

Протокол обмена  
УСПД ЛИНЭРГО «Ресурс»



## Формат сообщений

Запросы внешнего устройства и ответы от УСПД представляют собой последовательность байт переменной длины от 12 до 1024. Все сообщения имеют общую структуру, представленную в таблице 1.

Байты										
0	1	2	3	4	5	6	7	...	N-2	N-1
Данные										
SERIAL	SEQ	LEN	SECTIONS				CRC			
			SEC0	SEC1	...	SEC№M				

Таблица 1. Структура сообщений.

**SERIAL** (4 байта)- серийный номер УСПД

**SEQ** (2 байта) - идентификатор запросов и ответов в последовательности запросов и ответов в рамках одной сессии. У связного запроса и ответа идентификатор одинаковый.

**LEN** (2 байта) – длина всего сообщения включая CRC.

**SECTIONS** – секции данных, содержат в себе всю смысловую нагрузку сообщения – это инструкции и параметры запросов, а так же данные содержащиеся в ответах на эти запросы. В сообщении может быть от одной до нескольких секций. Количество секций в ответе такое же, как в запросе. Формат секции описан ниже.

**CRC** (2 байта) – контрольная сумма от всего сообщения (SERIAL, SEQ, LEN, SECTIONS) рассчитанная по алгоритму *Modbus CRC-16*.



## Формат секций

Общий формат секции представлен в таблице 2.

Байты				
0	1	2	3	...
Данные				
TYPE		LEN		DATA

Таблица 2. Структура секций

TYPE (2 байта) – тип секции.

LEN(2 байта) – длина всей секции (вместе с типом и самой длиной).

DATA (LEN-4 байт) – Данные секции

## Типы данных

### Целое

Возможные размеры 1,2 и 4 байта. Порядок байт Big Endian.

### Строка

В начале строки в двух байтах записывается ее длина, далее идет непосредственно строка.

Например, строка “Test” будет представлена следующей последовательностью:

0x00,0x04,0x54,0x65,0x73,0x74

Номер байта	Описание	Возможные значения
0, 1	Длина строки(Len)	0...FFFF
2 ... Len+1	Строка	

### Дата и время

Последовательность из 6 байт

Номер байта	Описание	Возможные значения
0	Год	0 = 2000г ... FF = 2255
1	Месяц	0x01 - январь.. 0x0C - декабрь
2	День	0x01..0x1F
3	Час	0x00..0x17
4	Минуты	0x00..0x3B
5	Секунды	0x00..0x3B

### Интервал времени

В сообщениях используется два типа временных интервалов. Значения в миллисекундах – целое в 4 байта, минутах – целое в 2 байта.

## Секции

В запросе может быть любое количество секций, при условии соблюдения общей длины сообщения. Секции обрабатываются последовательно, следующая секция начинает обрабатываться только после завершения предыдущей. Допускаются любые комбинации секций.

Рассмотрим пример, пусть требуется отправить две команды, одну в RS232, другую в RS485.

SERIAL	SEQ	LEN	SECTION UART	SECTION COMMAND	SECTION UART	SECTION COMMAND	CRC
			Настройка и включение RS232	Отправляет команду в RS232	Настройка и включение RS485	Отправляет команду в RS485	



Таблица 3. Запрос, стрелкой указан порядок выполнения секций на УСПД

Это можно сделать, выполнив запрос, как на рисунке выше. Секции в запросе применяются по очереди: первой идёт секция с настройками UART для RS 232, затем секция с командой, отправляемыми в RS 232, затем секция с настройками UART для RS 485 и завершает секция с командами для RS 485. Таким образом, в рамках одного запроса ведётся опрос приборов коммутированных на различные выходы.

## Соответствие между секциями запросов и секциями ответов

В ответе всегда содержится такое же количество секций как в запросе. Результат обработки N-ой секции в запросе, содержится в N-ой секции ответа. В случае, если выполнение секции завершается ошибкой, в ответе будет содержаться специальная секция с кодом ошибки.

ЗАПРОС									
SERIAL	SEQ	LEN	СЕКЦИИ ЗАПРОСА						CRC
			SEC №0	SEC №1	SEC №2	SEC №3	...	SEC №M	
ОТВЕТ НА ЗАПРОС									
SERIAL	SEQ	LEN	СЕКЦИИ ОТВЕТА						CRC
			ANS №0	ANS №1	ANS №2	ANS №3	...	ANS №M	

Таблица 4. Соответствие между запросом и ответом на запрос.



## Типы секций

Типы секций делятся на запросы к УСПД и ответы на эти запросы.

Ниже в таблице приведены типы запросов и ответов.

Описание секции	Запрос – тип секции	Есть данные в секции запроса	Ответ – тип секции	Есть данные в секции ответа	Возможны коды ошибок
Приветствие серверу (0x7700)			0x7700	Да	
Чтение основных параметров	0xAA00	Нет	0xBB00	Да	
Проверка GSM связи	0xAA01	Нет	0xBB01	Да	
Запрос iccid сим-карты	0xAA02	Нет	0xBB02	Да	
Команда отправки смс IDENT	0xAA03	Да	0xBB03	Нет	0x01, 0x02
Чтение параметров UART	0xAA10	Нет	0xBB10	Да	
Запись параметров UART	0xAA11	Да	0xBB11	Нет	0x01, 0x02
Чтение параметров питания	0xAA20	Нет	0xBB20	Да	
Запись параметров питания	0xAA21	Да	0xBB21	Нет	0x01, 0x02
Команда в UART	0xAA30	Да	0xBB30	Да	0x03
Пауза	0xAA40	Да	0xBB40	Нет	0x01, 0x02
Чтение интервала выхода на связь	0xAA50	Нет	0xBB50	Да	
Запись интервала выхода на связь	0xAA51	Да	0xBB51	Нет	0x01, 0x02
Чтение настроек сервера	0xAA52	Нет	0xBB52	Да	
Запись настроек сервера	0xAA53	Да	0xBB53	Нет	0x01, 0x02
Чтение текущей даты	0xAA54	Нет	0xBB54	Да	
Запись текущей даты	0xAA55	Да	0xBB55	Нет	0x01, 0x02
Чтение настроек арп	0xAA56	Нет	0xBB56	Да	
Запись настроек арп	0xAA57	Да	0xBB57	Нет	0x01, 0x02,
Чтение версии прошивки	0xAA80	Нет	0xBB80	Да	
Загрузка новой прошивки	0xAA81	Да	0xBB81	Нет	0x01, 0x02
Запуск новой прошивки	0xAA82	Да	0xBB82	Нет	0x01, 0x05
Чтение текущих значений по импульсным входам	0xCC81	Да	0xDD81	Да	0x01, 0x02
Запись текущих значений по импульсным входам	0xCC82	Да	0xDD82	Нет	0x01, 0x02
Чтение архивов значений по импульсным входам	0xCC85	Да	0xDD85	Да	0x01, 0x02
Очистка архива значений по импульсным входам	0xCC8A	Да	0xDD8A	Нет	0x01, 0x02
Завершение сеанса	0xDEAD	Нет	0x10FF	Нет	
Ошибка на запрос			0x9900	Да	



### Приветствие серверу (0x7700)

Секция «Приветствие»(0x7700) отправляется на сервер сразу после подключения, в дальнейшем обмен идет в обычном режиме, когда сервер отправляет запрос, а УСПД возвращает на него ответ.

Байты											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TYPE		LEN		CURRENT DATE						VERSION	
				YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MIN	SEC		
0x77	0x00	0x00	0x0C	0x0F	0x06	0x01	0x09	0x00	0x01	0x00	0x01

*Пример секции «Приветствия», Текущая дата 6 июня 2005 года, 9 часов 0 минут 1 секунда, Версия 1*

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Current Date	6	Дата и время
1	Version	2	Версия прошивки

### Чтение основных параметров (0xAA00)

*Запрос (0xAA00)*

Байты			
0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xAA	0x00	0x00	0x04

*Ответ (0xBB00)*

Байты											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TYPE		LEN		CURRENT DATE						VERSION	
				YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MIN	SEC		
0xBB	0x00	0x00	0x0C	0x0F	0x06	0x01	0x09	0x00	0x01	0x00	0x01

*Пример секции «Приветствия», Текущая дата 6 июня 2005 года, 9 часов 0 минут 1 секунда, Версия 1*

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Current Date	6	Дата и время
1	Version	2	Версия прошивки

Подробнее о формате типа данных «Дата и время» смотрите в разделе «Типы данных».



### Проверка GSM связи (0xAA01)

Запрос (0xAA01)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x01	0x00	0x04

Ответ (0xBB01)

Байты														
0	1	2	3	4	5	...								
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>LEVEL SIGNAL</b>		<b>MOBILE NETWORK NAME</b>								
BB	01	00	0F	00	57	00	07	4d	54	53	2d	52	55	53

Ответ «Проверка GSM связи»: уровень сигнала = 87%, имя мобильной сети = «MTS-RUS»

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Level signal	2	Целое, уровень сигнала в процентах
1	Mobile network	var	Строка, название мобильной сети

Подробнее о формате типа данных «строка» смотрите в разделе «типы данных».

### Запрос ICCID сим-карты (0xAA02)

Запрос (0xAA02)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x02	0x00	0x04

Ответ (0xBB02)

Байты														
0	1	2	3	...										
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>ICCID</b>										
BB	02	00	0F	00,13,38,39,37,30,31,39,39,31,31,31,31,31,31,31,31,31,31,31,35										

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	ICCID	var	Строка, номер ICCID



## Команда отправки смс IDENT (0xAA03)

Запрос (0xAA03)

Байты					
0	1	2	3		
TYPE		LEN		TEL	PREFIX
AA	03	00	0F	00,1C,2B,37,31,32,33,34,35,36,37,38,39,30	00,05,54,45,53,54,3a

Ответ (0xAA03)

Байты			
0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xBB	0x03	0x00	0x04

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	TEL	var	Строка, сотовый номер для отправки смс
1	PREFIX	var	Строка, префикс сообщения

В результате выполнения данной команды УСПД отправит специальное смс на номер указанный в запросе, добавив в начало строку, указанную в PREFIX.

Сообщение имеет следующий формат: <PREFIX>IDENT;<SERIAL>;<ICCID>;<NET>

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	SERIAL	var	Серийный номер
1	ICCID	var	Iccid сим-карты
2	NET	var	Название сети



## Чтение параметров UART (0xAA10)

Запрос (0xAA10)

0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xAA	0x10	0x00	0x04

Ответ «Чтение параметров UART» (0xBB10)

Байты													
0	1	2	3	4	5-8	9	10	11	12	13-16	17-20		
TYPE		LEN		DATA									
				Type	Speed	Data bits	Stop bits	Parity	Flag Delay	Read Delay	Read Timeout		
BB	10	00	10	00	00002580	08	00	00	01	000003E8	000007D0		

Структура секции ответа параметров UART, (RS485/9600/8N1/1000мс/2000мс)

Порядок в секции		Параметр UART	Длина в байтах	Возможные значения
0	Type	Тип UART	1	0x00 – RS485, 0x01 – RS232
1	Speed	Скорость передачи	4	Целое, кол-во бод
2	Data bits	Кол-во бит данных	1	Целое, кол-во бит
3	Stop bits	Кол-во стоповых бит	1	0x00 – 1бит, 0x01 – 1.5 бит, 0x02 – 2бита
4	Parity	Чётность	1	0x00 – No, 0x01 – even, 0x02 – odd, 0x03 – mark, 0x04 - space
5	Flag Delay	Тип чтения данных из UART	1	0x00 - по концу посылки, 0x01 – по задержке
6	Read Delay	Время чтения ответа из UART. Применяется при Flag Delay = 1.	4	Целое, кол-во миллисекунд
7	Read Timeout	Время ожидания ответа из UART. Применяется при Flag Delay = 0.	4	Целое, кол-во миллисекунд

**Flag Delay** равен 0, чтение данных из UART будет произведено сразу после получения конца посылки в UART. Если данные не будут получены в течении **Read Timeout**, будет возвращена ошибка.

**Flag Delay** равен 1, в ответе будет возвращено всё, что будет получено в течении Read Delay. Если данных не будет, будет возвращён пустой ответ.

**Data bits** – количество бит данных без учёта бита чётности (начиная с прошивки v.204). Например для 7E1: Data bits – 7, Parity – 1; 8M1: Data bits – 8, Parity – 3.



## Запись параметров UART (0xAA11)

Запрос (0xBB11)

Байты											
0	1	2	3	4	5-8	9	10	11	12	13-16	17-20
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>DATA</b>							
				<b>Type</b>	<b>Speed</b>	<b>Data bits</b>	<b>Stop bits</b>	<b>Parity</b>	<b>Flag Delay</b>	<b>Read Delay</b>	<b>Read Timeout</b>
AA	11	00	10	00	00002580	08	00	00	01	000003E8	000007D0

Структура секции настроек UART, на примере (RS485/9600/8N1/2000мс/10000мс)

Ответ (0xBB11)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x11	0x00	0x04

Настройки из секции записи настроек UART 0xAA11 применяется на все последующие секции, а так же на секции последующих запросов, и действуют до тех пор, пока при разборе очередного запроса не будет обработана новая секция записи настроек UART.

## Чтение параметров выходов питания (0xAA20)

Запрос (0xAA20)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x20	0x00	0x04

Ответ (0xBB20)

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>DATA</b>			
				<b>№1</b>	<b>№2</b>	<b>№3</b>	<b>№4</b>
0xBB	0x20	0x00	0x08	0x01	0x01	0x00	0x01

Структура ответа, (1,2,4 – выходы питания включены, 3 - отключен)

Порядок в секции	Параметр Питания	Длина в байтах	Возможные значения
0	Питание выход №1	1	0x00 – выключен, 0x01 – включен
1	Питание выход №2	1	0x00 – выключен, 0x01 – включен
2	Питание выход №3	1	0x00 – выключен, 0x01 – включен
3	Питание выход №4	1	0x00 – выключен, 0x01 – включен



### Запись параметров Питания ( 0xAA21)

Запрос ( 0xAA21)

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>DATA</b>			
				<b>№1</b>	<b>№2</b>	<b>№3</b>	<b>№4</b>
0xAA	0x21	0x00	0x08	0x01	0x01	0x00	0x01

Структура секции запроса, (1,2,4 – выходы питания включены, 3 - отключен)

Ответ (0xBB21)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x21	0x00	0x04

### Команда в UART (0xAA30)

Запрос ( 0xAA30)

Байты												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>COMMAND_DATA</b>								
0xAA	0x30	0x00	0x0D	0x10	0xFF	0x3F	0x00	0x00	0x00	0x00	0xC1	0x16

Пример секции команды в UART, содержащий команду чтения параметров из флэш памяти теплосчётчика СПТ 941

Ответ (0xBB30)

Байты												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>ANSWER_DATA</b>								
0xBB	0x30	0x00	0x0C	0x10	0xFF	0x3F	0x92	0x29	0x01	0x05	0x16	

Пример секции ответа СПТ 941 в UART на команду выше

Порядок в секции	Параметры команды в UART/ ответа из UART	Длина в байтах	Возможные значения
0	Данные	0... 65522	—



Данные из поля COMMAND\_DATA будут переданы в UART, в соответствии с текущими настройками UART, все что будет получено из UART будет отправлено в ответе. Окончание приема ответа определяется в зависимости от состояния настройки **Flag Delay** либо при детектировании состояния idle(конец посылки), либо по истечению интервала времени **Read Delay**.

В настройках UART есть таймаут на чтение из UART. Если во время чтения ответа из UART этот таймаут истёк, и ответные данные пусты, то ответная секция на секцию команды в UART будет секция ошибки «Истечение таймаута на чтение из UART» (код 0x03).

### Пауза (0xAA40)

*Запрос (0xAA40)*

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7
TYPE		LEN		DELAY			
0xAA	0x40	0x00	0x08	0x00	0x00	0x05	0xDC

*Запрос. Пауза 1500 миллисекунд*

*Ответ (0xBB40)*

0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xBB	0x40	0x00	0x04

Порядок в секции	Параметры паузы	Длина в байтах	Возможные значения
0	Delay	4	Целое, кол-во миллисекунд

Задаёт паузу, которую выдерживает УСПД перед выполнением следующей секции.



### Чтение интервала выхода на связь(0xAA50)

Запрос (0xAA50)

Байты			
0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xAA	0x50	0x00	0x04

Ответ (0xBB50)

Байты					
0	1	2	3	4	5
TYPE		LEN		CONNECTION_INTERVAL	
0xBB	0x50	0x00	0x06	0x00	0x1E

Выход на связь каждые 30 минут.

Порядок в секции	Параметры настроек опроса	Длина в байтах	Возможные значения
0	Connection interval	2	Целое, кол-во минут.

Connection interval - настраивает периодичность выхода УСПД на связь с сервером.

### Запись интервала выхода на связь(0xAA51)

Запрос (0xAA51)

Байты					
0	1	2	3	4	5
TYPE		LEN		CONNECTION_INTERVAL	
0xAA	0x51	0x00	0x06	0x00	0x1E

Выход на связь каждые 30 минут.

Ответ (0xBB51)

Байты			
0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xBB	0x51	0x00	0x04



### Чтение настроек сервера (0xBB52)

Запрос (0xAA52)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x52	0x00	0x04

Ответ (0xBB52)

Байты						
0	1	2	3	4	5	...
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>PORT</b>		<b>HOST</b>
0xBB	0x52	0x00	0x13	0x1E	0x61	00,0B,31,39,32,2E,31,36,38,2E,30,2E,31

Пример секции «Записи настроек сервера» Настройки: порт = 7777, сервер = 192.168.0.1

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Port	2	Целое, номер порта для открытия TCP/IP сокета
1	Host	var	Строка, IP адрес или URL сервера

### Запись настроек сервера (0xAA53)

Запрос (0xAA53)

Байты						
0	1	2	3	4	5	...
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>PORT</b>		<b>HOST</b>
0xAA	0x53	0x00	0x13	0x1E	0x61	0x00,0B,31,39,32,2E,31,36,38,2E,30,2E,31

Пример секции «Записи настроек сервера» Настройки: порт = 7777, сервер = 192.168.0.1

Ответ (0xBB53)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x53	0x00	0x04



### Чтение текущей даты (0xBB54)

Запрос (0xAA54)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x54	0x00	0x04

Ответ (0xBB54)

Байты									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>DATE</b>					
				<b>YEAR</b>	<b>MONTH</b>	<b>DAY</b>	<b>HOUR</b>	<b>MIN</b>	<b>SEC</b>
0xBB	0x54	0x00	0x0A	0x0F	0x05	0x29	0x0D	0x08	0x01

Пример секции «Записи текущей даты» 29 мая 2015 года 13 часов 8 мин 1 сек

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	DATE	6	Дата

### Запись текущей даты (0xAA55)

Запрос (0xAA55)

Байты									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>DATE</b>					
				<b>YEAR</b>	<b>MONTH</b>	<b>DAY</b>	<b>HOUR</b>	<b>MIN</b>	<b>SEC</b>
0xAA	0x55	0x00	0x0A	0x0F	0x05	0x29	0x0D	0x08	0x01

Пример секции «Записи текущей даты» 29 мая 2015 года 13 часов 8 мин 1 сек

Ответ (0xBB55)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x55	0x00	0x04



### Чтение настроек APN (0xBB56)

Запрос (0xAA56)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x56	0x00	0x04

Ответ (0xBB56)

Байты						
0	1	2	3	...		
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>APN</b>	<b>USERNAME</b>	<b>PASSWORD</b>
BB	56	00	1F	00,08,69,6E,74,65,72,6E,65,74	00,03,70,61,73	00,03,70,61,73

Пример секции «запрос настроек APN» для МТС. APN = internet, username = pas, password = pas

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	APN	var	Строка, APN – имя точки доступа
1	Username	var	Строка, имя пользователя
2	Password	var	Строка, пароль

### Запись настроек APN (0xAA57)

Запрос (0xAA57)

Байты						
0	1	2	3	...		
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>APN</b>	<b>USERNAME</b>	<b>PASSWORD</b>
AA	57	00	1F	00,11,69,6E,74,65,72,6E,65,74	00,03,70,61,73	00,03,70,61,73

Пример секции «Записи настроек APN»: APN = internet, username = pas, password = pas

Ответ (0xBB57)

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x57	0x00	0x04



### Чтение версии прошивки (0xBB80)

Запрос (0xAA80)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xAA	0x80	0x00	0x04

Ответ (0xBB80)

Байты					
0	1	2	3	4	5
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>VERSION</b>	
0xBB	0x80	0x00	0x06	0x00	0x65

Пример секции ответа «Чтение версии прошивки», версия № 101

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения	Мин. версия протокола
0	Version	2	Целое, номер версии	1.0

### Загрузка новой прошивки (0xAA81)

Запрос (0xAA81)

Байты							
0	1	2	3	4 - 7	8	9	10 – 521
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>ADDRESS</b>	<b>LEN PAGE DATA</b>		<b>PAGE DATA</b>
0xAA	0x81	0x02	0x0A	00000800	0x02	0x00	page_data[512]

Загрузка части прошивки длиной 512 байт расположенной с адреса 2048

Ответ (0xBB81)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x81	0x00	0x04



Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Address	4	Адрес начала загружаемой части прошивки, нулевой байт прошивки имеет адрес 0x00000000
1	Len page data	2	Целое, длина части прошивки
2	Page data	var	Часть прошивки длиной Len

### Запуск новой прошивки (0xAA82)

*Запрос (0xAA82)*

Байты											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>VER</b>		<b>LEN DATA</b>				<b>CRC</b>	
0xAA	0x82	0x00	0x0C	0x00	0x34	0x00	0x00	0x14	0x00	0xA3	0xFD

*Пример секции с версией прошивки 52 и длиной прошивки 5 kb*

*Ответ (0xBB82)*

0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xBB	0x82	0x00	0x04

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения	Мин. версия протокола
0	VER	2	Целое, номер версии	1.0
1	LEN DATA	4	Длина прошивки	1.0
2	CRC	2	Контрольная сумма прошивки	1.0

После получения секции 0xAA82, УСПД проверяет наличие прошивки в резервной памяти, проверяет контрольную сумму, если прошивка загружена и контрольная сумма совпадает – УСПД отвечает секцией 0xBB82 и выполняет перезагрузку, после перезагрузки стартует уже с новой прошивкой.



### Чтение текущих значений по импульсным каналам (0xCC81)

Запрос (0xCC81)

Байты				
0	1	2	3	4
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL</b>
0xCC	0x81	0x00	0x05	0x01

Запрос текущего значения по каналу №1

Ответ (0xDD81)

Байты				
0	1	2	3	4 - 7
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL_VALUE</b>
0xDD	0x81	0x00	0x08	0x00,0x00,0x3D,0xFB

По импульсному входу №1 насчитано 15867 импульсов

Порядок в секции	Параметры настроек опроса	Длина в байтах	Возможные значения
0	CHANNEL	1	Целое, номер канала
1	CHANNEL_VALUE	4	Целое, кол-во накопленных импульсов в канале

\*При запросе текущих значений по нулевому каналу возвращается массив значений по всем каналам.

Запрос (0xCC81)

Байты				
0	1	2	3	4
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL</b>
0xCC	0x81	0x00	0x05	0x00

Запрос текущих значений по всем каналам

Ответ (0xDD81)

Байты							
0	1	2	3	4 - 7	8 - 11	12 - 15	16 - 19
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL 1</b>	<b>CHANNEL 2</b>	<b>CHANNEL 3</b>	<b>CHANNEL 4</b>
0xDD	0x81	0x00	0x08	0x00003DFB	0x000001A3	0x00000001	0x00000000

Ответ на запрос по всем каналам для Геркон-4, в ответе 4 значения текущих по всем каналам по порядку. Геркон-20 на такой запрос вернёт соответственно 20 значений.



### Запись текущих значений по импульсным каналам (0xCC82)

Запрос (0xCC82)

Байты					
0	1	2	3	4	5 - 8
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL</b>	<b>CHANNEL_VALUE</b>
0xCC	0x82	0x00	0x09	0x02	0x00,0x00,0x00,0x00

Запись в импульсный вход №2 значения 0

Ответ (0xDD82)

Байты			
0	1	2	3
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>	
0xDD	0x82	0x00	0x04

### Чтение архивов значений по каналам (0xCC85)

Запрос (0xCC85)

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7 - 12
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CHANNEL</b>	<b>TYPE_ARH</b>	<b>LEN_ARH</b>	<b>DATE_START</b>
0xCC	0x85	0x00	0x0D	0x04	0x01	0x32	0x0F,0x05,0x12,0x0D,0x08,0x01

Запрос 50 архивных часовых значений по каналу №4

Ответ (0xDD85)

Байты				
0	1	2	3	4-203
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CH_ARH [LEN_ARH]</b>
0xDD	0x85	0x00	0xCC	

Порядок в секции	Параметры паузы	Длина в байтах	Возможные значения
0	CHANNEL	1	Целое, номер канала
1	TYPE_ARH	1	Целое, тип архива: 0x01 – часовой, 0x02 – суточный, 0x03 - месячный
2	LEN_ARH	1	Количество архивных записей, максимум 50 записей
3	DATE_START	6	Время первой записи
4	CH_ARH[ LEN_ARH ]	4 * LEN_ARH	Массив архивных значений канала за запрашиваемый интервал.



CH\_ARH[ LEN\_ARH ] - Первое значение соответствует начальной дате запрашиваемого интервала. Например, при запросе суточного архива от 3-го февраля, первая запись будет соответствовать значению на начало суток. В случае отсутствия архивной записи возвращаемое значение будет равно 0xFFFFFFFF.

\*При запросе архивных значений по нулевому каналу возвращается массив значений по всем каналам. Значения в массиве располагаются по порядку, сначала все значения по первому каналу, потом по второму и т.д. Количество значений по каждому каналу передаётся в запросе в параметре LEN\_ARH, максимальное количество 5.

#### Запрос (0xCC85)

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7 - 12
TYPE		LEN		CHANNEL	TYPE_ARH	LEN_ARH	DATE_START
0xCC	0x85	0x00	0x0D	0x00	0x01	0x04	0x0F,0x05,0x12,0x0D,0x08,0x01

#### Ответ (0xDD85)

Байты							
0	1	2	3	4-19	20-35	36-51	52-67
TYPE		LEN		CH 1 ARH [LEN_ARH]	CH 2 ARH [LEN_ARH]	CH 3 ARH [LEN_ARH]	CH 4 ARH [LEN_ARH]
0xDD	0x85	0x00	0xCC				

Ответ от Геркон-4 на запрос 4 архивных значений по каждому каналу. При запросе у Геркон-20, будет возвращено по 4 значения на каждый из 20 каналов.

#### Очистка архива (0xCC8A)

##### Запрос (0xCC8A)

Байты				
0	1	2	3	4
TYPE		LEN		TYPE_ARH
0xCC	0x8A	0x00	0x05	0x02

##### Ответ (0xDD8A)

Байты			
0	1	2	3
TYPE		LEN	
0xDD	0x8A	0x00	0x04

Порядок в секции	Параметры паузы	Длина в байтах	Возможные значения
1	TYPE_ARH	1	Целое, тип архива: 0x01 – часовой, 0x02 – суточный, 0x03 - месячный



### Описание ошибок - секция ошибки(0x9900)

В следующих ситуациях ошибки не создаются:

- 1) Пустые секции(0xAA10, 0xAA20 и т.д.) не проверяются на наличие данных, и если даже содержат данные - ошибка не создаётся.
- 2) Если УСПД принял секцию длиннее, чем все известные ему параметры по протоколу, ошибка не создаётся (возможно, версия протокола УСПД отстаёт от серверной).

Ошибки создаются:

- 1) Если тип секции неизвестен (код ошибки 0x06).
- 2) Если длина секции меньше, то есть не хватает параметров (неверный формат - код ошибки 0x01).
- 3) Если используется недопустимое значение параметра (код ошибки 0x02).

Если при выполнении секции запроса, возникла ошибка, то ответная секция будет секцией ошибки с типом 0x9900.

Байты							
0	1	2	3	4	5	6	7
<b>TYPE</b>		<b>LEN</b>		<b>CODE</b>		<b>PARAM</b>	
0x99	0x00	0x00	0x08	0x00	0x02	0x00	0x07

Порядок в секции	Параметры настроек сервера	Длина в байтах	Возможные значения
0	Code	2	Целое, код ошибки
1	Param	2	Целое, параметр

*Пример секции ошибки, с кодом 0x02, неверное значение параметра, расположение параметра в секции запроса = 7*

Код ошибки	Название ошибки	Суть параметра
0x01	Неверный формат секции	Нет
0x02	Неверное значение параметра	Индекс расположения параметра в секции
0x03	Истечение таймаута на чтение из UART	Нет
0x04	Отсутствует GSM модуль	Нет
0x05	CRC новой прошивки не совпадает	Нет
0x06	Неизвестный тип секций	Нет



## Управление через смс

### SMS

Поддерживаемые запросы SMS	Пояснение
«>»	Смс с настройками
«diag»	Диагностическая СМС
«reboot»	СМС с перезагрузкой

### SMS с настройками

Написание параметра в SMS	Назначение параметра	Пример значений
«sms»	Включает, выключает ответные смс	«on» - включает ответные смс, «off» - выключает ответные смс
«connint»	Интервал между выходами на связь, в минутах	«0» – всегда онлайн «15» – выход через 15 минут
«host»	Сервер	«srv1.linergo.ru»
«port»	Порт	«7777»

Пример запроса: «>sms:on,connint:30,host:srv1.linergo.ru,port:7777».

Пример ответа на запрос: «sms:on,connint:30,host:srv1.linergo.ru,port:7777 - ОК».

Порядок параметров не важен, параметры и значение разделяются двоеточием «:», параметры разделяются запятой «,».

*Включить SMS ответы (частный случай настроек)*

Используется, чтобы включить или выключить ответы на смс команды.

Формат запросов: «>sms:on», «>sms:off»

Пример ответа на «>sms:on»: «sms:on - ОК».

На SMS «>sms:off» ответа нет.

### Диагностическая SMS

Формат запроса: «diag»

Пример формата ответа:

```
«052512519
MTS-RUS:87%
softvers:10007
srv1.linergo.ru:7777
connint:15»
```



Где «052512519» – номер УСПД, «MTS-RUS:87%» - мобильный оператор и уровень сигнала, «softvers:107» - версия прошивки, «srv1.linergo.ru:7777» - сервер и порт, «connint:15» - период выхода на связь 15 минут.

Ответ на данную смс всегда отправляется, независимо от состояния параметра sms:on/off.

### **SMS команда перезагрузки**

Эта команда используется для перезагрузки УСПД, получив её УСПД бросает все дела и перезагружается.

Формат: «reboot»

Пример ответа на команду: «reboot - ОК» (только при параметре sms:on)