

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.467119.110 РЭ-ЛУ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ПЕРЕНОСНОГО МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА


Руководство по эксплуатации

ТИШЖ. 467119.110 РЭ

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

Содержание

	Введение	3
	1 Описание и работа	4
	1.1 Описание и работа переносного мобильного комплекса	4
	1.1.1 Назначение	4
	1.1.2 Технические характеристики	4
	1.1.3 Состав изделия	5
	1.1.4 Устройство и работа изделия	5
	1.2 Маркировка и пломбирование	9
	1.3 Упаковка	9
	2 Использование по назначению	10
	2.1 Подготовка изделия к использованию	10
	2.1.1 Меры безопасности	10
	2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	10
	2.1.3 Порядок подготовки изделия к использованию	11
	2.2 Использование изделия	12
	3 Техническое обслуживание	14
	3.1 Общие указания	14
	3.2 Порядок технического обслуживания	15
	4 Хранение	17
	6 Транспортирование	18
	Приложение А Протокол информационного обмена по CSD	19
	Перечень принятых сокращений	60
	Ссылочные документы	61

	Перв. примен.								
	Справ. №								
	Подп. и дата								
	Инв. № дубл.								
	Взам. инв. №								
	Подп. и дата								
	Инв. № подл.								
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ			
	Разраб .		Гордиенко			Лит.	Лист	Листов	
	Пров.		Званцугов			2	2	62	
	Т.контр.								
	Н.Контр.		Гордиенко						
	Утв.		Бобков						
	Автоматизированное рабочее место переносного мобильного комплекса Руководство по эксплуатации								

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) ТИШЖ.467119.110 РЭ предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации автоматизированного рабочего места (АРМ) переносного мобильного комплекса (ПМК) из состава быстроразворачиваемой автоматической системы контроля радиационной и химической обстановки (БР АСКХРО), производства ООО «Технологии Радиосвязи» [1]. РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания 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 изделия 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.

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.

К опасным воздействиям при эксплуатации изделия относится радиочастотное излучение УКВ диапазона.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа АРМ ПМК

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 АРМ ПМК предназначено для работы в составе передвижного центра БР АСКХРО (на мобильном шасси) и автоматизации процессов сбора информации с переносных мобильных комплексов по телекодовым УКВ радиоканалам, её обработки, формирования в согласованном формате и передачи в режиме реального времени (online) с задержкой не более 10 с на сервер или переносной (мобильный) компьютер следующих основных данных:

- текущее местоположение ПМК (точек контроля);
- измеренное ПМК значение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД);
- измеренное ПМК содержание в атмосферном воздухе наиболее опасных (аварийно химически опасных веществ) АХОВ (хлора Cl_2 , диоксида азота NO_2 , диоксида серы SO_2 , аммиака NH_3);
- уровень заряда аккумулятора.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические характеристики АРМ ПМК представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики АРМ ПМК

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Время развертывания и подготовки к работе	не более 5 минут
Время непрерывной работы в автономном режиме	не менее 8 часов
Частота опроса ПМК в нормальном состоянии	1 раз в 15 минут
Частота опроса ПМК в случае обнаружения превышения ПДК измеряемого параметра	постоянно
Параметры УКВ радиолинии связи АРМ ПМК с ПМК сети БР АСКХРО:	
- диапазон рабочих частот УКВ радиолинии (UNF)	от 450 до 490 МГц
- дальность связи в условиях прямой видимости	до 10 км
- дальность связи в условиях города	до 3 км
Напряжение питания	+ (9 – 18) В, (номинальное: +12 В)

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

1.1.2.2 По стойкости, прочности и устойчивости к механическим и климатическим внешним воздействующим факторам АРМ ПМК относится к аппаратуре группы 1.3(не работающей на ходу) согласно ГОСТ РВ 20.39.304-98 и соответствует условиям эксплуатации оборудования, размещаемого в отапливаемых кузовах на мобильном шасси, со следующими ограничениями и уточнениями:

- а) рабочая температура среды минус 10 до +40°С;
- б) относительная влажность при температуре+25°С до 85 %;
- в) давление атмосферное (630–800) мм рт. ст.;
- г) температура хранения от 0 до + 50 °С;
- д) температура хранения кратковременная от - 50 до + 60 °С.
- е) синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 5 до 500 Гц;
- ж) механические колебания, не вызывающие резонанса до 40 Гц.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Согласно структурно-функциональной схеме АРМ ПМК, представленной на рисунке 1.1, в состав АРМ ПМК входят следующие составные части (устройства):

- 1) Цифровой УКВ преопередатчик (радиомодем) MAXON серии SD-174E.
- 2) Антенна автомобильная ANLI типа AW-6 для диапазона UHF (405-490МГц).
- 3) Кабель для подключения антенны влагозащищенный типа RG-58AU.
- 4) Кабель модемный DB15 (вилка) – DB9 (розетка).
- 5) Тестовое программное обеспечение.

1.1.4 Устройство и работа изделия

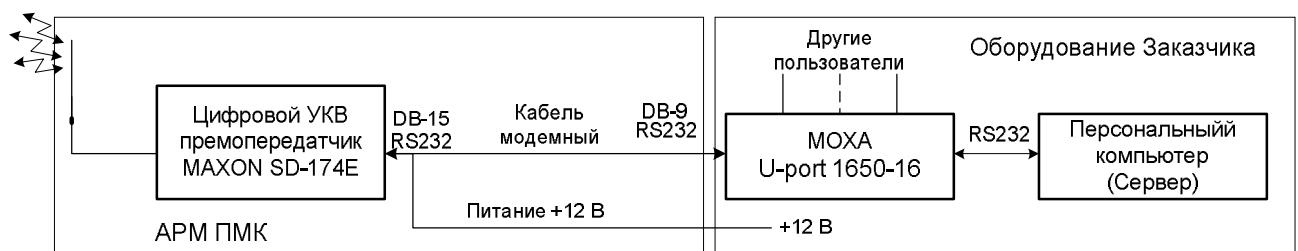


Рисунок 1.1 – Структурно-функциональная схема АРМ ПМК

1.1.4.1 На структурно-функциональной схеме АРМ ПМК, представленной на рисунке 1.1, кроме оборудования АРМ ПМК показано также взаимодействующее с ним оборудование Заказчика. Подключение оборудования Заказчика к радиомодему MAXON АРМ ПМК осуществляется при помощи кабеля модемного DB15 (вилка) – DB9 (розетка). При этом, разъем DB15 (вилка) кабеля модемного подключается к УКВ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						5

радиомодему MAXON, а разъем DB-15 (розетка) - к оборудованию Заказчика (к преобразователю интерфейсов Moxa U-port 1650-16 или персональному компьютеру (серверу) БР АСКХРО).

1.1.4.2 Применяемый в составе АРМ ПМК цифровой УКВ приемопередатчик (радиомодем) MAXON SD-174E предназначен для применения в качестве средства связи в сетях телеметрии и удаленного мониторинга мобильных и стационарных объектов, системах SCADA и других системах.

Внешний вид УКВ радиомодема MAXON SD-174E представлен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - Внешний вид УКВ радиомодема MAXON SD-174E

Особенности построения радиомодема MAXON SD-174E:

- синтезатор на основе фазовой автоподстройки частоты (PLL);
- микропроцессорное управление;
- скорость передачи данных: от 1200 до 9600 бит/с (программируется);
- тональная сигнализация CTCSS и DCS;
- светодиодная индикация режимов работы;
- 15-ти контактный интерфейсный разъем;
- режим ограничения времени непрерывной передачи;
- энергосберегающий режим.

Основные технические характеристики радиомодема MAXON SD-174E представлены в таблице 1.2:

Таблица 1.2 - Основные технические характеристики радиомодема MAXON SD-174E

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот	(450...490) МГц
Шаг частотной сетки	25 или 12,5 кГц (программируемый)
Количество каналов	16 частотных каналов (каналы выбираются с помощью dip-переключателей)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						6

Наименование параметра	Значение параметра
Выходная мощность передатчика в канале	1 или 5 Вт (программируется)
Импеданс антенны:	50 Ом
Чувствительность приемника	- 118 ... -117 дБм
Тип модуляции	F2D, F3E
Диапазон рабочих температур	от минус 30 до +60 °С
Диапазон температуры хранения	от минус 40 до +80 °С
Напряжение питания	+(9 – 18) В, (:+12 В - номинальное)
Потребляемый ток	
- в режиме Standby (дежурный режим)	менее 65 мА
- в режиме передачи (P _{вых} =5 Вт)	менее 2,0 А
- в режиме передачи (P _{вых} =1 Вт)	менее 1,0 А
Интерфейс модема	RS-232 (DB-15)
Габариты, Д x Ш x В	117 x 62 x 35 мм
Масса	267 г.

Радиомодем MAXON SD-174E поддерживает следующие международные стандарты: TIA/EIA-603/ETS 300.113.

1.1.4.3 Питание УКВ радиомодема MAXON SD-174E +12 В осуществляется от оборудования Заказчика по кабелю, заведенному на разъем DB15 кабеля модемного.

1.1.4.4 Автомобильная антенна Anli AW-6 UHF (405-490 МГц) высотой 0,75 м для диапазона 404-480 МГц представлена на рисунке

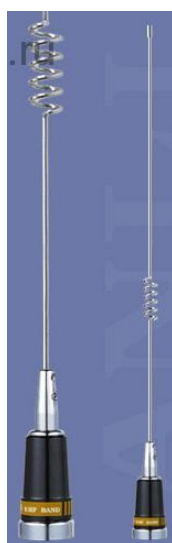


Рисунок 1.3 - Автомобильная антенна Anli AW-6 UHF

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						7

1.1.4.5 Основные характеристики антенны Anli AW-6 PL UHF:

- диапазон рабочих частот 404-480 МГц;
- тип антенны и электрическая длина штырь, от 1/4 до 5/8 λ;
- усиление 5 дБ;
- КСВ на резонансной частоте не более 1,2;
- полоса пропускания по КСВ = 1,5 до 15 МГц;
- максимальная проходящая мощность 100 Вт;
- крепление антенны кронштейн, магнит
- входное сопротивление (импеданс) 50 Ом;
- поляризация вертикальная;
- диаграмма направленности круговая;
- разъем питания антенны UHF типа «папа»;
- предельная ветровая нагрузка 130 км/ч;
- максимальная длина антенны 0,755 м;
- вес антенны 150 гр
- тип крепления кронштейн, врезное, магнитное.

1.1.4.6 Антенна должна располагаться на металлической поверхности крыши автомобиля. Для хорошей работы УКВ радиостанции (радиомодема) необходима не только правильно подобранная антенна, но она должна быть правильно установлена. Для крепления антенны на крышу автомобиля необходимо использовать специальный кронштейн, обеспечивающий хороший электрический контакт с кузовом автомобиля.

Штырь антенны Anli AW-6 UHF изготовлен из высоколегированной нержавеющей стали. Чувствительные к неблагоприятным факторам узлы антенны, включая согласующее устройство, размещены и герметизированы в корпусе из ударопрочного полимера (ABS-resin), расположенном у основания антенны.

После установки антенны нужно выполнить её настройку в резонанс с рабочей частотой радиостанции. Настройка на определенную частоту осуществляется укорочением длины штыря. Номинальное значение КСВ на рабочей частоте радиостанции должно быть не более 1,5. Большее значение говорит о неверной длине излучающего штыря, либо о некорректном размещении антенны, либо о плохом согласовании антенны с выходом/входом радиостанции. Чтобы проверить соответствие длины штыря рабочей частоте, необходимо поднести руку к основанию антенны. Если при этом отраженная мощность (и, соответственно, КСВ) увеличивается, то излучающий штырь слишком длинный. Если отраженная от

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

					ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

антенны мощность (и, соответственно, КСВ) сначала уменьшается, а затем увеличивается, то штырь слишком короткий.

При настройке антенны желательно применять специальный прибор для измерения КСВ или антенный анализатор. Настройку антенны должен выполнять специалист, имеющий опыт подобных работ. Допустимый КСВ - не более 2, при больших величинах КСВ возможен выход радиостанции из строя из-за слишком большой величины отраженной мощности, которая поступает на вход радиостанции.

Для профилактики рекомендуется периодически разбирать место крепления антенны на кронштейне и удалять грязь и окисления, возникающие при воздействии влаги.

Кабель для подключения антенны к радиостанции применяется влагозащищенный типа RG-58AU (тип и длина кабеля уточняются при заказе).

В случае установки антенны на крыше автомобиля кабель прокладывается через кабельный канал в кузове и его длина может составлять от 4 до 6 м.

1.1.4.7 Обмен данными между АРМ ПМК и ПМК сети БР АСКХРО осуществляется с применением протокола информационного обмена по CSD, описание которого приведено в приложении А настоящего РЭ.

1.1 Маркировка и пломбирование

Маркирование изделия производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Пломбирование изделия не предусмотрено.

1.2 Упаковка

АРМ ПМК 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						9

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 К работе с изделием допускаются лица не моложе 18 лет, аттестованные по правилам техники электробезопасности и техники безопасности с присвоением квалификационной группы не ниже третьей, сдавшие зачет на право ведения самостоятельных работ на электроустановках напряжением до 1000 В, изучившие изделие в объеме настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.1.2 Обслуживающему персоналу запрещается:

- эксплуатировать антенну, установленную на не металлическую поверхность;
- касаться частей антенны во время её работы;
- произвольно менять длину кабеля для подключения антенны к радиостанции;
- применять нештатные и неисправные измерительные приборы, не имеющие отметок об их своевременной поверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену модулей изделия, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв мер по защите от статического электричества, а также прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества.

2.1.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.1.2.1 Распаковать изделие, доставленное к месту эксплуатации, и проверить его комплектность согласно разделу «Комплектность» паспорта [1], а также проверить наличие и сохранность пломб на блоке. Тщательно осмотреть оборудование изделия и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.1.2.2 После транспортирования развертывание и монтаж изделия выполняется в следующей последовательности:

- установить кронштейн на крышу автомобиля;
- закрепить антенну на кронштейне;
- установить радиомодем MAXON SD-174E в кузове автомобиля согласно рабочему проекту на аппаратную центра БР АСКХРО;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- подключить модемный кабель к УКВ радиомодему MAXON SD-174E и к преобразователю интерфейсов Моха U-port 1650-16 (или к персональному компьютеру (серверу) БР АСКХРО);
- проложить кабель по кабельному каналу кузова и подключить его к антенне и к УКВ радиомодему MAXON SD-174E;
- подключить кабель питания радиомодема к источнику питания аппаратной Заказчика (+12 В).

Внимание: Соединители (разъемы) кабелей должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!

2.1.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в следующей последовательности:

- отсоединить кабель питания радиомодема от источника питания аппаратной Заказчика (+12 В); отсоединить кабель от автомобильной антенны Anli AW-6 UHF и от радиомодема;
- демонтировать радиомодем;
- отсоединить модемный кабель от радиомодема и от преобразователя интерфейсов Моха;
- отсоединить кабель от антенны и от радиомодема (кабель для соединения антенны с радиомодемом демонтируется при необходимости по решению лица, эксплуатирующего систему БР АСКХРО);
- демонтировать антенну и радиомодем (при необходимости);
- упаковать демонтированное оборудование АРМ ПМК и разместить их в транспортном средстве в отведенном для него месте.

2.1.3 Порядок подготовки изделия к использованию

2.1.3.1 Установить на персональный компьютер Заказчика, подключенный к радиомодему MAXON SD-174E (через преобразователь интерфейсов Моха U-port 1650-16), тестовое ПО АРМ ПМК поставляемое с изделием и ПО АСКРО, Включить радиомодем MAXON SD-174E на заданной рабочей частоте согласно заводской установке.

2.1.3.2 Запустить ПО АСКРО на персональном компьютере Заказчика, после чего на экране монитора компьютера откроется окно, внешний вид которого представлен на рисунке 2.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						11

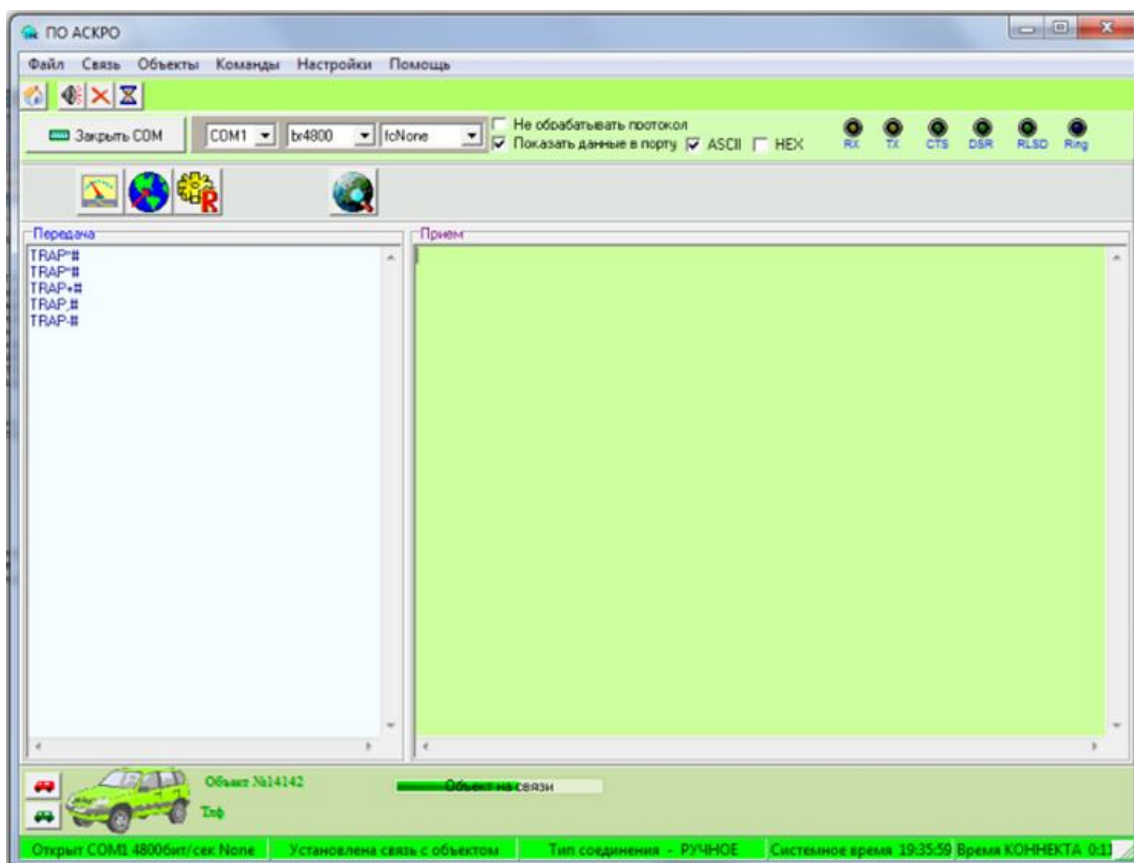


Рисунок 2.1 - Внешний вид окна ПО АСКРО

2.1.3.3 С использованием окна ПО АСКРО, представленного на рисунке 2.1, проверить наличие связи с ПМК, обозначенными в окне ПО АСКРО ТРАП №1 – ТРАП 5. При необходимости осуществить настройку каналов связи.

2.2 Использование изделия

2.2.1 В процессе эксплуатации АРМ ПМК необходимо периодически осуществлять контроль его состояния и работоспособности с использованием персонального компьютера Заказчика, подключенного через преобразователь интерфейсов Моха U-port 1650-16 к радиомодему MAXON SD-174E, и проводить своевременное техническое обслуживание изделия АРМ ПМК в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

2.2.2 Контроль состояния и работоспособности АРМ ПМК осуществлять с использованием тестового ПО, установленном на персональном компьютере Заказчика, после запуска которого открывается окно, внешний вид которого представлен на рисунке 2.2.

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

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

12

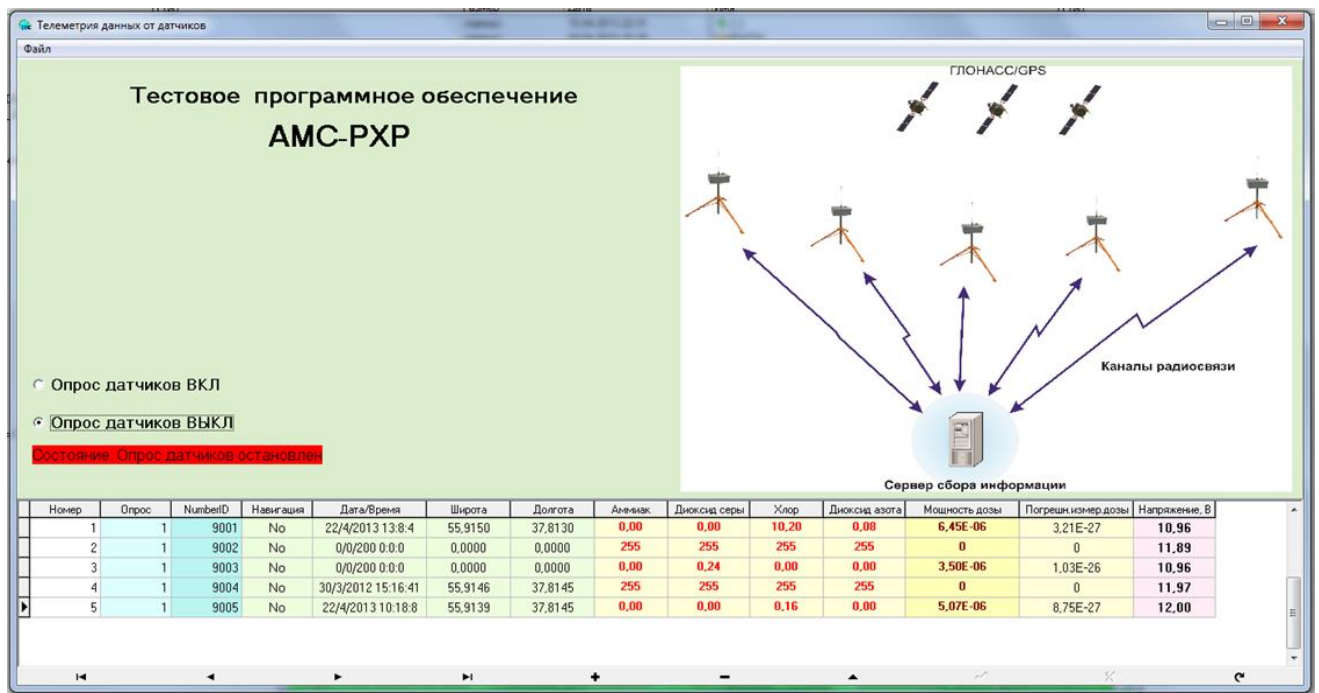


Рисунок 2.2 - Внешний вид окна программы «Телеметрия данных от датчиков» тестового ПО АМС-РХР

2.2.3 Проверить состояние навигации ПМК по ГЛОНАСС/GPS показания датчиков ПМК и напряжение питания автономного источника питания ПМК. При падении напряжения питания ниже +10 В на каком-либо ПМК необходимо произвести подзарядку аккумуляторных батарей при номинальной (рекомендуемой) величине тока зарядки 500 мА в течение 8 часов. Максимально допустимый ток зарядки не должен превышать 5 А.

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

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

13

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

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

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

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия;
- выявление элементов, находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов, работа которых при функционировании изделия 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 проведению ТО АРМ ПМК, журналы учета проведения регламентных и ремонтных работ, а также другие технологические документы (инструкции), регламентирующие работу обслуживающего персонала.

3.1.4 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов изделия 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 АРМ ПМК необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем руководстве в п. 2.2.1, соблюдать требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования.

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

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

ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
				14

3.2.3 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 АРМ ПМК 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 чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298-92;
- проверку функционирования изделия.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО ПМК 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 антенны и блока радиомодема;
- проверить, опробовав рукой, целостность разъемов, крепление и плотность их затяжки, при необходимости подтянуть рукой гайки разъемов;
- проверка комплектности АРМ ПМК, при необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП;

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 АРМ ПМК 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 изделия и промывка разъемов изделия;
- включение и проверка работоспособности изделия согласно п. 2.2.2;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения паспорта изделия;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

По завершении ТО-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 ТО.

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

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

3.3.6 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – 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

Вышеприведенные нормы времени на проведение ТО являются ориентировочными и подлежат уточнению в процессе эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ					Лист				
										16				
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение изделия должно осуществляться в упаковке предприятия-поставщика в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 35 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре +25°С, при отсутствии в атмосфере пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

4.2 При хранении разъемы блока должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими от механических повреждений контактов и от попадания пыли во внутренние полости разъемов.

4.3 При длительном (свыше 3-х месяцев) хранении должны быть приняты меры по демонтажу, упаковке и защите изделия от механических повреждений и воздействия внешних климатических факторов согласно эксплуатационной документации.

4.4 После длительного хранения изделия (в течение одного года) должен быть проведен его монтаж, выполнена подготовка к работе и проверка работоспособности согласно п. 2.2.2 настоящего руководства. После этого изделие можно эксплуатировать или необходимо демонтировать, упаковать и отправить на дальнейшее хранение.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование изделия должно осуществляться в штатной таре предприятия-изготовителя (поставщика) железнодорожным, речным, морским и воздушным транспортом без ограничения расстояния, а также автомобильным транспортом по шоссейным дорогам с твердым покрытием без ограничения скорости и расстояния, а по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние не более 250 км со скоростью не более 20 км/ч при температуре от минус 50 до +50°С при относительной влажности воздуха не более 85 % при температуре 25 °С.

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

5.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита изделия от влаги, грызунов, пыли и воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения.

При транспортировании морским транспортом изделие должно размещаться в трюме и упаковываться в герметично опаянный полиэтиленовый мешок.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Приложение А

Протокол информационного обмена по CSD

Версия 3.3

Редакция от 30-07-2009

Содержание

Описание протокола

1. Структура и типы информационных сообщений

1.1. Системное сообщение

1.2. Описание полей системного сообщения

1.3. Информационное сообщение

2. Описание типов информационных сообщений

2.1. Системные сообщения 0x00

2.2. Сообщения о датчиках линий 0x0101, 0x0102, 0x0103, 0x0104

2.2.1. Суммарное сообщение о состоянии всех линий 0x05

2.3. Навигационные сообщения 0x02

2.4. Обмен данными с БЗУ (Группа сообщений 0x04)

Логическая структура данных в БЗУ

КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ ИЗ БЗУ

2.4.1. Чтение записи из БЗУ (сообщение 0x0400)

2.4.2. Чтение группы записей из БЗУ (сообщение 0x0401)

2.4.3. Чтение последней записи из БЗУ (сообщение 0x0402)

2.4.4. Маркирование прочитанных записей БЗУ сервером (сообщение 0x0403)

2.4.5. Блоковое маркирование прочитанных записей БЗУ сервером (сообщение 0x0404)

2.4.6. Команда стирания БЗУ (сообщение 0x0410)

2.4.7. Чтение только навигационных данных записи из БЗУ (сообщение 0x0420)

2.4.8. Чтение только навигационных данных из группы записей в БЗУ (сообщение 0x0421)

2.4.9. Чтение только навигационных данных последней записи из БЗУ (сообщение 0x0422)

2.4.10. Команды чтения данных из группы записей в БЗУ с возможностью выбора считываемых параметров (сообщение 0x0423)

2.5. Интегрированное сообщение

2.5.1. Интегрированное сообщение 0x0300

2.5.2. Интегрированное сообщение 0x0301

2.5.3. Интегрированное сообщение 0x0302

2.6. Команды удаленного перепрограммирования

2.7. Регистровые сообщения 0xFF

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
				19

Описание протокола

Протокол информационного обмена с контроллерами описывает правила обмена данными между контроллерами ТРАП и диспетчерскими системами. Протокол обеспечивает достоверную передачу данных в условия низкой помехозащищенности линии передачи и возможности потери или искажения передаваемых байтов данных. Содержание потоков и фрагментация данных являются зависящими от приложений и здесь не рассматриваются. Протокол строится на основе пакетного обмена с квитированием.

Настоящая версия является основной рабочей версией протокола может изменяться и дополняться с учетом обеспечения требований совместимости и непротиворечивости дополнений с предыдущими версиями протокола.

Принципы передачи. Линия передачи

В данном документе предполагается, что скорость передачи фиксирована (устанавливается заранее на приемнике и передатчике из стандартного ряда 1200-115200 бод) и передача производится в полудуплексном асинхронном режиме, с 1 стартовым битом, 8 битами данных, 2 стоповыми битами и отсутствием кодирования данных.

Автоопределение скорости не поддерживается.

Передача может осуществляться как в выделенном канале, так и в общем канале. Возможные коллизии при передаче устраняются посредством квитирования (путем повторной передачи пакетов, до получения квитанции от получателя).

Потоки данных передаются от любого подчиненного устройства к главному и от главного к любому подчиненному. Устройства в системе имеют уникальный идентификационный номер.

Иерархия устройств в системе

Постоянный приоритет устройств в системе отсутствует. В системе существует динамический приоритет между устройствами следующего характера: устройство, которое инициировало передачу, является главным устройством, а устройство, которому адресован пакет (которое должно ответить квитанцией), является подчиненным.

Инициализация передачи главным устройством

Главное устройство содержит список устройств, с которыми возможно соединение. Изначально, главное устройство имеет право передать пакет любому подчиненному устройству, находящемуся на линии. В случае успешного приема пакета подчиненное устройство передает ответный пакет – квитанцию, подтверждающий достоверный прием данных.

Прием данных подчиненным устройством

Начало передачи пакета от главного устройства обнаруживается подчиненным устройством по получению преамбулы заголовка. Конец передачи пакета от главного устройства обнаруживается подсчетом фиксированной длины заголовка (системного сообщения) и затем длины тела данных, которая указана в принятом заголовке пакета (системном сообщении).

В процессе приема данных допустимы задержки в передаче на время не более T_b (байтовый таймаут). Если задержка превысила время T_b , подчиненное устройство сбрасывает признак приема текущего пакета (пакет считается утерянным), освобождает буфер приема и снова начинает ожидать преамбулу заголовка, т.е. ожидать приема нового пакета.

Проверка корректности заголовка и тела данных

Корректность принятого заголовка должна быть проверена принимающей стороной подсчетом CRC и сравнением ее с полем CRC заголовка. В случае несовпадения CRC заголовка или длины заголовка пакет считается некорректным и игнорируется.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Корректность принятого тела данных должна быть проверена подсчетом CRC и сравнением ее с полем CRC данных.

В случае несовпадения CRC данных или длины тела данных данные считаются непринятными, пакет считается некорректным и игнорируется.

Передача данных подчиненным устройством

Подчиненное устройство, к которому обращен пакет от главного устройства, приняв его и проверив корректность заголовка и совпадение адреса назначения со своим адресом, получает право начать передачу своего пакета-квитанции.

Задержка в передаче пакета-квитанции не должна превышать время не более T_r (пакетный таймаут). Если задержка превысила время T_r , главное устройство считает, что подчиненное устройство не приняло пакет (пакет считается утерянным) и может начать повторную передачу (при необходимости).

Байтовый таймаут T_b и пакетный таймаут T_r - изменяемые величины и программируются при использовании устройства. Байтовый таймаут T_b всегда меньше по величине пакетного таймаута T_r .

Повторная передача в случае ошибки или утери пакета

Необходимость повторной передачи не определяется требованиями протокола и зависит от алгоритма функционирования пользовательских приложений на устройствах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

1. Структура и типы информационных сообщений

Полное сообщение состоит из двух частей (Рис.1.1): системного сообщения и информационного сообщения.

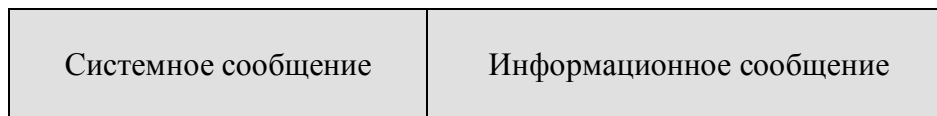


Рис. 1.1. Структура сообщения

Системное сообщение является заголовком пакета и имеет фиксированную длину 20 байт. Информационное сообщение имеет плавающую длину в диапазоне от 0 до 65535 байт.

1.1. Системное сообщение

Системное сообщение (Рис.1.2) имеет фиксированную длину 20 байт и состоит из следующих полей:

- преамбулы;
- идентификатора получателя;
- идентификатора источника;
- поля, указывающего количество байт данных в информационном сообщении;
- поля, указывающего тип оборудования;
- поля, содержащего контрольную сумму данных информационного сообщения;
- поля, содержащего контрольную сумму байт системного сообщения, за исключением преамбулы.

'T'	'R'	'A'	'P'	ID _{получ}				ID _{ист}				N _D		HW		CS _D		CS _S		байты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

Рис. 1.2. Структура системного сообщения

1.2. Описание полей системного сообщения

Преамбула

Преамбула 'T' 'R' 'A' 'P' (ASCII-символы) является признаком начала сообщения и используется на этапе его обнаружения в принимаемом потоке информации по каналу связи. Размер преамбулы 4 байта.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						22

Идентификатор объекта-получателя

Идентификатор объекта-получателя сообщения $ID_{\text{получ}}$ является адресом того объекта, кому предназначено сообщение. $ID_{\text{получ}}$ является уникальным признаком, именем объекта в диспетчерской системе. В формате посылки он занимает 4 байта. Диапазон допустимых адресов объекта-получателя составляет от 0 до 0xFFFFFFFFE.

Примечание:

Адрес 0x00000000 не используется.

Адрес 0xFFFFFFFF является технологическим. Обмен с устройством с адресом 0xFFFFFFFF имеет специфику и в данном документе не рассматривается.

Идентификатор объекта-источника

Идентификатор объекта-источника сообщения $ID_{\text{ист}}$ является адресом, от кого отправлено сообщение. $ID_{\text{ист}}$ также является уникальным признаком, именем объекта в диспетчерской системе. В формате посылки он занимает 4 байта. Диапазон допустимых адресов объекта-отправителя составляет от 0 до 0xFFFFFFFFE.

Примечание:

Адрес 0x00000000 не используется.

Адрес 0xFFFFFFFF отправителем сообщения использоваться не может.

Количество байт данных

Определяет количество байт данных N_D , содержащегося в информационной части сообщения. Количество байт данных в одном сообщении может составлять от 0 до 0xFFFF (от 0 до 65535 байт).

Тип оборудования

Определяет тип используемого оборудования (контроллера) HW (2 байта).

Контрольная сумма по информационной части

Контрольная сумма CS_D подсчитывается по CRC-CCITT с использованием образующего полинома $x^{16}+x^{12}+x^5+x^0$ (Полином 0x1021) по информационной части полного сообщения. Размер CRC 16 бит, lsbfirst. Образуется путем получения остатка от двоичного деления битовой последовательности тела данных (начиная со старшего бита первого байта) на полином 0001000000100001.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Контрольная сумма по системному сообщению

Контрольная сумма CS_S подсчитывается по CRC-CCITT с использованием образующего полинома $x^{16}+x^{12}+x^5+x^0$ по 14-ти байтам системного сообщения (с 5-го по 18-й байты).

Размер CRC 16 бит, lsbfirst. Образуется путем получения остатка от двоичного деления битовой последовательности тела данных (начиная со старшего бита первого байта) на полином 0001000000100001.

Алгоритм расчета контрольной суммы приведен в Приложении 1 настоящего Протокола.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3. Информационное сообщение

Типы сообщений

По типу содержащейся в сообщениях информации их можно разделить на следующие группы:

- телеметрические
- управляющие (регистровые)

Телеметрические сообщения используются для передачи информации о состоянии объекта, а именно, например: показания дискретных и аналоговых датчиков, навигационного приёмника и т.д.

Управляющие (регистровые) содержат информацию о настроечных параметрах контроллера, определяющих режимы его функционирования.

Описание информационного сообщения

Информационное сообщение состоит из двух частей: служебной и параметрической (Рис.1.6). Служебная часть имеет постоянный размер (3 байта), а содержимое её полей однозначно определяет наличие, размер и содержимое полей параметрической части.

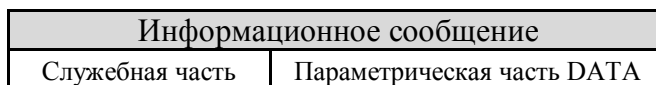


Рис. 1.6.

Структура служебной части показана на Рис.1.7. В её состав входит два поля:

- префикс Р (1 байт)
- идентификатор I (2 байта)

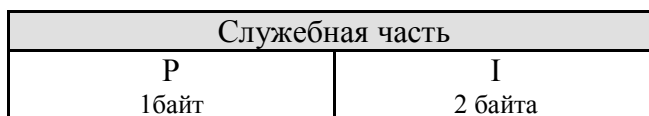


Рис. 1.7.

Структура параметрической части DATA определяется типом сообщения.

Возможные значения префикса с описанием соответствующих действий с точки зрения информационного обмена, а также применимость этих действий для различных типов сообщений представлены в Таблице 1.1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

25

Таблица 1.1. Возможные значения префикса

Значение префикса Р	Действие	Телеметрические Сообщения		Регистровые Сообщения		Направление обмена
		Применимость действия	Параметрическая часть	Применимость действия	Параметрическая часть	
0x00	Установка параметров	-	-	+	+	ДЦ → Объект
0x01	Подтверждение установки	-	-	+	+	ДЦ ← Объект
0x02	Запрос параметров	+	-	+	-	ДЦ → Объект
0x03	Ответ на запрос параметров	+	+	+	+	ДЦ ← Объект
0x13	Ответ на запрос параметров в режиме тревоги	+	+	+	+	ДЦ ← Объект
0x16	Передача сообщений в тревожном режиме	+	+	-	-	ДЦ ← Объект
0x17	Подтверждение приёма сообщений, переданных в тревожном режиме	+	-	-	-	ДЦ → Объект

Остальные значения префикса Р зарезервированы под дальнейшее расширение протокола.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
				26

Идентификатор I определяет каждый конкретный тип сообщения, см. таблицу 1.2.

Таблица 1.2

Значение идентификатора I			Тип сообщения
Идентификатор I	Старший байт I	Младший байт I	
0x00XX	0x00		Системные сообщения
0x0001	0x00	0x01	Сообщение о текущей дате/времени
0x01XX	0x01		Сообщения о текущем состоянии датчиков линий (аналоговых и дискретных)
0x0100		0x00	Не используется
0x0101		0x01	Сообщение о состоянии входных дискретных линий объекта
0x0102		0x02	Сообщение о состоянии выходных дискретных линий объекта
0x0103		0x03	Сообщение о состоянии входных аналоговых линий объекта
0x0104		0x04	Сообщение о состоянии выходных аналоговых линий объекта
0x0105		0x05	Суммарное сообщение о состоянии всех линий объекта
0x02XX	0x02		Навигационные сообщения
0x0200		0x0200	Сообщение о горизонтальных параметрах движения
0x03XX	0x03		Группа интегрированных сообщений
0x0300		0x0300	Интегрированное сообщение
0x04XX	0x04		Обмен данными с БЗУ
0x0400		0x0400	Чтение записи из БЗУ
0x0401		0x0401	Чтение группы записей из БЗУ
0x0402		0x0402	Чтение последней записи из БЗУ
0x07XX	0x07		Команды удаленного перепрограммирования
...	...	...	Зарезервировано под расширение протокола
0xFFXX	0xFF		Регистровые сообщения
0xFFXX		...	Регистровые сообщения описаны ниже
0xFF01		0xFF00	
...		0xFF01	
0xFFFF		...	
		0xFFFF	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						27

2. Описание типов информационных сообщений

2.1. Системные сообщения 0x00

Сообщение о дате и времени DT 0x0001

Формат представления времени. Структура DT

	Номера битов	Назначение
Структура DT (4 байта)	0-5	Секунда
	6-11	Минута
	12-16	Час
	17-21	День
	22-25	Месяц
	26-31	Год

Рис. 2.1. Структура DT

Поле «Год» содержит 6 разрядов, что означает возможность корректного применения данной структуры только внутри известного 63-летнего интервала. Началом этого интервала считается 2000 г.

Привязка фактической даты и времени осуществляется по времени GMT.

Сообщение содержит данные о текущей дате и текущем времени контроллера.

В телеметрических сообщениях предусматривается использование единой структуры дата/время (DT) размером 4 байта, как показано на Рис.2.1.

Байт статуса имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные по дате/времени валидные
1	Данные по дате/времени невалидные

Пример обмена по сообщению 0x0001:

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0001

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0001

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Структура DT			
P	I	S	DT			
0x03	0x0001	0x00	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX

Где: 0xXX – некоторые значения

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

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

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

28

2.2. Сообщения о датчиках линий 0x0101, 0x0102, 0x0103, 0x0104

Сообщения о текущем состоянии датчиков линий (аналоговых и дискретных) содержат информацию о текущем состоянии датчиков линий контроллера, а именно:

- состояние дискретных входных линий
- состояние аналоговых входных линий
- состояние дискретных выходных линий
- состояние аналоговых выходных линий

Структура поля DATA дискретных входных и выходных линий имеет вид

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁	Line ₂	....	Line _N
S	DT	Тур	N	L ₁	L ₂	....	L _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	1байт	1байт	....	1байт

Где: DT- структура дата/время

N – количество линий

Тур – тип линии

L_i - байт состояния i-той линии

Возможные значения битов байта L_i для дискретной линии представлены в Таблице 2.2.

Таблица 2.2

Line ₇	Line ₆	Line _[5...0]	Описание
0 (всегда)	0 (всегда)	0x00	ДЛ не предусмотрено использовать
0 (всегда)	0 (всегда)	0x01	ДЛ в настоящей конфигурации не используется
0 или 1	1 или 0	0x02	ДЛ изменила своё состояние, ДЦ ещё не знает об этом (источником этого сообщения всегда является МО)
0 или 1	1 или 0	0x03	ДЛ изменила своё состояние
0 или 1	0 или 1	0x04	ДЛ находится в нормальном состоянии

Бит Line₇ отводится для отражения текущего уровня напряжения на ДЛ, а бит Line₆ – для нормального: 0 – логический ноль, 1 – логическая единица.

В случае, если дискретные линии не используются, в поле N стоит 0, а поля Line_i отсутствуют.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						29

Структура поля DATA аналоговых входных и выходных линий имеет вид

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁		Line ₂		....	Line _N	
S	DT	Тур	N	LL ₁	LH ₁	LL ₂	LH ₂	....	LL _N	LH _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	2байта		2байта		....	2байта	

Где: DT- структура дата/время

N – количество линий

Тур – тип линии

LH_i - старший байт состояния i-той линии

LL_i - младший байт состояния i-той линии

Байт типа линии имеет возможные значения:

Тур	Значение
0x40	Дискретная входная линия
0x41	Дискретная выходная линия
0x42	Аналоговая входная линия
0x43	Аналоговая выходная линия

Т.е. старший бит в байте типа линии всегда =1.

В случае если линии не используются, в поле N стоит 0, а поля Line₁ отсутствуют.

Пример обмена по сообщению 0x0101:

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0101

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0101

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Дата/Время	Тип линии					
P	I	S	DT	Тур	N	L ₁	L ₂	....	L _N
0x03	0x0101	1 байт	0xXX 0xXX 0xXX0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	....	0xXX

Где: 0xXX – некоторые значения

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

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

2.2.1 Суммарное сообщение о состоянии всех линий 0x05

Суммарное сообщение о состоянии всех линий объекта объединяет в поле DATA данные по сообщениям 0x0101, 0x0102, 0x0103, 0x0104 и имеет следующий вид:

Дата/Время	Блок данных по дискретным входным линиям	Блок данных по дискретным выходным линиям	Блок данных по аналоговым входным линиям	Блок данных по аналоговым выходным линиям
DT	BLOK_DI	BLOK_DO	BLOK_AI	BLOK_AO

Где:

BLOK_DI

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁	...	Line _N
S	DT	Тур	N	L ₁	....	L _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	1байт	....	1байт

BLOK_DO

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁	...	Line _N
S	DT	Тур	N	L ₁	....	L _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	1байт	....	1байт

BLOK_AI

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁		Line ₂		....	Line _N	
				LL ₁	LH ₁	LL ₂	LH ₂		LL _N	LH _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	2байта		2байта		....	2байта	

BLOK_AO

Статус	Дата/Время	Тип линии	Кол-во линий	Line ₁		Line ₂		....	Line _N	
				LL ₁	LH ₁	LL ₂	LH ₂		LL _N	LH _N
1 байт	4 байта	1байт	1байт	2байта		2байта		....	2байта	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						31

2.3. Навигационные сообщения 0x02

Структура поля DATA для навигационного сообщения о горизонтальных параметрах движения (широте, долготе в географической системе координат WGS-84) имеет вид:

Статус	Дата/Время	Широта	Долгота	Скорость	Курс
S	DT	Lat	Lon	Speed	Curse
1 байт	4 байта	4байта	4байта	4байта	4байта

Где:

S- байт статуса

DT- текущие дата/время

Lat – широта (в сотых тысячных долях минут) 4 байта

Lon – долгота (в сотых тысячных долях минут) 4 байта

Speed – скорость (в см/ч) 4 байта

Curse - курс (в сотых тысячных долях минут) 4 байта

Байт статуса S содержит информацию о состоянии и режимах использования навигационного приемника (НП) (см. Таблица 2.3.).

Таблица 2.3.

S ₅	S ₄	S ₃	S _[2...0]	Описание	Наличие в поле DATA навигационных данных (Lat, Lon, Speed, Curse)
0	0	0	0x0	НП не предусмотрено использовать	-
0	0	0	0x1	НП не установлен	-
0	0	0	0x2	НП не включён	-
0	0	0	0x3	НП не исправен	-
0	0	0	0x4	Навигационных данных нет	-
			0x5	Навигационные данные есть:	
X	X	0/1	0x5	НП работает в режиме 2D/3D	+
X	0	X	0x5	Не превышен геометрический фактор	+
X	1	X	0x5	Превышен геометрический фактор	+
0	X	X	0x5	Текущие данные	+
1	X	X	0x5	Старые данные	+

Пример обмена по сообщению 0x0200:

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0200

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0200

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Дата/Время	Широта	Долгота	Скорость	Курс
P	I	S	DT	Lat	Lon	Speed	Curse
0x03	0x0200	1 байт	4байта	4байта	4байта	4байта	4байта

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						32

2.4. Обмен данными с БЗУ (Группа сообщений 0x04)

Группа сообщений 0x04 предназначена для обмена данными с бортовой энергонезависимой памятью (бортовым запоминающим устройством – БЗУ). БЗУ представляет собой кольцевой буфер хранилище данных. Данные хранятся в виде записей. Размер записи 88 байт. Запись состоит из полей: номер записи – 4 байта, данные 82 байта и контрольная сумма по номеру записи и данным – 2 байта.

При достижении конца буфера в процессе работы свежие данные записываются поверх старых данных.

Номер записи имеет длину 4 байта (0xFFFFFFFF).

После форматирования номер записи равен 0.

При записи указатель номера записи автоматически инкрементируется.

Логическая структура данных в БЗУ

Размер записи в БЗУ фиксирован и составляет 88 байт.

Все записи во FLASH нумеруются по порядковому номеру. Номер сообщения является уникальным. Записи, записанные позже, имеют больший порядковый номер, чем записи, записанные раньше.

Запись состоит из полей: номер записи – 4 байта, данные 82 байта и контрольная сумма по номеру записи и данным – 2 байта. Номер записи имеет длину 4 байта (0xFFFFFFFF).

Структура RECORD_FLASH		
Номер записи	Данные	Контр.сумма
Nrec	FLASH_DATA	CRC
0xFFFFFFFF 4байта	82байта	0XXXXX 2байта

При первичном включении контроллера (после его программирования) выполняется операция очистки БЗУ, которая заключается в стирании всего пространства памяти FLASH.

После форматирования начальная запись имеет номер 0x00000000.

Структура поля данных в записи

Поле данных FLASH_DATA состоит из следующих частей:

- маркера
- фиксированной части
- изменяемой части
- аппаратно-зависимой части

Содержимое маркера определяет структуру изменяемой части.

Фиксированная часть записи содержит общие данные. Структура информационных данных с фиксированной части неизменна.

Изменяемая часть содержит данные, определяемые типом периферийного оборудования, подключенного к контроллеру.

Аппаратно-зависимая часть содержит данные, определяемые конкретным исполнением контроллеров.

Байты в пределах записи нумеруются с 0-го по 87-й.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						33

Поле данных FLASH DATA			
Маркер	Фиксированная часть (размер 32 байта)	Изменяемая часть (размер 35 байт)	Аппаратно-зависимая часть (размер 14 байт)
1 байт			
4 байт	Байты 5- 36	Байты 37- 71	Байты 72- 85

Нулевой байт каждого блока является маркером типа записи.
В таблице 2.4. приведены используемые значения маркера.

Таблица 2.4. Значения маркера

Значение маркера (HEX)	Описание
0x01	Запись события включения (или перезагрузки) контроллера
0x02	Периодическая запись (по таймеру) достоверной навигации (запись производится только при включенном GPS приемнике)
0x03	Запись события тревоги
0x04	Запись события включения GSM-модема
0x05	Запись события выключения GSM-модема
0x06	Запись факта включения GPS приемника
0x07	Запись факта отключения GPS приемника
0x08	Запись события получения <u>первой</u> достоверной навигации после включения контроллера и подведения внутренних часов контроллера к GMT-времени
0x09	Запись факта постановки на охрану
0x0A	Запись факта снятия с охраны
0x0B	Запись события перезаписи управляющего регистра контроллера командой с ДЦ
0x0C	Запись факта запроса ДЦ данных от контроллера
0x0D	Запись факта ответа контроллера на запрос от ДЦ
0x0E	Запись факта отсылки SMS по инициативе контроллера
0x0F	Запись факта отсылки ответной SMS
0x10	Запись факта попытки дозвона на ДЦ
0x11	Запись факта подтверждения тревоги ДЦ (получена квитанция на факт доставки тревоги на ДЦ)
0x12	Запись факта голосового соединения с ДЦ
0x13	Запись факта перезагрузки контроллера командой от ДЦ
0x14	Запись факта установления GPRS-соединения с ДЦ
0x15	Запись факта разрыва GPRS-соединения с ДЦ
0x16	Запись факта стирания БЗУ
0x17	Признак интегрированного (суммарного) сообщения
0x18	Признак связи с контроллером по COM-порту (технологич.)
0x19	Очистка вспомогательной FLASH удаленного программирования
0x1A	Запись факта старта удаленного программирования
0x1B-0xFF	Зарезервировано под расширение протокола

Остальные значения маркера зарезервированы для использования в дальнейшем

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						34

Структура фиксированной части записи

Размер фиксированной части составляет 42 байта

Таблица 2.5

Номера байтов в записи	Размер мер-байт	Описание																		
5	1	Системный байт Используется битовое представление																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер бита</th> <th>Признак</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Маркер передачи записи на сервер = 0 запись не передана на сервер = 1 запись передана на сервер</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Статус тревоги =1 в тревоге =0 не в тревоге</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Статус охраны =1 в охране =0 не в охране</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Признак достоверности навигационных данных =1 навигационные данные достоверны =0 навигационные данные недостоверны</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Наличие первого достоверного навигационного решения на момент события =1 есть первое решение =0 нет первого решения</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Признак включения GPS-приемника =1 GPS приемник включен =0 GPS приемник выключен</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Признак включения GSM-модема =1 GSM-модем включен =0 GSM-модем выключен</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Признак SLEEP-режима GSM-модема =0 SLEEP-режим выключен Значение !=0 говорит о включении SLEEP-режим, причем собственно значение указывает на номер типа SLEEP-режим (от 1 до 5)</td> </tr> </tbody> </table>	Номер бита	Признак	0	Маркер передачи записи на сервер = 0 запись не передана на сервер = 1 запись передана на сервер	1	Статус тревоги =1 в тревоге =0 не в тревоге	2	Статус охраны =1 в охране =0 не в охране	3	Признак достоверности навигационных данных =1 навигационные данные достоверны =0 навигационные данные недостоверны	4	Наличие первого достоверного навигационного решения на момент события =1 есть первое решение =0 нет первого решения	5	Признак включения GPS-приемника =1 GPS приемник включен =0 GPS приемник выключен	6	Признак включения GSM-модема =1 GSM-модем включен =0 GSM-модем выключен	7	Признак SLEEP-режима GSM-модема =0 SLEEP-режим выключен Значение !=0 говорит о включении SLEEP-режим, причем собственно значение указывает на номер типа SLEEP-режим (от 1 до 5)
		Номер бита	Признак																	
		0	Маркер передачи записи на сервер = 0 запись не передана на сервер = 1 запись передана на сервер																	
		1	Статус тревоги =1 в тревоге =0 не в тревоге																	
		2	Статус охраны =1 в охране =0 не в охране																	
		3	Признак достоверности навигационных данных =1 навигационные данные достоверны =0 навигационные данные недостоверны																	
		4	Наличие первого достоверного навигационного решения на момент события =1 есть первое решение =0 нет первого решения																	
		5	Признак включения GPS-приемника =1 GPS приемник включен =0 GPS приемник выключен																	
6	Признак включения GSM-модема =1 GSM-модем включен =0 GSM-модем выключен																			
7	Признак SLEEP-режима GSM-модема =0 SLEEP-режим выключен Значение !=0 говорит о включении SLEEP-режим, причем собственно значение указывает на номер типа SLEEP-режим (от 1 до 5)																			
6-9	4	Структура DT - запись даты и времени возникновения события (по внутренним часам контроллера)																		
10-13	4	Структура DT - запись даты и времени последней валидной навигации																		
14-17	4	Широта																		
18-21	4	Долгота																		
22-25	4	Курс																		
26-29	4	Скорость																		
30-33	4	Одометр (пробег) в метрах																		
34-35	2	Напряжение питания, V																		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						35

36	1	Состояние регистрации и уровня сигнала GSM-модема Используется битовое представление	
		Номер бита	Признак
		0-2	Признак регистрации GSM-модема в сети: =0 not registered, ME is currently not searching for new operator =1 registered, home network =2 not registered, but ME is currently searching for a new operator =3 registration denied =4 unknown =5 registered, roaming
3-7	Уровень GSM-сигнала, возможные значения: 0 – 31		

Структура изменяемой части записи

Размер изменяемой части составляет 35 байт.

Байты с 37 по 41 (5 байт) содержат данные от датчика уровня топлива ДУТ (производства компании Омником).

Байты с 42 по 45 (4 байта) содержат данные по расходу топлива от датчика типа ДРТ-5.2 (в литрах)

Байты с 46 по 49 (4 байта) содержат данные суммарному количеству импульсов от датчика типа ДРТ-5.2

Остальные байты в настоящей версии протокола не используются (зарезервированы под расширение данных для других датчиков).

Таблица 2.6

37	1	Данные температуры от датчика ДУТ (Omnicommm)
38	1	Вычисленное (датчиком ДУТ Omnicomm) значение уровня в диапазоне 0000-03FF (младший байт)
39	1	Вычисленное (датчиком ДУТ Omnicomm) значение уровня в диапазоне 0000-03FF (старший байт)
40	1	Текущее значение частоты, пропорциональное уровню от датчика ДУТ (Omnicommm) (младший байт)
41	1	Текущее значение частоты, пропорциональное уровню от датчика ДУТ (Omnicommm) (старший байт)
42-45	4	Данные по расходу топлива от датчика типа ДРТ-5.2 (в литрах)
46-49	4	Данные суммарному количеству импульсов от датчика типа ДРТ-5.2
50-71	21	См. команду 0x432

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
									36
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Структура аппаратно-зависимой части записи

Размер аппаратно-зависимой части составляет 14 байт

В таблице 2.7. приведена структура аппаратно-зависимой части для контроллера в стандартном исполнении.

Таблица 2.7

72	1	Номер исполнения контроллеров (0 – стандарт)	
		Номер бита	Признак
		0-2	Номер исполнения контроллеров (для стандартного исполнения: $000_b=0_d=0_{hex}$)
		3-7	Размер аппаратно-зависимой части в байтах Lx (для стандартного исполнения: $Lx=01000_b=8_d=8_{hex}$)
73	1	Регистр текущего состояния входных дискретных линий Используется битовое представление	
		Номер бита	Признак
		0	Состояние Di0 (0 или 1)
		1	Состояние Di1 (0 или 1)
2-7	Не используются		
74-75	2	Регистр текущего состояния входной аналоговой линии Ai0 0xXX 0xXX	
76-77	2	Регистр текущего состояния входной аналоговой линии Ai1 0xXX 0xXX	
78	1	Регистр установленных тревог =0 не установлена =1 установлена	
		Номер бита	Признак
		0	Тревога по Di0
		1	Тревога по Di1
		2	Тревога по Ai0
		3	Тревога по Ai1
4-7	Не используются		
79	1	Регистр подтверждений ДЦ на тревоги =0 тревога подтверждена =1 тревога не подтверждена	
		Номер бита	Признак
		0	Квитанция тревоги по Di0
		1	Квитанция тревоги по Di1
		2	Квитанция тревоги по Ai0
		3	Квитанция тревоги по Ai1
4-7	Не используются		
80-85	6	Уровень сигнал/шум принимаемых КА GPS* Содержит данные по 4-м КА из GSV-строки №1	
		Номер байта	Признак
		80	Данные с/ш по КА1
		81	Данные с/ш по КА2
		82	Данные с/ш по КА3
		83	Данные с/ш по КА4
		84	Количество спутников, использованных при решении задачи местоопределения
85	Фактор PDOP x 10		

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

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

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

37

Поле контрольной суммы записи:

86-87	2	CRC
-------	---	-----

В байтах 80-83 содержатся данные по уровню сигнал/шум от спутников, которые обозначены в первой строке GSV.

В байте 84 содержится информация о количестве спутников, использованных для решения задачи местоопределения (максимальное значение 12) (из строки GPGSA)

В байте 85 содержится информация о величине фактора PDOP в виде: PDOPx10 (т.е. значение фактора, умноженное на 10).

При этом значение PDOP=255 индицирует, что текущие данные по PDOP отсутствуют.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ				Лист
									38
									Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Команды чтения данных из БЗУ

2.4.1. Чтение записи из БЗУ (сообщение 0x0400)

Команда позволяет прочитать одну запись из БЗУ с номером Nrec.

Пример обмена по сообщению 0x0400 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0400 на чтение записи с номером 3

Префикс	Идентификатор	Номер записи
P	I	Nrec
0x02	0x0400	0x00000003

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Данные записи
P	I	S	RECORD_FLASH
0x03	0x0400	1 байт	88байт

Где: RECORD_FLASH – данные запрошенной записи из БЗУ с номером Nrec.

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные RECORD_FLASH корректные
!=0	Данные RECORD_FLASH некорректные

Примечание: При формировании запроса с номером Nrec следует учитывать, что БЗУ представляет собой хранилище данных по принципу кольцевого буфера емкостью LMAX записей. При переполнении буфера указатель смещается на начало и новые записи затирают предыдущие. При этом значение счетчика записей не теряется, а инкрементируется. Поэтому, если запрошенный номер записи превышает текущее значение счетчика количества записей в БЗУ и в кольцевом буфере БЗУ не было ни одного переполнения, то в поле FLASH_DATA в ответе на запрос будут значения 0xFF. Если в БЗУ были переполнения буфера, то в поле FLASH_DATA в ответе на запрос будут значения, соответствующие записи на прошлом круге заполнения буфера.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.4.2. Чтение группы записей из БЗУ (сообщение 0x0401)

Команда позволяет прочитать M записей из БЗУ, начиная с записи Nrec.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значение M должно лежать в пределах от 1 до 10.

В этом сообщении содержатся данные из N записей БЗУ, начиная с записи Nrec.

В общем случае параметрическая часть содержит его статус S, номер начальной запрошенной записи, число запрошенных записей и собственно данные, состоящие из N запрошенных записей (Рис. 2.2.).

Пример обмена по сообщению 0x0401 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0401 на чтение 5-ти записей, начиная с записи с номером 3

Префикс	Идентификатор	Номер записи	Число записей
P	I	Nrec	M
0x02	0x0401	0x00000003	0x05

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер начальной записи в блоке	Число записей	Данные записи Nrec	Данные записи Nrec+1	...	Данные записи Nrec+5
P	I	S	Nrec	M	RECORD_FLASH	RECORD_FLASH	...	RECORD_FLASH
0x03	0x0401	1 байт	0x00000003 4байта	0x05 1 байт	88 байт	88 байт	...	88 байт

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные RECORD_FLASH корректные
!=0	Данные RECORD_FLASH некорректные

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						40

2.4.3. Чтение последней записи из БЗУ (сообщение 0x0402)

Команда позволяет прочитать последнюю запись из БЗУ (т.е. запись, на которую указывает счетчик записей в БЗУ).

Пример обмена по сообщению 0x0402 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0402 на чтение записи

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0402

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер последней прочитанной записи	Данные <u>последней</u> записи из БЗУ
P	I	S	nLastReadRec	RECORD_FLASH
0x03	0x0402	1 байт	4байта	88 байт

Где: RECORD_FLASH – данные последней записи из БЗУ
nLastReadRec – номер последней записи, промаркированной сервером как прочитанная.

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные RECORD_FLASH корректные
!=0	Данные RECORD_FLASH некорректные

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ					Лист				
										41				
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

2.4.4. Маркирование прочитанных записей БЗУ сервером (сообщение 0x0403)

(В настоящей версии не используется)

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

ТИШЖ.467119.110 РЭ

	Лист
	42

**2.4.5. Блоковое маркирование прочитанных записей БЗУ сервером
(сообщение 0x0404)**

(В настоящей версии не используется)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
43	

2.4.6. Команда стирания БЗУ (сообщение 0x0410)

По этой команде ВСЕ записи в БЗУ стираются.

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Стирание данных БЗУ корректно завершено
!=0	Ошибка при стирании данных БЗУ

Пример обмена по сообщению 0x0410 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0410

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0410

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус
P	I	S
0x03	0x0410	1 байт

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.4.7. Чтение только навигационных данных записи из БЗУ (сообщение 0x0420)

Команда позволяет выбрать навигационные данные из одной произвольной записи из БЗУ с номером Nrec.

Команда аналогична команде 0x0400 и используется для снижения трафика от объекта.

Пример обмена по сообщению 0x0420 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0420 на чтение записи с номером 3

Префикс	Идентификатор	Номер записи
P	I	Nrec
0x02	0x0420	0x00000003

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер записи	Данные записи
P	I	S	Nrec	NAVI_DATA
0x03	0x0420	1 байт	0x00000003 4байта	14 байт

Где: Nrec – номер считываемой записи

NAVI_DATA – навигационные данные из состава записи БЗУ с номером Nrec

Структура данных NAVI_DATA имеет вид:

Маркер	Системный байт	Дата/Время	Широта	Долгота
Marker	SysByte	DT	Lat	Lon
1 байт	1 байт	4 байта	4байта	4байта

Marker –байт маркера из структуры БЗУ, 1 байт

SysByte – системный байт из структуры БЗУ, 1 байт

DT- структура дата/время последней валидной навигации (из БЗУ), 4 байта

Lat – широта (в стотысячных долях минут), 4 байта

Lon – долгота (в стотысячных долях минут), 4 байта

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						45

2.4.8. Чтение только навигационных данных из группы записей в БЗУ (сообщение 0x0421)

Команда позволяет выбрать навигационные данные из группы записей БЗУ объемом L с начальным номером Nrec.

Команда аналогична команде 0x0401 и используется для снижения трафика от объекта.

Пример обмена по сообщению 0x0421 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0421 на чтение 12-ти записей, начиная с записи с номером 3

Префикс	Идентификатор	Номер записи	Число записей
P	I	Nrec	M
0x02	0x0421	0x00000003	0x0C

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер начальной записи в блоке	Число записей	Данные записи Nrec	Данные записи Nrec+1	...	Данные записи Nrec+5
P	I	S	Nrec	M	NAVI_DATA	NAVI_DATA	...	NAVI_DATA
0x03	0x0421	1 байт	0x00000003 4байта	0x0C 1 байт	14 байт	14 байт	...	14 байт

Структура данных NAVI_DATA аналогична п.2.4.7

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

ВНИМАНИЕ:

В команде 0x0421 количество запрошенных записей M иметь значение до 65. Т.е. этой командой можно запросить от контроллера до 65 записей NAVI_DATA в одном ответном пакете.

Примечание 1: Команда 0x0401 позволяет забрать в ответном пакете максимум 10 записей.

Примечание 2: В общем случае объем передаваемой информации в ответном пакете от контроллера не должен превышать 950 байт (с учетом преамбулы сообщения)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						46

2.4.9. Чтение только навигационных данных последней записи из БЗУ (сообщение 0x0422)

Команда позволяет выбрать навигационные данные из последней записи из БЗУ.

Команда аналогична команде 0x0402 и используется для снижения трафика от объекта.

Пример обмена по сообщению 0x0422 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0422 на чтение последней записи

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0422

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер последней прочитанной записи	Номер последней записи	Данные записи
P	I	S	nLastReadRec	nLastRec	NAVI_DATA
0x03	0x0422	1 байт	4байта	4байта	14 байт

Где: nLastRec – номер последней записи

NAVI_DATA – навигационные данные из состава записи БЗУ

Структура данных NAVI_DATA аналогична п.2.4.7

nLastReadRec –номер последней прочитанной записи

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

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

					ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						47

2.4.10. Команды чтения данных из группы записей в БЗУ с возможностью выбора считываемых параметров (сообщение 0x0423)

В этом сообщении содержатся выборка данных из N записей БЗУ, начиная с записи Nгес.

Команда позволяет прочитать блок из N записей из БЗУ, причем передавать в ответном пакете не полностью записи, а только интересующую часть каждой записи, выбираемую соответствующими указателями на поля.

Таблица. 2.4.10.1. Раскладка записи в БЗУ по полям

№ поля (номер бита слова-указателя)	Название поля	Размер поля в байтах	Номера байт записи БЗУ	Какие данные содержится
1	Marker	1	4	Описывает тип события
2	SysByte	1	5	Системный байт
3	DT_MK	4	6-9	Структура Дата/Время контроллера
4	DT_GPS	4	10-13	Структура Дата/Время по GPS
5	Latitude	4	14-17	Широта
6	Longtitude	4	18-21	Долгота
7	Curs	4	22-25	Курс
8	Speed	4	26-29	Скорость
9	Odometr	4	30-33	Пробег
10	Uvcc	2	34-35	Напряжение питания
11	GSMstatus	1	36	Статус GSM модема
12	Omnicom	5	37-41	Данные от датчика уровня топлива Ом-никомм
13	DRT5	4	42-45	Данные от датчика расхода топлива ДРТ-5
14	Series	1	72	Серия контроллера
15	DiStatus	1	73	Состояние входных дискретных линий
16	Ai0Status	2	74-75	Состояние аналогового входа 0
17	Ai1Status	2	76-77	Состояние аналогового входа 1
18	AlarmStatus	1	78	Установленные тревоги
19	AlarmAck-Status	1	79	Подтвержденные тревоги
20	KA_GPS	6	80-85	Структура сигнал/шум спутников GPS+PDOP
21	ImpulseSummaryDRT5	4	46-49	Суммарное число импульсов от датчика ДРТ5
22	J1708 FUEL	4	50-53	Суммарный расход топлива
23	J1708 TotalMiles	4	54-57	Суммарный пробегавтомобиля
24	-	4	58-61	Зарезервировано под дальнейшее расширение
25	-	4	62-65	
26	-	4	66-69	
27	-	2	70-71	Зарезервировано под дальнейшее расширение
31	-	4	1-4	Номер записи по FLASH
32	-	2	87-88	CRC по записи

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						48

В качестве указателя используется 4-байтовое слово. Каждый бит этого слова является указателем на соответствующее поле таблицы 2.4.10.1.

Если соответствующий бит в слове-указателе равен 1, то это поле включается в ответный пакет, если этот бит равен 0, то поле в ответный пакет не включается.

Пример:

Хотим включить в ответный пакет данные о широте, долготе и датчике ДРТ5. Биты с номерами 5,6,13 в слове-указателе выставяем в 1, остальные биты выставяем в 0 (счет номеров битов идет от 1 до 32-х):

Слово-указатель 4 байта = 0x00001030h																																			
0x00								0x00								0x10								0x30											
Номера битов																																			
2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0													
Значения битов																																			

Пример обмена по сообщению 0x0423 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0423 на чтение 5-ти записей, начиная с записи с номером 3, в записях содержатся данные о широте, долготе и датчике ДРТ5:

Префикс	Идентификатор	Номер записи, с которой начать чтение	Число читаемых записей записей	Указатель на поля
P	I	Nrec	M	Pointer
0x02	0x0423	0x00000003	0x05	0x00001030

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер начальной записи в блоке	Число записей в блоке	Указатель на поля	Данные из записи Nrec	Данные из записи Nrec+1	...	Данные из записи Nrec+5
P	I	S	Nrec	M	Pointer	DATA	DATA		DATA
0x03	0x0423	1 байт	0x00000003 4байта	0x05 1 байт	0x00001030 4 байта	Len байт	Len байт	...	Len байт

Где: Nrec – номер записи в БЗУ, с которой начинается чтение

M – количество считываемых записей

Pointer - указатель на поля каждой записи, которые должны быть помещены в структуру DATA.

Len - размер поля DATA

Структура DATA будет иметь следующий вид:

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 PЭ	Лист
						49

Структура DATA		
Latitude	Longitude	DRT5
4 байта	4 байта	4 байта

В общем случае, перечень полей в ответной структуре DATA следующий:

Если бит слова-указателя равен 0, то соответствующее поле в структуру DATA не включается. Порядок полей в ответном пакете – первым идет поле, соответствующее младшему номеру бита в слове-указателе (т.е. согласно порядку, указанному в таблице 2.4.10.1).

ВНИМАНИЕ:

При формировании команды 0x0423 следует следить, чтобы объем данных по всем структурам DATA ответного пакета не превышал 917 байт.

Например, для вышеразобранного случая количество записей в ответном пакете может составлять не более $917/(4+4+4)=81$ записи. Т.е максимальное количество считываемых записей M для этого случая не должно превышать 81.

Байт статуса S в ответном пакете имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						50

2.5. Интегрированное сообщение 0x0300

Команда 0x0300 предназначена для получения ТЕКУЩИХ данных по объекту.

Формат команды аналогичен формату команды при считывании данных из БЗУ.

Отличие состоит в том, что в соответствующих полях ответа содержатся текущие данные на момент поступления команды (время, навигация, состояние датчиков и т.п.)

2.5.1. Интегрированное сообщение 0x0300

Поле DATA в этом сообщении полностью эквивалентно полю при запросе последней записи из БЗУ 0x0402. Отличие состоит в том, что в поле data содержатся **текущие** данные (время, навигация и т.п.)

Пример обмена по сообщению 0x0300 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0300

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0300

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер последней прочитанной записи	Данные
P	I	S	nLastReadRec	DATA
0x03	0x0300	1 байт	4 байта	88байт

Где: nLastReadRec –номер последней прочитанной записи

Примечание:

В поле data содержится номер последней записи в БЗУ (на момент формирования ответного сообщения по запросу 0x0300).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						51

2.5.2. Интегрированное сообщение 0x0301

Команда аналогична команде 0x0300 и используется для снижения трафика от объекта.

Пример обмена по сообщению 0x0301 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0301

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0x0301

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер последней прочитанной записи	Номер последней записи	Данные записи
P	I	S	nLastReadRec	nLastRec	NAVI_DATA
0x03	0x0301	1 байт	4байта	4байта	14 байт

Где: nLastReadRec – номер последней прочитанной записи

nLastRec – номер последней записи в БЗУ

NAVI_DATA – навигационные данные из состава записи БЗУ

Структура данных NAVI_DATA аналогична п.2.4.7

Байт статуса S имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

Примечание:

В поле дата содержится номер последней записи в БЗУ (на момент формирования ответного сообщения по запросу 0x0300).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						52

2.5.3. Интегрированное сообщение 0x0302

Команда 0x0302 по сути производная от команд 0x0300 и 0x0423 и используется для снижения трафика от объекта.

В этом сообщении содержится выборка из текущих данных. Структура данных аналогична таблице 2.4.10.1. Отличие состоит в том, что фактическое наполнение данных осуществляется не из БЗУ, а текущими значениями, выбираемые соответствующими указателями на поля. Структура указателя описана в разделе 2.4.10.

Пример обмена по сообщению 0x0302 :

Запрос от ДЦ к объекту по идентификатору 0x0302, в записях содержатся данные о широте, долготе и датчике ДРТ5:

Префикс	Идентификатор	Указатель на поля
P	I	Pointer
0x02	0x0302	0x00001030

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Номер последней прочитанной записи	Номер последней записи	Указатель на поля	Данные
P	I	S	nLastReadRec	nLastRec	Pointer	DATA
0x03	0x0302	1 байт	4байта	4байта	0x00001030 4 байта	Len байт

Где: nLastReadRec - Номер последней прочитанной сервером записи в БЗУ

nLastRec - Номер последней записи в БЗУ

Pointer - указатель на поля каждой записи, которые должны быть помещены в структуру DATA.

Len - размер поля DATA

Структура DATA будет иметь следующий вид:

Структура DATA		
Latitude	Longitude	DRT5
4 байта	4 байта	4 байта

В общем случае, перечень полей в ответной структуре DATA следующий:

Если бит слова-указателя равен 0, то соответствующее поле в структуру DATA не включается. Порядок полей в ответном пакете – первым идет поле, соответствующее младшему номеру бита в слове-указателе (т.е. согласно порядку, указанному в таблице 2.4.10.1).

Байт статуса S в ответном пакете имеет возможные значения:

Статус S	Значение
0	Данные корректные
!=0	Данные некорректные

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						53

2.6. Команды удаленного перепрограммирования

Контроллеры поддерживают режим удаленного программирования.

Алгоритм удаленного программирования поставляется по отдельному запросу заказчика.

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

					ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

2.7. Регистровые сообщения 0xFF

Для регистровых сообщений применимы четыре типа действий:

- установка параметров;
- подтверждение установки параметров;
- запрос параметров;
- ответ на запрос параметров.

Значения префикса R для каждого конкретного действия приведены в Таблице 1.1.

Диапазон значений идентификаторов I для регистров составляет 0xFF00 – 0xFFFF.

Использование регистровых сообщений

Установка параметров (от ДЦ к объекту)

При установке параметров параметрическая часть сообщения состоит из поля данных регистра R (Рис. 2.6.1.).

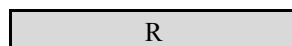


Рис. 2.6.1

В поле R содержится значение устанавливаемого регистра.

Подтверждение установки параметров (от объекта к ДЦ)

При подтверждении установки параметров параметрическая часть сообщения состоит из поля S (1 байт), возможные значения которого приведены в таблице 2.9.



Рис. 2.6.2

Таблица 2.10.

S	Описание
0x00	Параметр установлен нормально
0x01	Параметр не установлен, т.к. его значение не соответствует формату или вышло за допустимые границы
0x02	Параметр не установлен, т.к. в данной версии его установка не предусмотрена
0x03	Параметр не установлен, т.к. повреждено ЗУ
0x04	Параметр не установлен, т.к. отсутствуют права на установку
0x05	Параметр не установлен, т.к. он не может быть изменён в принципе

Запрос параметров

При запросе параметрическая часть сообщения отсутствует.

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						55

Ответ на запрос параметров

При ответе на запрос параметров параметрическая часть сообщения состоит из двух полей: статуса S (1 байт) и значения регистра R (Рис. 2.6.3.).



Рис. 2.6.3.

При ответе на запрос параметров возможные значения статуса S приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11.

S	Описание
0x00	Параметр считан нормально
0x01	Чтение параметра не предусмотрено
0x02	Использование регистра в данной конфигурации контроллера не предусмотрено

Пример запроса по сообщению 0xFF02 :

Запрос от ДЦ к объекту к регистру 0xFF02 на чтение

Префикс	Идентификатор
P	I
0x02	0xFF02

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус	Значение регистра
P	I	S	R
0x03	0xFF02	1 байт	X байт

Примечание: размер поля «Значение регистра» R однозначно определяется по номеру регистра 0xFFXX

Пример записи по сообщению 0xFF02 :

Запись регистра 0xFF02 от ДЦ к объекту

Префикс	Идентификатор	Содержимое регистра
P	I	R
0x02	0xFF02	X байт

Ответ объекта на запрос

Префикс	Идентификатор	Статус
P	I	S
0x03	0xFF02	1 байт

Описание управляющих регистров

Перечень и описание управляющих регистров приведены в документе «Управляющие регистры. Описание».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						56

Приложение 1.

Алгоритм расчета контрольной суммы (CRC)

В данной реализации протокола используется алгоритм расчета CRC по полиному $0x1021$ или $x^{16}+x^{12}+x^5+x^0$,

Ниже приведен пример реализации на языке Си.

Для функции Count_CRC при расчете CRC заголовка задаются параметры: указатель на байты заголовка и размер заголовка за вычетом 2 байт (т.е. 14). При расчете CRC тела данных следует задавать указатель на байты тела данных и количество байт данных.

```
unsigned int Byte_CRC(unsigned char byte, unsigned int crc)
{
    unsigned int carry, s0_7, s8_15;
    carry = 0xff & ((crc >> 8) ^ byte);
    carry = carry ^ (carry>>4);
    s8_15 = crc ^ (carry<<4) ^ (carry>>3);
    s0_7 = carry ^ (carry<<5);
    crc = (s8_15<<8) ^ (s0_7 & 0xff) ;
    return crc;
}

unsigned int Count_CRC( unsigned char *Array, int N)
{
    int i;
    unsigned int CRC = 0;
    for(i=0; i<N; i++)
        CRC = Byte_CRC( *Array++, CRC);
    return CRC;
}
```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

57

Приложение 2.

Краткая сводка команд

Команда	Назначение
0x0001	Сообщение о текущей дате/времени
0x0101	Сообщение о состоянии входных дискретных линий объекта
0x0102	Сообщение о состоянии выходных дискретных линий объекта
0x0103	Сообщение о состоянии входных аналоговых линий объекта
0x0104	Сообщение о состоянии выходных аналоговых линий объекта
0x0105	Суммарное сообщение о состоянии всех линий объекта
0x0200	Сообщение о навигационных параметрах движения
0x0300	Интегрированное сообщение
0x0301	Сокращенное интегрированное сообщение
0x0400	Чтение одной записи из БЗУ
0x0401	Чтение группы записей из БЗУ
0x0402	Чтение последней записи из БЗУ
0x0403	Маркирование считанных сервером записей из БЗУ
0x0404	Блоковое маркирование считанных сервером записей из БЗУ
0x0410	Стирание всех записей из БЗУ
0x0420	Чтение только навигационных данных из одной записи из БЗУ
0x0421	Чтение только навигационных данных из группы записей из БЗУ
0x0422	Чтение только навигационных данных из последней записи из БЗУ
0x0423	Чтение блока записей из БЗУ с возможностью выбора считываемых параметров
0xXXXX	Команда удаленной загрузки прошивки в контроллер
0xFFXX	Регистровые сообщения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
						58

Перечень принятых сокращений

БП	- блок питания
БР АСКХРО	- быстроразворачиваемая автоматическая система контроля радиационной и химической обстановки
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор
ЗИП	- запасное имущество и принадлежности
ЗС	- земная станция спутниковой связи
ЕТО	- ежедневное техническое обслуживание
МШУ	- малошумящий усилитель
НЧ	- низкая частота, низкочастотный
ПДК	- предельно допустимая концентрация;
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина
ПО	- программное обеспечение
РЧ	- радиочастота, радиочастотный
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТО	- техническое обслуживание
УУ	- устройство управления
LNB	- малошумящий конвертор

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

					ТИШЖ.467119.110 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.467119.100 РЭ Автоматизированное рабочее место переносного мобильного комплекса. Руководство по эксплуатации.

2 ТИШЖ. 464711.001 РЭ Переносной мобильный комплекс. Руководство по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИШЖ.467119.110 РЭ			Лист 60

Лист регистрации изменений

№ изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводите льного документа и дата	Подпись	Дата
	Изме нен ных	Заме нен ных	Но вых	Изъя тых					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИШЖ.467119.110 РЭ

Лист

61