

Протокол обмена с сервером терминалов GALILEOSKY



*Качество
надёжность
простота*



Протокол обмена с сервером

Оглавление

Вводная информация.....	3
1. Описание протокола обмена с сервером.....	4
2. Первый пакет	5
3. Основной пакет.....	6
4. Основной пакет со сжатием.....	7
5. Пакет с командой Терминалу	9
6. Пакет с данными протокола Garmin FMI	11
7. Пакет, переданный через систему Iridium	12
8. Тэги протокола ГалилеоСкай	13
9. Реализация протокола EGTS	24
10. История изменений	25

Протокол обмена с сервером

Вводная информация

«НПО «ГалилеоСкай» занимается производством терминалов GALILEOSKY для GPS и ГЛОНАСС мониторинга автотранспорта в режиме реального времени. Терминалы определяют местоположение мобильного объекта путем записи времени и маршрута в виде точек с географическими координатами и передают данные на сервер, для дальнейшей их обработки и отправки на пульт диспетчера.

Совместно с координатами производится запись ряда параметров транспортного средства (ТС), состояний аналоговых и дискретных входов терминала, и цифровых интерфейсов.

Терминалы могут использоваться на любых видах ТС.

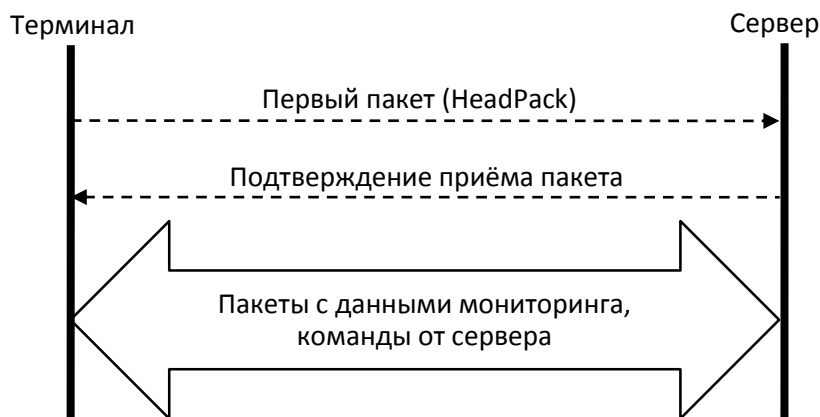


Протокол обмена с сервером

1. Описание протокола обмена с сервером

Данный протокол поддерживает двунаправленный обмен данными между терминалом и сервером. Информация передаётся по каналу GPRS с использованием протокола TCP/IP. Сервер должен иметь статический адрес и порт для подключения терминалов в качестве клиентов.

Передача данных от терминала к серверу:



После соединения с сервером терминал передаёт первый пакет и далее основные пакеты с данными. Каждый пакет требует подтверждения приёма с сервера, если подтверждения не получено, терминал посылает пакет заново.

Байт №	1	2	3
Длина, байт	1	2	
Значение	0x02		
Описание	Заголовок	Контрольная сумма полученного пакета	

Таблица 1. Структура пакета подтверждения приёма

Следует обратить внимание, что TCP/IP – потоковый протокол, т.е. для прикладного серверного ПО не существует пакетов уровня TCP/IP. Чтение из сокета TCP/IP – чтение потока байт, а не чтение пакетов. Пакеты протокола GalileoSky являются пакетами прикладного уровня, для корректного их разбора серверное ПО должно выделить буфер и осуществлять сборку пакета. Ни в коем случае нельзя полагаться на то, что одна операция чтения из сокета вернёт полный пакет протокола GalileoSky. Полный пакет GalileoSky может быть получен после выполнения нескольких последовательных операций чтения, между ними могут быть временные промежутки, это связано с особенностями работы протокола TCP/IP.

Протокол обмена с сервером

2. Первый пакет

Байт №	1	2															3															4	5				L+1	L+2
Бит №		8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1																					
Длина, байт	1	2															1			1			2															
Значение	0x01	L																																				
Описание	Заголовок	Длина пакета															Тэг 1	Данные тэга 1	...	Тэг N	Данные тэга N	Контрольная сумма																
		Признак наличия неотправленных данных в архиве: 0 – нет; 1 – есть.																																				

Таблица 2. Структура первого пакета

Старший бит длины пакета является признаком наличия неотправленных данных в архиве, младшие 15 – число байт в пакете. Максимальная длина пакета 1000 байт.

Длина пакета рассчитывается от первого тэга до начала контрольной суммы. Тэги идут в порядке возрастания номера. Данные и контрольная сумма передаются в формате little-endian (младшие байты первыми). Контрольная сумма рассчитывается для всего пакета, включая заголовок, поле длины и признак наличия неотправленных данных. Контрольная сумма считается по алгоритму CRC-16 Modbus, пример его реализации можно найти в http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf.

Пример первого пакета в шестнадцатеричном виде в порядке поступления. Набор тэгов соответствует настройкам по-умолчанию.

01 17 80 01 11 02 DF 03 38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 04 32 00 86 9C

Расшифровка:

01 – заголовок

17 80 – длина, старший бит – есть неотосланные данные, его маскируем, получаем длину 23 байта

01 – тэг 01 – тип прибора

11 – значение тэга 01 = 17 – GalileoSky GPS/ГЛОНАСС 5.0.11

02 – тэг 02 – версия прошивки

DF – значение тэга 02 = 223

03 – тэг 03 – IMEI

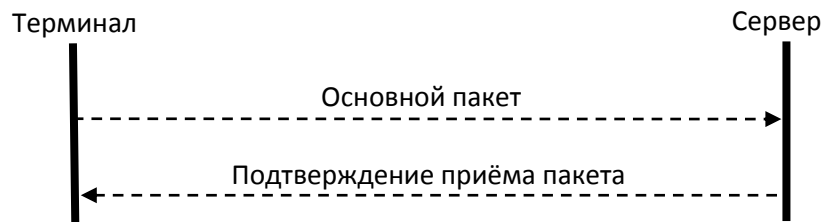
38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 – значение тэга 03 – «868204005647838»

04 – тэг 04 – номер прибора, задаётся в настройках

32 00 – значение тэга 04 = 50

86 9C – контрольная сумма

3. Основной пакет



Структура основного пакета аналогична структуре первого пакета. В основном пакете могут передаваться несколько записей из архива, тогда сначала будут идти тэги первой записи, потом тэги второй записи и т.д.

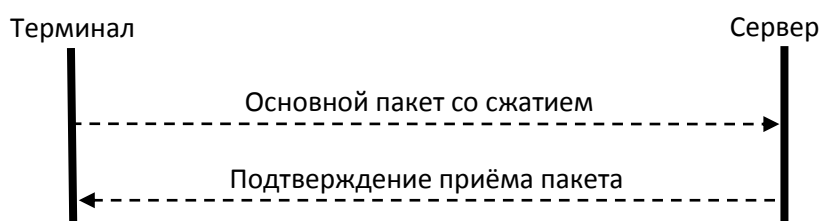
Данные могут быть зашифрованы, для шифрования используется алгоритм XTEA3 (<http://tomstdenis.tripod.com/xtea.pdf>) с длиной блока 128 бит, длиной ключа 256 бит и 32 раундами.

В этом случае заголовок, длина и признак наличия неотправленных данных остаются неизменными, а записи из архива с тэгами шифруются. Если длина данных не кратна длине блока шифрования, недостающее место заполняется нулями, а потом производится шифрование. Контрольная сумма рассчитывается для пакета с зашифрованными данными.

Пакет будет передан заново, если его контрольная сумма не совпадает с контрольной суммой, в пакете подтверждения приёма.

Протокол обмена с сервером

4. Основной пакет со сжатием



В зависимости от настроек Терминал может передавать данные в основном пакете со сжатием. В пакете могут передаваться несколько записей из архива, структура первой записи отличается от последующих. Первая запись может содержать «минимальный набор данных» (структуру из 10 байт), список тэгов и данные тэгов. Если первая запись содержит «минимальный набор данных», то все последующие в пакете тоже его содержат. Если в первой записи присутствует список тэгов, все последующие записи содержат данные тэгов в соответствии с этим списком. При этом список тэгов присутствует только в первой записи. Если тэгов в списке меньше 32, передаются номера тэгов, иначе битовая маска, где каждая позиция соответствует номеру тэга.

Байт №	1	2	3	4	...	13	14	...						L+1	L+2							
Длина, байт	1	2		10			2-33			10				2								
Значение	0x08	L																				
Описание	Заголовок	Длина пакета		Минимальный набор данных 1			Список тэгов 1		Данные тэгов 1			Минимальный набор данных 2		Данные тэгов 2		...	Минимальный набор данных N		Данные тэгов N		Контрольная сумма	

Таблица 3. Структура основного пакета со сжатием

Байт №	1			2	3	4					5	6	7				8	9				10					
Бит №	8	7	...	1		8	7	6	5	4	3	2	1			8	7	...	1		8	...	3	2	1		
Длина, бит	1			25		1					22					21				1		9					
Значение	0																										
Описание				Дата и время		Валидность координат: 0 – валидные, 1 – не валидные.					Долгота					Широта				Тревога: 0 – нет, 1 – да.		Данные пользовательского тэга 0					

Таблица 4. Структура «минимального набора данных»

Дата и время в «минимальном наборе данных» передаётся в секундах, начиная с 00:00:00 первого января. Год не передаётся и устанавливается в соответствии с текущим годом сервера.

Долгота передаётся целым числом без знака. Значение в градусах вычисляется по следующей формуле, где L – переданное в пакете значение:

$$\text{Долгота} = \frac{360 \times L}{4194304} - 180$$

Полученные отрицательные значения долготы соответствуют западному полушарию, положительные – восточному.

Широта передаётся целым числом без знака. Значение в градусах вычисляется по следующей формуле, где L – переданное в пакете значение:

$$\text{Широта} = \frac{180 \times L}{2097152} - 90$$

Полученные отрицательные значения широты соответствуют южному полушарию, положительные – северному.

Один бит передаваемых координат равен приблизительно 0,00008583 градуса.

Протокол обмена с сервером

Байт №	1							2	...	1+N	
Бит №	8	7	6	5	4	3	2	1			
Длина, байт	1							1		1	
Значение	1	N									
Описание	Число тэгов							Тэг 1		Тэг N	

Таблица 5. Структура списка тэгов, если их число меньше 32

Байт №	1																															2	...	33
Длина, байт	1																															32		
Значение	0xFF																																	
Описание	Заголовок																															Битовая маска тэгов		

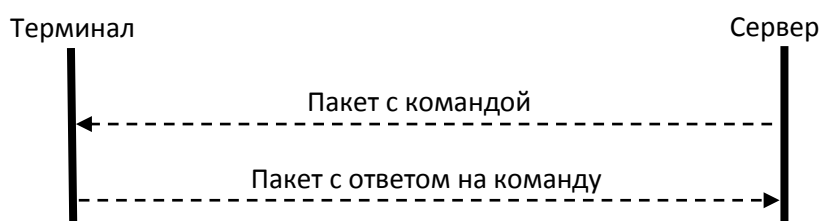
Таблица 6. Структура списка тэгов, если их число больше 31

Данные могут быть зашифрованы, для шифрования используется алгоритм XTEA3 (<http://tomstdenis.tripod.com/xtea.pdf>) с длиной блока 128 бит, длиной ключа 256 бит и 32 раундами.

В этом случае заголовок, длина и признак наличия неотправленных данных остаются неизменными, а записи из архива с тэгами шифруются. Если длина данных не кратна длине блока шифрования, недостающее место заполняется нулями, а потом производится шифрование. Контрольная сумма рассчитывается для пакета с зашифрованными данными.

Пакет будет передан заново, если его контрольная сумма не совпадает с контрольной суммой, в пакете подтверждения приёма.

5. Пакет с командой Терминалу



Сервер может посылать команды устройству. После получения команды и успешного её выполнения терминал посылает пакет с текстом ответа.

Байт	1	2	3	4	5	...	19	20	21	22	23	24	...	27	28	29	30	...	30+N	L+1	L+2	
Значение	0x01	L	0x03					0x04			0xE0				0xE1	N						
Длина, байт	1	2	1				15	1		2	1			4	1	1			N			2
Описание		Длина пакета	Тэг				IMEI	Тэг		Номер Терминала	Тэг			Номер команды	Тэг	Длина команды			Текст команды (CP1251)			Контрольная сумма

Таблица 7. Структура пакета с командой

Контрольная сумма рассчитывается для всего пакета, начиная с заголовка.

Номер команды – произвольное число, назначаемое сервером.

Пример команды в шестнадцатеричном виде в порядке поступления.

01 20 00 03 38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 04 00 00 E0 00 00 00 00 E1 06 73 74 61 74 75 73 50 22

Расшифровка:

01 – заголовок

20 00 – длина 32 байта

03 – тэг 03 – IMEI

38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 – значение тэга 03 – «868204005647838»

04 – тэг 04 – номер прибора, задаётся в настройках

00 00 – значение тэга 04, здесь 0, терминал сверяет imei и номер, если хоть один совпал, то команда выполняется

E0 – тэг E0 – номер команды, произвольное число, задаётся сервером

00 00 00 00 – значение тэга E0 = 0

E1 – тэг E1 – текст команды

06 – значение тэга E1, длина текста = 6

73 74 61 74 75 73 – значение тэга E1, текст команды «status»

50 22 – контрольная сумма

Протокол обмена с сервером

Байт	1	2	3	4	5	...	19	20	21	22	23	24	...	27	28	29	30	...	30+N	31+N	32+N	33+N	...	33+N+K	L+1	L+2
Значение	0x01	L	0x03				0x04				0xE0				0xE1	N			0xEB	K						
Длина, байт	1	2	1	15			1	2			1	4			1	1	N		1	1			K		2	
Описание		Длина пакета	Тэг	IMEI			Тэг	Номер Терминала			Тэг	Номер команды			Тэг	Длина ответа	Текст ответа (CP1251)		Тэг	Длина данных			Данные		Контрольная сумма	

Таблица 8. Структура пакета с ответом на команду

Ответ на команду может содержать дополнительный тэг с двоичными данными (0xEB), присланными совместно с ответом.

Пример ответа на команду в шестнадцатеричном виде в порядке поступления.

01 91 00 03 38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 04 32 00 E0 00 00 00 00 E1 77 44 65 76 35 30 20 53 6F 66 74 3D 32 32 33 20 50 61 63 6B 3D 31 31 36 20 54 6D 44 74 3D 30 30 3A 32 34 3A 31 34 20 31 2E 30 31 2E 30 30 20 50 65 72 3D 31 30 20 4E 61 76 3D 32 35 35 20 4C 61 74 3D 30 2E 30 30 30 30 30 20 4C 6F 6E 3D 30 2E 30 30 30 30 30 20 53 70 64 3D 30 2E 30 20 48 44 4F 50 3D 30 2E 30 20 53 61 74 43 6E 74 3D 30 20 41 3D 30 2E 30 30 97 95

Расшифровка:

01 – заголовок

91 00 – длина 145 байт

03 – тэг 03 – IMEI

38 36 38 32 30 34 30 30 35 36 34 37 38 33 38 – значение тэга 03 – «868204005647838»

04 – тэг 04 – номер прибора, задаётся в настройках

00 00 – значение тэга 04 = 0

E0 – тэг E0 – номер команды, произвольное число, задаётся сервером

00 00 00 00 – значение тэга E0 = 0

E1 – тэг E1 – текст команды

06 – значение тэга E1, длина текста = 6

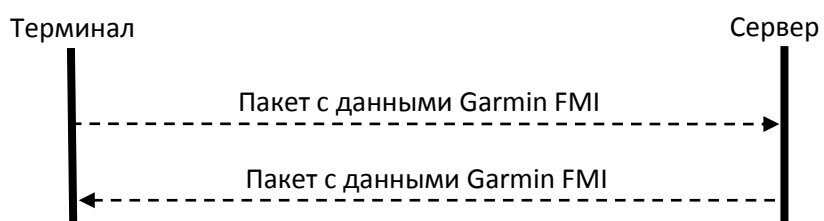
E1 – тэг E1 – текст команды

77 – значение тэга E1, длина текста = 119

44 65 76 35 30 20 53 6F 66 74 3D 32 32 33 20 50 61 63 6B 3D 31 31 36 20 54 6D 44 74 3D 30 30 3A 32 34 3A 31 34 20 31 2E 30 31 2E 30 30 20 50 65 72 3D 31 30 20 4E 61 76 3D 32 35 35 20 4C 61 74 3D 30 2E 30 30 30 30 30 20 4C 6F 6E 3D 30 2E 30 30 30 30 30 20 53 70 64 3D 30 2E 30 20 48 44 4F 50 3D 30 2E 30 20 53 61 74 43 6E 74 3D 30 20 41 3D 30 2E 30 30 – значение тэга E1, текст ответа «Dev50 Soft=223 Pack=116 TmDt=00:24:14 1.01.00 Per=10 Nav=255 Lat=0.000000 Lon=0.000000 Spd=0.0 HDOP=0.0 SatCnt=0 A=0.00»

97 95 – контрольная сумма

6. Пакет с данными протокола Garmin FMI



Байт	1	2	3		L+1	L+2
Значение	0x06	L				
Описание	Заголовок	Длина пакета		Пакет Garmin FMI	Контрольная сумма	

Таблица 8. Структура пакета с данными Garmin FMI

Пакет с данными протокола Garmin FMI не требует подтверждения приёма со стороны сервера. При передаче данных от сервера к навигатору используется такая же структура пакета. Подтверждения приёма Терминал не высылает. Сервер должен формировать пакеты ACK и NAK согласно описанию протокола Garmin FMI, Терминал их не формирует. В данном случае Терминал выступает в роли GSM-модема между сервером и навигатором.

Протокол обмена с сервером

7. Пакет, переданный через систему Iridium

Байт	1	2	3	4	...	34	35	...	57	58	...	L
Значение	0x01	L										
Длина, байт	1	2		31			23			L-57		
Описание		Длина пакета		Тэг идентификационных данных пакета			Тэг координат, полученных по данным системы Iridium			Тэг данных протокола ГалилеоСкай		

Таблица 9. Структура пакета, передаваемого через систему Iridium

Байт	1	2	3	4	...	7	8	...	22	23		24	...	27	28	...	31	
Значение	0x01	0x00	0x1C				ASCII											
Длина, байт	1	1	1	4			15		1		4		4		4			
Описание				ID пакета			IMEI		Статус сессии. 0, 1, 2 - передача прошла успешно, иначе пакет не валидный		Пустое поле		Время отправки пакета, UTC					

Таблица 10. Структура тэга идентификационных данных

Байт	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Бит				8	...	2	1									
Значение	0x03	0x00	0x14													
Длина, байт	1	1	1			1	2	1	2	4						
Описание				0 – северная широта, 1 – южная широта		0 – восточная долгота, 1 – западная долгота	Широта, градусы	Широта, минуты с точностью до тысячных	Долгота, градусы	Долгота, минуты с точностью до тысячных	Радиус в пределах, которого находятся реальные координаты объекта					

Таблица 11. Структура тэга координат, полученных по данным системы Iridium

Байт	1	2	3	4	...			L+3
Значение	0x02	L						
Длина, байт	1	2		L				
Описание		Размер данных		Основной пакет или пакет со сжатием без первых 3-х байт (заголовка и длины) и контрольной суммы				

Таблица 12. Структура тэга данных протокола ГалилеоСкай

Протокол обмена с сервером

8. Тэги протокола ГалилеоСкай

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
1	0x01	Версия железа	1	Беззнаковое целое.
2	0x02	Версия прошивки	1	Беззнаковое целое.
3	0x03	IMEI	15	Строка в ASCII.
4	0x04	Идентификатор устройства	2	Беззнаковое целое.
5	0x10	Номер записи в архиве	2	Беззнаковое целое.
6	0x20	Дата и время	4	Беззнаковое целое, число секунд от 1.01.1970 по Гринвичу
7	0x30	Координаты в градусах, число спутников, признак корректности определения координат и источник координат.	9	<p>Младшие 4 бита: число спутников.</p> <p>Следующие 4 бита: правильность определения координат, 0 – координаты корректны, источник ГЛОНАСС/GPS модуль, 2 – координаты корректны, источник базовые станции сотовой сети, остальные значения – координаты некорректны.</p> <p>Следующие 4 байта: целое со знаком, широта, значение надо разделить на 1000000, отрицательные значения соответствуют южной широте.</p> <p>Последние 4 байта: целое со знаком, долгота, значение надо разделить на 1000000, отрицательные значения соответствуют западной долготе.</p> <p>Например, получено: 07 C0 0E 32 03 B8 D7 2D 05.</p> <p>Корректность координат: 0 (координаты верны).</p> <p>Число спутников: 7.</p> <p>Широта: 53,612224.</p> <p>Долгота: 86,890424.</p>
8	0x33	Скорость в км/ч и направление в градусах	4	<p>Младшие 2 байта: беззнаковое целое, скорость, значение надо разделить на 10.</p> <p>Старшие 2 байта: беззнаковое целое, направление, значение надо разделить на 10.</p> <p>Например, получено: 5C 00 48 08.</p> <p>Скорость: 9,2 км/ч.</p> <p>Направление: 212 градусов.</p>
9	0x34	Высота, м	2	Целое со знаком.
10	0x35	Одно из значений: 1. HDOP, если источник координат ГЛОНАСС/GPS модуль. 2. Погрешность в метрах, если источник базовые станции GSM-сети.	1	Беззнаковое целое. Если HDOP, значение надо разделить на 10. Если погрешность, значение надо умножить на 10.
11	0x40	Статус устройства	2	Беззнаковое целое, каждому биту соответствует состояние отдельного узла, смотри расшифровку ниже.
12	0x41	Напряжение питания, мВ	2	Беззнаковое целое.
13	0x42	Напряжение аккумулятора, мВ	2	Беззнаковое целое.
14	0x43	Температура терминала, °C	1	Целое со знаком.

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
15	0x44	Ускорение	4	Младшие 10 бит: ускорение по оси X. Следующие 10 бит: ускорение по оси Y. Следующие 10 бит: ускорение по оси Z. 0g = 512, значения меньше 512 – ускорения, направленные против оси. Масштаб 1g=186. Например, 326 = -1g, 605 = 0,5g. Например, получено: AF 21 98 15. Ускорение X: 431, Y: 520, Z: 345.
16	0x45	Статус выходов	2	Каждый бит, начиная с младшего, показывает состояние соответствующего выхода
17	0x46	Статус входов	2	Каждый бит, начиная с младшего, показывает сработку на соответствующем входе.
18	0x50	Значение на входе 0. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
19	0x51	Значение на входе 1. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
20	0x52	Значение на входе 2. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
21	0x53	Значение на входе 3. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
22	0x58	RS232 0	2	Формат зависит от настроек порта.
23	0x59	RS232 1	2	Формат зависит от настроек порта.
24	0x70	Идентификатор термометра 0 и измеренная температура, °C	2	Младший байт: беззнаковое целое, идентификатор. Старший байт: целое со знаком, температура. Например, получено: 01 10. Идентификатор: 01. Температура: 16 °C.
25	0x71	Идентификатор термометра 1 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
26	0x72	Идентификатор термометра 2 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
27	0x73	Идентификатор термометра 3 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
28	0x74	Идентификатор термометра 4 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
29	0x75	Идентификатор термометра 5 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
30	0x76	Идентификатор термометра 6 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
31	0x77	Идентификатор термометра 7 и измеренная температура, °C	2	Аналогично датчику температуры 0.
32	0x90	Идентификационный номер первого ключа iButton	4	
33	0xc0	Данные CAN-шины (CAN_A0) или CAN-LOG. Топливо, израсходованное машиной с момента её создания, л	4	Беззнаковое целое, значение надо разделить на 2.
34	0xc1	Данные CAN-шины (CAN_A1) или CAN-LOG. Уровень топлива, %; температура охлаждающей жидкости, °C; обороты двигателя, об/мин.	4	Младший байт: уровень топлива, значение надо умножить на 0,4. Второй байт: температура охлаждающей жидкости, из значения надо вычесть 40. Третий и четвёртый байты: обороты двигателя, значение надо умножить на 0,125. Пример данных из шины в порядке получения: FA 72 50 25. Уровень топлива: 100%. Температура 74°C Обороты: 1194 об/мин.
35	0xc2	Данные CAN-шины (CAN_B0) или CAN-LOG. Пробег автомобиля, м.	4	Беззнаковое целое, значение надо умножить на 5.
36	0xc3	CAN_B1	4	
37	0xc4	CAN8BITR0 или скорость транспортного средства, передаваемая с CAN-LOG'а, км/ч	1	Если передаётся скорость от CAN-LOG'а, то значение – беззнаковое целое.
38	0xc5	CAN8BITR1 или третий байт префикса S от CAN-LOG	1	
39	0xc6	CAN8BITR2 или второй байт префикса S от CAN-LOG	1	
40	0xc7	CAN8BITR3 или младший байт префикса S от CAN-LOG	1	
41	0xc8	CAN8BITR4 или третий байт префикса P от CAN-LOG	1	
42	0xc9	CAN8BITR5 или второй байт префикса P от CAN-LOG	1	
43	0xca	CAN8BITR6 или первый байт префикса P от CAN-LOG	1	

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
44	0xcb	CAN8BITR7 или младший байт префикса P от CAN-LOG	1	
45	0xcc	CAN8BITR8 или шестой байт префикса WA от CAN-LOG	1	
46	0xcd	CAN8BITR9 или пятый байт префикса WA от CAN-LOG	1	
47	0xce	CAN8BITR10 или четвёртый байт префикса WA от CAN-LOG	1	
48	0xcf	CAN8BITR11 или третий байт префикса WA от CAN-LOG	1	
49	0xd0	CAN8BITR12	1	
50	0xd1	CAN8BITR13	1	
51	0xd2	CAN8BITR14	1	
52	0xd3	Идентификационный номер второго ключа iButton	4	
53	0xd4	Общий пробег по данным GPS/ГЛОНАСС-модулей, м.	4	Беззнаковое целое.
54	0xd5	Состояние ключей iButton, идентификаторы которых заданы командой iButtons	1	Каждый бит соответствует одному ключу. Например, получено: 05 или 00000101 в двоичном виде. Это значит, что подсоединены первый и третий ключи.
55	0xd6	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN16BITR0 2. нагрузка на первую ось транспортного средства, кг 3. код ошибки OBD II	2	Если передаётся нагрузка на ось, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 2.
56	0xd7	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN16BITR1 2. нагрузка на вторую ось транспортного средства, кг 3. код ошибки OBD II	2	Если передаётся нагрузка на ось, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 2.
57	0xd8	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN16BITR2 2. нагрузка на третью ось транспортного средства, кг 3. код ошибки OBD II	2	Если передаётся нагрузка на ось, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 2.
58	0xd9	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN16BITR3 2. нагрузка на четвёртую ось транспортного средства, кг 3. код ошибки OBD II	2	Если передаётся нагрузка на ось, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 2.

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
59	0xda	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN16BITR4 2. нагрузка на пятую ось транспортного средства, кг 3. код ошибки OBD II	2	Если передаётся нагрузка на ось, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 2.
60	0xdb	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN32BITR0 2. полное время работы двигателя, ч	4	Если передаётся время работы двигателя, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 100.
61	0xdc	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN32BITR1 2. CAN-LOG, префикс R, уровень топлива в литрах	4	Если передаётся уровень топлива от CAN-LOG'a, то значение – беззнаковое целое, надо разделить на 10.
62	0xdd	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN32BITR2 2. CAN-LOG, пользовательский префикс	4	
63	0xde	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN32BITR3 2. CAN-LOG, пользовательский префикс	4	
64	0xdf	В зависимости от настроек один из вариантов: 1. CAN32BITR4 2. CAN-LOG, пользовательский префикс	4	
65	0x54	Значение на входе 4. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
66	0x55	Значение на входе 5. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
67	0x56	Значение на входе 6. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.
68	0x57	Значение на входе 7. В зависимости от настроек один из вариантов: 1. напряжение, мВ; 2. число импульсов; 3. частота, Гц.	2	Беззнаковое целое.

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
69	0x80	Идентификатор нулевого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Младший байт: беззнаковое целое, идентификатор. Второй байт: целое со знаком, температура. Старший байт: влажность, значение надо умножить на 100 и разделить на 255. Например, получено: 01 10 20. Идентификатор: 01. Температура: 16 °С. Влажность: 7,84 %.
70	0x81	Идентификатор первого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
71	0x82	Идентификатор второго датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
72	0x83	Идентификатор третьего датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
73	0x84	Идентификатор четвертого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
74	0x85	Идентификатор пятого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
75	0x86	Идентификатор шестого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
76	0x87	Идентификатор седьмого датчика DS1923, измеренная температура, °С, влажность, %	3	Аналогично нулевому датчику DS1923
77	0x60	RS485[0]. ДУТ с адресом 0	2	Беззнаковое целое
78	0x61	RS485[1]. ДУТ с адресом 1	2	Беззнаковое целое
79	0x62	RS485[2]. ДУТ с адресом 2	2	Беззнаковое целое
80	0x63	RS485[3]. ДУТ с адресом 3. Относительный уровень топлива и температура.	3	Младшие 2 байта: беззнаковое целое, относительный уровень топлива. Старший байт: целое со знаком, температура, °С
81	0x64	RS485[4]. ДУТ с адресом 4. Относительный уровень топлива и температура.	3	Младшие 2 байта: беззнаковое целое, относительный уровень топлива. Старший байт: целое со знаком, температура, °С
Тэги RS485[5] - RS485[14] (0x65-0x6E) аналогичные RS485[4] с номерами 82-91				

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
92	0x6F	RS485[15]. ДУТ с адресом 15. Относительный уровень топлива и температура.	3	Младшие 2 байта: беззнаковое целое, относительный уровень топлива. Старший байт: целое со знаком, температура, °С
93	0x88	Расширенные данные RS232. В зависимости от настройки один из вариантов: 1. Температура ДУТ, подключенного к нулевому порту RS232, °С. 2. Вес, полученный от весового индикатора.	1	Целое со знаком.
95	0x8A	Температура ДУТ с адресом 0, подключенного к порту RS485, °С.	1	Целое со знаком.
96	0x8B	Температура ДУТ с адресом 1, подключенного к порту RS485, °С.	1	Целое со знаком.
97	0x8C	Температура ДУТ с адресом 2, подключенного к порту RS485, °С.	1	Целое со знаком.
129	0xA0	CAN8BITR15	1	Доступен только при динамической структуре архива
Тэги CAN8BITR16 - CAN8BITR29 (0xA1-0xAE) аналогичные CAN8BITR16 с номерами 130-143				
144	0xAF	CAN8BITR30	1	Доступен только при динамической структуре архива
145	0xB0	CAN16BITR5	2	Доступен только при динамической структуре архива
Тэги CAN16BITR6 – CAN16BITR13 (0xB1-0xB8) аналогичные CAN16BITR5 с номерами 146-153				
154	0xB9	CAN16BITR14	2	Доступен только при динамической структуре архива
161	0xF0	CAN32BITR5	4	Доступен только при динамической структуре архива
Тэги CAN32BITR6 – CAN32BITR13 (0xF1-0xF8) аналогичные CAN32BITR5 с номерами 162-169				
170	0xF9	CAN32BITR14	4	Доступен только при динамической структуре архива
171	0x5A	Показания счётчика электроэнергии РЭП-500	4	Беззнаковое целое
173	0x5B	Данные рефрижераторной установки		Формат приведён ниже
174	0x47	EcoDrive и определение стиля вождения	4	Доступен только при динамической структуре архива. Беззнаковое целое. Младший байт: ускорение. Второй байт: торможение. Третий байт: ускорение на повороте. Четвёртый байт: удар на кочках. Все ускорения передаются в условных единицах, 100=1g=9,8 м/с ²

Протокол обмена с сервером

№	Тэг	Описание	Параметр	
			Длина, байт	Формат
175	0x5C	Система контроля давления в шинах PressurePro, 34 датчика.	68	<p>Массив из 34 структур по 2 байта. Индекс в массиве соответствует номеру датчика.</p> <p>Структура данных от датчика:</p> <p>Младший байт: беззнаковое целое, давление в шине, psi.</p> <p>Старший байт:</p> <p>Бит 0-2: температура, от -40°C до 100°C с шагом 20°C.</p> <p>Бит 3: 1 – отсутствие связи с датчиком, 0 – датчик на связи.</p> <p>Бит 4: признак низкого заряда батареи датчика.</p> <p>Бит 5-7: причина отправки данных с датчика.</p> <p>000 – периодическая отправка.</p> <p>001 – потеря давления на 10%.</p> <p>010 – потеря давления на 20%.</p> <p>110 – шина заново накачана.</p>
176	0x5D	Данные дозиметра ДБГ-С11Д	3	<p>Младшие 2 байта: МАЭД, Зв/ч, вещественное без знака (xxxxxxуу уuuuuuuу – x-порядок, y-мантисса).</p> <p>Старший байт: состояние дозиметра.</p> <p>Бит 0-2: значение мощности дозы и ее неопределенности:</p> <p>000 – выводится средневзвешенное значение по 2 каналам.</p> <p>001 – выводится значение канала 1.</p> <p>010 – выводится значение канала 2.</p> <p>101 – выводится ложное значение (прибор в режиме тестирования).</p> <p>Бит 3: состояние канала 1: 0 – выключен, 1 – включен.</p> <p>Бит 4: состояние канала 1: 0 – ОК, 1 – отказ.</p> <p>Бит 5: состояние канала 2: 0 – выключен, 1 – включен.</p> <p>Бит 6: состояние канала 2: 0 – ОК, 1 – отказ.</p> <p>Бит 7: экономичный режим: 0 – выключен, 1 – включен.</p>
177	0xE2	Данные пользователя	4	
Тэги пользовательских данных с номерами 178-183				
184	0xE9	Данные пользователя	4	
185	0xEA	Массив данных пользователя		Младший байт – длина массива

Протокол обмена с сервером

Номер бита	Пояснение поля
0	0 – уровень вибрации соответствует стоянке; 1 – движению (настраивается командой AccSens).
1	0 – угол наклона не превышает допустимый; 1 – уровень наклона превышает допустимый.
2	0 – не подключен ни один из доверенных ключей iButton; 1 – подключен один из ключей iButton, записанных на microSD-карте.
3	0 – SIM-карта присутствует; 1 – GSM-модем не нашёл SIM-карту.
4	0 – терминал вне геозоны; 1 – терминал внутри геозоны.
5	0 – напряжение на внутреннем источнике в норме; 1 – ниже 3,7 В.
6	0 – GPS-антенна подключена; 1 – выключена.
7	0 – напряжение на внутренней шине питания Терминала в норме; 1 – отклонилось от нормы.
8	0 – внешнее напряжение питания в норме; 1 – отклонилось от нормы (настраивается командой powincfg).
9	0 – машина заглушена; 1 – машина заведена (настраивается командой mhours).
10	0 – уровень вибрации соответствует нормальному движению, 1 – уровень вибрации соответствует удару.
11	0 – работает GPS; 1 – работает ГЛОНАСС модуль.
12	Качество сигнала, диапазон: [0-3]. Чем меньше, тем хуже связь.
13	
14	0 – режим сигнализации выключен; 1 – включен.
15	0 – нет тревоги; 1 – сработала тревога.

Таблица 13. Расшифровка поля статуса устройства

Протокол обмена с сервером

Байт	Бит	Описание параметра		
Постоянные данные – посылаются всегда				
1		Тип установки: 1 – DataCOLD, 2 – ThermoKing, 3 – EuroScan, 4 – Carrier Gateway.		
2-3		Статус (флаги):		
	0	- отсутствие связи с установкой		
	1	- установка зоны 1 включена		
	2	- установка зоны 2 включена		
	3	- установка зоны 3 включена		
	4	- доступен температурный датчик 1		
	5	- доступен температурный датчик 2		
	6	- доступен температурный датчик 3		
	7	- доступен температурный датчик 4		
	8	- доступен температурный датчик 5		
	9	- доступен температурный датчик 6		
	10	- присутствует поле «Аварии»		
	11	- присутствует поле «Часы до технического обслуживания»		
	12	- присутствует поле «Моточасы»		
	13	- присутствует поле «Ошибки запросов»		
	14	- присутствует поле «Обороты двигателя»		
4		Цифровой вход 1:		
	0	- вход включен		
	1	- состояние входа		
	2	- тревога		
	3-7	- тип входа		
5		Цифровой вход 2 (см. Цифровой вход 1)		
6		Цифровой вход 3 (см. Цифровой вход 1)		
7		Цифровой вход 4 (см. Цифровой вход 1)		
Переменные данные – отсылаются, если установлен соответствующий флаг в поле Статус				
10 байт:		Данные зоны 1:		
0-1		- заданная температура [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2-3		- температура возвратного воздуха [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
4-5		- температура нагнетаемого воздуха [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
6-7		- температура испарителя [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
8		- статус зоны:		
	0	- режим работы: 0 – Cycle Sentry, 1 – Continuous		
	1	- режим работы: 0 – Diesel mode, 1 – Electric mode		
	2	- режим разморозки включен		
	3	- дверь открыта		
	4-7	- тип тревоги (0 – нет тревоги)		
	9	- код тревоги		
10 байт		Данные зоны 2 (см. Данные зоны 1)		
10 байт		Данные зоны 3 (см. Данные зоны 1)		
2 байта		Значение температурного датчика 1 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2 байта		Значение температурного датчика 2 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2 байта		Значение температурного датчика 3 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2 байта		Значение температурного датчика 4 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2 байта		Значение температурного датчика 5 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
2 байта		Значение температурного датчика 6 [целое со знаком, с точностью до десятых °C]		
32 байта		DataCOLD500: активные ошибки	ThermoKing: 16 пар номер и уровень аварии	EuroScan: коды аварий
20 байт		Часы до технического обслуживания, 5 счётчиков по 4 байта каждый		
12 байт:		DataCOLD500: моточасы с точностью до минуты:	ThermoKing: моточасы с точностью до 3 минут:	EuroScan: моточасы с точностью до минуты:
0-3		- Engine	- Electric	- Electric
4-7		- Standby	- Total switch on	- Standby
8-11		- Total switch on	- Engine	- Diesel
2 байта		Ошибки запросов		
2 байта		Обороты двигателя		

Таблица 14. Расшифровка поля «Данные рефрижераторной установки»

Протокол обмена с сервером

Бит	Описание
0	Не получен корректный ответ на команду 2. Все температурные датчики в поле «Статус» помечаются как неактивные.
1	Не получен корректный ответ на команду 4. Все цифровые входы помечаются как выключенные.
2	Не получен корректный ответ на команду 6. В поле «Статус» все зоны помечаются как неактивные.
3	Не получен корректный ответ на команду 8. В поле «Статус» часы до технического обслуживания и моточасы помечаются как неготовые к отправке. Также недостоверны данные о режимах работы Cycle\Continuous и Diesel\Electric для всех зон.
4	Не получен корректный ответ на команду 11. В поле «Статус» активные ошибки помечаются как неготовые к отправке.
5	Не получен корректный ответ на команду 15. Отсутствует поле «Обороты двигателя».

Таблица 15. Расшифровка поля «Ошибки запросов» для DataCOLD500

Бит	Описание
0	Не получен корректный ответ на команду 200. В поле «Статус» зона 1 помечается как неактивная.
1	Не получен корректный ответ на команду 201. В поле «Статус» зона 2 помечается как неактивная.
2	Не получен корректный ответ на команду 202. В поле «Статус» зона 3 помечается как неактивная.
3	Не получен корректный ответ на команду 203. Все температурные датчики в поле «Статус» помечаются как неактивные. Также все цифровые входы помечаются как выключенные.
4	Не получен корректный ответ на команду 207. В поле «Статус» активные ошибки помечаются как неготовые к отправке.
5	Не получен корректный ответ на команду 235. Некорректно поле «Моточасы Electric».
6	Не получен корректный ответ на команду 246. Некорректно поле «Моточасы Total switch on».
7	Не получен корректный ответ на команду 247. Некорректно поле «Моточасы Engine».

Таблица 16. Расшифровка поля «Ошибки запросов» для ThermoKing

Бит	Описание
0	Не получен корректный ответ на команду 0x22. В поле «Статус» зона 1 помечается как неактивная.
1	Не получен корректный ответ на команду 0x22. В поле «Статус» зона 2 помечается как неактивная.
2	Не получен корректный ответ на команду 0x22. В поле «Статус» зона 3 помечается как неактивная.
3	Не получен корректный ответ на команду 0x20. Недостоверны данные о режимах работы Cycle\Continuous и Diesel\Electric для всех зон.
4	Не получен корректный ответ на команду 0x21. Все цифровые входы помечаются как выключенные.
5	Не получен корректный ответ на команду 0x23. В поле «Статус» активные ошибки помечаются как неготовые к отправке. Недостоверно поле «Тип тревоги» во всех зонах.
6	Не получен корректный ответ на команду 0x24. В поле «Статус» часы до технического обслуживания и моточасы помечаются как неготовые к отправке.
7	Не получен ответ на команду 0x13. Все температурные датчики в поле «Статус» помечаются как неактивные.

Таблица 17. Расшифровка поля «Ошибки запросов» для EuroScan

9. Реализация протокола EGTS

Терминалы поддерживают сервисы EGTS_AUTH_SERVICE и EGTS_TELEDATA_SERVICE. В сервисе EGTS_TELEDATA_SERVICE реализованы следующие подзаписи.

1. EGTS_SR_POS_DATA
 2. EGTS_SR_EXT_POS_DATA
 3. EGTS_SR_AD_SENSORS_DATA
 4. EGTS_SR_STATE_DATA
 5. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 0, соответствует ДУТ, подключенному к нулевому порту RS232.
 6. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 1, соответствует ДУТ, подключенному к первому порту RS232.
 7. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 2, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 0.
 8. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 3, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 1.
 9. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 4, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 2.
 10. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 5, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 3.
 11. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 6, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 4.
 12. EGTS_SR_LIQUID_LEVEL_SENSOR с индексом 7, соответствует ДУТ, подключенному к RS485 с адресом 5.
 13. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 100, соответствует количеству подтвержденных точек.
 14. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 100, соответствует количеству неотправленных точек в архиве.
 15. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 101, соответствует количеству неотправленных точек в архиве.
 16. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 102, соответствует количеству соединений с сервером.
 17. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 103, соответствует идентификатору самой новой отметки.
 18. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 104, соответствует идентификатору самой старой отметки.
 19. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 105, соответствует времени создания самой старой отметки.
 20. EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 110, уникальный идентификатор точки.
- Значения счётчиков EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA 100-105 корректны только при использовании хронологического порядка отсылки точек.

Протокол обмена с сервером

10. История изменений

Дата	Изменения
13.04.2015	Первый выпуск
07.07.2015	1. Добавлено описание пакетов, передаваемых через спутниковый модем Iridium. 2. Добавлено описание способа передачи координат, полученных от сервиса LSB (по данным базовых станций сотовой сети). Поля HDOP и «Корректность определения координат».
30.07.2015	Добавлено описание реализации протокола EGTS
13.08.2015	Добавлено описание оборотов двигателя, полученных от рефрижераторной установки.
27.08.2015	Добавлено описание ошибок запросов к рефрижераторной установке.
25.09.2015	Добавлены примеры пакетов и их декодирования. Добавлено описание счётчика EGTS_SR_ABS_CNTR_DATA с индексом 110 для протокола EGTS.
01.10.2015	Скорректировано описание поля ошибок запросов для EuroScan.
16.12.2015	Добавлен тип рефрижераторной установки Carrier Gateway.