адресов маршрутизации используются идентификаторы телематической платформы, которые должны быть уникальны в рамках одной взаимосвязанной сети. Сообщения передаются по каналу GSM/GPRS в виде данных пользовательского уровня, что обеспечивает на приеме идентичность сообщений независимо от используемого канала передачи.

Дополнительный цикл программного обеспечения выполняет прикладные задачи, непосредственно не связанные с реализацией алгоритмов обмена по спутниковому каналу или каналу GSM/GPRS. Задачи дополнительного цикла при актуализации задач основного цикла приостанавливаются и возобновляются после завершения задач основного цикла. Например, задачи дополнительного цикла приостанавливаются на время формирования канального блока спутникового канала МСПСС "Гонец-Д1М" после обработки маркерного сигнала, передачи запроса записи и получения квитанции и возобновляются в промежуток времени до начала передачи канального блока. К задачам дополнительного цикла относятся задачи обмена с внешними устройствами, включая управление контроллерами интерфейсов внешних устройств, задачи управления WEB интерфейсом, расчетные задачи и т.д.

2.2.3. Маркировка и пломбирование составных частей изделия

Приемопередатчик блока приема/передачи конструктивно располагается на одной плате.

Приемопередатчик блока приема/передачи маркируется десятичным номером предприятия изготовителя и серийным номером. Децимальный номер приемопередатчика наносится на плате путем травления. Серийный номер наносится на плату путем наклеивания.

Процессор обработки и управления блока приема/передачи конструктивно располагается на одной плате. Децимальный и серийный номера наносится на плату путем наклеивания.

Пломбирование составных частей изделия не требуется.

2.2.4. Упаковка составных частей изделия

Составные части изделия располагаются в корпусе теплоотводном, использование отдельной упаковки для каждой составной части не требуется.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист 15
Копировал				Формат

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Эксплуатационные ограничения

3.1.1. Ограничения по климатическому воздействию среды

Работа изделия обеспечивается в условиях, не выходящих за пределы от указанных климатических воздействий, Таблица 3.

Таблица 3 - Требования по стойкости к климатическим воздействиям

Воздействующий фактор	Значение
Предельная пониженная температура, °C	минус 55
Рабочая пониженная температура, °C	минус 40
Рабочая повышенная температура, °C	55
Предельная повышенная температура, °C	65
Интенсивность дождя, мм/мин.	3
Влажность при повышенной температуре 40°C, %	93
Влажность при повышенной температуре 25°C, %	—
Соотношение пыли и песка при температуре 35°C	1:1
Длительность воздействия соляного тумана, ч	2
Длительность воздействия инея и росы при температуре минус 25°C, ч	2
Пониженное атмосферное давление, кПа	55

3.1.2. Ограничения по механическим воздействиям

Работа изделия обеспечивается в условиях, не выходящих за пределы от указанных механических воздействий, Таблица 4.

Таблица 4 - Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Воздействующий фактор	Значение
Диапазон частот синусоидальной вибрации, Гц	10-100
Амплитуда ускорения синусоидальной вибрации, м/с ² (g)	39,2 (4)
Пиковое ударное ускорение механических ударов при эксплуатации, м/с ² (g)	250 (25)
Длительность механического удара с заданным ускорением при эксплуатации, мс	6
Пиковое ударное ускорение механических ударов при транспортировании, м/с ² (g)	250 (25)
Длительность механического удара с заданным ускорением при транспортировании, мс	6

3.2. Подготовка изделия к использованию

3.2.1. Меры безопасности при подготовке изделия

При подготовке изделия к работе следует убедиться в отсутствии сквозных механических и химических повреждения корпуса изделия, отсутствии влаги внутри изделия.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключать АФУ-Д2 при включенном питании изделия.

3.2.2. Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Внешним осмотром изделия проверяется:

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

Лист
16

- состояние разъемов антенных входов/выходов (состояние резьбы, наличие влаги и грязи, состояние центрального проводника, механические повреждения);
- отсутствие явных механических повреждений корпуса изделия;
- целостность пломб (голографических наклеек);
- надежность крепления передней и тыльной панелей.

На слух проверяется:

- отсутствие постороннего шума при встряхивании изделия.

3.2.3. Правила и порядок осмотра рабочих мест

Осмотр рабочего места не требуется.

3.2.4. Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию

Перед использованием изделия необходимо:

- убедиться в надежности и правильности подключения к изделию кабелей антенн: приемной (кабель маркирован синим или черным цветом) и передающей (кабель маркирован красным цветом) АФУ-Д2, приемной ГЛОНАСС/GPS приемника, GSM/GPRS приемопередающей антенны;
- убедиться в надежности подключения кабеля питания;
- убедиться в надежности подключения кабеля Ethernet;
- убедиться в надежности подключения внешних устройств по интерфейсу RS485;
- источник питания должен соответствовать требуемому.

3.2.5. Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением

Органов управления и настройки изделие не содержит.

3.2.6. Указания об ориентировании изделия

Для использования по назначению ориентирование изделия не требуется.

3.2.7. Особенности подготовки изделия к использованию из различных степеней готовности

После включения изделие находится в одной степени готовности: готовность к работе по реализации требований назначения.

3.2.8. Перечень возможных неисправностей изделия в процессе его подготовки и рекомендации по действиям при их возникновении

По свечению индикаторов на тыльной панели изделия (рисунок 1) можно определить его состояние (Таблица 5).

Таблица 5 - Возможные неисправности изделия в процессе его подготовки

Индикатор	Признак работы	Действия персонала
Индикатор включения питания: (красный цвет)	Горит постоянно	питание 12 В на все системы изделия поданы, нормальная работа
	Не горит или мигает	проверить наличие 12 В, выключить и повторно включить питание
Индикатор нормальной работы систем изделия (желтый цвет)	Горит постоянно	контроль функционирования систем проведен, неисправностей нет
	Не горит или мигает – есть нарушения в работе систем изделия	проверить наличие 12 В, выключить и повторно включить питание

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

Лист
17

Продолжение таблицы 5

Индикатор	Признак работы	Действия персонала
Индикатор приемника ГЛОНАСС/GPS (синий цвет)	Горит постоянно	нормальная работа
	Мигает:	
	нет спутников	проверить на другом изделии
	нет сигнала	вынести антенну на открытое место
	нет связи с антенной ГЛОНАСС/GPS	проверить исправность кабеля и разъемов антенны ГЛОНАСС/GPS

3.3. Использование изделия

3.3.1. Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

Изделие может использоваться как в обслуживаемом, так и в необслуживаемом вариантах.

При использовании изделия в необслуживаемом варианте обслуживающим персоналом осуществляется:

- включение изделия и проверка его работоспособности;
- настройка изделия на требуемый вариант использования;
- проверка работоспособности изделия;
- отключение внешних устройств, не участвующих в дальнейшей работе изделия.

При использовании изделия в обслуживаемом варианте обслуживающим персоналом осуществляется действия, предусмотренные для необслуживаемого варианта за исключением отключения внешних устройств, которые могут быть постоянно подключенными или периодически подключаться при необходимости.

3.3.2. Порядок контроля работоспособности изделия в целом

Изделие поставляется готовым к использованию. При контроле работоспособности измерения, регулирования (настройки), наладка изделия со средствами измерений и вспомогательными устройствами, используемыми для измерений, не требуется. Контроль работоспособности изделия в целом осуществляется на основании оценки данных, представленных на Web-интерфейсе.

Программный комплекс обработки и управления запускается при подключении питания и работает постоянно независимо от того подключено или нет к изделию внешнее устройство.

3.3.3. Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

В процессе использования изделия по назначению могут возникать неисправности, описанные в п. 3.2.8.

3.3.4. Перечень режимов работы изделия, а также характеристики основных режимов работы

Независимо от типа изделия обеспечивает функционирование в двух режимах:

- "технологический" режим;
- "штатный" режим.

Деление на режимы работы является условным.

Характеристики основных режимов работы изделия.

В технологическом режиме обеспечивается:

- настройка изделия (параметры настройки записываются в файлы конфигурации изделия);

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	<p>ИЗДАНИЕ</p> <p>ГЕРВ.464512.003-02 РЭ</p> <p>Лист 18</p>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

– загрузка рабочих ключей аутентификации (осуществляется оператором связи, для пользователя данная операция недоступна);

– технологические данные (технологическими данными, необходимыми АТ для функционирования являются баллистический "альманах" МСПСС "Гонец-Д1М" и "альманах" наземных средств).

Функционирование изделия в технологическом режиме осуществляется только при подключенной ПЭВМ с использованием программного комплекса технологического (ПКТ).

В штатном режиме обеспечивается:

– при приеме/передаче данных по каналу МСПСС "Гонец-Д1М": "Запрос на запись", "Запрос на сброс", "Запрос альманаха";

– при приеме/передаче данных по каналу GSM/GPRS – прием/передача данных по протоколам сотовых операторов связи.

Настройка штатного режима работы определяется параметрами в файле конфигурации изделия и условно подразделяется на:

– режим штатный – передача текстовых сообщений и файлов, прием текстовых сообщений, файлов и координатной информации;

– режим TRACER – формирование навигационной информации, передача текстовых сообщений, файлов и координатной информации, прием текстовых сообщений, файлов и координатной информации;

– режим RS485 – сбор, подготовка к отправке и передача информации, поступающей по порту RS485, передача текстовых сообщений и файлов, прием текстовых сообщений, файлов, координатной информации и информации в виде файлов, поступившей по RS485;

– работа АТ в режимах при сочетании любых двух или всех вместе.

3.3.5. Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой с указанием необходимого для этого времени

После включения питания и самотестирования (не более 3 сек.) изделие переходит в режим работы "штатный".

Переход в режим работы изделия "технологический" не требует выхода из режима работы "штатный". При этом приоритетным является выполнение операций работы: приема маркерных сигналов, приема/передачи сообщений, съем альманаха.

3.3.6. Порядок выключения изделия, содержание и последовательность осмотра изделия после окончания работы

Выключение изделия осуществляется путем отключения питания.

Внешним осмотром изделия проверяется:

– состояние разъемов антенных входов/выходов (состояние резьбы, наличие влаги и грязи, состояние центрального проводника, механические повреждения);

– отсутствие явных механических повреждений корпуса изделия;

– целостность пломб (голографических наклеек);

– надежность крепления передней и тыльной панелей.

На слух проверяется:

– отсутствие постороннего шума при встряхивании изделия.

3.3.7. Меры безопасности при использовании изделия по назначению

3.3.7.1. Требования мер безопасности, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала

При использовании для питания изделия источника питания от сети переменного тока (110...220 В 50 Гц → 12 В постоянного тока) необходимо соблюдать меры безопасности при работе с напряжением свыше 110 В 50 Гц.

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						Лист 19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ					
					Копировал					Формат

Запрещается отсоединение фидеров АФУ-Д2 от изделия при включенном питании изделия.

В изделии обеспечена защита обслуживающего персонала от случайного прикосновения к элементам аппаратуры, находящимся под напряжением и высокочастотных полей.

В изделии исключена возможность попадания электрического напряжения на наружные металлические части.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! При отсутствии экранирующих предметов не рекомендуется находиться в радиусе менее 3 м от АФУ-Д2 при работе АТ-МН-2.1 на передачу по спутниковому каналу.

3.3.7.2. Требования мер безопасности, обеспечивающие безопасность техники

В изделиях обеспечивается защита антенных выходов передающего устройства от "короткого замыкания" и "холостого хода" в нагрузке. При "коротком замыкании" и "холостом ходе" в нагрузке изделия не выходят из строя.

3.3.7.3. Требования мер экологической безопасности проводимых работ

Изделия выполнены по технологии, не нарушающей требований экологической безопасности. Утилизация изделий осуществляется при соблюдении требований к утилизации элементов радиоэлектронной аппаратуры.

3.4. Действия в экстремальных условиях

К экстремальным условиям относится возгорание изделия.

3.4.1. Действия при пожаре на изделии на различных этапах использования изделия

- 1) Отключить изделие от источника питания.
- 2) Принять меры по тушению пожара. Во избежание поражения электрическим током для тушения пожара использовать огнетушители, исключающие поражение персонала от электрического тока.
- 3) Произвести внешний осмотр изделия с целью визуального выявления последствий аварийных условий эксплуатации и устранить их.

3.4.2. Действия при отказах систем изделия, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций

Отказы систем изделия могут привести к частичному или полному нарушению работоспособности изделия. Полное или частичное нарушение работоспособности не могут привести к аварийной ситуации (состояние потенциально опасного объекта, характеризующееся нарушением пределов и (или) условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию, при котором все неблагоприятные влияния источников опасности на персонал, население и окружающую среду удерживаются в приемлемых пределах посредством соответствующих технических средств, предусмотренных проектом).

3.4.3. Действия при попадании в аварийные условия эксплуатации

- 1) Отключить изделие от источника питания.
- 2) Устранить аварийные условия эксплуатации;
- 3) Произвести внешний осмотр выключателя с целью визуального выявления последствий аварийных условий эксплуатации и устранить их.

3.4.4. Действия при экстренной эвакуации обслуживающего персонала

- 1) Отключить изделие от источника питания.
- 2) Вывести обслуживающий персонал из зоны возможного поражения.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист 20
Копировал				Формат

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Техническое обслуживание изделия

4.1.1. Общие указания

Техническое обслуживание (ТО) изделия обеспечивает его поддержание в постоянной готовности к работе, позволяет своевременно устранять неисправности и определять необходимость проведения ремонтных работ. Соблюдения сроков и порядка проведения ТО является обязательным условием длительной эксплуатации изделия.

4.1.2. Меры безопасности

При проведении ТО необходимо руководствоваться требованиями мер безопасности при подготовке изделия к использованию, п. 3.2.1.

4.1.3. Порядок технического обслуживания изделия

Изделие рассчитано на длительную эксплуатацию в необслуживаемом варианте. Поэтому техническое обслуживание проводится по результатам диагностики.

При использовании изделия в обслуживаемом варианте целесообразно, как правило, ввести следующий перечень и содержание ТО, Таблица 6.

Таблица 6 - Перечень и содержание ТО

Вид ТО	Содержание работ
Ежедневное ТО	Удалить пыль и грязь с поверхности изделия.
Ежегодное ТО	Выполнить ежедневное ТО. Отсоединить приемный и передающий фидеры АФУ-Д2 промыть разъемы "ПРМ" и "ПРД" щеткой, смоченной спиртом, затем протереть внешнюю поверхность разъемов чистой сухой ветошью и просушить их. Состыковать все разъемы. Проверить работоспособность.

4.1.4. Проверка работоспособности изделия

4.1.4.1. Проверка работоспособности изделия выполняется в следующей последовательности:

- подключите к разъему "ПРМ" изделия приемный фидер АФУ-Д2, а к разъему "ПРД" изделия передающий фидер АФУ-Д2;
- подключить к разъему "ГЛОНАСС" антенну ГЛОНАСС/GPS;
- подключить к антенному входу "СПС-900" антенну GSM (при необходимости);
- подключить к разъему "LAN" интерфейсный кабель. Второй конец кабеля подключить к ПЭВМ;
- подключить к разъему "ПИТ. 12В." кабель питания от источника питания постоянного тока: $U=10...14$ В, $I \geq 4$ А и включить источник питания;
- проконтролировать состояние изделия по свечению индикаторов на тыльной панели изделия (таблица 4);
- выключите изделие.

4.1.5. Консервация (расконсервация, переконсервация)

4.1.5.1. Консервация осуществляется по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78 для срока хранения 1 год без смены силикагеля. Периодичность переконсервации – 1 раз в год. Хранение производится в штатной упаковке в складских помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха до 80%.

4.2. Техническое обслуживание составных частей изделия

Техническое обслуживание составных частей БПП-2Н не производится.

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата <i>См</i> 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						Лист 21	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ						
					Копировал					Формат	

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт изделия производится силами завода изготовителя.

Текущий ремонт составных частей изделия в зависимости от повреждения осуществляется силами эксплуатирующей организации.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование изделия допускается в штатной упаковке предприятия-изготовителя на любые расстояния всеми видами автомобильного, железнодорожного, морского и авиационного (в герметичном отсеке) транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данных видах транспорта при условии защиты от экстремальных воздействий (повышенной влажности, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию).

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие и его составные части не представляют опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

После окончания срока службы (эксплуатации) утилизация изделия (переплавка, захоронение) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999 г. №96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изменениями на 23.06.2013), от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ (с изменениями на 25.11.2013) "Об отходах производства и потребления", от 10 января 2002 №7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изменениями на 12.03.2014), а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. дата
2-107072201426-К	20.03.14			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ГЕРВ.464512.003-02 РЭ				Лист 22
Копировал				Формат

ПРИЛОЖЕНИЕ А Протокол взаимодействия изделия с ВУ по стыку интерфейса RS-485

Настоящий протокол реализован при стыковке телеметрического контроллера "ССофт:Сигнал" П-С-СИ v. PROF, используемого в системе АСДУ ОАО "Газпром Газораспределение" с изделием.

1. Интерфейс соединения - Последовательный RS-485, Скорость: 115200 бит/с, Количество бит данных 8, Паритет нет, Количество стоп-бит 1.

2. Общие положения протокола обмена:

- Терминал является ведущим устройством, телеметрический контроллер ведомым.
- Терминал формирует запрос по последовательному интерфейсу для приема/передачи данных, синхронизации времени, а также получения текущего статуса телеметрического контроллера.
- Символы конца строки запроса/ответа: 0x0D 0x0A (\r\n).
- Обработку и анализ принимаемых и передаваемых данных терминал не производит.

3. Синхронизация времени. Для точности хода часов реального времени терминал 1 раз в сутки устанавливает время для телеметрического контроллера в формате:

Запрос: DATE<Час>,<Минута>,<Секунда>,<День>,<Месяц>,<Год>

где <Час>: текущий час (2 байта)
 <Минута>: текущая минута (2 байта)
 <Секунда>: текущая секунда (2 байта)
 <День>: текущий день (2 байта)
 <Месяц>: текущий месяц (2 байта)
 <Год>: текущий год (2 байта)

Ответ: ОК

- Пример установки времени 12:30:00 12 июня 2013 года:

Запрос: DATE 12,30,00,12,06,13

Ответ: ОК

4. Запрос статуса. Формируется терминалом 1 раз в 10 секунд для определения наличия связи с телеметрическим контроллером, определением версии протокола обмена, а также получении информации о количестве собранной информации

Запрос: GETSTATUS

Ответ: STATUS<Протокол>,<Буфер 0>,<Объем буфера 0>,<Буфер 1>,<Объем буфера 1>

где <Протокол>: условный номер протокола
 <Буфер 0>: маркер "0" обозначающий буфер данных низкого приоритета
 <Объем буфера 0>: объем данных в буфере 0 (в байтах)
 <Буфер 1>: маркер "0" обозначающий буфер данных высокого приоритета
 <Объем буфера 1>: объем данных в буфере 1 (в байтах)

Пример запроса статуса (номер протокола: 1, в буфере 0 – 1300 байт, в буфере 1 – 150 байт)

Запрос: GETSTATUS

Ответ: STATUS 1,0,1300,1,150

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата <i>Степ</i> 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	<p align="center">ГЕРВ.464512.003-02 РЭ</p>					Лист				
										23				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5. Запрос данных телеметрического контроллера. При получении статуса о количестве накопленных данных, терминал принимает решение о получении содержимого буферов для отправки по спутниковому каналу связи.

Приоритет буфера 1 заключается в том, что при наличии в нем данных и наличии связи со спутником, его содержимое будет отправлено первым

Запрос: GETDATA<Буфер>,<Размер>

где <Буфер>: номер буфера (0 или 1) из которого требуется получить данных

<Размер>: количество байт данных, которое требуется получить

Ответ: DATA<Буфер>,<Размер>,<Данные>,<CRC>

где <Буфер>: номер буфера (0 или 1) из которого были считаны данные<Размер>: количество байт данных, которое было считано

<Данные>: Данные из буфера (0 или 1)

<CRC>: контрольная сумма данных (для проверки правильности передаваемых данных по шине)

- Примечание: объем запрашиваемых данных терминалом не превышает объема, который он может передать одновременно по спутниковому каналу связи. Телеметрический контроллер должен передать на запрос терминала количество данных, кратных размеру 1 пакета для исключения разрыва пакета при транзакции.

6. Передача данных на телеметрический контроллер. Для удаленного управления и настройки телеметрического контроллера терминал выполняет запрос на передачу данных от удаленного диспетчерского центра.

Запрос: SETDATA<Объем>,<Данные>,<CRC>

где <Размер>: количество байт данных, которое будет передано

<Данные>: Данные из буфера терминала

<CRC>: контрольная сумма данных (для проверки правильности передаваемых данных по шине)

Ответ: ОК

Инв. № подл. 2107072201426-К	Подп. и дата 20.03.14	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						Лист 24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГЕРВ.464512.003-02 РЭ					

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
2107072201426-K	<i>Лав</i> 20.03.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГЕРВ.464512.003-02 РЭ

Лист
25

Копировал

Формат