

METERING LORAWAN
ФОРМАТ ОБМЕНА МЕЖДУ РАДИОМОДЕМОМ И СЕРВЕРОМ СЕТИ

ЛРВМ.501522.004.ПР.09.1

Листов 121



Оглавление

1.	Общее описание	6
1.1.	Назначение.....	6
1.2.	Область применения.....	6
1.3.	Состав протокола.....	6
1.4.	Поддерживаемые приборы учета	6
1.4.1.	Приборы учета электроэнергии	6
1.4.2.	Приборы учета тепла.....	7
1.4.3.	Приборы учета газа	7
1.4.4.	Приборы учета воды	7
1.5.	Общая архитектура сети	8
2.	Список команд	9
3.	Описание полей	13
3.1.	Коды ошибок	13
3.2.	Коды статусов.....	13
3.3.	Значения состояния батареи	14
3.4.	Формат даты и времени	14
4.	Прозрачный режим	15
4.1.	Общее описание режима	15
4.1.	TRANSPARENT_MESSAGE_SIZE.....	17
4.2.	TRANSPARENT_MESSAGE_FRAME.....	17
4.3.	TRANSPARENT_MESSAGE	17
5.	ADMINISTRATION.....	18
5.1.	KeepAlive.....	18
5.2.	Оповещение о присоединение к сети LoRaWAN.....	18
5.3.	Перевод РМ в режим «склад».....	18
5.4.	Записать паспорт ПУ.....	19
5.5.	Запросить паспорт ПУ.....	21
5.6.	Запросить состояние РМ	22
5.7.	Передача состояния РМ.....	22
5.8.	Записать дату и время.....	23
5.9.	Запросить дату и время.....	23
5.10.	Осуществить коррекцию времени	24
5.11.	Записать лимит потребления	24
5.12.	Запросить лимит потребления	25
5.13.	Записать в память РМ сетевой адрес ПУ	26
5.14.	Запросить из памяти РМ сетевой адрес ПУ.....	26
5.15.	Записать в память РМ пароли для доступа к ПУ.....	26
5.16.	Запросить из памяти РМ пароли для доступа к ПУ	27
5.17.	Изменить пароли доступа в ПУ	28
5.18.	Установить состояние реле.....	29
5.19.	Получить текущее состояние реле.....	29
5.20.	Записать лимит мощности	29
5.21.	Запросить лимит мощности.....	30
5.22.	Записать параметры АПВ.....	31
5.23.	Запросить параметры АПВ.....	31
5.24.	Установить количество тарифов в ПУ	32
5.25.	Получить ранее установленное количество тарифов в ПУ	32

5.26.	Записать в РМ параметры обмена с ПУ	33
5.27.	Запросить из РМ параметры обмена с ПУ	34
5.28.	Автоматически подобрать параметры обмена РМ с ПУ	34
5.29.	Установка показания по акту	35
5.30.	Записать величину корректировки импульсов	35
5.31.	Принудительное закрытие клапана ПУ Газа Goldcard	36
5.32.	Разрешение открытия клапана ПУ Газа Goldcard	37
5.33.	Записать битовую маску для ALARM сообщений	37
5.34.	Запросить битовую маску для ALARM сообщений	38
5.35.	Записать дату, время и часовой пояс	38
5.36.	Запросить дату, время и часовой пояс	38
5.37.	Записать ограничители (лимиты) для DLMS-счетчиков	39
5.38.	Запросить ограничители (лимиты) у DLMS-счетчиков	40
5.39.	Передать произвольные данные в ПУ	41
5.40.	Перезагрузить РМ	41
6.	Планировщик	42
6.1.	Список кодов команд планировщика	42
6.1.1.	Служебные профили для отладки устройств	42
6.1.2.	Для ПУ Вода	43
6.1.3.	Для ПУ Тепло	46
6.1.4.	Для ПУ Газа	48
6.1.5.	Для ПУ Электроэнергия	50
6.1.6.	Процесс миграции Планировщика с монолитной прошивки на Meritorious (миграция Metering v0.7 на Metering v1)	54
6.2.	Удалить все «пользовательские» задачи	55
6.3.	Запросить все «пользовательские» задачи одной командой	55
6.4.	Записать все «пользовательские» задачи одной командой	56
7.	WATER_METERING	57
7.1.	Передача показаний ПУ (по планировщику)	57
7.1.1.	Профиль «0» – получение 24 часовых показания на конец суток.	57
7.1.2.	Профиль «2» – получение 12 часовых показания за 2-ую половину суток.	60
7.1.3.	Профиль «3» – получение 12 часовых показания за 1-ую половину суток.	61
7.1.4.	Профиль «4» – получение 1 показания на конец суток.	62
7.1.5.	Профиль «8» – получение 1 показания (прямого хода воды) в определенные дни месяца. 62	
7.1.6.	Профиль «9» – получение 1 показания (прямого и обратного хода воды) в определенные дни месяца.	63
7.2.	Запросить архив показаний ПУ	64
7.2.1.	Пример – почасовые показания за 1 сутки	65
7.2.2.	Пример – почасовые показания за 31 сутки	67
7.2.3.	Пример – посуточные показания за 1 сутки	69
7.2.4.	Пример – посуточные показания за 31 сутки	70
7.2.5.	Пример – помесечные показания за 1 месяц	72
7.2.6.	Пример – помесечные показания за 20 месяцев	73
7.3.	Передача тревожных событий	76
7.4.	Запросить архив тревожных событий	77
8.	HEAT_METERING	79

8.1.	Передача показаний ПУ (по планировщику)	79
8.1.1.	Профиль «0» – получение 1 показания через определенный период.....	79
8.1.2.	Профиль «1» – получение 1 показания по включению питания.....	79
8.1.3.	Профиль «2» – получение 1 показания за определенные дни месяца.....	79
8.2.	Запрос архива	80
8.2.1.	Запросить архив посуточных показаний ПУ	80
8.2.2.	Запросить архив помесечных показаний ПУ	80
8.2.3.	Пример – помесечные показания за 20 месяцев	81
9.	GAS_METERING.....	82
9.1.	Передача показаний ПУ (по планировщику)	82
9.1.1.	Профиль «0» – получение 1 показания через определенный период.....	82
9.1.2.	Профиль «1» – получение 1 показания по поднесению магнита.	82
9.1.3.	Профиль «2» – получение 1 показания за определенные дни месяца.....	82
9.1.4.	Профиль «5» – показание по таймеру от счетчика	83
9.1.5.	Профиль «6» – показание по нажатию кнопки на счетчике	83
9.2.	Запросить архив показаний ПУ	84
9.2.1.	Пример – посуточные показания за 1 сутки.....	85
9.2.2.	Пример – посуточные показания за 31 сутки.....	85
9.2.3.	Пример – помесечные показания за 1 месяц	86
9.2.4.	Пример – помесечные показания за 20 месяцев	86
10.	ELECTRIC_METERING.....	89
10.1.	Передача показаний ПУ (по планировщику)	89
10.1.1.	Профиль «0» – получение показаний энергии A+ на начало суток.	89
10.1.2.	Профиль «1» – получение показаний энергии A- на начало суток.	89
10.1.3.	Профиль «2» – получение показаний энергии R+ на начало суток.....	89
10.1.4.	Профиль «3» – получение показаний энергии R- на начало суток.	89
10.1.5.	Профиль «6» – получение показаний энергии A+ на начало суток в определенные дни месяца. 89	
10.1.6.	Профиль «4» – получение показаний мощности за 30 минут.....	92
10.1.7.	Профиль «10» – получение всех мгновенных показаний качества сети, поддерживаемые конкретным конечным устройством.....	95
10.2.	Запросить архив показаний ПУ за период	96
10.2.1.	Профиль «7» – получение архива посуточных показаний энергии на начало суток. .96	
10.2.2.	Профиль «8» – получение архива помесечных показаний энергии на начало месяца. 96	
10.2.3.	Профиль «9» – получение архива получасовых показаний мощности.	100
10.2.4.	Профиль «5» – получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске за указанные даты	102
10.3.	Запросить мгновенные показания качества сети	107
10.4.	Запросить мгновенные показания накопленной энергии.....	109
10.5.	Передача новых записей из журналов событий и показаний.....	110
10.6.	Команды запроса записей журналов событий и показаний	111
10.6.1.	Типы журналов событий	111
10.6.2.	Запросить записи из журналов событий по номерам.....	112
10.6.3.	Запросить записи из журналов событий по маске начиная с номера	113

10.6.4.	Запросить записи из журналов событий с определенного номера до самой свежей	
	116	
10.6.5.	Запросить все записи из журнала событий.....	117
10.6.6.	Запросить 1 запись из журнала DLMS по маске объектов.....	118
11.	Формат Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15.....	119
11.1.	Настройка.....	119
11.2.	Показания ПУ.....	119
11.3.	Установка времени.....	120
	Лист изменений.....	121

1. Общее описание

1.1. Назначение

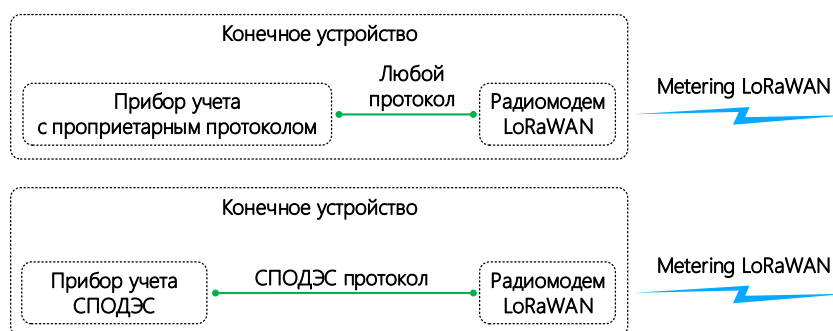
Настоящий документ предназначен для интеграции приборов учета (ПУ) со встроенным радиомодемом LoRaWAN (PM) в сети и системы учета ресурсов (СУР) различных производителей.

Настоящий документ содержит описание протокола обмена (Metering-LoRaWAN), который предназначен для обмена данными между PM и сервером сети LoRaWAN в сжатом виде с целью экономии трафика.

PM соединенный с одним или несколькими ПУ называется Конечным устройством (КУ).

ПУ передает данные во встроенный PM по одному из протоколов СПОДЭС/DLMS/Проприетарный.

PM сжимает данные и передает их в сеть LoRaWAN по протоколу Metering-LoRaWAN.



1.2. Область применения

Дистанционный учет потребления ресурсов: электроэнергии, тепла, газа, воды (ГВС и ХВС) приборами учета со встроенным радиомодемом LoRaWAN производства ООО «Лартех».

1.3. Состав протокола

1. Администрирование ПУ и PM
2. Прозрачный режим обмена с ПУ
3. Управление планировщиком задач в PM
4. Показания ПУ воды
5. Показания ПУ тепла
6. Показания ПУ газа
7. Показания ПУ электроэнергии.

1.4. Поддерживаемые приборы учета

1.4.1. Приборы учета электроэнергии

Формат Metering-LoRaWAN поддерживают ПУ электроэнергии с проприетарными протоколами:

1. Меркурий-200
2. Меркурий-203
3. Меркурий-206
4. Меркурий-234
5. Меркурий-208
6. Меркурий-238

7. ЦЭ2726А
8. ЦЭ2727А

Формат Metering-LoRaWAN поддерживают ПУ электроэнергетики с протоколами СПОДЭС/DLMS:

1. Вектор-100
2. Вектор-300
3. Меркурий-203
4. Меркурий-234

1.4.2. Приборы учета тепла

Формат Metering-LoRaWAN поддерживают ПУ тепла:

1. TOPENAR Compact
2. Берилл СТ-31

1.4.3. Приборы учета газа

Формат Metering-LoRaWAN поддерживают ПУ газа:

1. СГБМ-1.6М
2. СГБМ-2.5М
3. СГБМ-3.2М
4. СГБМ-4.0М

1.4.4. Приборы учета воды

Формат Metering-LoRaWAN поддерживают ПУ воды:

1. СВК15-3-2
2. СХВ-15Д
3. СХВ-20Д
4. СГВ-15Д
5. СГВ-20Д
6. ITELMA WFK-2
7. ITELMA WFW-2

Все ПУ воды поддерживают 2 формата обмена:

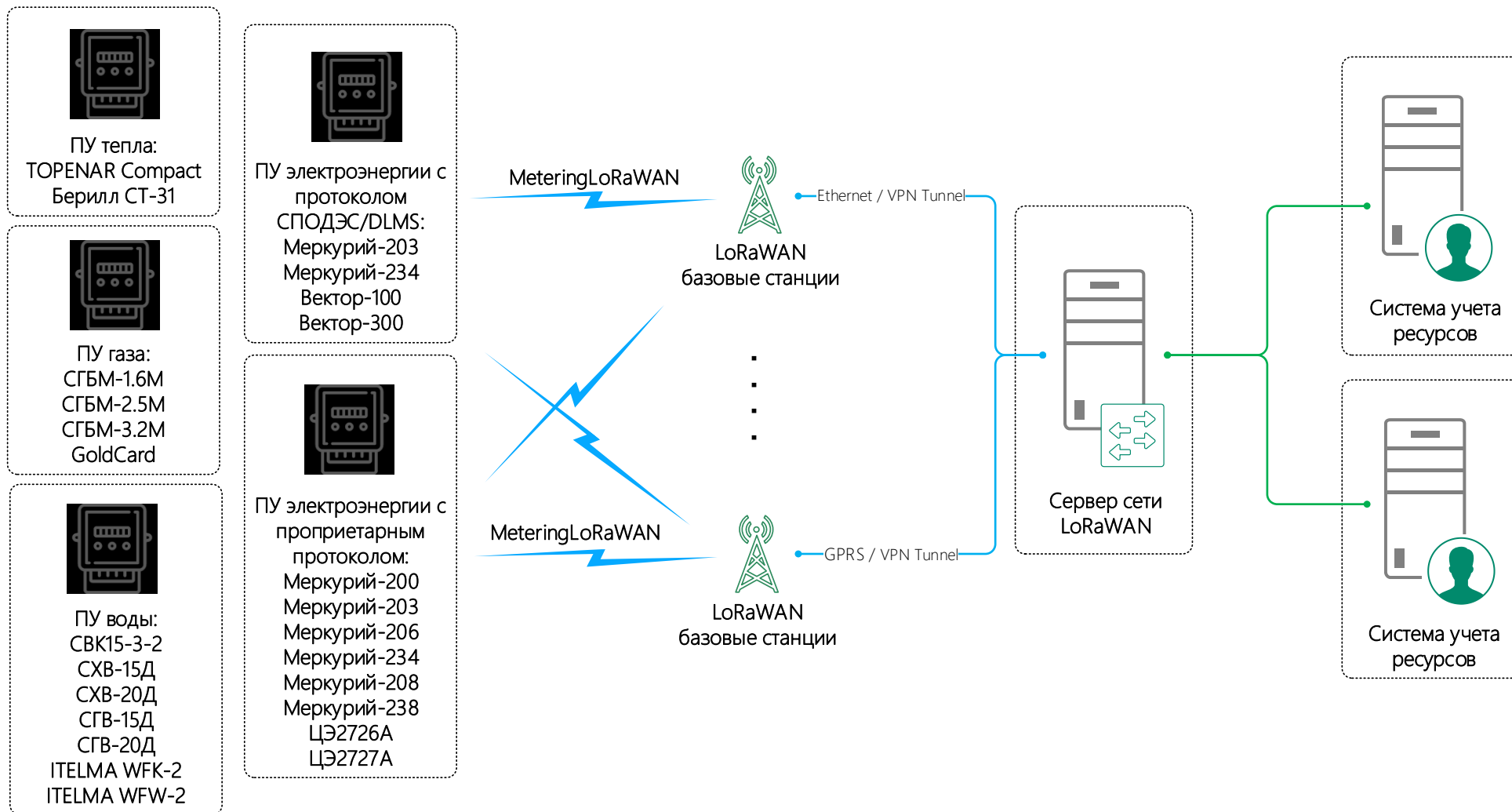
- Формат обмена «Metering-LoRaWAN» - описан в настоящем документе;
- Формат обмена «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15» - с ограничениями, описанными в п.11.

По умолчанию в ПУ при изготовлении предустановлен формат «Metering-LoRaWAN».

Для переключения в формат «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15» необходимо использовать команду «Настройка» (см.п.11.1) из протокола «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15».

Для переключения в формат «Metering-LoRaWAN» необходимо использовать команду «Перезагрузить РМ» (см.п.5.40) из протокола «Metering-LoRaWAN».

1.5. Общая архитектура сети



Архитектура сети LoRaWAN предполагает использование топологии «звезда» как между базовыми станциями (БС) и сервером сети, так и между РМ и БС.

2. Список команд

Передаваемые сообщения между PM и сетью LoRaWAN. Порядок следования байт в сообщениях – big-endian.

DLink – сообщения от сети в PM, **ULink** – сообщения из PM в сеть.

LoRa порт	Код (hex)	DLink ULink	Команда	Применимость
Команды прозрачного режима				
2	-	DU	С фрагментацией данных. Общий размер данных. (TRANSPARENT_MESSAGE_SIZE)	Тепло, ЭЭ
3	-	DU	С фрагментацией данных. Данные. (TRANSPARENT_MESSAGE_FRAME)	Тепло, ЭЭ
4	-	DU	Без фрагментации данных. Данные. (TRANSPARENT_MESSAGE)	Тепло, ЭЭ
Команды администрирования ПУ и PM				
201	00 00	_U	KeepAlive	
201	00 01	DU	Оповещение о присоединении к сети LoRaWAN	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ. Также передается и при выходе устройств класса «А» из энергосберегающего режима «склад».
201	00 02	DU	Перевод PM в режим «склад»	Вода, Газ
201	00 03	DU	Записать паспорт ПУ	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	00 04	DU	Запросить паспорт ПУ	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	00 05	DU	Запросить состояние PM	Вода, Газ, ЭЭ
201	00 06	DU	Передача состояния PM	Вода, Газ, ЭЭ
201	00 07	DU	Записать дату и время	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	00 08	DU	Запросить дату и время	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	00 09	DU	Осуществить коррекцию времени	Вода, Газ, ЭЭ
201	00 0B	DU	Записать лимит потребления	Вода
201	00 0C	DU	Запросить лимит потребления	Вода
201	00 0E	DU	Записать в память PM сетевой адрес ПУ	ЭЭ
201	00 0F	DU	Запросить из памяти PM сетевой адрес ПУ	ЭЭ
201	00 10	DU	Записать в память PM пароли для доступа к ПУ	ЭЭ
201	00 11	DU	Запросить из памяти PM пароли для доступа к ПУ	ЭЭ
201	00 12	DU	Изменить пароли доступа в ПУ	ЭЭ
201	00 13	DU	Установить состояние реле	ЭЭ
201	00 14	DU	Получить текущее состояние реле	ЭЭ
201	00 15	DU	Записать лимит мощности	ЭЭ
201	00 16	DU	Запросить лимит мощности	ЭЭ
201	00 17	DU	Записать параметры АПВ	ЭЭ
201	00 18	DU	Запросить параметры АПВ	ЭЭ

LoRa порт	Код (hex)	DLink ULink	Команда	Применимость
201	00 19	DU	Установить количество тарифов в ПУ	ЭЭ
201	00 1A	DU	Получить ранее установленное количество тарифов в ПУ	ЭЭ
201	00 1B	DU	Записать в PM параметры обмена с ПУ	ЭЭ
201	00 1C	DU	Запросить из PM параметры обмена с ПУ	ЭЭ
201	00 1D	DU	Автоматически подобрать параметры обмена PM с ПУ	ЭЭ
201	00 1E	DU	Установка показаний по акту	Вода
201	00 1F	DU	Записать величину корректировки импульсов	Вода
201	00 21	DU	Принудительное закрытие клапана ПУ Газа Goldcard	Газ (только Goldcard)
201	00 22	DU	Разрешение открытия клапана ПУ Газа Goldcard	Газ (только Goldcard)
201	00 25	DU	Записать битовую маску для ALARM сообщений	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 26	DU	Запросить битовую маску для ALARM сообщений	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 27	DU	Записать дату, время и часовой пояс	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 28	DU	Запросить дату, время и часовой пояс	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 29	DU	Записать ограничители (лимиты) для DLMS-счетчиков	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 2A	DU	Запросить ограничители (лимиты) у DLMS-счетчиков	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
201	00 FF	DU	Передать произвольные данные в ПУ	ЭЭ
201	DEAD	D_	Перезагрузить PM	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
Команды планировщика задач PM				
201	F0 05	DU	Удалить все «пользовательские» задачи	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	F0 07	DU	Запросить все «пользовательские» задачи одной командой	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
201	F0 08	DU	Записать все «пользовательские» задачи одной командой	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
WATER_METERING – Показания ПУ Воды (код команды = 1 байт)				
160	10	_U	Передача показаний ПУ (по планировщику): 10h – 24 часовые показания 12h – 12 часовых за 2-ю половину суток (PM) 13h – 12 часовых за 1-ю половину суток (AM) 14h – одно показание на конец суток 1Dh – значение счетчика импульсов (для отладки)	Вода
160	12			
160	13			
160	14			
201	00 1D			
161	15	DU	Запросить архив показаний ПУ: 15h – архивы почасовых показаний 16h – архивы посуточных показаний 17h – архивы помесечных показаний	Вода
	16			
	17			
162	01	_U	Передача «тревожных событий»	Вода
162	02	DU	Запросить архив «тревожных событий»	Вода
HEAT_METERING – Показания ПУ Тепла (код команды = 1 байт)				

LoRa порт	Код (hex)	DLink ULink	Команда	Применимость
170	40	_U	Передача показаний ПУ (по планировщику): 40h – показание через определенный период	Тепло
171	41		41h – показание по включению питания	
170	42		42h – показания в определенные дни месяца	
171	43	DU	Запросить архив показаний ПУ: 43h – архив посуточных показаний	Тепло
	44		44h – архив помесечных показаний	
GAS_METERING – Показания ПУ Газа (код команды = 1 байт)				
180	20	_U	Передача показаний ПУ (по планировщику): 20h – показание через определенный период	Газ
	21		21h – показание по поднесению магнита	
	22		22h – показания в определенные дни месяца	
	25		25h – показание по таймеру от счетчика	
	26		26h – показание по нажатию кнопки на счетчике	
181	23	DU	Запросить архив показаний ПУ: 23h – архив посуточных показаний	Газ
	24		24h – архив помесечных показаний	
ELECTRIC_METERING – Показания ПУ ЭЭ (код команды = 1 байт)				
190	50	_U	Передача показаний ПУ (по планировщику): 50h – А+ на начало суток	ЭЭ
	51		51h – А- на начало суток	
	52		52h – R+ на начало суток	
	53		53h – R- на начало суток	
	54		54h – получасовки	
	56		56h – А+ на начало суток в определенные дни месяца	
	5A		5Ah – Мгновенные показания качества сети	
191	55	DU	Запросить архив показаний ПУ: 55h – архив получасовок по битовой маске за указанные даты		ЭЭ
	57		57h – архив посуточных показаний	
	58		58h – архив помесечных показаний	
	59		59h – архив получасовок	
192	5A	DU	Запросить мгновенные показания качества сети (Напряжение, ток, частота и т.п.)	ЭЭ
	02	DU	Запросить мгновенные показания накопленной энергии	ЭЭ
	05	_U	Передача новых записей из журналов событий и показаний	Для DLMS/СПОДЭС -счетчиков ЭЭ + ЦЭ2726А, ЦЭ2727А
	06	DU	Запросить записи из журналов событий по номерам	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
	07	DU	Запросить записи из журналов событий по маске начиная с номера	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ

LoRa порт	Код (hex)	DLink ULink	Команда	Применимость
	08	DU	Запросить записи из журналов событий с определенного номера до самой свежей	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
	09	DU	Запросить все записи из журнала событий	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
	10	DU	Запросить 1 запись из журнала DLMS по маске объектов	Для DLMS/СПОДЭС счетчиков ЭЭ
ОТАР – Сервис обновления ПО РМ				
223	-	DU	Команды удаленного управления обновлением ПО РМ. (Доступно только с использованием сервера сети «Sophrosyne Smart Grid»)	Вода, Газ, Тепло, ЭЭ
Команды КУ воды в формате КУ СХВЭ-15 (Вега-Абсолют)				
2	01	D_	Настройка	Вода
2	01	_U	Показания ПУ	Вода
4	FF	DU	Установка времени	Вода

3. Описание полей

3.1. Коды ошибок

Код(ы)	Hex	Ошибка	Описание
0 / 200	00h/C8h	S_OK	команда принята и выполнена
1 / 201	01h/C9h	S_ERR_GENERAL	не специфицированная ошибка – команда была принята, но не выполнена
2/ 202	02h/CAh	S_ERR_INVALID_COMMAND	недопустимая команда / команда не поддерживается
3	03h	S_ERR_INVALID_COMMAND_FORMAT	недопустимый формат команды
203	CBh	S_ERR_TIME_CORRECTION	коррекция времени недоступна в текущие сутки (т.к. уже производилась за текущие сутки)
4 / 204	04h/CCh	S_ERR_INVALID_PARAMETER	недопустимое значение параметра
5	05h	S_ERR_INCOMPLETE_RESPONSE	Неполный ответ. Не все запрошенные параметры поместились в один LoRa-пакет. Разбейте запрос на несколько частей используя маску.
10	0Ah	S_ERR_DELTA_CONFLICT	недопустимая разница между временем наступления событий
11	0Bh	S_ERR_WRONG_METER_ADDRESS	ошибка чтения сетевого адреса ПУ
20	14h	S_ERR_TIMETABLE_ACCESS_HIDDEN_RECORD	Доступ к изменению служебной записи планировщика
21	15h	S_ERR_TIMETABLE_ERROR_FORMAT	Некорректный формат данных планировщика.
22	16h	S_ERR_TIMETABLE_NOT_ENOUGH_RECORD	Недостаточно свободных записей для планировщика.
23	17h	S_ERR_TIMETABLE_ERROR_CODE	Некорректный код команды в записи планировщика.
24	18h	S_ERR_TIMETABLE_ERROR_PARAM	Некорректные параметры в команде планировщика.
25	19h	S_ERR_TIMETABLE_INVALID_PERIOD	недопустимый период
29 / 209	1Dh/D1h	S_ERR_TIMETABLE_ERROR_RECORD	Доступ к несуществующей записи планировщика
30	1Eh	S_ERR_LIMIT_UNKNOWN_TYPE	Неизвестный Вид лимита.
31	1Fh	S_ERR_LIMIT_UNKNOWN_OPERATION	Неизвестное действие с лимитом.
32	20h	S_ERR_LIMIT_ERROR_VALUE	Некорректное значение лимита.
33	21h	S_ERR_LIMIT_ERROR_START_DATE	Некорректная дата и время начала лимита.
34	22h	S_ERR_LIMIT_ERROR_DURATION	Некорректная длительность контроля лимита.
253	FDh	S_ERR_DEVICE_BUSY	PM в данный момент обменивается с ПУ
254	FEh	S_ERR_DEVICE_TIMEOUT	Таймаут ожидания ответа от ПУ
255	FFh	S_ERR_DEVICE_CANNOT_CONNECT	Не смогли соединиться с ПУ

3.2. Коды статусов

Код	Hex	Статус	Описание
200	C8h	S_OK	Все ОК.
101	65h	S_OK_STATUS_RELAY_ON	Текущий статус реле для сообщения о присоединении к LoRaWAN сети (используется для DLMS счетчиков)
102	66h	S_OK_STATUS_RELAY_OFF	Текущий статус реле для сообщения о присоединении к LoRaWAN сети (используется для DLMS счетчиков)

Код	Hex	Статус	Описание
103	67h	S_SWITCH_TO_BACKUP_POWER	Переход на питания с основного на резервный источник
104	68h	S_SWITCH_TO_MAIN_POWER	Переход на питания с резервного источника на основной
110	6Eh	S_LOG_NO_MORE_DATA	В журнале больше нет более «свежих» данных. В uplink присутствует самая свежая запись.
111	6Fh	S_LOG_NO_NUMBER	Запись(и) с данным номером отсутствует в данном журнале. В uplink передаются только записи с валидными номерами.

3.3. Значения состояния батареи

Состояние батареи передается в 1 байте:

- 0 – нет данных.
- 1..254 – напряжение батареи (1 – мин.; 254 – макс.).
- 255 – Питание от внешнего источника.

3.4. Формат даты и времени

Формат: DT0 DT1 DT2 DT3 SEC

DT0 DT1 DT2 DT3 – содержит год, месяц, дни, часы в формате [Type F = Compound CP32: Date and Time](#).

SEC – секунды (возможные значения 0-59).

Байты	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DT0			Минуты (0...59)					
DT1				Часы (0...23)				
DT2	Год (LSB, 0...99)			Дни (1...31)				
DT3	Год (MSB, 0...99)				Месяцы (1...12)			
SEC			Секунды (0...59)					

Примеры:

- байты [1E, 0A, 0A, 25, 0F] соответствуют времени 10.05.2016 10:30:15;
- байты [1E, 09, 3F, 2C, 00] соответствуют времени 31.12.2017 9:30:00;
- байты [1E, 0B, 45, 2C, 37] соответствуют времени 5.12.2018 11:30:55;
- байты [3B, 17, 6A, 25, 3B] соответствуют 10.05.2019 23:59:59.

4. Прозрачный режим

4.1. Общее описание режима

Передача сообщений в «прозрачном режиме» – это передача массива байт от отправителя получателю без изменения содержимого сообщений.

Максимальный размер передаваемого сообщения 256 байт.

Максимальный размер одного LoRa-сообщения для передачи прикладных данных (M) через LoRa-сеть зависит от скорости передачи данных (DataRate) на котором взаимодействует Радиомодуль с Серверной платформой LoRaWAN:

DataRate	M, байт
0, 1, 2	51
3	115
4 и т.д.	222

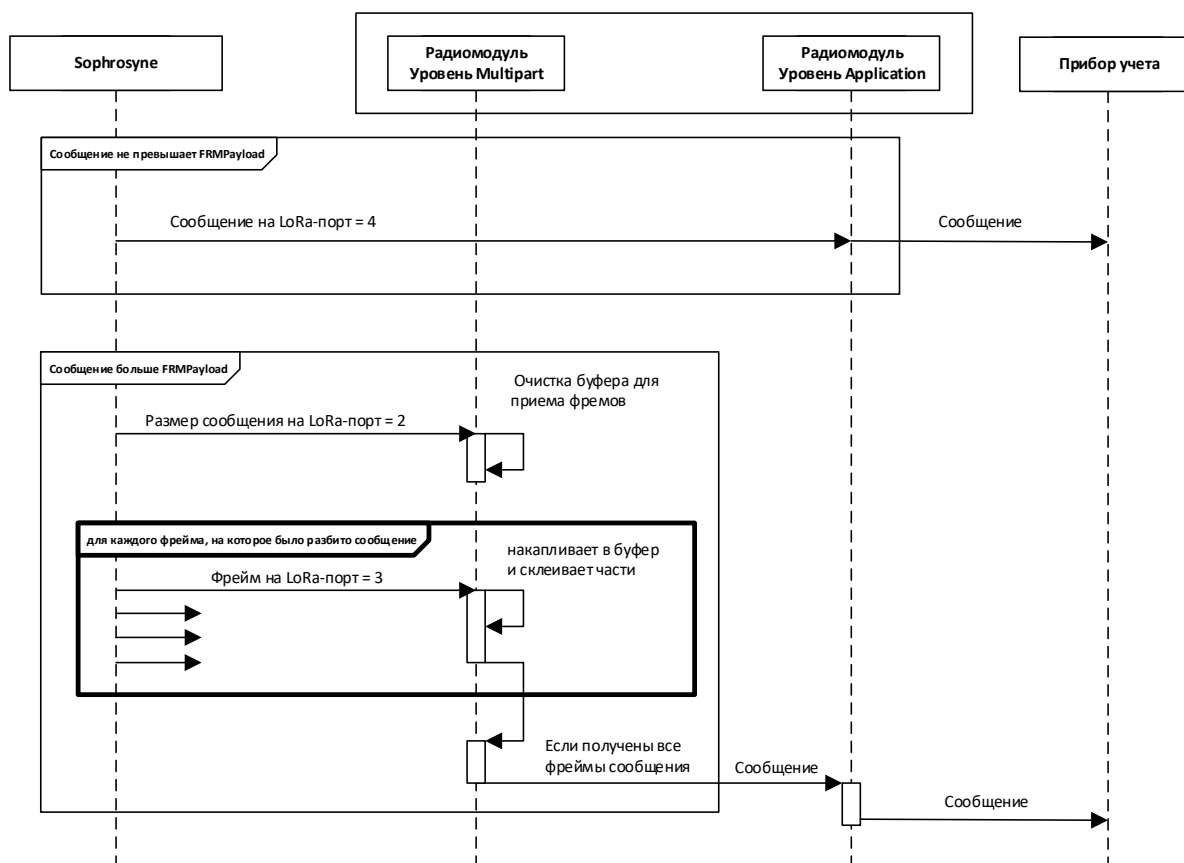
Если размер сообщения не превышает M байт, то передать сообщение на **LoRa-порт = 4**.

Если размер сообщения больше M байт, то:

1. передать общий размер сообщения (два байта, старшим байтом вперед) на **LoRa-порт = 2**;
2. разбить всё сообщение на фреймы, не превышающие M байт;
3. последовательно передать все фреймы на **LoRa-порт = 3**.

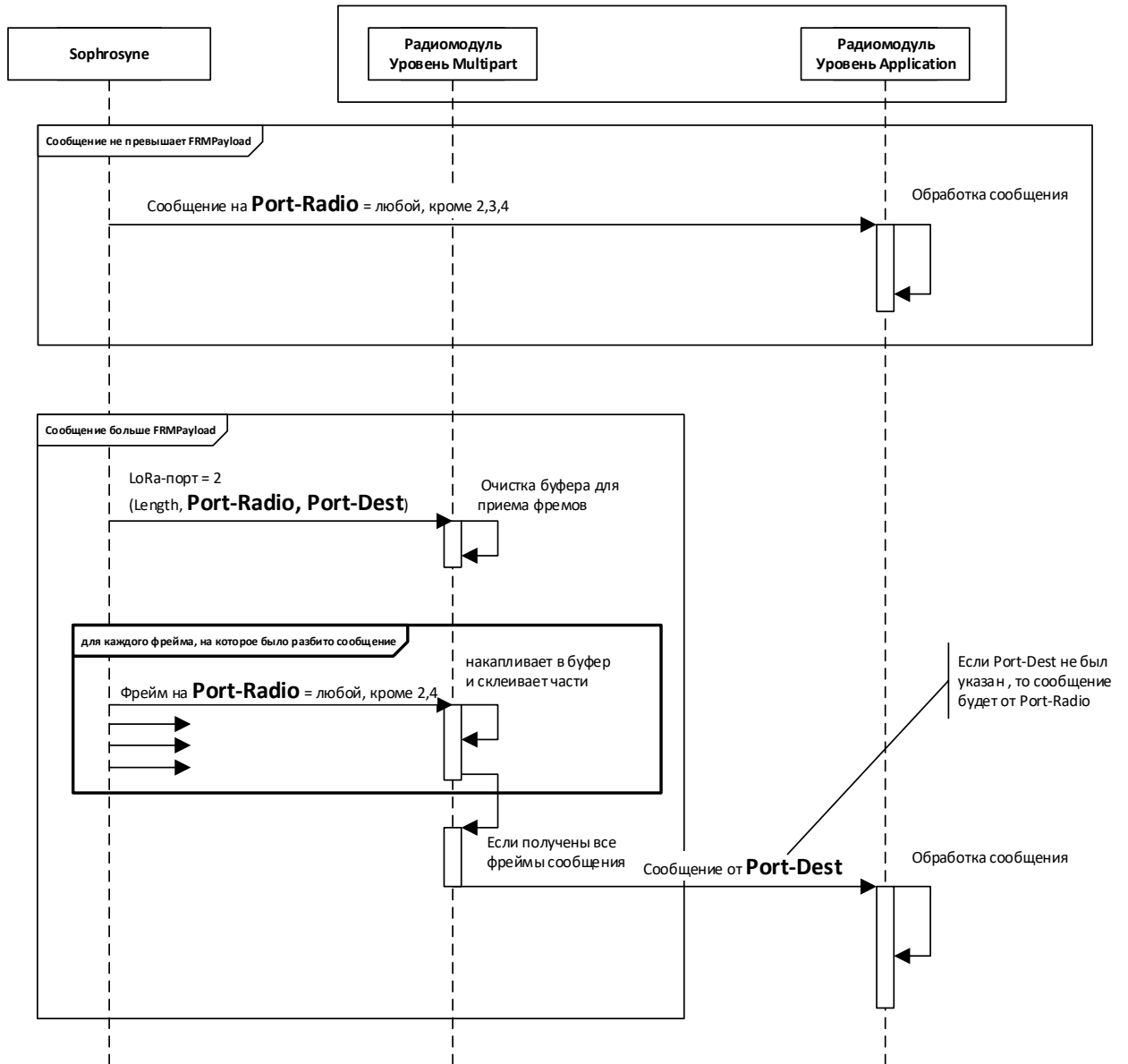
Важно: для гарантированной доставки сообщений в прибор учета рекомендуется устанавливать для каждого LoRa-сообщения признак confirmed: требовать подтверждение передаваемых данных.

Последовательность передачи сообщений можно описать с помощью следующей схемы:



Кроме «прозрачного режима» можно воспользоваться **Multipart-механизмом** для передачи данных в радиомодуль. Уровень Application в радиомодуле определяет что дальше делать с сообщением.

Последовательность передачи сообщений можно описать с помощью следующей схемы:



4.1. TRANSPARENT_MESSAGE_SIZE

LoRa-порт = 2 используется для передачи общего размера сообщения, если сообщение будет передаваться по частям (фреймы с данными).

Рекомендуется устанавливать признак confirmed.

Байты	Поле	Длина	Примечание
0	Размер данных	1	Старший байт
1		1	Младший байт
[2]	LoRa-порт радиоэфир (Port-Radio)	1	LoRa-порт по которому будут передаваться фреймы. Если значение не указано, то фреймы будут передаваться через LoRa-порт = 3. Важно: рекомендуется использовать только LoRa-порт=3.
[3]	LoRa-порт получателя (Port-Dest)	1	LoRa-порт от имени которого получатель передаст склеенные фреймы на дальнейшую обработку. Если значение не указано, то = «LoRa-порт радиоэфир». Например, если отправитель укажет «LoRa-порт получателя» = 201 и «LoRa-порт радиоэфир» = 3. Далее отправитель по LoRa-порту = 3 передаст все фреймы большого сообщения (например, «Передать произвольные данные в ПУ», код: 0x00FF). Получатель склеит все фреймы в одно сообщение и передаст его на уровень Application так, как будто бы всё сообщение было передано отправителем целиком на 201 порт. Важно: не рекомендуется использовать порты команд и сообщений данного документа (порты: 201, 190, 191, 160 и т.д.) для передачи фреймов через радиоэфир.

4.2. TRANSPARENT_MESSAGE_FRAME

LoRa-порт = 3 используется для передачи фрейма с данными (одно из частей сообщения).

Возможное значение M ограничено максимально допустимым размером FRMPayload.

Байты	Поле	Длина	Значение
0..M-1	Последовательность байт данных	M	массив данных

4.3. TRANSPARENT_MESSAGE

LoRa-порт = 4 используется для передачи сообщения, если всё сообщение помещается в одно LoRa-сообщение (размер сообщения не превышает FRMPayload).

Возможное значение M ограничено максимально допустимым размером FRMPayload.

Байты	Поле	Длина	Значение
0..M-1	Последовательность байт данных	M	массив данных

5. ADMINISTRATION

5.1. KeepAlive

Описание

Сообщение, подтверждающее активность устройства (KeepAlive).

Downlink

Отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0000

5.2. Оповещение о присоединение к сети LoRaWAN

Описание

Оповещение передается, если РМ присоединился к сети LoRaWAN.

Downlink

Важно: команда downlink используется только для отладки ПО радиомодулей. Не использовать downlink в адаптере серверной платформы.

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0001

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0001
2	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
3	Состояние батареи	1	См. раздел 3.3
4..8	Текущая дата и время РМ	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
[9..10]	Часовой пояс	2	в минутах Используется для DLMS счетчиков. Если часовой пояс неизвестен, передать 0xFFFF.

5.3. Перевод РМ в режим «склад»

Описание

Команда переводит РМ класса «А» в режим «склад»: РМ перестает передавать и принимать LoRa-сообщения.

Счетчик времени продолжает работать, счётчик импульсов продолжает фиксироваться. Данные в архив не записываются и в радиоэфир не передаются.

Вывод РМ из данного режима осуществляется способами, характерные для определенного типа модуля. Например, поднесением магнита (вода), снятие наклейки с датчика света (для тепла), нажатием кнопки (для счетчика импульсов) и т.п.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0002

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0002
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1

5.4. Записать паспорт ПУ**Описание**

Производится запись паспорта в память РМ и/или в сам ПУ (в зависимости от типа и модели ПУ).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0003
2	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0
3..18	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	От 1 до 16 значащих байт. Не используемые байты заполняются значением 0x00.
19..34	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	От 1 до 16 значащих байт. Не используемые байты заполняются значением 0x00.
35..36	Дата поверки ПУ	2	DT2, DT3

Дополнительные поля для ПУ Воды, который считывает показания со счетчика импульсов:

Байты	Поле	Длина	Значение
37..40	Начальные значения показания ПУ	4	
41	Тип ресурса	1	02h – ЭЭ 03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
42..43	Базовая цена импульса	2	
44	Множитель цены импульса	1	{7} - знак множителя: 0 – умножить 1 – делить {6..0} - множитель цены импульса: _000 0001 – для СВК-15-3-2 _000 1010 – для СХВ/СГВ

Описание полей:

– «Номер входа РМ». Номер входа РМ к которому подключен прибор учета. РМ может работать с несколькими приборами учета.

– «Базовая цена импульса» – цена одного импульса счетного механизма:

Базовая цена импульса	Физическое значение
00 0000 0000	Резерв
00 0000 0001	0,001 м ³
00 0000 0010	0,002 м ³
...	...
11 1110 1000	1,000 м ³

– «Знак множителя» (1 бит) – знак определяющий действие (умножить или разделить) которое необходимо совершить над базовой ценой импульса в КУ для определения цены импульса счета.

Знак множителя	Значение
0	Умножить
1	Делить

– «Множитель цены импульса» (7 бит) – множитель/делитель для базовой цены импульса:

Множитель цены импульса	Значение
000 0000	Не используется
000 0001	1
000 0010	2
...	...
111 1110	126
111 1111	127

Например, цена импульса счета = 0,5л (0,0005 м3) для ПУ СГВ-15 (Бетар) задается как:

- 1) Базовая цена импульса = 1л (0,001 м3);
- 2) Знак множителя = 1 (разделить);
- 3) Множитель цены импульса = 2 (т.е. 1л/2 = 0,5л).

– Серийный номер и Модель ПУ в коде ASCII:

Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ	Dec	Hex	Символ
0	0	спец. NOP	32	20	спец. SP (Пробел)	64	40	@	96	60	`	128	80	Ђ	160	A0		192	C0	А	224	E0	а
1	1	спец. SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a	129	81	ђ	161	A1	Ѓ	193	C1	Б	225	E1	б
2	2	спец. STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b	130	82	‚	162	A2	ђ	194	C2	В	226	E2	в
3	3	спец. ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c	131	83	ƒ	163	A3	Ј	195	C3	Г	227	E3	г
4	4	спец. EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d	132	84	„	164	A4	џ	196	C4	Д	228	E4	д
5	5	спец. ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e	133	85	…	165	A5	Ѓ	197	C5	Е	229	E5	е
6	6	спец. ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f	134	86	‡	166	A6	ј	198	C6	Ж	230	E6	ж
7	7	спец. BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g	135	87	‡	167	A7	§	199	C7	З	231	E7	з
8	8	спец. BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h	136	88	€	168	A8	Ђ	200	C8	И	232	E8	и
9	9	спец. Табуляция	41	29	)	73	49	I	105	69	i	137	89	‰	169	A9	©	201	C9	Й	233	E9	й
10	0A	спец. LF (Возвр. каретки)	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j	138	8A	љ	170	AA	€	202	CA	К	234	EA	к
11	0B	спец. VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k	139	8B	‹	171	AB	«	203	CB	Л	235	EB	л
12	0C	спец. FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l	140	8C	њ	172	AC	–	204	CC	М	236	EC	м
13	0D	спец. CR (Новая строка)	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m	141	8D	ќ	173	AD	-	205	CD	Н	237	ED	н
14	0E	спец. SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n	142	8E	ћ	174	AE	®	206	CE	О	238	EE	о
15	0F	спец. SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o	143	8F	џ	175	AF	Ѓ	207	CF	П	239	EF	п
16	10	спец. DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p	144	90	ђ	176	B0	°	208	D0	Р	240	F0	р
17	11	спец. DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q	145	91	‘	177	B1	±	209	D1	С	241	F1	с
18	12	спец. DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r	146	92	’	178	B2	і	210	D2	Т	242	F2	т
19	13	спец. DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s	147	93	“	179	B3	і	211	D3	У	243	F3	у
20	14	спец. DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t	148	94	”	180	B4	г	212	D4	Ф	244	F4	ф
21	15	спец. NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u	149	95	•	181	B5	µ	213	D5	Х	245	F5	х
22	16	спец. SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v	150	96	–	182	B6	¶	214	D6	Ц	246	F6	ц
23	17	спец. ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w	151	97	—	183	B7	·	215	D7	Ч	247	F7	ч
24	18	спец. CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x	152	98	◆	184	B8	ё	216	D8	Ш	248	F8	ш
25	19	спец. EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y	153	99	™	185	B9	№	217	D9	Щ	249	F9	щ
26	1A	спец. SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z	154	9A	љ	186	BA	є	218	DA	Ъ	250	FA	ъ
27	1B	спец. ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{	155	9B	›	187	BB	»	219	DB	Ы	251	FB	ы
28	1C	спец. FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|	156	9C	њ	188	BC	ј	220	DC	Ь	252	FC	ь
29	1D	спец. GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}	157	9D	ќ	189	BD	S	221	DD	Э	253	FD	э
30	1E	спец. RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~	158	9E	ћ	190	BE	s	222	DE	Ю	254	FE	ю
31	1F	спец. US	63	3F	?	95	5F	~	127	7F	•	159	9F	ц	191	BF	і	223	DF	Я	255	FF	я

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0003
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1

Байты	Поле	Длина	Значение
3	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0
4..19	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	
20..35	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	
36..37	Дата поверки ПУ	2	DT2, DT3 Если 0x0000 или 0xFFFF, то «Нет данных»

Дополнительные поля для ПУ Воды, который считывает показания со счетчика импульсов:

Байты	Поле	Длина	Значение
38..41	Начальное значения показания ПУ	4	
42	Тип ресурса	1	02h – ЭЭ 03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
43..44	Базовая цена импульса	2	
45	Множитель цены импульса	1	7 - знак множителя 6..0 - множитель цены импульса

5.5. Запросить паспорт ПУ

Описание

Команда запрашивает паспорт из памяти РМ и/или прибора учета (в зависимости от типа ПУ).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0004
2	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0x00

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0004
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0x00 Если 0xFF, то «нет данных»
4..19	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	От 1 до 16 значащих байт. Не используемые байты заполняются значением 0x00. Если все 16 байт = 0x00 или FF, то «Нет данных»
20..35	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	От 1 до 16 значащих байт. Не используемые байты заполняются значением 0x00. Если все 16 байт = 0x00 или FF, то «Нет данных»
36..37	Дата поверки ПУ	2	DT2, DT3 Если 0x0000 или 0xFFFF, то «Нет данных»

Дополнительные поля для ПУ Воды, который считывает показания со счетчика импульсов:

Байты	Поле	Длина	Значение
38..41	Начальное значения показания ПУ	4	
42	Тип ресурса	1	02h – ЭЭ 03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
43..44	Базовая цена импульса	2	
45	Множитель цены импульса	1	7 - знак множителя 6..0 - множитель цены импульса

5.6. Запросить состояние РМ

Описание

Команда запрашивает состояние РМ: заряд батареи, режим работы, текущее время и т.д.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0005

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0005
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Состояние батареи	1	См. раздел 3.3.
4	Режим работы РМ	1	01h – ожидание настроек. 02h – эксплуатационный режим.
5..9	Текущая дата и время РМ	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
10..14	Время последней установки времени в РМ. Используется для определения ухода часов РМ и их последующей коррекции.	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC Если время ни разу не устанавливалось, то значение = 0.

Описание полей:

– «Режим работы РМ»:

1) «Ожидание настроек» - режим при котором РМ недостаточно настроек для передачи показаний ПУ. Например, отсутствуют значения паспорта ПУ, времени и т.п. (зависит от типа ПУ).

2) «Эксплуатационные режим» - режим при котором есть все необходимые настройки для передач показаний ПУ.

Примечание:

Подразумевается, что адаптер будет, в среднем, 1 раз в месяц проводить корректировку времени в РМ, а именно:

1) Запрашивать в РМ текущее время и момент времени последней установки времени (например, 1 месяц назад).

2) На основе Timestamp от БС вычислит, на сколько ушли часы в РМ за месяц и на сколько они далее могут уходить в среднем за 1 сутки.

3) Устанавливать в РМ точное время (через команды «Записать дату и время» или «Осуществить коррекцию времени»).

5.7. Передача состояния РМ

Описание

Сообщение передает состояние РМ: заряд батареи, режим работы, текущее время и т.д.

Обычно, жизненный цикл PM подразумевает состояние: режим «склад» → выход из режима «склад» → передача сообщений о присоединении к LoRaWAN → (изменение состояния PM «режим ожидания настроек») передача сообщения о состоянии PM → Установка времени, планировщика, паспорта ... → Переход в режим «эксплуатация».

Downlink

Важно: команда downlink используется только для отладки ПО радиомодулей. Не использовать downlink в адаптере серверной платформы.

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0006

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0006
2	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
3	Состояние батареи	1	См. раздел 3.3.
4	Режим работы PM	1	01h – ожидание настроек. 02h – эксплуатационный режим.
5..9	Текущая дата и время PM	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
10..14	Время последней установки времени в PM. Используется для определения ухода часов PM и их последующей коррекции.	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC Если время ни разу не устанавливалось, то значение = 0.

5.8. Записать дату и время

Описание

Данная команда отвечает за установку даты и времени в PM.

В зависимости от типа и модели ПУ, производится установка даты и времени в ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0007
2..6	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0007
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3..7	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC

5.9. Запросить дату и время

Описание

Запрос даты и времени PM.

В зависимости от типа и модели ПУ, радиомодуль может запрашивать дату и время из ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0008

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
-------	------	-------	----------

0..1	Код команды	2	0x0008
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3..7	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC

5.10. Осуществить коррекцию времени

Описание

Осуществить коррекцию времени в РМ.

В зависимости от типа ПУ, радиомодуль может осуществить коррекцию даты и времени в ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0009
2	Величина коррекции времени	1	Секунды [-128 .. +127]

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0009
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3..7	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC

5.11. Записать лимит потребления

Описание

Управление лимитом потребления.

По достижению лимита будет передано тревожное сообщение. РМ передает тревожное сообщение с требованием подтверждения (confirmed), количество попыток – не более 3 раз за период контроля. (Если РМ не доставил сообщение за 3 попытки, то сообщение удаляется.)

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x000B
2	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0
3	Вид и действие с лимитом	1	7..4 Вид лимита
3..0 Действие с лимитом			
4..5	Значение лимита	2	
6..8	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3
9..10	Длительность контроля за лимитом	2	Значение в часах

Описание полей:

– «Вид лимита»:

- 01 – по общему потреблению за весь период контроля.
- 02 – по потреблению за каждый 1 час.
- 03 – по потреблению за каждые 1 сутки.
- 05 – по потреблению обратного хода воды (ОХВ) за 1 сутки.

– «Действие с лимитом»:

- 00 – выключить лимит.

- 01 – установить (включить) лимит.
 - «Значение лимита» – указывается в величинах, в которых РМ производит подсчет потребления. Зависит от типа ресурса и параметров, которые записываются командой «Записать паспорт ПУ».
 - «Дата и время начало контроля лимита» – дата и время с которого начинается подсчет лимитов потребления.
 - «Длительность контроля за лимитом» – длительность (в часах) действия лимита. (Для контроля ОХВ, если необходимо **всегда** контролировать факты потребления ОХВ, можно указать значение «0» или «0xFFFF»).

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x000B	
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1	
3	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0	
4	Вид и действие с лимитом	1	7..4	Вид лимита
			3..0	Действие с лимитом
5..6	Значение лимита	2		
7..9	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3	
10..11	Длительность контроля за лимитом	2	Значение в часах	

5.12. Запросить лимит потребления**Описание**

Прочитать параметры лимита потребления.

Если лимит «выключен», то параметры «Значение лимита», «Дата и время начала», «Длительность» и «Количество потребленного» необходимо заполнить нулями.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x000C	
2	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0	
3	Вид лимита	1	7..4	Вид лимита
			3..0	резерв

Описание полей:

- «Вид лимита»:
 - 01 – по общему потреблению за весь период контроля.
 - 02 – по потреблению за каждый 1 час.
 - 03 – по потреблению за каждые 1 сутки.
 - 05 – по потреблению обратного хода воды (ОХВ) за 1 сутки.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x000C	
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1	
3	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0	
4	Вид и состояние лимита	1	7..4	Вид лимита
			3..0	Состояние лимита
5..6	Значение лимита	2		
7..9	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3	

10..11	Длительность контроля за лимитом	2	Значение в часах
12..13	Количество потребленного	2	

Описание полей:

– «Состояние лимита»:

- 00 – лимит выключен.
- 01 – лимит включен.

– «Количество потребленного» – показывает сколько было потреблено за период действия лимита. Для видов лимита в которых указана периодичность лимита (потребление за каждый час, за каждый день), данный параметр обновляется после истечения каждого периода.

5.13. Записать в память РМ сетевой адрес ПУ

Описание

Данная команда отвечает за запись в память РМ сетевого адреса ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x000E
2	Количество байт сетевого адреса	1	
3..n	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	n-2	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x000E
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Количество байт сетевого адреса	1	
4..n	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	n-3	

5.14. Запросить из памяти РМ сетевой адрес ПУ

Описание

Данная команда отвечает за чтение из памяти РМ сетевого адреса ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x000F

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x000F
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Количество байт сетевого адреса	1	
4..n	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	n-3	

5.15. Записать в память РМ пароли для доступа к ПУ

Описание

Данная команда отвечает за установку в память Радиомодуля паролей для доступа к ПУ.

Обычно выделяют 2 (иногда 3) уровня доступа к прибору учета:

1. Первый уровень (Пользователь). На этом уровне предоставляется доступ к функциям получения данных из ПУ.
2. Второй уровень (Администратор). На этом уровне предоставляется доступ к функциям настройки ПУ.
3. Третий уровень (Администратор+). На этом уровне предоставляется доступ к функциям управления нагрузкой ПУ по команде оператора.

Если прибор учета имеет 2-х уровневый доступ, тогда поля для уровня доступа «Администратор+» не передаются в РМ. Если ПУ поддерживает 3-х уровневый доступ, то в РМ передаются все поля команды.

Если необходимо установить пароль только для одного уровня доступа, то значение «длина пароля» для остальных уровней доступа должно быть «0» и поле «Пароль» не заполняется.

В ответ радиомодуль передает только установленный пароль. Значение «длина пароля» для остальных уровней доступа должно быть «0» и поле «Пароль» не заполняется.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0010
2	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
[3...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для второго уровня доступа (Администратор)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для третьего уровня доступа (Администратор+)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0010
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
[4...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для второго уровня доступа (Администратор)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для третьего уровня доступа (Администратор+)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	

5.16. Запросить из памяти РМ пароли для доступа к ПУ

Описание

Данная команда отвечает за чтение из памяти Радиомодуля паролей для доступа к ПУ.

Если запрошенные по маске пароли не помещаются в один LoRa-пакет, то Радиомодуль заполняет пакет до максимального размера (51 байт) и передает ошибку: S_ERR_INCOMPLETE_RESPONSE (неполный ответ). Рекомендуется изменить маску в запросе, чтобы получить пароли для каждого уровня доступа отдельными пакетами.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0011
2	Маска запрашиваемых паролей	1	0x00 или 0xFF – все пароли. Бит 0 – пароль первого уровня. Бит 1 – пароль второго уровня. Бит 2 – пароль третьего уровня.

			и т.д.
--	--	--	--------

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0011
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
[4...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для второго уровня доступа (Администратор)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	
...	Длина пароля	1	Для третьего уровня доступа (Администратор+)
[...]	Пароль в ASCII или bytearray	...	

Если пароль определенного уровня не запрашивался по маске, то значение «длина пароля» должно быть «0» и поле «Пароль» не заполняется.

5.17. Изменить пароли доступа в ПУ**Описание**

Данная команда отвечает за изменение паролей доступа в ПУ.

Для изменения пароля в ПУ необходимо, чтобы текущий пароль уже был задан командой «Записать в память РМ пароли для доступа к ПУ».

При успешном изменении пароля в приборе учета, Радиомодуль запишет измененный пароль в свою flash-память.

Если не удалось изменить пароль доступа в ПУ, в Адаптер передается соответствующий «код ошибки» и в uplink-сообщении:

- В поле «длина нового пароля» указывается значение «0».
- Поле «Новый пароль» не передается в Адаптер.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0012
2	Уровень доступа	1	0 – Для первого уровня доступа (Пользователь) 1 – Для второго уровня доступа (Администратор) 2 – Для третьего уровня доступа (Администратор+)
3	Пароль в ASCII или bytearray	1	
4...	Новый пароль	...	Пароль в ASCII или bytearray

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0012
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Уровень доступа	1	0 – Для первого уровня доступа (Пользователь) 1 – Для второго уровня доступа (Администратор) 2 – Для третьего уровня доступа (Администратор+)
4	Длина нового пароля	1	
5...	Новый пароль	...	Пароль в ASCII или bytearray

5.18. Установить состояние реле

Описание

Данная команда управляет реле, которое может быть установлено в Приборе учета ЭЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0013
2	Режим реле	1	0 – Выключить реле. 1 – Включить реле.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0013
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Состояние реле	1	0 – Выключено. 1 – Включено. 0xFF – не удалось определить состояние: счетчик управляет реле по лимитам мощности.

5.19. Получить текущее состояние реле

Описание

Данная команда получает текущее состояние реле, которое может быть установлено в Приборе учета ЭЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0014

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0014
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Состояние реле	1	0 – Выключено. 1 – Включено. 0xFF – не удалось определить состояние: (возможная причина - счетчик управляет реле по лимитам мощности – характерна только для M206.)

5.20. Записать лимит мощности

Описание

Данная команда устанавливает лимит потребляемой мощности Прибором учета ЭЭ.

Данные с 14 байта являются опциональными и могут не передаваться, если необходимо установить лимит мощности только для одного тарифа (или для всех тарифов).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0015
2	Режим лимитирования	1	7..4 Значение «0» – Установить лимит для всех тарифов Либо установить лимиты по Маске Тарифов: Бит 7 – Тариф 4 Бит 6 – Тариф 3 Бит 5 – Тариф 2 Бит 4 – Тариф 1

			3..0	Значение: 0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим лимита. 2 – Выключить режим лимита.
3	Тип интервала	1		0 – Минуты. 4 – Секунды.
4	Значение интервала	1		0..255
5	Формат лимита	1		2 - Со знаком с фиксированной точкой.
6..13	Значение лимита	8		6 байт - целая часть, 2 байта – дробная, Вт
[14..25	[Для режим лимитирования №2]	12		См. формат с байта 2 по 13
26..37	[Для режим лимитирования №3]	12		См. формат с байта 2 по 13
38..49]	[Для режима лимитирования №4]	12		См. формат с байта 2 по 13

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x0015	
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1	
3	Режим лимитирования	1	7..4	Значение «0» – Установить лимит для всех тарифов Либо установить лимиты по Маске Тарифов: Бит 7 – Тариф 4 Бит 6 – Тариф 3 Бит 5 – Тариф 2 Бит 4 – Тариф 1
			3..0	Значение: 0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим лимита. 2 – Выключить режим лимита.
4	Тип интервала	1	0 – Минуты. 4 – Секунды.	
5	Значение интервала	1	0..255	
6	Формат лимита	1	2 - Со знаком с фиксированной точкой.	
7..14	Значение лимита	8	6 байт - целая часть, 2 байта – дробная, Вт	
[15..26	[Для режим лимитирования №2]	12		См. формат с байта 2 по 13
27..38	[Для режим лимитирования №3]	12		См. формат с байта 2 по 13
39..50]	[Для режима лимитирования №4]	12		См. формат с байта 2 по 13

5.21. Запросить лимит мощности**Описание**

Данная команда запрашивает значения лимита потребляемой мощности Прибором учета ЭЭ. Данные с 15 байта являются опциональными и могут не передаваться, если в ПУ установлен одинаковый лимит мощности для нескольких тарифов (или для всех тарифов).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0016

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды		0x0016	
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1	
3	Режим лимитирования	1	7..4	Значение «0» – Установить лимит для всех тарифов Либо установить лимиты по Маске Тарифов:

			Бит 7 – Тариф 4 Бит 6 – Тариф 3 Бит 5 – Тариф 2 Бит 4 – Тариф 1
		3..0	Значение: 0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим лимита. 2 – Выключить режим лимита.
4	Тип интервала	1	0 – Минуты. 4 – Секунды.
5	Значение интервала	1	0..255
6	Формат лимита	1	2 - Со знаком с фиксированной точкой.
7..14	Значение лимита	8	6 байт - целая часть, 2 байта – дробная, Вт
[15..26	[Для режим лимитирования №2]	12	См. формат с байта 3 по 14
27..38	[Для режим лимитирования №3]	12	См. формат с байта 3 по 14
39..50]	[Для режима лимитирования №4]	12	См. формат с байта 3 по 14

5.22. Записать параметры АПВ

Описание

Данная команда устанавливает параметры устройства АПВ (автоматическое повторное включение), которое может быть установлено в Приборе учета ЭЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0017
2	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
3	Количество попыток АПВ	1	1..60
4	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
5	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0017
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
4	Количество попыток АПВ	1	1..60
5	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
6	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

5.23. Запросить параметры АПВ

Описание

Данная команда запрашивает параметры устройства АПВ (автоматическое повторное включение), которое может быть установлено в Приборе учета ЭЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0018

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0018
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
4	Количество попыток АПВ	1	1..60
5	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
6	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

5.24. Установить количество тарифов в ПУ**Описание**

Данная команда устанавливает количество тарифов в Приборе учета ЭЭ, а также расписание переходов между тарифами «Точки смены тарифов».

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение												
0..1	Код команды	2	0x0019												
2	Количество тарифов	1	1..4												
[3..]	Точки смены тарифов	2*x	Для 1-тарифного – параметр не используется (x=0). Для 2-тарифного – 2 точки смены тарифа (x=2). T1-T2 Для 3-тарифного – 5 точек смены тарифа (x=5). T1-T3-T1-T3-T2												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит</th> <th>Параметр</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15..14</td> <td>Тариф</td> <td>Номер тарифа, начало действия указано в параметрах «часы» и «минуты». 00 – Тариф1 01 – Тариф2 10 – Тариф3 11 – Тариф4</td> </tr> <tr> <td>13..8</td> <td>Часы</td> <td>В формате «BCD» (0h..23h)</td> </tr> <tr> <td>7..0</td> <td>Минуты</td> <td>В формат «BCD» (0h..59h)</td> </tr> </tbody> </table>	Бит	Параметр	Значение	15..14	Тариф	Номер тарифа, начало действия указано в параметрах «часы» и «минуты». 00 – Тариф1 01 – Тариф2 10 – Тариф3 11 – Тариф4	13..8	Часы	В формате «BCD» (0h..23h)	7..0	Минуты	В формат «BCD» (0h..59h)
Бит	Параметр	Значение													
15..14	Тариф	Номер тарифа, начало действия указано в параметрах «часы» и «минуты». 00 – Тариф1 01 – Тариф2 10 – Тариф3 11 – Тариф4													
13..8	Часы	В формате «BCD» (0h..23h)													
7..0	Минуты	В формат «BCD» (0h..59h)													

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0019
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Количество тарифов	1	1..4
[4..]	Точки смены тарифов	2*x	Формат аналогичен описанию в Downlink .

5.25. Получить ранее установленное количество тарифов в ПУ**Описание**

Данная команда запрашивает ранее установленное количество тарифов в Приборе учета ЭЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001A

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001A

2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Количество тарифов	1	<p>$\pm 1..4$</p> <p>Если точки смены тарифов или время действия тарифов в счетчике отличаются от «общепринятых» интервалов тарифных зон суток, то параметр принимает отрицательное значение.</p> <p>«Общепринятые» интервалы тарифных зон суток: Для двухтарифного учёта: T2 (ночная зона): 23.00-7.00 T1 (Дневная зона): 7.00-23.00</p> <p>Для трехтарифного учёта: T2 (ночная зона): 23.00-7.00 T3 (полупиковая зона): 10.00-17.00 и 21.00-23.00 T1 (пиковая зона): 7.00-10.00 и 17.00-21.00</p>
[4..]	Точки смены тарифов (передаются в случае, если точки смены тарифов ПУ не совпали с «общепринятыми»)	16	<p>Передаются 8 точек смены тарифов. Каждая точка смены = 2 байта, см. Downlink команды «Установить кол-во тарифов в ПУ»).</p> <p>Для 2-тарифного – 2 точки смены тарифа, остальные байты заполняются значением FF. Для 3-тарифного – 5 точек смены тарифа, остальные байты заполняются значением FF.</p>

5.26. Записать в РМ параметры обмена с ПУ

Описание

Данная команда устанавливает в РМ параметры обмена с ПУ через последовательный интерфейс.

Можно изменять только параметр «Скорость обмена» (по умолчанию установлен – 9600).

Остальные параметры устанавливаются в радиомодуле согласно настройкам конкретного типа ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение				
0..1	Код команды	2	0x001B				
2	Параметры обмена с ПУ	1	<table border="1"> <tr> <td>7..4</td> <td>Резерв</td> </tr> <tr> <td>3..0</td> <td>Скорость обмена: 0 – 9600 бит/с, 1 – 4800 бит/с, 2 – 2400 бит/с, 3 – 1200 бит/с, 4 – 600 бит/с, 5 – 300 бит/с, 6 – 19200 бит/с, 7 – 38400 бит/с 8 – 57600 бит/с, 9 – 115200 бит/с</td> </tr> </table>	7..4	Резерв	3..0	Скорость обмена: 0 – 9600 бит/с, 1 – 4800 бит/с, 2 – 2400 бит/с, 3 – 1200 бит/с, 4 – 600 бит/с, 5 – 300 бит/с, 6 – 19200 бит/с, 7 – 38400 бит/с 8 – 57600 бит/с, 9 – 115200 бит/с
7..4	Резерв						
3..0	Скорость обмена: 0 – 9600 бит/с, 1 – 4800 бит/с, 2 – 2400 бит/с, 3 – 1200 бит/с, 4 – 600 бит/с, 5 – 300 бит/с, 6 – 19200 бит/с, 7 – 38400 бит/с 8 – 57600 бит/с, 9 – 115200 бит/с						
[3]	Количество бит данных	1	0x07 – 7 бит 0x08 – 8 бит				
[4]	Бит контроля четности	1	0x00 – Отсутствует (N) 0x01 – Есть на нечетность (O) 0x02 – Есть на четность (E)				
[5]	Стоповый бит	1	0x00 – Отсутствует 0x01 – 1 стоп-бит 0x02 – 2 стоп-бита 0x03 – 0,5 стоп-бита 0x04 – 1,5 стоп-бита				

Байты [3]-[5] поддерживаются не всеми моделями КУ.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001B

2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Параметры обмена с ПУ	1	
[4]	Количество бит данных	1	0x07 – 7 бит 0x08 – 8 бит
[5]	Бит контроля четности	1	0x00 – Отсутствует (N) 0x01 – Есть на нечетность (O) 0x02 – Есть на четность (E)
[6]	Стоповый бит	1	0x00 – Отсутствует 0x01 – 1 стоп-бит 0x02 – 2 стоп-бита 0x03 – 0,5 стоп-бита 0x04 – 1,5 стоп-бита

Байты [4]-[6] поддерживаются не всеми моделями КУ.

5.27. Запросить из PM параметры обмена с ПУ

Описание

Данная команда передает записанные в PM параметры обмена с Прибором учета.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001C

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001C
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Параметры обмена с ПУ	1	
[4]	Количество бит данных	1	0x07 – 7 бит 0x08 – 8 бит
[5]	Бит контроля четности	1	0x00 – Отсутствует (N) 0x01 – Есть на нечетность (O) 0x02 – Есть на четность (E)
[6]	Стоповый бит	1	0x00 – Отсутствует 0x01 – 1 стоп-бит 0x02 – 2 стоп-бита 0x03 – 0,5 стоп-бита 0x04 – 1,5 стоп-бита

Байты [4]-[6] поддерживаются не всеми моделями КУ.

5.28. Автоматически подобрать параметры обмена PM с ПУ

Описание

Данная команда запускает алгоритм автоматического подбора параметров обмена PM с ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001D

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001D
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Параметры обмена с ПУ	1	
[4]	Количество бит данных	1	0x07 – 7 бит 0x08 – 8 бит
[5]	Бит контроля четности	1	0x00 – Отсутствует (N) 0x01 – Есть на нечетность (O)

			0x02 – Есть на четность (E)
[6]	Стоповый бит	1	0x00 – Отсутствует 0x01 – 1 стоп-бит 0x02 – 2 стоп-бита 0x03 – 0,5 стоп-бита 0x04 – 1,5 стоп-бита

Байты [4]-[6] поддерживаются не всеми моделями КУ.

Если алгоритм в РМ успешно подобрал параметры связи с ПУ, РМ передает сообщение с параметрами, и записываются параметры в память РМ.

Если алгоритм в РМ не смог подобрать параметры связи с ПУ, РМ передает сообщение:

- В поле «Код ошибки» – ошибку «Не смогли соединиться с ПУ».
- В поле «Параметры связи с ПУ» – значение 0xFF.

5.29. Установка показания по акту

Команда устанавливает показания ПУ по составленному Акту после проведения ПНР. Позволяет записать в устройство начальные показания ПУ задним числом и скорректировать последующий архив за последние несколько дней.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001E
2	Вход	1	
3..6	ДатаВремя по акту	4	DT0, DT1, DT2, DT3
7..10	Показания ПУ по акту	4	
11..12	Цена импульса	2	
13	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001E
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1
3	Вход	1	
4..7	ДатаВремя по акту	4	DT0, DT1, DT2, DT3
8..11	Показания ПУ по акту	4	
12..13	Цена импульса	2	
14	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса

5.30. Записать величину корректировки импульсов

Команда позволяет корректировать текущие показания ПУ на относительную величину Delta. Например, к текущему показанию ПУ прибавить +100л (или -100л). Величину корректировки (Delta) необходимо добавить (отнять) при очередной записи показания ПУ. Величина корректировка не изменяет архивные показания до получения команды.

Каждая команда коррекции показаний имеет уникальный идентификатор, который позволяет исключить двойную коррекцию показаний при отсутствии ответа то РМ.

РМ хранит номер последнего запроса коррекции показаний. Приложение пользователя не отправляет следующую команду коррекции показаний ПУ пока не получит ответ на предыдущую.

Команда используется в случае обнаружения расхождения в показаниях ПУ и показаниях РМ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001F
2	Вход	1	
3..6	Delta	4	
7..8	SequenceID	2	ID коррекции для исключения повторной коррекции при повторной доставке сообщения в КУ

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x001F
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Вход	1	
4..7	Delta	4	
8..9	SequenceID	2	

Состав:

- «Delta» – величина корректировки (int32, Big Endian): количество импульсов, которое необходимо добавить (отнять) от показаний счетчика импульсов.
- «SequenceID» - случайное число (0..65535) однозначно идентифицирующие последнюю полученную команду коррекции показаний. SequenceID добавлен для обеспечения однократной коррекции показаний при нескольких одинаковых принятых командах. (Было несколько попыток доставки команды т.к. команда или ответ могут потеряться).

Приложение пользователя может повторно отправить одну и ту же команду коррекции показаний с одинаковым SequenceID до тех пор, пока не получит от PM ответ с тем же SequenceID.

PM должен хранить «SequenceID» от последней полученной команды коррекции показаний:

- Если при получении очередной команды «SequenceID» совпадает (т.е. показания уже корректировались и ответ отправлялся), то ответ повторно отправить и показания ПУ – не корректировать;
- Если при получении очередной команды «SequenceID» - не совпадает (т.е. это новая команда), то ответ отправить и показания ПУ – скорректировать на полученную величину.

5.31. Принудительное закрытие клапана ПУ Газа Goldcard**Описание**

Данная команда принудительно закрывает клапан, который установлен в ПУ газа Goldcard.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0021

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0021
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3..4	Параметр состояние счетчика	2	См. Таблица 1 ниже

Таблица 1 – Поле «Параметры состояния счетчика»

	Бит	0 - неактивный, 1 – активный	поддерживается только символ √
Параметр 1 состояния счетчика	:0	Сбой резервного питания (при наличии резервного питания)	√
	:1	Низкое напряжение основного питания/недостаточно электро-энергии	√
	:2	Сбой основного питания	√
	:3	Закрытие клапана по перегрузке, превышено значение максимального расхода	√
	:4	Резерв	√
	:5	Поднесение магнита с одной стороны	√
	:6	Поднесение магнита с двух сторон	√
	:7	Клапан закрыт	√
Параметр 2 состояния счетчика	:0	Резерв	×
	:1	Заводская отметка	√
	:2	Принудительное закрытие клапана	√
	:3	Сбой клапана с невозможностью его закрытия	√
	:4	Резерв	×
	:5	Резерв	×
	:6	Резерв	×
	:7	Резерв	×

5.32. Разрешение открытия клапана ПУ Газа Goldcard

Описание

Данная команда разрешает открыть клапан, который установлен в ПУ газа Goldcard.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0022

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0022
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3..4	Параметр состояние счетчика	2	См. в таблице – Поле «Параметры состояния счетчика»

5.33. Записать битовую маску для ALARM сообщений

Описание

Данная команда записывает битовую маску для ALARM сообщений (для DLMS-счетчиков).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x0025	
2	Размер маски	1	7..4	резерв
			3..0	Размер битовой маски в байтах (максимум 15 байт)
3...	Битовая маска ALARM сообщения	N	Значение битовой маски и порядок бит определяются типом счетчика и должны быть согласованы между РМ и адаптером, который обрабатывает данную команду.	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0025

2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.	
3	Размер маски	1	7..4	резерв
			3..0	Размер битовой маски в байтах (максимум 15 байт)
4...	Битовая маска ALARM сообщения	N	Установленная битовая маска	

5.34. Запросить битовую маску для ALARM сообщений

Описание

Данная команда запрашивает битовую маску для ALARM сообщений (для DLMS-счетчиков).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0026

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0..1	Код команды	2	0x0026	
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.	
3	Размер маски	1	7..4	резерв
			3..0	Размер битовой маски в байтах (максимум 15 байт)
4...	Битовая маска ALARM сообщения	N	Значение битовой маски и порядок бит определяются типом счетчика и должны быть согласованы между РМ и адаптером, который обрабатывает данную команду.	

5.35. Записать дату, время и часовой пояс

Описание

Данная команда отвечает за установку даты и времени в РМ, а также часовой пояс (для использования в DLMS-счетчиках).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0027
2..6	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
7..8	Часовой пояс	2	в минутах

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0027
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3..7	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
8..9	Часовой пояс	2	в минутах

5.36. Запросить дату, время и часовой пояс

Описание

Запрос даты и времени РМ, а также часового пояса (для использования в DLMS-счетчиках).

В зависимости от типа и модели ПУ, радиомодуль может запрашивать дату и время из ПУ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0028

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0028
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3..7	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
8..9	Часовой пояс	2	в минутах

5.37. Записать ограничители (лимиты) для DLMS-счетчиков**Описание**

Команда записывает пороги для ограничителей DLMS-счетчиков.

Типы порогов: активный, нормальный, аварийный.

Количество ограничителей зависят от типа счетчика (например, для Вектор-100 на каждый тип порога можно указать 12 ограничителей).

Таблицы идентификаторов контролируемых величин и действий согласовываются разработчиками ПО для PM DMLS-Счетчика и ПО DLMS-Ассистент.

Примечание: для типа порога «аварийный» дополнительно указываются списки аварийных профилей, которые будут активированы.

Подробные разъяснения смотреть в протоколе СПОДЭС раздел 7.4.18. «Ограничитель [Limiter] [IC: 71, Ver: 0]. Объекты класса «Ограничитель» предназначены для формирования управляющих воздействий при превышении какой-либо величины заданного порога.»

Идентификатор контролируемой величины (TBD)

ID	Контролируемая величина	Применение
0x00	Используется в случае, когда необходимо удалить лимит	

Идентификатор действий, если значение выше порога (TBD)

ID	Контролируемая величина	Применение
0x00	Резерв	

Идентификатор действий, если значение ниже порога (TBD)

ID	Контролируемая величина	Применение
0x00	Резерв	

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0029
2	Номер ограничителя и тип порога	1	7..2 Порядковый номер ограничения
			1..0 Тип порога: <ul style="list-style-type: none"> (00 bin) Активный. (01 bin) Нормальный. (10 bin) Аварийный. (11 bin) (резерв).
3	Идентификатор контролируемой величины	1	Согласуется с разработчиком DLMS-Ассистента.
4	Идентификатор действий, если значение выше порога	1	См. таблицу
5..8	Минимальная длительность превышения порога	4	В секундах
9	Идентификатор действий, если значение ниже порога	1	См. таблицу

10..13	Минимальная длительность снижения порога	4	В секундах
14...	Порог	N	Размер и формат определяется идентификатором контролируемой величины
[..]	[Аварийный профиль №1]	5	Дата и время активации режима в формате: DT0, DT1, DT2, DT3, SEC.
		4	Длительность режима в секундах
		1	Резерв (Другие параметры профили, например, признак зимнее/летнее время и т.п.).
[..]	[Аварийный профиль №2]	10	...
[..]	[Аварийный профиль №N]	5	Дата и время активации режима в формате: DT0, DT1, DT2, DT3, SEC.
		4	Длительность режима в секундах
		1	Резерв

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x0029
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Номер ограничения и тип порога	1	7..2 Порядковый номер ограничения
1..0			Тип порога: <ul style="list-style-type: none"> • (00 bin) Активный. • (01 bin) Нормальный. • (10 bin) Аварийный. • (11 bin) (резерв).

5.38. Запросить ограничители (лимиты) у DLMS-счетчиков**Описание**

Данная команда запрашивает ограничители у DLMS-счетчиков.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x002A
2	Номер ограничения и тип порога	1	7..2 Порядковый номер ограничения (общее количество зависит от типа счетчика)
1..0			Тип порога: <ul style="list-style-type: none"> • (00 bin) Активный. • (01 bin) Нормальный. • (10 bin) Аварийный. • (11 bin) (резерв).

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x002A
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Номер ограничения и тип порога	1	7..2 Порядковый номер ограничения
1..0			Тип порога: <ul style="list-style-type: none"> • (00 bin) Активный. • (01 bin) Нормальный. • (10 bin) Аварийный. • (11 bin) (резерв).
4...	Формат соответствует downlink команды «Записать ограничители для DLMS-счетчиков» начиная с байта №5.		

5.39. Передать произвольные данные в ПУ

Описание

Данная команда отвечает за передачу произвольных данных в ПУ. Перед передачей данных РМ предварительно открывает сессию обмена с ПУ.

РМ ожидает ответа от ПУ в течение предустановленного таймаута (значение определяется типом счетчика, по умолчанию 1 сек.) и передает ответ на принятые данные (не более 51 байта) в Адаптер.

Если ПУ не ответил за ожидаемый таймаут, РМ передаст сообщение без данных с кодом «Не смогли соединиться с ПУ» (S_ERR_DEVICE_CANNOT_CONNECT).

Если РМ уже взаимодействует с ПУ в данный момент, РМ передается сообщение без данных с кодом «РМ в данный момент обменивается с ПУ» (S_ERR_DEVICE_BUSY).

Для передачи сообщения больше 51 байт, должен использоваться механизм MultipartMessage.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x00FF
2	Длина данных	1	
3...	Данные	...	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0x00FF
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Длина данных	1	
4...	Данные	...	

5.40. Перезагрузить РМ

Описание

Команда для программной перезагрузки РМ.

Используется отделом тестирования.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0xDEAD
[2]	Опциональные параметры перезагрузки (не обязательное поле)	1	01h – выйти из режима «Бетар-Вега» в режим «Metering-LoRaWAN» и перезагрузить РМ (применимо только для ПУ воды) 00h (или отсутствие байта) – только перезагрузить РМ

Uplink

Не передается.

6. Планировщик

Планировщик PM может включать до 16 задач выполняемых по расписанию с заданным периодом.

Каждая задача содержит следующие поля:

- **Период выполнения задачи** (сек). Время, через которое будет производиться периодические действия. Дата начала работы расписания в секундах. Отсчитывается от начала года.

- **Задержка перед выполнением задачи** (сек). Смещение от начала периода в секундах. Т.е. если указан «период выполнения задачи» = 1800 сек. (полчаса), и «задержка перед выполнением задачи» = 120 сек. (2 минуты), то данная задача планировщика будет срабатывать в 00ч02м, 00ч32м, 01ч02м и т.п.

- **Команда планировщика**. См. таблицу в разделе 6.1.

- **Параметры команды планировщика**. Массив байт. См. таблицу в разделе 6.1.

Номера задач планировщика условно делятся на две области:

1. Задачи от 0 до 9 – предоставляются для установки Профилей передачи показаний.
2. Задачи от 10 до 15 – предоставляются для служебных задач PM.

Функции управления планировщиком могут изменять параметры любой задачи. Деление задач Планировщика на две области – условное, и имеет значение для протокола Адаптер \leftrightarrow Система учета ресурсов.

6.1. Список кодов команд планировщика

Важно: при запросе архива необходимо использовать 1 байт (младший) для поля «код команды».

В описании команды для профиля передачи записан **принцип формирования одного LoRa-сообщения**, размер которого не превышает 51 байта.

6.1.1. Служебные профили для отладки устройств

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды
00 F0	Профиль для периодической перезагрузки устройства. Устройство ничего не передает в LoRa. После перезагрузки устройство посылает join-request.

6.1.2. Для ПУ Вода

Примеры команд планировщика:

1. Получение 24 часовых показаний каждые 24 часа.

Frame (hex): F002 00 00015180 0004 0010 00 00 00 00 00 00 00 00

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **00** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0004 (4d)** – Задержка перед выполнением задачи = 4 сек.
- **0010** – Профиль «0» - получение 24 часовых показания на конец суток.
- **00 00 00 00 00 00 00 00** – параметры команды:
 - **00 (1d)** – Доп. параметры.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
00 10	Профиль «0» – получение 24 часовых показания на конец суток . Потребление за час не более 4094 единиц измерений. Сжатие данных до 13 бит.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1..7	Резерв	
00 11	Резерв		
00 12	Профиль «2» – получение 12 часовых показания за 2-ую половину суток . Потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1..7	Резерв	
00 13	Профиль «3» – получение 12 часовых показания за 1-ую половину суток . Потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1..7	Резерв	

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды																				
00 14	<p>Профиль «4» – получение 1 показания на конец суток.</p> <p>Параметры команды:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байт</th> <th>Параметр</th> <th>Описание параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Доп. параметры</td> <td>Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed</td> </tr> <tr> <td>1..7</td> <td>Резерв</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Байт	Параметр	Описание параметра	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed	1..7	Резерв												
Байт	Параметр	Описание параметра																			
0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed																			
1..7	Резерв																				
00 15	<p>Профиль «5» – для запроса архива почасовых показаний.</p> <p>В одном LoRa-пакете не более 24 показаний. Потребление за час не более 4094 единиц измерений. Сжатие данных до 13 бит.</p> <p>Downlink</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байты</th> <th>Поле</th> <th>Длина</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Код команды</td> <td>1</td> <td>0x15</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Номер входа PM</td> <td>1</td> <td>По умолчанию = 0</td> </tr> <tr> <td>2..3</td> <td>Дата начала запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4)</td> </tr> <tr> <td>4..5</td> <td>Дата окончания запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4)</td> </tr> </tbody> </table>	Байты	Поле	Длина	Значение	0	Код команды	1	0x15	1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0	2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)	4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
Байты	Поле	Длина	Значение																		
0	Код команды	1	0x15																		
1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0																		
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)																		
4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)																		
00 16	<p>Профиль «6» – для запроса архива посуточных показаний.</p> <p>В одном LoRa-пакете не более 12 показаний. Потребление за сутки не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит.</p> <p>Downlink</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байты</th> <th>Поле</th> <th>Длина</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Код команды</td> <td>1</td> <td>0x16</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Номер входа PM</td> <td>1</td> <td>По умолчанию = 0</td> </tr> <tr> <td>2..3</td> <td>Дата начала запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4)</td> </tr> <tr> <td>4..5</td> <td>Дата окончания запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4)</td> </tr> </tbody> </table>	Байты	Поле	Длина	Значение	0	Код команды	1	0x16	1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0	2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)	4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
Байты	Поле	Длина	Значение																		
0	Код команды	1	0x16																		
1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0																		
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)																		
4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)																		
00 17	<p>Профиль «7» – для запроса архива помесечных показаний.</p> <p>В одном LoRa-пакете не более 12 показаний. Потребление за месяц не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит.</p> <p>Downlink</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байты</th> <th>Поле</th> <th>Длина</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Код команды</td> <td>1</td> <td>0x17</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Номер входа PM</td> <td>1</td> <td>По умолчанию = 0</td> </tr> <tr> <td>2..3</td> <td>Дата начала запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.</td> </tr> <tr> <td>4..5</td> <td>Дата окончания запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.</td> </tr> </tbody> </table>	Байты	Поле	Длина	Значение	0	Код команды	1	0x17	1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0	2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.	4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.
Байты	Поле	Длина	Значение																		
0	Код команды	1	0x17																		
1	Номер входа PM	1	По умолчанию = 0																		
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.																		
4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.																		
00 18	<p>Профиль «8» – получение показаний 1 показания (прямого хода воды) в определенные дни месяца.</p> <p>Количество сообщений от 1 до 4 раза в месяц.</p>																				

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 1.
	2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. 00 – не используется.
	3	Дата3	
	4	Дата4	
	5..7	Резерв	
00 19	Профиль «9» – получение показаний 1 показания (прямого и обратного хода воды) в определенные дни месяца. Количество сообщений от 1 до 4 раза в месяц.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 1.
	2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. 00 – не используется.
	3	Дата3	
	4	Дата4	
	5..7	Резерв	

6.1.3. Для ПУ Тепло

Примеры команд планировщика:

1. Получение одного показания каждые 24 часа.

Frame (hex): F002 00 00015180 0004 0040 01 00 00 00 00 00 00 00

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **00** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0004 (4d)** – Задержка перед выполнением задачи = 4 сек.
- **0040** – Профиль «40» - получение 1 показания через определенный период.
- **01 00 00 00 00 00 00 00** – параметры команды:
 - **01 (1d)** – Доп. Параметры. LoRa-сообщение передается с флагом confirmed (бит 0).
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.

2. Получение одного показания в следующие дни месяца: 1, 15.

Frame (hex): F002 01 00015180 0004 0042 01 01 0F 00 00 00 00 00

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **01** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0004 (4d)** – Задержка перед выполнением задачи = 4 сек.
- **0042** – Профиль «42» - получение показаний за определенные дни месяца.
- **01 01 0F 00 00 00 00 00** – параметры команды:
 - **01 (1d)** – Доп. Параметры. LoRa-сообщение передается с флагом confirmed (бит 0).
 - **01 (1d)** – Дата1 = 1-е число месяца.
 - **0F (15d)** – Дата2 = 15-е число месяца.
 - **00 (0d)** – Дата3.
 - **00 (0d)** – Дата4.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
00 40	Профиль «0» – получение показаний (в кВт*ч) через определенный период.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1..7	Резерв	
00 42	Профиль «2» – получение показаний (в кВт*ч) на определенные дни месяца . Количество сообщений от 1 до 4 раза в месяц. Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 1.
	2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. 00 – не используется.
	3	Дата3	
	4	Дата4	
	5..7	Резерв	
00 43	Профиль «3» – для запроса архива посуточных показаний . В 1 LoRa-сообщении передается информация за 1 месяц.		
00 44	Профиль «4» – для запроса архива помесечных показаний . В 1 LoRa-сообщении передается информация за 1 месяц. Поле «день» не учитывается.		

6.1.4. Для ПУ Газа

Примеры команд планировщика:

2. Получение одного показания каждые 24 часа.

Frame (hex): F002 00 00015180 0004 0020 01 00 00 00 00 00 00 00

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **00** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0004 (4d)** – Задержка перед выполнением задачи = 4 сек.
- **0020** – Профиль «0» - получение 1 показания через определенный период.
- **01 00 00 00 00 00 00 00** – параметры команды:
 - **01 (1d)** – Доп. параметры. LoRa-сообщение передается с флагом confirmed (бит 0).
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.

3. Получение одного показания в следующие дни месяца: 1, 15.

Frame (hex): F002 01 00015180 0004 0022 01 01 0F 00 00 00 00 00

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **01** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0004 (4d)** – Задержка перед выполнением задачи = 4 сек.
- **0022** – Профиль «2» - получение 1 показания за определенные дни месяца.
- **01 01 0F 00 00 00 00 00** – параметры команды:
 - **01 (1d)** – Доп. параметры. LoRa-сообщение передается с флагом confirmed (бит 0).
 - **01 (1d)** – Дата1.
 - **0F (15d)** – Дата2.
 - **00 (0d)** – Дата3.
 - **00 (0d)** – Дата4.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
00 20	Профиль «0» – получение 1 показания через определенный период.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
1..7	Резерв		
00 21	Профиль «1» – получение 1 показания по поднесению магнита.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
1..7	Резерв		
00 22	Профиль «2» – получение 1 показания за определенные дни месяца. Количество сообщений от 1 до 4 раза в месяц.		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 1.
	2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. 00 – не используется.
	3	Дата3	
	4	Дата4	
5..7	Резерв		
00 23	Профиль «3» – для запроса архива посуточных показаний . В одном LoRa-пакете не более 12 показаний. Потребление за сутки не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит.		
00 24	Профиль «4» – для запроса архива помесечных показаний . В одном LoRa-пакете не более 12 показаний. Потребление за месяц не более 33 554 430 единиц измерений. Сжатие данных до 26 бит. Поле «день» не учитывается.		
00 25	Профиль «5» – показание по таймеру от счетчика		
00 26	Профиль «6» – показание по нажатию кнопки на счетчике		

6.1.5. Для ПУ Электроэнергия

Параметр «Кол-во доп. показаний»:

Количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями. Избыточность может быть сделана на случаи, когда LoRa-пакеты часто теряются. Чтобы система учета ресурсов не инициировала функцию «запрос архива показаний», РМ передает несколько предыдущих показаний. Значение параметра выбирается таким образом, чтобы все показания поместились в один LoRa-пакет – не превышали 51 байт. Данные больше 51 байта будут отброшены и не будут переданы.

Примеры команд планировщика:

1. Получение показаний энергии А+ на начало суток по тарифам Т0, Т1, Т2 каждые 24 часа.

Frame (hex): F002 00 00015180 0008 0050 00 00 00 00 00 00 00 07

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **00** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **0008 (8d)** – Задержка перед выполнением задачи = 8 сек.
- **0050** – Профиль «0» - получение показаний энергии А+ на начало суток.
- **00 00 00 00 00 00 00 07** – параметры команды:
 - **00 (0d)** – Доп. параметры.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Кол-во дополнительных показаний.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **07 (3d)** – Маска тарифов: Т0, Т1, Т2 (установлены биты: 0, 1, 2).

2. Получение показаний мощности А+, А-, R+ за 30 минут.

Frame (hex): F002 01 00000708 000F 0054 00 00 00 00 00 02 00 70

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **01** – Номер задачи планировщика.
- **00000708 (1800d)** – Период выполнения задачи = 1800 сек. (30 минут)
- **000F (15d)** – Задержка перед выполнением задачи = 15 сек.
- **0054** – Профиль «4» - получение показаний мощности за 30 минут.
- **00 00 00 00 00 02 00 70** – параметры команды:
 - **00 (0d)** – Доп. параметры.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **02 (0d)** – Кол-во дополнительных показаний. В показаниях передается получасовка на указанное время и еще 2 предыдущие получасовки.
 - **00 (0d)** – Резерв.
 - **70 (112d)** – Маска видов мощности (А+, А-, R+). (установлены биты: 4, 5, 6).

3. Получение показаний энергии А+ на начало суток в следующие дни месяца: 26, 15, 10, 1.Frame (hex): **F002** **05** **00015180** **000F** **0056** **01 1A 0F 0A 01 00 00 07**

- **F002** – Команда «Записать параметры задачи планировщика».
- **05** – Номер задачи планировщика.
- **00015180 (86400d)** – Период выполнения задачи = 86400 сек (24 часа).
- **000F (15d)** – Задержка перед выполнением задачи = 15 сек.
- **0056** – Профиль «6» - получение показания энергии А+ на начало суток в определенные дни месяца.
- **01 1A 0F 0A 01 00 07** – параметры команды:
 - **01 (1d)** – Доп. параметры. LoRa-сообщение передается с флагом confirmed (бит 0).
 - **1A (26d)** – Дата1 (26 число).
 - **0F (15d)** – Дата2 (15 число).
 - **0A (10d)** – Дата3 (10 число).
 - **01 (1d)** – Дата4 (1 число).
 - **00 (1d)** – Кол-во дополнительных показаний.
 - **00 (1d)** – Резерв.
 - **07 (3d)** – Маска тарифов: T0, T1, T2 (установлены биты: 0, 1, 2).

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
00 50	0x0050 (Профиль «0») – получение показания энергии А+ на начало суток .		
00 51	0x0051 (Профиль «1») – получение показания энергии А- на начало суток .		
00 52	0x0052 (Профиль «2») – получение показания энергии R+ на начало суток .		
00 53	0x0053 (Профиль «3») – получение показания энергии R- на начало суток .		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed
	1..4	Резерв	
	5	Кол-во доп. показаний	0..N – количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями.
	6	Резерв	
	7	Маска Тарифов	Бит 7..4 – резерв Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем) Если все биты установлены в «0», то передаются тарифы (T0,T1,T2,T3).
00 54	Профиль «4» – получение показания мощности за 30 минут .		
	Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed.
	1..4	Резерв	
	5	Кол-во доп. показаний	0..N – количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями.
	6	Резерв	

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды																													
	7	Маска видов мощности / энергии	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3..0 – резерв Если все биты установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды мощности/энергии прибором учета.																											
00 55	Профиль «5» – получение архива полчасовых показаний мощности по битовой маске за указанные даты																													
00 56	Профиль «6» – получение показания энергии А+ на начало суток в определенные дни месяца . Количество сообщений от 1 до 4 раза в месяц. Параметры команды: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байт</th> <th>Параметр</th> <th>Описание параметра</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Доп. параметры</td> <td>Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Дата1</td> <td>01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 26.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Дата2</td> <td>01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Дата3</td> <td>00 – не используется.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Дата4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Кол-во доп. показаний</td> <td>0..N – количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Резерв</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Маска Тарифов</td> <td>Бит 7..4 – резерв Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если все биты установлены в «0», то передаются тарифы (Т0,Т1,Т2,Т3).</td> </tr> </tbody> </table>			Байт	Параметр	Описание параметра	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed	1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 26.	2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний.	3	Дата3	00 – не используется.	4	Дата4		5	Кол-во доп. показаний	0..N – количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями.	6	Резерв		7	Маска Тарифов	Бит 7..4 – резерв Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если все биты установлены в «0», то передаются тарифы (Т0,Т1,Т2,Т3).
Байт	Параметр	Описание параметра																												
0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed																												
1	Дата1	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний. Значение по умолчанию = 26.																												
2	Дата2	01...28 - Число каждого месяца для передачи показаний.																												
3	Дата3	00 – не используется.																												
4	Дата4																													
5	Кол-во доп. показаний	0..N – количество предыдущих показаний, которые передаются вместе с текущими показаниями.																												
6	Резерв																													
7	Маска Тарифов	Бит 7..4 – резерв Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если все биты установлены в «0», то передаются тарифы (Т0,Т1,Т2,Т3).																												
00 57	Профиль «7» – получение архива посуточных показаний энергии на начало суток . Downlink <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байт</th> <th>Поле</th> <th>Длина</th> <th>Значение/Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Код команды планировщика</td> <td>1</td> <td>0x57</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Маска видов измерений и тарифов</td> <td>1</td> <td> Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды энергии прибором учета. Если биты 3..0 установлены в «0», то передаются тарифы Т0 (сумма по всем). </td> </tr> <tr> <td>2..3</td> <td>Дата начала запрашиваемого интервала</td> <td>2</td> <td>DT2 DT3</td> </tr> </tbody> </table>			Байт	Поле	Длина	Значение/Описание	0	Код команды планировщика	1	0x57	1	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды энергии прибором учета. Если биты 3..0 установлены в «0», то передаются тарифы Т0 (сумма по всем).	2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3											
Байт	Поле	Длина	Значение/Описание																											
0	Код команды планировщика	1	0x57																											
1	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф Т3 Бит 2 – Тариф Т2 Бит 1 – Тариф Т1 Бит 0 – Тариф Т0 (сумма по всем) Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды энергии прибором учета. Если биты 3..0 установлены в «0», то передаются тарифы Т0 (сумма по всем).																											
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3																											

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды			
	4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3
00 58	Профиль «8» – получение архива помесечных показаний энергии на начало месяца.			
	Downlink			
	Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
	0	Код команды планировщика	1	0x58
	1	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем) Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды энергии прибором учета. Если биты 3..0 установлены в «0», то передаются тарифы T0 (сумма по всем).
	2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3 Поле «день» не учитывается.
	4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3 Поле «день» не учитывается.
00 59	Профиль «9» – получение архива получасовых показаний мощности.			
	Downlink			
	Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
	0	Код команды планировщика	1	0x59
	1	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3..0 – резерв Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды мощности прибором учета.
	2..5	Дата и время начала запрашиваемого интервала	4	DT0 DT1 DT2 DT3
	6..9	Дата и время окончания запрашиваемого интервала	4	DT0 DT1 DT2 DT3
00 5A	Профиль «10» – получение всех мгновенных показаний качества сети, поддерживаемые конкретным конечным устройством.			
	Параметры команды:			
	Байт	Параметр	Описание параметра	
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», LoRa-сообщение передается с флагом Confirmed	

Команда (hex)	Описание команды / параметры команды		
	1..7	Резерв	
00 60	Отправить параметры задачи в ПУ (1..7 байт). Ответ от ПУ отправить в СП как несколько uplink Multipart		
00 61	Отправить параметры задачи в ПУ (1..7 байт). Ответ от ПУ отправить в СП как 1 uplink Multipart		
00 62	0x0062 (Профиль «11») – передача записи из журнала DLMS . Параметры команды:		
	Байт	Параметр	Описание параметра
	0	Доп. параметры	Бит 7..1 – резерв. Бит 0 – Если «1», то uplink с флагом Confirmed
	1	Тип журнала	
	2	Запись в журнале	00h – Прочитать 1 последнюю запись из журнала
	3..4	Резерв	
	5..7	Битовая маска объектов в записи	От 1 до 24 объектов в соответствующем журнале

6.1.6. Процесс миграции Планировщика с монолитной прошивки на Meritorious (миграция Metering v0.7 на Metering v1)

В планировщик можно записать любую команду: 1, 2, 10, 20, FF и т.п.

Но после перезагрузке модуля (в том числе и после процедуры OTA при переходе с монолитной прошивки на Мериториус), коды старого планировщика будут изменены следующим образом:

- Код 01 изменится на 0x5E.
- Код 03 изменится на 0x54.
- Код 04 изменится на 0x50, 51, 52, 53 (зависит от выставленной маски квадрантов)
- Код 07 изменится на 0x5A.

После успешной процедуры обновления ПО (через OTA), РМ перезагружается и высылает команду «Оповещение о присоединении к сети LoRaWAN». Поэтому сервер сети сразу знает, что это прошивка под Meritorious, и поэтому он должен работать с "новыми" командами Планировщика (0x50..0x5F).

6.2. Удалить все «пользовательские» задачи

Описание

Данная команда удаляет параметры всех «пользовательских» задач планировщика.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0xF005

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0xF005
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Количество свободных задач планировщика	1	

6.3. Запросить все «пользовательские» задачи одной командой

Описание

Данная команда отвечает за чтение всех задач планировщика одной командой (одна запись планировщика состоит из 16 байт).

Для передачи сообщения больше 51 байт, должен использоваться механизм MultipartMessage.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0xF007

Uplink

	Байты	Поле	Длина	Значение
	0..1	Код команды	2	0xF007
	2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
Запись планировщика №1	3..6	Период выполнения задачи, сек	4	
	7..8	Смещение, сек	2	
	9..10	Код команды	2	
	11..18	Параметры команды	8	
Запись планировщика №2	19..22	Период выполнения задачи, сек	4	
	23..24	Смещение, сек	2	
	25..26	Код команды	2	
	27..34	Параметры команды	8	
Запись планировщика №3	35..38	Период выполнения задачи, сек	4	
	39..40	Смещение, сек	2	
	41..42	Код команды	2	
	43..50	Параметры команды	8	
... №4	51...			

6.4. Записать все «пользовательские» задачи одной командой

Описание

Установка и применение всех записей Планировщика одной командой (одна запись планировщика состоит из 16 байт).

Для передачи сообщения больше 51 байт, должен использоваться механизм MultipartMessage.

PM проверяет команду на наличие ошибок. В случае отсутствия ошибок применяется новый планировщик. При обнаружении ошибки, PM продолжает работать со «старыми» записями Планировщика.

Downlink

	Байты	Поле	Длина	Значение
	0..1	Код команды	2	0xF008
Запись планировщика №1	2..5	Период выполнения задачи, сек	4	
	6..7	Смещение, сек	2	
	8..9	Код команды	2	
	10..17	Параметры команды	8	
Запись планировщика №2	18..21	Период выполнения задачи, сек	4	
	22..23	Смещение, сек	2	
	24..25	Код команды	2	
	26..33	Параметры команды	8	
Запись планировщика №3	34..37	Период выполнения задачи, сек	4	
	38..39	Смещение, сек	2	
	40..41	Код команды	2	
	42..49	Параметры команды	8	
... №4	50...			

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..1	Код команды	2	0xF008
2	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
3	Количество доступных записей планировщика после применения новых записей планировщика	1	Если новый планировщик <u>не применен</u> , в данном поле указывается «Количество свободных «пользовательских» задач планировщика».

7. WATER_METERING

Пакеты с показаниями формируются в виде одного абсолютного показания и цепочки относительных в соответствии с заданным профилем.

7.1. Передача показаний ПУ (по планировщику)

Описание

Порядок следования байт в сообщениях – big-endian.

Передача показаний может осуществляться одновременно по нескольким профилям. Установка профилей выполняется через Планировщик (см. раздел 6.1).

Downlink

Отсутствует.

Uplink

7.1.1. Профиль «0» – получение 24 часовых показаний на конец суток.

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды профиля	1	0x10
1		1	7.5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
		4	Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
		3	Тип ресурса: 0 – ХВС. 1 – ГВС.
		2..0	Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
4..7	Абсолютное показание на конец указанной даты	4	
8..46	Относительные показания		24 показания, 13 бит на показание (312 бит, 39 байт): Относительное показание за период (23:00 – 00:00). Относительное показание за период (22:00 – 23:00). Относительное показание за период (21:00 – 22:00). ... Относительное показание за период (01:00 – 02:00). Относительное показание за период (00:00 – 01:00).

Описание полей:

«Относительные показания». Относительные показания счётчика передаются в виде массива из **24 показаний, по 13 бит на показание.** Старший бит - знак, остальные - модуль значения.

- Число «+5» записывается в бинарном виде как 000000000101.
- Число «-5» записывается в бинарном виде как 100000000101.

Старший бит (№13) обозначает знак (+/-):

Значение (13 бит)	Относительное показание
0 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «+»
0 1111 1111 1110	+ 4,094

- 1000000000000 6:00 – 7:00 = нет данных
- 1000000000000 5:00 – 6:00 = нет данных
- 1000000000000 4:00 – 5:00 = нет данных
- 1000000000000 3:00 – 4:00 = нет данных
- 1000000000000 2:00 – 3:00 = нет данных
- 1000000000000 1:00 – 2:00 = нет данных
- 1000000000000 0:00 – 1:00 = нет данных

7.1.2. Профиль «2» – получение 12 часовых показаний за 2-ую половину суток.

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды профиля	1	0x12
1		1	7..5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4 Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3 Тип ресурса: 0 – ХВС. 1 – ГВС.
			2..0 Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
4..7	Абсолютное показание на дату	4	Абсолютные значения показаний на конец указанной даты (00:00).
8..46	Относительные показания		Для передачи 2 половины суток: 26 бит на показание, 12 показаний (312 бит, 39 байт): Относительное показание за период (23:00 – 00:00). Относительное показание за период (22:00 – 23:00). ... Относительное показание за период (13:00 – 14:00). Относительное показание за период (12:00 – 13:00).

Описание полей:

«Относительные показания». Относительные показания счётчика передаются в виде массива из **12 показаний, по 26 бит на показание**. Старший бит - знак, остальные - модуль значения.

Старший бит (№26) обозначает знак (+/-):

Значение (26 бит)	Относительное показание
01 1111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «+»
01 1111 1111 1111 1111 1111 1110	+ 33 554,430
...	...
00 0000 0000 0000 0000 0000 0001	+ 0,001
00 0000 0000 0000 0000 0000 0000	0
10 0000 0000 0000 0000 0000 0000	Нет данных
10 0000 0000 0000 0000 0000 0001	- 0,001
...	...
11 1111 1111 1111 1111 1111 1110	- 33 554,430
11 1111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «-»

			1 – ГВС.
		2..0	Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
4..7	Абсолютное показание на конец указанной даты	4	

Пример 1:

Uplink:

14704126000011AA

Состав:

14 - код команды «1 показание (прямой ход воды) на конец суток»

70 - 0111 0000

- 011 - показания в литрах
- 1 - батарея «Норма»
- 0 - тип ресурса - ХВС
- 000 - номер входа - 0

4126 – дата 01.06.2018

000011AA - абсолютное показание на конец даты – 4522л

Пример 2:

Uplink:

18784F2500000887

Состав:

18 - код команды «1 показание (прямой ход воды) на конец суток в определенные дни»

78 - 0111 1000

- 011 - литры
- 1 - батарея «Норма»
- 1 - тип ресурса ГВС
- 000 - номер входа - 0

4F25 – дата 15.05.2018

00000887 - абсолютное показание на конец даты – 2183л

7.1.6. Профиль «9» – получение 1 показания (прямого и обратного хода воды) в определенные дни месяца.

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды профиля	1	0x19 – 1 показания на конец суток в определенные дни (прямой ход и обратный ход воды)
1		1	7..5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
		4	Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».

			3	Тип ресурса: 0 – ХВС. 1 – ГВС.
			2..0	Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)	
4..7	Абсолютное показание на конец указанной даты	4		
8..11	Абсолютное показание обратного хода воды (ОХВ) на конец указанной даты	4		

7.2. Запросить архив показаний ПУ

Описание

PM хранит во flash-памяти архивы показаний прибора учета:

- Архив показаний на конец суток (с почасовым потреблением).
- Архив показаний на конец месяца.

«Архив показаний на конец суток» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на конец суток (4 байта). Абсолютное показание – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.
- 24 «относительных» показания за каждый час (по 4 байта). Относительное показание – это количество потребленных литров за час.

«Архив показаний на конец месяца» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на конец месяца (4 байта). Абсолютное по – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.

Архив показаний прибора учета передается через соответствующие профили Планировщика (младший байт в таблице Планировщика) и описание см. в разделе 6.1.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	15h – архивы почасовых показаний 16h – архивы посуточных показаний 17h – архивы помесечных показаний
1	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.
4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.

Если значение даты окончания запрашиваемого интервала меньше, чем значение даты начала интервала, то РМ меняем местами указанные даты.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0	Номер профиля архива	1	15h – архивы почасовых показаний 16h – архивы посуточных показаний 17h – архивы помесечных показаний	
1		1	7..5	Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4	Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3	Тип ресурса: 0 – ХВС. 1 – ГВС.
			2..0	Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)	
4..7	Абсолютное показание на конец указанной даты	4		
8..N	Относительные показания			

Примеры запросов архивов и ответов для различных профилей:

7.2.1. Пример – почасовые показания за 1 сутки**Запрос**

Для запроса архива почасовых показаний за 1 сутки необходимо, чтобы в запросе совпадали параметры «день», «месяц» и «год» (например, 01.04.17 – 01.04.17), и указать профиль «5».

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенные сутки, то в поле «Абсолютное значение на конец указанной даты» передается 0xFFFFFFFF, в полях «Относительное показание» передается значение «**нет данных**».

Ответ для профиля «5»

Для данного профиля сформируется **1 пакет с 24 показаниям** (312 бит, 39 байт), который содержит:

– Абсолютные значения показания на конец указанной даты (01.04.17). Сейчас абсолютные показания на конец даты записываются в начале следующего дня (например, в 00ч 43мин 02.04.17 в архив показаний запишется абсолютное показание за 01.04.17 и 24 относительных показаний за каждый час с 00ч 00мин 01.04.17 до 23ч 59мин 60сек 01.04.17).

– 24 относительных показания с точностью: потребление за час не более 4094 единиц измерений:

- Относительное показание за период (23:00 – 00:00).
- Относительное показание за период (22:00 – 23:00).
- Относительное показание за период (21:00 – 22:00).
- ...
- Относительное показание за период (01:00 – 02:00).
- Относительное показание за период (00:00 – 01:00).

Пример:

Запрос: 150142264226

15 - код профиля «архивы почасовых показаний»

01 - номер входа (по умолчанию для воды должен быть 00)

4226 - дата начала - 02.06.2018

4226 - дата окончания - 02.06.2018

Ответ:

**15704226000033320ЕС00000000030060008022009000005001800А0008020000008000000001600100
 00064000000**

15 - код профиля «архивы почасовых показаний»

70 - 0111 0000:

- 011 - показания в литрах
- 1 - батарея «Норма»
- 0 - тип ресурса - ХВС
- 000 - номер входа - 0

4226 - дата 02.06.2018

00003332 - абсолютное показание – 13106л

Относительные показания:

0ЕС00000000030060008022009000005001800А000802000000800000000160010000064000000:

- 0000111011000 23:00 – 00:00 = 472л
- 0000000000000 22:00 – 23:00 = 0л
- 0000000000000 21:00 – 22:00 = 0л
- 0000000000011 20:00 – 21:00 = 3л
- 0000000001100 19:00 – 20:00 = 12л
- 0000000000010 18:00 – 19:00 = 2л
- 0000000010001 17:00 – 18:00 = 17л
- 0000000001001 16:00 – 17:00 = 9л
- 0000000000000 15:00 – 16:00 = 0л
- 0000000010100 14:00 – 15:00 = 20л
- 0000000001100 13:00 – 14:00 = 12л
- 0000000001010 12:00 – 13:00 = 10л
- 0000000000001 11:00 – 12:00 = 1л
- 0000000001000 10:00 – 11:00 = 8л
- 0000000000000 9:00 – 10:00 = 0л
- 0000000001000 8:00 – 9:00 = 8л
- 0000000000000 7:00 – 8:00 = 0л
- 0000000000000 6:00 – 7:00 = 0л
- 0000000001011 5:00 – 6:00 = 11л
- 0000000000001 4:00 – 5:00 = 1л
- 0000000000000 3:00 – 4:00 = 0л

- 0000000011001 2:00 – 3:00 = 25л
- 0000000000000 1:00 – 2:00 = 0л
- 0000000000000 00:00 – 01:00 = 0л

7.2.2. Пример – почасовые показания за 31 сутки

Запрос

Для запроса архива почасовых показаний за, например, 31 сутки необходимо передать запрос с диапазоном дат (например, 15.04.17 – 15.05.17), и указать профиль «5».

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенные сутки, то в поле «Абсолютное значение на конец указанной даты» передается 0xFFFFFFFF, в полях «Относительное показание» передается значение «нет данных».

Ответ для профиля «5»

Для данного профиля сформируется 31 сообщение.

Формат каждого пакета такой же, как приведен в примере для запроса показаний за 1 сутки. Каждое сообщение содержит данные показаний за определенные день.

Первым будет выслано сообщение для «Даты окончания запрашиваемого интервала» (т.е. на конец 15.05.17), далее пакет с показаниями для даты 14.05.17 и т.д. Последним будет передан пакет с датой 14.04.17.

Пример

Запрос: 15 01 4326 4426

15 - код профиля «архивы почасовых показаний»

01 - номер входа (по умолчанию для воды должен быть 00)

4326 - дата начала - 03.06.2018

4326 - дата окончания - 04.06.2018

Ответ (2 uplink):

Ответ 1: 15 70 4326 00002B7C

0038004012005000000000E053002802001C00600900000040000008000000000000000012000

15 - код профиля «архивы почасовых показаний»

70 - 0111 0000:

- 011 - показания в литрах
- 1 - батарея «Норма»
- 0 - тип ресурса - ХВС
- 000 - номер входа - 0

4326 - дата 03.06.2018

00002B7C - абсолютное показание – 11132 л

Относительные показания:

0038004012005000000000E053002802001C00600900000040000008000000000000000012000

- 0000000000111 23:00 – 00:00 = 7 л
- 0000000000001 22:00 – 23:00 = 1 л
- 0000000001001 21:00 – 22:00 = 9 л
- 0000000000101 20:00 – 21:00 = 5 л
- 0000000000000 19:00 – 20:00 = 0 л
- 0000000000000 18:00 – 19:00 = 0 л
- 0000000000111 17:00 – 18:00 = 7 л
- 0000001010011 16:00 – 17:00 = 83 л
- 0000000000101 15:00 – 16:00 = 5 л
- 0000000001000 14:00 – 15:00 = 8 л
- 0000000001110 13:00 – 14:00 = 14 л
- 0000000000110 12:00 – 13:00 = 6 л
- 0000000010010 11:00 – 12:00 = 18 л
- 0000000000000 10:00 – 11:00 = 0 л
- 0000000000010 9:00 – 10:00 = 2 л
- 0000000000000 8:00 – 9:00 = 0 л
- 0000000000001 7:00 – 8:00 = 1 л
- 0000000000000 6:00 – 7:00 = 0 л
- 0000000000000 5:00 – 6:00 = 0 л
- 0000000000000 4:00 – 5:00 = 0 л
- 0000000000000 3:00 – 4:00 = 0 л
- 0000000000000 2:00 – 3:00 = 0 л
- 0000000001001 1:00 – 2:00 = 9 л
- 0000000000000 00:00 – 01:00 = 0 л

Ответ 2: 15 70 4426 FFFFFFFF

800400200100080040020010008004002001000800400200100080040020010008004002001000

15 - код профиля «архивы почасовых показаний»

70 - 0111 0000:

- 011 - показания в литрах
- 1 - батарея «Норма»
- 0 - тип ресурса - ХВС
- 000 - номер входа - 0

4426 - дата 04.06.2018

FFFFFFF - абсолютное показание - нет данных

Относительные показания:

800400200100080040020010008004002001000800400200100080040020010008004002001000:

- 1000000000000 23:00 – 00:00 = нет данных.
- 1000000000000 22:00 – 23:00 = нет данных.

- ...
- 1000000000000 00:00 – 01:00 = нет данных.

7.2.3. Пример – посуточные показания за 1 сутки

Запрос

Для запроса архива посуточных показаний за 1 сутки необходимо, чтобы в запросе совпадали параметры «день», «месяц» и «год» (например, 01.04.17 – 01.04.17), и указать профиль (профиль «6»).

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенные сутки, то в поле «Абсолютное значение на конец указанной даты» передается 0xFFFFFFFF, в полях «Относительное показание» передается значение «нет данных» (значение = «10 0000 0000 0000 0000 0000 0000»).

Ответ для профиля «6»

Для данного профиля сформируется **1 пакет с 12 показаниям** (312 бит, 39 байт), который содержит:

- Абсолютное значения показания на конец указанной даты (01.04.17).
- 12 относительных показаний в которых прописано значение «нет данных» (значение = «10 0000 0000 0000 0000 0000 0000»). (потом можно оптимизировать, и не передавать «пустые» показания)

Пример

Запрос: 160052255225

16 - код команды «архив посуточных показаний»

00 - номер входа РМ

5225 - дата начала - 18.05.2018

5225 - дата окончания - 18.05.2018

Ответ:

1660522500076A4100014580004EF000144400053B000153400054A000123C00057200014F00005B1000174C000623

16 - код команды «архив посуточных показаний»

60 - 0100 0000:

- 010 - единицы измерения - литры
- 0 - батарея < 90 !
- 0 - ХВС
- 000 - номер входа РМ

5225 - дата начала - 18.05.2018

00076A41 - абсолютное показание на конец даты 18.05.2018 = 485 953 л

00014580004EF000144400053B000153400054A000123C00057200014F00005B1000174C000623:

- 000000000000000010100010110 = 18.05.2018 потребление 1302
- 000000000000000010011101111 = 17.05.2018 потребление 1263

- 0000000000000000010100010001 = 16.05.2018 потребление 1297
- 0000000000000000010100111011 = 15.05.2018 потребление 1339
- 0000000000000000010101001101 = 14.05.2018 потребление 1357
- 0000000000000000010101001010 = 13.05.2018 потребление 1354
- 0000000000000000010010001111 = 12.05.2018 потребление 1167
- 0000000000000000010101110010 = 11.05.2018 потребление 1394
- 0000000000000000010100111100 = 10.05.2018 потребление 1340
- 0000000000000000010110110001 = 9.05.2018 потребление 1457
- 0000000000000000010111010011 = 8.05.2018 потребление 1491
- 0000000000000000011000100011 = 7.05.2018 потребление 1571

7.2.4. Пример – посуточные показания за 31 сутки

Запрос

Для запроса архива посуточных показаний за, например, 31 сутки необходимо передать запрос с диапазоном дат (например, 15.04.17 – 15.05.17), и указать профиль (профиль «6»).

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенные сутки, то в поле «Абсолютное значение на конец указанной даты» передается 0xFFFFFFFF, в полях «Относительное показание» передается значение «нет данных».

Ответ для профиля «6»

Для данного профиля сформируется **3 пакета с 12 показаниям в каждом** (312 бит, 39 байт), который содержит:

Пакет №1 содержит:

- Абсолютное значения показания на конец указанной даты (15.05.17).
- 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:
 - Относительное показание на конец даты (14.05.17).
 - Относительное показание на конец даты (13.05.17).
 - ...
 - Относительное показание на конец даты (04.05.17).
 - Относительное показание на конец даты (03.05.17).

Пакет №2 содержит:

- Абсолютное значения показания на конец указанной даты (02.05.17).
- 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:
 - Относительное показание на конец даты (01.05.17).
 - Относительное показание на конец даты (30.04.17).
 - ...
 - Относительное показание на конец даты (21.04.17).
 - Относительное показание на конец даты (20.04.17).

Пакет №3 содержит:

– Абсолютное значения показания на конец указанной даты (19.04.17).
– 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:

- Относительное показание на конец даты (18.04.17).
- Относительное показание на конец даты (17.04.17).
- Относительное показание на конец даты (16.04.17).
- Относительное показание на конец даты (15.04.17).
- Далее передать 8 показаний со значением «нет данных».

Пример запроса архива посуточных показаний за 15 дней

Запрос: 160041254F25

16 - код команды «архивы посуточных показаний»

00 - номер входа РМ

4125 - дата начала - 01.05.2018

4F25 - дата окончания - 15.05.2018

Ответ (1):

16604F2500075B2B00014EC00054D000152800048F00015C800053C00016C40005D3000188C0005EF00013A80005A8

16 - код команды «архивы посуточных показаний»

60 - 0100 0000

– 011 - показания в литрах

– 0 - батарея < 90 !

– 0 - тип ресурса - ХВС

– 000 - номер входа - 0

4F25 – дата 15.05.2018

00075B2B - абсолютное значение на конец 15.05.2018 = 482 091 л

Относительные показания:

00014EC00054D000152800048F00015C800053C00016C40005D3000188C0005EF00013A80005A8:

- 00000000000000010100111011 = 15.05.2018 потребление 1339л, показание 482 091 л
- 00000000000000010101001101 = 14.05.2018 потребление 1357, показание 480 752 л
- 00000000000000010101001010 = 13.05.2018 потребление 1354, показание 479 395
- 00000000000000010010001111 = 12.05.2018 потребление 1167, показание 478 041
- 00000000000000010101110010 = 11.05.2018 потребление 1394, показание 476 874
- 00000000000000010100111100 = 10.05.2018 потребление 1340, показание 475 480
- 00000000000000010110110001 = 9.05.2018 потребление 1457, показание 474 140
- 00000000000000010111010011 = 8.05.2018 потребление 1491, показание 472 683
- 00000000000000011000100011 = 7.05.2018 потребление 1571, показание 471 192

- 000000000000000010111101111 = 6.05.2018 потребление 1519, показание 469 621
- 000000000000000010011101010 = 5.05.2018 потребление 1258, показание 468 102
- 000000000000000010110101000 = 4.05.2018 потребление 1448, показание 466 844

Ответ (2):

16604325000719F4000183400066900018C80006560001A280006EE0001D000007770001D2400077B0000AD4000000

16 – код команды «архивы посуточных показаний»

60 - 0100 0000

- 011 - показания в литрах
- 0 - батарея < 90 !
- 0 - тип ресурса - ХВС
- 000 - номер входа - 0

4325 – дата 03.05.2018

000719F4 - абсолютное значение на конец 03.05.2018 = 465 396 л

Относительные показания:

000183400066900018C80006560001A280006EE0001D000007770001D2400077B0000AD4000000

- 000000000000000011000001101 = 3.05.2018 потребление 1549, показание 465 396 л
- 000000000000000011001101001 = 2.05.2018 потребление 1641, показание 463847
- 000000000000000011000110010 = 1.05.2018 потребление 1586, показание 462206
- 000000000000000011001010110 = 30.04.2018 потребление 1622, показание 460 620
- 000000000000000011010001010 = 29.04.2018 потребление 1674, показание 458 998
- 000000000000000011011101110 = 28.04.2018 потребление 1774, показание 457 324
- 000000000000000011101000000 = 27.04.2018 потребление 1856, показание 455 550
- 000000000000000011101110111 = 26.04.2018 потребление 1911, показание 453 694
- 000000000000000011101001001 = 25.04.2018 потребление 1865, показание 451 783
- 000000000000000011101111011 = 24.04.2018 потребление 1915, показание 449 918
- 000000000000000010101101010 = 23.04.2018 потребление 693, показание 448 003
- 000000000000000000000000000 = 22.04.2018 потребление 0, показание 447 310

7.2.5. Пример – помесечные показания за 1 месяц**Запрос**

Для запроса архива помесечных показаний необходимо чтобы в запросе совпадали параметры «месяц» и «год», и указать профиль (профиль «7»). Поле «день» не учитывается.

Например, для при запроса показаний **на конец февраля** можно указать как даты [01.02.17 – 25.02.17], или [15.02.17 – 15.02.17].

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенный месяц, то в поле «Абсолютное значение на конец указанной даты» передается 0xFFFFFFFF, в полях «Относительное показание» передается значение «**нет данных**».

Ответ для профиля «7»

Для данного профиля сформируется **1 пакет с 12 показаниям** (312 бит, 39 байт), который содержит:

- Абсолютное значения показания на конец указанного месяца (на конец февраля 2017).
- 12 относительных показаний в которых прописано значение «**нет данных**».

Пример

Запрос: 170052255225

17 - код команды «архивы помесечных показаний»

00 - номер входа РМ

5225 - месяц начала - 5

5225 - месяц окончания - 5

Ответ: 17605F250007074C

17 - код команды «архивы помесечных показаний»

60 - 0100 0000

- 010 - единицы измерения - литры
- 0 – состояние батареи «Разряжена»
- 0 - ХВС
- 000 - номер входа РМ

5F25 – дата 31.05.2018

0007074C - абсолютное значение на конец 31.05.2018 (начало 01.06.2018) = 460 620 л

7.2.6. Пример – помесечные показания за 20 месяцев**Запрос**

Для запроса архива помесечных показаний за, например, 20 месяцев, необходимо передать запрос с указанием диапазона месяцев, и указать профиль (профиль «7»). Поле «день» не учитывается.

Например, для запроса показаний 20 месяцев можно указать диапазон [15.01.16 – 29.08.17].

Ответ для профиля «7»

Для данного профиля сформируется **2 пакета с 12 показаниям** (312 бит, 39 байт), который содержит:

Пакет №1 содержит:

- Абсолютное значения показания **на конец августа 2017**.
- 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:
 - Относительное показание на конец июля 2017.
 - Относительное показание на конец июня 2017.
 - ...
 - Относительное показание на конец сентября 2016.

- Относительное показание на конец августа 2016.

Пакет №2 содержит:

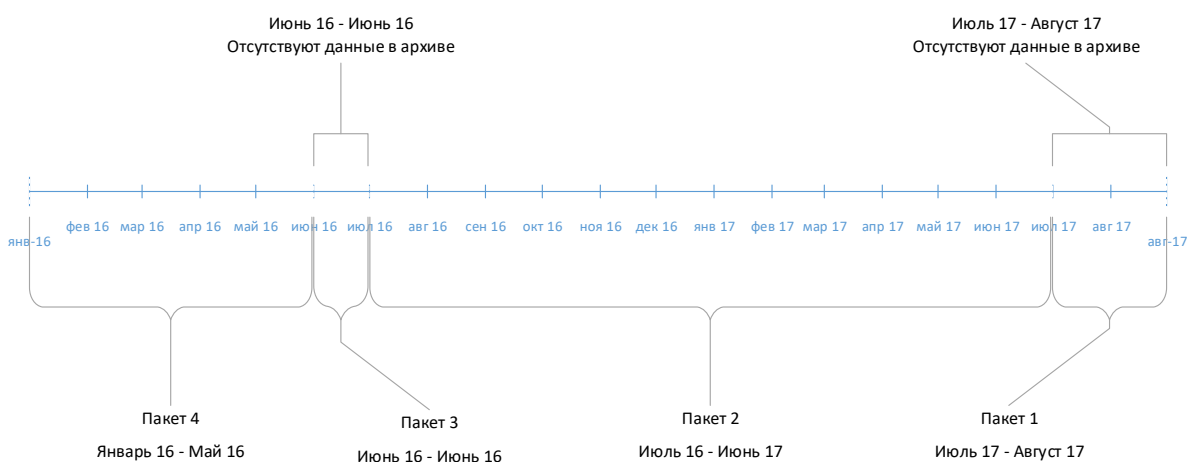
- Абсолютные значения показаний **на конец июля 2016**.
- 12 относительных показаний с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:

- Относительное показание на конец июня 2016.
- Относительное показание на конец мая 2016.
- Относительное показание на конец апрель 2016.
- Относительное показание на конец март 2016.
- Относительное показание на конец февраль 2016.
- Относительное показание на конец январь 2016.
- Далее передать 6 показаний со значением «нет данных».

Обработка ошибок:

Если в заданном периоде запроса [январь 2016 – август 2017] отсутствуют записи за определенные месяцы, например, нет записей за [июль и август 2017] и [июнь 2016] (см. схему), сформируется пакет из 4 пакетов:

Запрос 20 показаний за период [15.01.16 – 29.08.17]
В архиве показаний отсутствуют данные за июнь 2016, июль 2017 и август 2017.



Пакет №1 содержит:

- Дата – август 2017.
- Абсолютные значения показаний **на конец августа 2017** = 0xFFFFFFFF (так как показания отсутствуют).
- 12 относительных показаний в которых прописано значение «нет данных».

Пакет №2 содержит:

- Дата – июнь 2017.
- Абсолютные значения показаний **на конец июня 2017**.

– 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:

- Относительное показание на конец мая 2017.
- ...
- Относительное показание на конец июля 2016.
- Относительное показание на конец июня 2016 = «нет данных».

Пакет №3 содержит:

- Дата – июнь 2016.
- Абсолютное значения показания **на конец июня 2016** = 0xFFFFFFFF (так как показания отсутствуют).
- 12 относительных показаний в которых прописано значение «нет данных».

Пакет №4 содержит:

- Дата окончания периода – май 2016.
- Абсолютное значения показания **на конец мая 2016**.
- 12 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:
 - Относительное показание на конец апреля 2016.
 - Относительное показание на конец март 2016.
 - Относительное показание на конец февраль 2016.
 - Относительное показание на конец январь 2016.
 - Далее передать 8 показаний со значением «нет данных».

Пример

Запрос: 170052235224

17 - код команды «архивы помесечных показаний»

00 - номер входа РМ

5223 - месяц начала - 3

5224 - месяц окончания - 4

Ответ: (2 пакета)

(1) 17605E2400064353

17 - код команды

60 - 0100 0000:

- 010 - единицы измерения - литры
- 0 - батарея < 90
- 0 - ХВС

– 000 - номер входа РМ

5E24 – дата 30.04.2018

00064353 = абсолютное показание на конец 30.04.2018 = 410 451 л

(2) 17605F230005E455

17 - код команды

60 - 0100 0000:

– 010 - единицы измерения - литры

– 0 - батарея < 90

– 0 - ХВС

– 000 - номер входа РМ

5F23 – дата 31.03.2018

0005E455 = абсолютное показание на конец 31.03.2018 = 386 133 л.

7.3. Передача тревожных событий

Описание

Передача тревожных событий.

Сообщение требует подтверждения (LoRa Ack) от Серверной платформы. Количество попыток передачи – до 3-х для каждого события. Интервал между попытками передачи – 25 сек.

Downlink

Отсутствуют.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x01
1		1	7..5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где $n=3$ (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4 Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3 Резерв
			2..0 Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..6	Дата и время на момент обнаружения тревожного события	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.4)
7..10	Абсолютное показание на дату	4	
11	Тип тревожного события	1	
12	Значение тревожного события	1	Значение по умолчанию = 0.

Описание параметров:

– Значения поля «Тип тревожного события»:

- 01 - Превышение лимита.
- 02 - Поднесение магнита к ПУ.

- 04 - Вскрытие корпуса РМ.

– В поле «Значение тревожное событие» указывается дополнительный параметр тревожного события и зависит от типа тревожного события. Например, при тревожном событии «Превышение лимита», в данном поле указывается «вид лимита», который был превышен.

7.4. Запросить архив тревожных событий

Описание

РМ хранит во flash-памяти архивы тревожных событий:

- Архив превышения лимитов потребления (до 10 записей).
- Архив событий поднесений магнита (до 10 записей).

«Архив превышения лимитов потребления» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на момент обнаружения события (4 байта). Абсолютное показание – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.
- Вид лимита (4 байта). Используется только 1 байт. Остальные 3 байта используются для выравнивания во flash-памяти.

«Архив событий поднесений магнита» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на момент обнаружения события (4 байта). Абсолютное показание – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.
- Резерв (4 байта).

Для запроса событий необходимо указать диапазон номеров событий. Событие с номером «0» является последним записанным в Архив, событие с номером «9» – самым старым в Архиве.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x02
1	Номер входа РМ	1	По умолчанию = 0
2	Тип запрашиваемого события	1	
3	Номер в Архиве событий – начало	1	0..9 Событие с номером «0» является последним записанным в Архив, событие с номером «9» – самым старым в Архиве.
4	Номер в Архиве события – окончание	1	0..9

Описание параметров:

- Значения поля «Тип запрашиваемого события»:
 - 01 – Превышение лимита.
 - 02 – Поднесение магнита к ПУ.
 - 04 – Вскрытие корпуса РМ (Демонтаж).

Uplink

В одном сообщении может быть передано до 4 тревожных события. Каждое тревожное событие состоит из 12 байт – «Дата и время», «Абсолютное показание», «Код тревожного события», «Значение тревожного события», «Номер в Архиве событий».

Для передачи четырех тревожных событий общий размер сообщения будет составлять 50 байт.

Если в запрос попадает больше 4 событий (например, 10 событий), то в данном случае РМ передает 3 сообщения данных: 4 события, 4 события, 2 события.

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x02
1		1	7..5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4 Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3 Резерв
			2..0 Номер входа РМ. Значение по умолчанию = 0.
2..6	Дата и время на момент обнаружения тревожного события №1	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.4)
7..10	Абсолютное показание на дату №1	4	
11	Тревожное событие №1	1	Коды тревожных событий описаны в разделе 7.3.
12	Значение тревожного события №1	1	Значение по умолчанию = 0.
13	Номер в Архиве событий	1	0..9 Событие с номером «0» является последним записанным в Архив, событие с номером «9» – самым старым в Архиве.
...	№ 2 и № 3	...	...
38..42	Дата и время на момент обнаружения тревожного события №4	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.4)
43..46	Абсолютное показание на дату №4	4	
47	Тревожное событие №4	1	Коды тревожных событий описаны в разделе 7.3.
48	Значение тревожного события №4	1	Значение по умолчанию = 0.
49	Номер в Архиве событий	1	0..9

– В поле «Значение тревожное событие» указывается дополнительный параметр тревожного события и зависит от типа тревожного события. Например, при тревожном событии «Превышение лимита», в данном поле указывается «вид лимита», который был превышен.

8. HEAT_METERING

Пакеты с показаниями формируются в виде одного абсолютного показания.

8.1. Передача показаний ПУ (по планировщику)

Описание

Порядок следования байт в сообщениях – big-endian.

Передача показаний может осуществляться одновременно по нескольким профилям. Установка профилей выполняется через Планировщик (см. раздел 6.1).

Downlink

Отсутствует.

Uplink

8.1.1. Профиль «0» – получение 1 показания через определенный период.

8.1.2. Профиль «1» – получение 1 показания по включению питания.

8.1.3. Профиль «2» – получение 1 показания за определенные дни месяца.

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды профиля	1	0x40 – показание по таймеру модуля 0x41 – показание по включению питания 0x42 – показания на определенные даты месяца
1..6	Серийный номер ПУ	6	Код BCD. Например, отправленные данные выглядят как: {0x00, 0x00, 0x64, 0x02, 0x00, 0x31}, что означает серийный номер ПУ №64020031.
7..8	Версия и тип ПУ	2	Версия в формате ПУ. Например, отправленные данные выглядят как: {0x64, 0x0C}, что означает: «meter version» = 100, «device type» = 12. Если данные неизвестны, то передавать 0x00.
9..14	Время в ПУ	6	Код BCD. Например, отправленные данные выглядят как: {0x16, 0x02, 0x22, 0x12, 0x01, 0x02}, что означает время по счетчику 16 год 2 месяц 22 день 12 часов 1 минута 2 секунды.
15..18	Накопленные показания тепла ПУ	4	Код BCD. Например, 318,6кВт: должны выглядеть как {0x00, 0x00, 0x31, 0x86}. Первые 7 разрядов кода BCD означают 7 разрядов целой части числа, последний разряд является дробной частью.
19..22	Накопленный расход теплоносителя (воды)	4	Код BCD. Например, 1890л: отправленные данные должны выглядеть как {0x00, 0x00, 0x01, 0x89}.
23..25	Температура на входе	3	Код BCD. Например, 19,01 °C должны выглядеть как {0x00, 0x19, 0x01}.
26..28	Температура на выходе	3	Код BCD. Например, 18,1 °C должны выглядеть как {0x00, 0x18, 0x10}.

Пример:

От ПУ получено сообщение:

HEX: 42 00 00 64 02 00 31 64 0C 16 02 22 12 01 02 00 00 31 86 00 00 01 89 00 19 01 00 18 10

Описание:

Это показание передаваемое на определенную (текущую) дату месяца.

В ПУ с серийным номером №64020031 (код модели ПУ = 12, версия ПУ = 1.00) на время 22.02.2016 12:01:02 показания тепла составили 318,6кВт, накопленный расход воды 1890л, температура на входе ПУ 19,01°C, температура на выходе ПУ 18,1°C.

8.2. Запрос архива

8.2.1. Запросить архив посуточных показаний ПУ

8.2.2. Запросить архив помесечных показаний ПУ

Описание

Архивы помесечных показаний хранятся в приборе учета.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x43 – Архив посуточных показаний 0x44 – Архив помесечных показаний
1..2	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.
3..4	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Поле «день» не учитывается.

Если значение даты окончания запрашиваемого интервала меньше, чем значение даты начала интервала, то РМ меняем местами указанные даты.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Номер профиля архива	1	0x43 – Архив посуточных показаний 0x44 – Архив помесечных показаний
1		1	7..5 Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=5 (10^{-1} кВт*ч.) Для n=5 передавать значение «101».
			4 Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3..0 Резерв
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
4..7	Абсолютное показание на начало указанной даты	4	0... FFFFFFFe = показание ПУ на дату DT2, DT3 FFFFFFF = показания в архиве на запрашиваемую дату отсутствуют
8..N	Относительные показания		

Описание:

Относительное показание (3 байта). Старший бит - знак, остальные - модуль значения.

- Число «+5» записывается в бинарном виде как 0000 0000 0000 0000 0000 0101.
- Число «-5» записывается в бинарном виде как 1000 0000 0000 0000 0000 0101.

Передаются старшим байтом вперёд с выравниванием по левому краю.

Старший бит (№24) обозначает знак (+/-):

Значение (24 бит)	Относительное показание
0111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «+»
0111 1111 1111 1111 1111 1110	+ 8 388 606
...	...
0000 0000 0000 0000 0000 0001	+ 1
0000 0000 0000 0000 0000 0000	0
1000 0000 0000 0000 0000 0000	«Нет данных»
1000 0000 0000 0000 0000 0001	- 1
...	...
1111 1111 1111 1111 1111 1110	- 8 388 606
1111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «-»

8.2.3. Пример – помесечные показания за 20 месяцев

Запрос

Для запроса архива помесечных показаний за, например, 20 месяцев, необходимо передать запрос с указанием диапазона месяцев, и указать профиль (профиль «0x44»). Поле «день» не учитывается.

Например, для запроса показаний 20 месяцев можно указать диапазон [15.01.16 – 15.07.17].

Ответ для профиля «0x44»

Для данного профиля сформируется **2 пакета**:

Пакет №1 содержит 14 показаний:

- Абсолютное значения показания **на начало августа 2017**.
- 13 относительных показания с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:

- Относительное показание на начало июля 2017.
- Относительное показание на начало июня 2017.
- ...
- Относительное показание на начало сентября 2016.
- Относительное показание на начало августа 2016.
- Относительное показание на начало июля 2016.

Пакет №2 содержит 6 показаний:

- Абсолютное значения показания **на начало июня 2016**.
- 5 относительных показания с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:

- Относительное показание на начало май 2016.
- Относительное показание на начало апрель 2016.
- Относительное показание на начало март 2016.
- Относительное показание на начало февраль 2016.
- Относительное показание на начало январь 2016.

9. GAS_METERING

Пакеты с показаниями формируются в виде одного абсолютного показания и цепочки относительных в соответствии с заданным профилем.

9.1. Передача показаний ПУ (по планировщику)

Описание

Порядок следования байт в сообщениях – big-endian.

Передача показаний может осуществляться одновременно по нескольким профилям. Установка профилей выполняется через Планировщик (см. раздел 6.1).

Downlink

Отсутствует.

Uplink

9.1.1. Профиль «0» – получение 1 показания через определенный период.

9.1.2. Профиль «1» – получение 1 показания по поднесению магнита.

9.1.3. Профиль «2» – получение 1 показания за определенные дни месяца.

Байты	Поле	Длина	Значение	
0	Код команды профиля	1	0x20 – передача показания через определенный период; 0x21 – передача показания по поднесению магнита 0x22 - передача показания на расчетную дату месяца.	
1	Параметры	1	7..5	Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где $n=3$ (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4	Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3	Отсутствие ответа от ПУ: 0 – ответ получен. 1 – ответ не получен.
			2..0	Резерв
2..5	Дата+Время	4	DT0, DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.4)	
6..9	Абсолютное показание на указанную дату и время	4	В формате BCD. Например, код [0x12 34 56 78] соответствует показанию $12\ 345.678\text{м}^3$	

Описание полей:

«Отсутствие ответа от ПУ». Внештатная ситуация, когда электронный блок (ЭБ) счетчика газа (СГ) не передал данные по запросу от РМ.

9.1.4. Профиль «5» – показание по таймеру от счетчика**9.1.5. Профиль «6» – показание по нажатию кнопки на счетчике**

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды профиля	1	0x25 – показание по таймеру от счетчика 0x26 – показание по нажатию кнопки на счетчике
1..6	Исходный адрес счетчика	6	Код BCD.
7..12	Время по счетчику	6	Код BCD. Например, отправленные данные выглядят как: {0x14,0x02,0x22,0x12,0x01,0x02}, что означает время по счетчику 14 год 2 месяц 22 день 12 часов 1 минута 2 секунды.
13..16	Объем газа, накопленного за предыдущий день	4	Код BCD. Суммарный объем газа за предыдущий день. Например, 8,6: отправленные данные должны выглядеть как 0x00, 0x00,0x00, 0x86. Если первые 7 разрядов кода BCD соответственно означают 7 разрядов целой части числа, последний разряд является дробной частью.
17..20	Текущий суммарный объем накопленного газа	4	Код BCD. Текущий суммарный объем накопленного газа. Например, 8,6: отправленные данные должны выглядеть как 0x00, 0x00,0x00, 0x86. Если первые 7 разрядов кода BCD соответственно означают 7 разрядов целой части числа, последний разряд является дробной частью.
21..22	Параметры состояния счетчика	2	См. Таблица 2
23..24	Текущее значение напряжения	2	2 байта, код BCD. 1 байт - целое число, 1 байт - дробь, целое впереди. Например, полученные данные 0x05,0x77 означают напряжение 5,77 В

Таблица 2 – Поле «Параметры состояния счетчика»

	Бит	0 - неактивный, 1 – активный	поддерживается только символ √
Параметр 1 состояния счетчика	:0	Сбой резервного питания (при наличии резервного питания)	√
	:1	Низкое напряжение основного питания/недостаточно электроэнергии	√
	:2	Сбой основного питания	√
	:3	Закрытие клапана по перегрузке, превышено значение максимального расхода	√
	:4	Резерв	√
	:5	Поднесение магнита с одной стороны	√
	:6	Поднесение магнита с двух сторон	√
	:7	Клапан закрыт	√
Параметр 2 состояния счетчика	:0	Резерв	×
	:1	Заводская отметка	√
	:2	Принудительное закрытие клапана	√
	:3	Сбой клапана с невозможностью его закрытия	√
	:4	Резерв	×
	:5	Резерв	×
	:6	Резерв	×
	:7	Резерв	×

9.2. Запросить архив показаний ПУ

Описание

PM хранит во flash-памяти архивы показаний прибора учета:

- Архив показаний на начало суток.
- Архив показаний на начало месяца.

«Архив показаний на начало суток» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на начало суток (4 байта). Абсолютное показание – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.

«Архив показаний на начало месяца» – каждая запись архива содержит:

- Время показания (4 байта).
- Абсолютное значение показания на начало месяца (4 байта). Абсолютное показание – точное значение потреблённых литров как указано на счетчике прибора учета.

Архив показаний прибора учета передается через соответствующие профили Планировщика (младший байт в таблице Планировщика) и описание см. в разделе 6.1.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	23h – архив посуточных показаний 24h – архив помесечных показаний
1..2	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.
3..4	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4) Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.

Если значение даты окончания запрашиваемого интервала меньше, чем значение даты начала интервала, то PM меняем местами указанные даты.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Номер профиля архива	1	23h – архив посуточных показаний 24h – архив помесечных показаний
1		1	7..5 | Единица измерения $10^{(n-6)}$ куб. м. где n=3 (10^{-3} куб.м. т.е. 1 литр) Значение «011».
			4 | Состояние батареи: «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3..0 | Резерв
2..3	Дата	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.4)
4..7	Абсолютное показание на начало указанной даты	4	
8..N	Относительные показания		

Описание:

Относительное показание (3 байта). Старший бит - знак, остальные - модуль значения.

- Число «+5» записывается в бинарном виде как 0000 0000 0000 0000 0000 0101.
- Число «-5» записывается в бинарном виде как 1000 0000 0000 0000 0000 0101.

Передаются старшим байтом вперёд с выравниванием по левому краю.

Старший бит (№24) обозначает знак (+/-):

Значение (24 бит)	Относительное показание
0111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «+»
0111 1111 1111 1111 1111 1110	+ 8 388 606
...	...
0000 0000 0000 0000 0000 0001	+ 1
0000 0000 0000 0000 0000 0000	0
1000 0000 0000 0000 0000 0000	«Нет данных»
1000 0000 0000 0000 0000 0001	- 1
...	...
1111 1111 1111 1111 1111 1110	- 8 388 606
1111 1111 1111 1111 1111 1111	Переполнение счетчика в «-»

9.2.1. Пример – посуточные показания за 1 сутки

Запрос

Для запроса архива посуточных показаний за 1 сутки необходимо, чтобы в запросе совпадали параметры «день», «месяц» и «год» (например, 01.04.17 – 01.04.17), и указать профиль (профиль «3»).

Если в заданном периоде запроса отсутствуют записи за определенные сутки, то в поле «Абсолютное значение на начало указанной даты» передается 0xFFFFFFFF. Относительные показания не передаются.

Ответ для профиля «3»

Для данного профиля сформируется **1 пакет**, который содержит только Абсолютные значения показания на начало указанной даты (01.04.17).

Относительные показания не передаются.

9.2.2. Пример – посуточные показания за 31 сутки

Запрос

Для запроса архива посуточных показаний за, например, 31 сутки необходимо передать запрос с диапазоном дат (например, 15.04.17 – 15.05.17), и указать профиль (профиль «3»).

Ответ для профиля «3»

Для данного профиля сформируется **3 пакета**:

Пакет №1 содержит:

- Абсолютное значения показания на начало указанной даты (15.05.17).
- 13 относительных показания с точностью: потребление за сутки не более 8 388 606 единиц измерений:
 - Относительное показание на начало даты (14.05.17).

- Относительное показание на начало даты (13.05.17).
- ...
- Относительное показание на начало даты (04.05.17).
- Относительное показание на начало даты (03.05.17).
- Относительное показание на начало даты (02.05.17).

Пакет №2 содержит:

- Абсолютное значения показания на начало указанной даты (01.05.17).
- 13 относительных показания с точностью: потребление за сутки не более 8 388 606 единиц измерений:

- Относительное показание на начало даты (30.04.17).
- Относительное показание на начало даты (29.04.17).
- ...
- Относительное показание на начало даты (19.04.17).
- Относительное показание на начало даты (18.04.17).

Пакет №3 содержит:

- Абсолютное значения показания на начало указанной даты (17.04.17).
- 2 относительных показания с точностью: потребление за час не более 33 554 430 единиц измерений:

- Относительное показание на начало даты (16.04.17).
- Относительное показание на начало даты (15.04.17).

9.2.3. Пример – помесечные показания за 1 месяц

Запрос

Для запроса архива помесечных показаний необходимо чтобы в запросе совпадали параметры «месяц» и «год», и указать профиль (профиль «4»). Поле «день» не учитывается.

Например, для при запроса показаний **на начало февраля** можно указать как даты [01.02.17 – 25.02.17], или [15.02.17 – 15.02.17].

Ответ для профиля «4»

Для данного профиля сформируется **1 пакет**, который содержит только Абсолютное значения показания на начало указанного месяца (на начало февраля 2017).

Относительные показания не передаются.

9.2.4. Пример – помесечные показания за 20 месяцев

Запрос

Для запроса архива помесечных показаний за, например, 20 месяцев, необходимо передать запрос с указанием диапазона месяцев, и указать профиль (профиль «4»). Поле «день» не учитывается.

Например, для запроса показаний 20 месяцев можно указать диапазон [15.01.16 – 15.07.17].

Ответ для профиля «4»

Для данного профиля сформируется **2 пакета**:

Пакет №1 содержит:

- Абсолютные значения показаний **на начало августа 2017**.
- 13 относительных показаний с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:

- Относительное показание на начало июля 2017.
- Относительное показание на начало июня 2017.
- ...
- Относительное показание на начало сентября 2016.
- Относительное показание на начало августа 2016.
- Относительное показание на начало июля 2016.

Пакет №2 содержит:

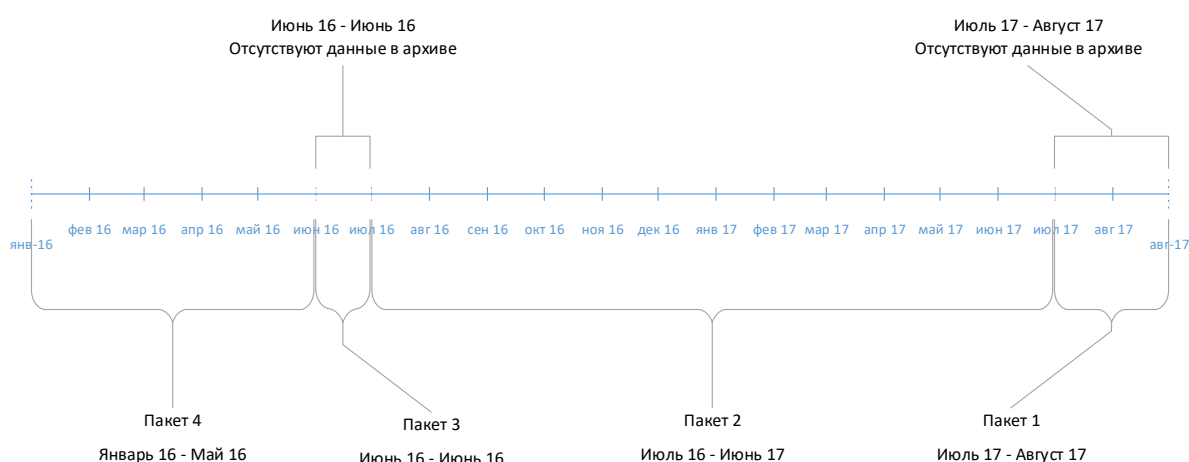
- Абсолютные значения показаний **на начало июня 2016**.
- 5 относительных показаний с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:

- Относительное показание на начало мая 2016.
- Относительное показание на начало апреля 2016.
- Относительное показание на начало марта 2016.
- Относительное показание на начало февраля 2016.
- Относительное показание на начало января 2016.

Обработка ошибок:

Если в заданном периоде запроса [январь 2016 – август 2017] отсутствуют записи за определенные месяцы, например, нет записей за [июль и август 2017] и [июнь 2016] (см. схему), сформируется пакет из 4 пакетов:

Запрос 20 показаний за период [15.01.16 – 29.08.17]
В архиве показаний отсутствуют данные за июнь 2016, июль 2017 и август 2017.



Пакет №1 содержит:

- Дата – август 2017.
- Абсолютные значения показаний **на начало августа 2017** = 0xFFFFFFFF (так как показания отсутствуют).

- 1 относительное показание в которых прописано значение «**нет данных**».

Пакет №2 содержит:

- Дата – июнь 2017.
- Абсолютное значения показания **на начало июня 2017**.
- 11 относительных показания с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:
 - Относительное показание на начало мая 2017.
 - ...
 - Относительное показание на начало июля 2016.

Пакет №3 содержит:

- Дата – июнь 2016.
- Абсолютное значения показания **на начало июня 2016** = 0xFFFFFFFF (так как показания отсутствуют).
- Относительные показания не передаются.

Пакет №4 содержит:

- Дата окончания периода – май 2016.
- Абсолютное значения показания **на начало мая 2016**.
- 4 относительных показания с точностью: потребление за месяц не более 8 388 606 единиц измерений:
 - Относительное показание на начало апреля 2016.
 - Относительное показание на начало март 2016.
 - Относительное показание на начало февраль 2016.
 - Относительное показание на начало январь 2016.

10. ELECTRIC_METERING

Счетчики электроэнергии могут измерять до 4 видов энергии: «А+» – активная потребленная энергия, «А-» – активная выданная, «R+» – реактивная потребленная, «R-» – реактивная выданная.

Для передача каждого вида энергии с разбивкой по тарифам (T0 (сумма по всем), T1, T2, T3) предусмотрено значение в таблице Планировщика (см. раздел 6.1).

10.1. Передача показаний ПУ (по планировщику)

Описание

Порядок следования байт в сообщениях – big-endian.

Передача показаний может осуществляться одновременно по нескольким профилям. Установка профилей выполняется через Планировщик (см. раздел 6.1).

Downlink

Отсутствует.

Uplink

- 10.1.1. Профиль «0» – получение показаний энергии А+ на начало суток.
- 10.1.2. Профиль «1» – получение показаний энергии А- на начало суток.
- 10.1.3. Профиль «2» – получение показаний энергии R+ на начало суток.
- 10.1.4. Профиль «3» – получение показаний энергии R- на начало суток.
- 10.1.5. Профиль «6» – получение показаний энергии А+ на начало суток в определенные дни месяца.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x50 – показания энергии А+ 0x51 – показания энергии А- 0x52 – показания энергии R+ 0x53 – показания энергии R- 0x56 – показания энергии А+ в дни месяца
1		1	7..5 Единицы измерений Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт * ч. («вар * ч» для «R+» и «R-»)
			4 Резерв (класс C) / Состояние батареи (класс A) «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3..0 Маска Тарифов Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем)
2..3	Дата	2	DT2 DT3
...	Показание для T0	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание для T1	4	
...	Показание для T2	4	
...	Показание для T3	4	

Если в Планировщике параметр «Количество дополнительных показаний» не равно «0», к сообщению добавляются дополнительные показания (с указанием времени) за предыдущий день

(если значени «1»), за предыдущие два дня (если значени «2») и т.д., в зависимости от значения параметра.

...	Дата	2	DT2 DT3
...	Показание для T0	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание для T1	4	
...	Показание для T2	4	
...	Показание для T3	4	

Наличие/отсутствие данных показаний (байты с №4) определяется маской передаваемых Тарифов в приборе учета.

Описание полей:

- **«Единицы измерения»**. Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт * ч.
 Если n=4, то показания передаются в десятках Вт*ч. Например: показание 1234 будет соответствовать 12,34 кВт*ч.
 Если n=6, то показания передаются в кВт*ч. Например: показание 1234 будет соответствовать 1234 кВт*ч.

- **«Резерв / Состояние батареи»** – Для РМ класса С, данный параметре не используется.

Для РМ класса А может принимать значение:

- «1» – батарея «Норма».
- «0» – батарея «Разряжена».

- **«Показание»** – содержит показания энергии, которые записываются в битах с 0 по 29.

Биты 30..31 содержат статус показаний:

- Если бит 30 и 31 установлены в «0» – показание корректное.
- Если бит 31 установлен в «1» – показание некорректные. Например, в архиве показаний счетчика нет соответствующий записи за данной период времени (при запросе архива показаний) или в ответе на запрос показаний получили ошибку в контрольной сумме.
- Если бит 30 установлен в «1» – показание неполные. Используется в показаниях мощности за 30 минут в случаях, когда ПУ был выключен в интервале, или не велся учет показаний.
- Если бит 30 и 31 одновременно установлены в «1» – резерв.

Пример 1 «Получение суточных показаний по А+, T0»:

Uplink:

50 61 4526 0001BCF6

Состав:

50 = код команды «Показания энергии А+»

61 = быты 0110 0001:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0001 = тариф T0 (сумма по всем)

4526 = дата - 05.06.2018

0001BCF6 = показание по тарифу T0 – 113 910 Вт*ч

Пример 2 «Получение суточных показаний по A-, T0, T1, T2, T3»:

Uplink:

51 6F 4526 0002A666 000265AC 0000346C 00000C4E

Состав:

51 = код команды «Показания энергии A-»

6F = биты 0110 1111:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

1111 = тарифы T3, T2, T1, T0

4526 = дата - 05.06.2018

0002A666 = показание по тарифу T0 – 173670 Вт*ч

000265AC = показание по тарифу T1 – 157100 Вт*ч

0000346C = показание по тарифу T2 – 13420 Вт*ч

00000C4E = показание по тарифу T3 – 3150 Вт*ч

Пример 3 «Получение суточных показаний по R+, T0, T1»:

Uplink:

52 63 4526 00029284 00025878

Состав:

52 = код команды «Показания энергии R+»

63 = биты 0110 0011:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0011 = тарифы T1, T0

4326 = дата - 03.06.2018

00029284 = показание по тарифу T0 – 168580 Вт*ч

00025878 = показание по тарифу T1 – 153720 Вт*ч

Пример 4 «Получение суточных показаний по R-, T2»:

Uplink:

53 64 4226 00002DBE

Состав:

53 = код команды «Показания энергии R-»

64 = биты 0110 0100:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0100 = тариф T2

4226 - дата 2.06.2018

00002DBE = показание по тарифу T2 – 11710 Вт*ч

Пример 5 «Получение суточных показаний по A+ в определенные дни месяца»:

Uplink:

56 61 4526 0001BCF6

Состав:

56 = код команды «Показания энергии A+»

61 = быты 0110 0001:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0001 = тариф T0 (сумма по всем)

4526 = дата - 05.06.2018

0001BCF6 = показание по тарифу T0 – 113 910 Вт*ч

10.1.6. Профиль «4» – получение показаний мощности за 30 минут.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x54
1		1	7..5 Единицы измерений Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт. («вар» для «R+» и «R-»)
			4 Код статуса: 0 – Ок. 1 – Нет связи с ПУ (содержимое с байта №2 не передается)
			3..0 Маска видов энергии Бит 3 – Реактивная выданная R- Бит 2 – Реактивная потребленная R+ Бит 1 – Активная выданная A- Бит 0 – Активная потребленная A+
2..5	Дата и время	4	DT0 DT1 DT2 DT3
6...	Показание A+	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показания неполные (бит 30 = «1»). «10» - показания некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показание.
...	Показание A-	4	
...	Показание R+	4	
...	Показание R-	4	

Если в Планировщике параметр «Количество дополнительных показаний» не равно «0», к сообщению добавляются дополнительные показания (с указанием времени) за предыдущие 30 минут (если значени «1»), за предыдущие 30 и 60 минут (если значние «2») и т.д., в зависимости от значения параметра.

...	Дата и время	4	DT0 DT1 DT2 DT3
...	Показание A+	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1») «10» - показание некорректные (бит 31 = «1») «11» - резерв. Бит 29...0 – показание.
...	Показание A-	4	
...	Показание R+	4	
...	Показание R-	4	

Наличие/отсутствие данных показаний (байты с №6) определяется маской передаваемых видов энергии в приборе учета.

Описание полей:

– «**Единицы измерения**». Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт.

Если $n=4$, то показания передаются в десятках Вт. Например: показание 1234 будет соответствовать 12,34 кВт.

Если $n=6$, то показания передаются в кВт. Например: показание 1234 будет соответствовать 1234 кВт.

– «**Показание**» – содержит показания мощности, которые записываются в битах с 0 по 29.

Биты 30..31 содержат статус показания:

- Если бит 30 и 31 установлены в «0» – показание корректное.
- Если бит 31 установлен в «1» – показание некорректные. Например, в архиве показаний счетчика нет соответствующий записи за данной период времени (при запросе архива показаний) или в ответе на запрос показаний получили ошибку в контрольной сумме.
- Если бит 30 установлен в «1» – показание неполные. ПУ был выключен в интервале, или не велся учет показаний.
- Если бит 30 и 31 одновременно установлены в «1» – резерв.

Пример 1 «Получение получасовых показаний по A+»:

Uplink:

54 21 000B4526 00001BA8

Состав:

54 = код команды «Получение показаний мощности за 30 минут»

21 = биты 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени $(1-3) = 0,01$ Вт

0 = код статуса - ОК

0001 = вид энергии A+

000B4526 = дата 5.06.2018 и время 11:00

00001BA8 = показания 7080 – с учётом единиц измерения =70,80 Вт

Пример 2 «Получение получасовых показаний по A+, R+, R-»:

Uplink:

54 2D 000B4526 00001BA8 80000003 40000005

Состав:

54 = код команды «Получение показаний мощности за 30 минут»

2D = биты 0010 1101:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3) = 0,01 Вт

0 = код статуса - ОК

1101 = виды энергии R-, R+, A+

000B4526 = дата 05.06.2018 время 11:00

00001BA8 = показание 7080 – с учётом единиц измерения =70,80 Вт

80000003 = показания некорректные (бит 31 = 1, показания некорректные, например в ПУ не записи)

80000005 = показаний неполные (бит 31 = 1, показания неп некорректные, например в ПУ не записи)

Пример 3 «Получение неполных получасовых показаний по A+»:**Uplink:**

54 21 1E0B4526 40001BA8

Состав:

54 = код команды «Получение показаний мощности за 30 минут»

21 = биты 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3) = 0,01 Вт

0 = код статуса - ОК

0001 = вид энергии A+

1E0B4526 = дата 05.06.2018 время 11:30

40001BA8 = показание 7060 - с учётом единиц измерения 70,60 Вт. И бит 30 = 1 - "показания неполные" (например по причине кратковременного выключения ПУ на данном 30-минутном интервале).

Пример 4 «Получение получасовых показаний по A+ с глубиной 2»:**Uplink:**

54 21 1E085F25 00001F40 00085F25 00001770 1E075F25 00001F40

Состав:

54 = код команды «Получение показаний мощности за 30 минут»

21 = биты 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3) = 0,01 Вт

0 = код статуса - ОК

0001 = вид энергии A+

1E085F25 = дата1 – 31.05.2018 время1 – 8:30

00001F40 = показание1 8000 - с учётом единиц измерения показание на время 8:30 = 80,00 Вт

00085F25 = дата2 – 31.05.2018 время2 – 8:00

00001770 = показание1 6000 - с учётом единиц измерения показание на время 8:00 = 60,00 Вт

1E075F25 = дата3 – 31.05.2018 время3 – 7:30

00001F40 = показание3 8000 - с учётом единиц измерения показание на время 7:30 = 80,00 Вт

10.1.7. Профиль «10» – получение всех мгновенных показаний качества сети, поддерживаемые конкретным конечным устройством.

Байт	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x5A
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
Показание -1	2	Тип показания-1	См. «Manufacturer Specific Table - Instant quality» Размер данных для передачи показаний определяется типом показания.
	3..	Показание-1	M
::
Показание -N	..	Тип показания-N	1
	..	Показание-N	

10.2. Запросить архив показаний ПУ за период

Описание

Архивы показаний хранятся в приборе учета. РМ запрашивает архивы показаний, которые поддерживаются прибором учета, и формирует одно или несколько сообщений для передачи.

Архив показаний прибора учета передается через соответствующие профили Планировщика (младший байт в таблице Планировщика) и описание см. в разделе 6.1.

10.2.1. Профиль «7» – получение архива посуточных показаний энергии на начало суток.

10.2.2. Профиль «8» – получение архива помесечных показаний энергии на начало месяца.

Downlink

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x57 – архив посуточных показаний 0x58 – архив помесечных показаний
1	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем) Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды энергии прибором учета. Если биты 3..0 установлены в «0», то передаются тарифы T0 (сумма по всем).
2..3	Дата начала запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3 Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.
4..5	Дата окончания запрашиваемого интервала	2	DT2 DT3 Для архива помесечных показаний, поле «день» не учитывается.

Если значение даты окончания запрашиваемого интервала меньше, чем значение даты начала интервала, то РМ меняем местами указанные даты.

Uplink

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x57 – архив посуточных показаний 0x58 – архив помесечных показаний
1		1	7..5 Единицы измерений Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт * ч. («вар * ч» для «R+» и «R-») 4 Резерв (класс C) / Состояние батареи (класс A) «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена». 3..1 Резерв 0 Код статуса: 0 – Ок. 1 – Нет связи с ПУ (содержимое с байта №2 не передается)

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
2	Маска видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем)
3..4	Дата-1	2	DT2 DT3
...	Показание-1 A+ для T0	4	Если установлена маска Тарифов и видов измерений. Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание-1 A+ для T1	4	
...	Показание-1 A+ для T2	4	
...	Показание-1 A+ для T3	4	
...	Показание-1 A- для T0	4	Если установлена маска Тарифов и видов измерений. Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание-1 A- для T1	4	
...	Показание-1 A- для T2	4	
...	Показание-1 A- для T3	4	
...	
...	Дата-N	2	DT2 DT3
...	Показание-N A+ для T0	4	Если установлена маска Тарифов и видов измерений. Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание-N A+ для T1	4	
...	Показание-N A+ для T2	4	
...	Показание-N A+ для T3	4	
...

Если размер архива показаний (группа полей «Дата» + «Показания») превышает 51 байт, то формируются несколько LoRa-пакетов с заголовком и показаниями.

Пример 1 «Получение архива посуточных показаний энергии на начало суток – за 1 сутки»:

Downlink:

57 01 332C 332C

Состав downlink:

57 - код команды «Архив посуточных показаний»

01 = битовая маска видов измерений и тарифов:

0000 = все виды энергии, которые поддерживает счетчик.

0001 = Тариф T0

332C = дата начала запрашиваемого периода - 19.12.2017

332C = дата окончания запрашиваемого периода - 19.12.2017

Uplink:

57 60 11 332C 000064F0

Состав uplink:

57 = код команды «Архив посуточных показаний»

60 = биты 0110 0000:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0000 = Ок (команда выполнена)

11 = битовая маска видов измерений и тарифов 0001 0001:

0001 = вид энергии А+

0001 = тариф Т0

332C = дата 19.12.2017

000064F0 = показание 25840 Вт*ч

Пример 2 «Получение архива посуточных показаний энергии на начало суток – за 2 суток»:

Downlink:

57 01 332C 342C

Состав downlink:

57 - код команды «Архив посуточных показаний»

01 = битовая маска видов измерений и тарифов:

0000 = все виды энергии, которые поддерживает счетчик.

0001 = Тариф Т0

332C = дата начала запрашиваемого периода - 19.12.2017

342C = дата окончания запрашиваемого периода - 20.12.2017

Uplink 1:

57 60 11 342C 80000000

Состав uplink 1:

57 = код команды «Архив посуточных показаний»

60 = биты 0110 0000:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0000 = Ок (команда выполнена)

11 = битовая маска видов измерений и тарифов 0001 0001:

0001 = вид энергии А+

0001 = тариф Т0

342C = дата 20.12.2017

80000000 = показания некорректные (бит 31 = 1, показания некорректные, например, в ПУ нет данной записи с показаниями)

Uplink 2:

57 60 11 332C 000064F0

Состав uplink 2:

57 = код команды «Архив посуточных показаний»

60 = биты 0110 0000:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0000 = Ок (команда выполнена)

11 = битовая маска видов измерений и тарифов 0001 0001:

0001 = вид энергии А+

0001 = тариф Т0

332C = дата 19.12.2017

000064F0 = показание 25840 Вт*ч

Пример 3 «Получение архива помесечных показаний энергии на начало месяца»:

Downlink:

58 1F 4023 4023

Состав downlink:

58 = код команды «Архив посмесечных показаний»

1F = битовая маска видов измерений и тарифов 0001 1111:

0001 = вид энергии А+

1111 = тарифы Т3, Т2, Т1, Т0

4023 = начало интервала запроса 03.2018 (март 2018, день не учитывается)

4023 = конец интервала запроса 03.2018 (март 2018, день не учитывается)

Uplink:

58 60 1F 4023 0000D95F 0000951E 0000276B 00001CD6

Состав uplink:

58 = код команды «Архив посмесечных показаний»

60 биты 0110 0000:

011 = единицы измерения 10 в степени (3-3) = 1 Вт*ч

0 = резерв

0000 = Ок (команда выполнена)

1F = битовая маска видов измерений и тарифов 0001 1111:

0001 = вид энергии А+

1111 = тарифы Т3, Т2, Т1, Т0

4023 = дата 03.2018 (март 2018)

0000D95F = показание по Т0 – 55 647 Вт*ч

0000951E = показание по Т1 – 38 174 Вт*ч

0000276B = показание по T2 – 10 091 Вт*ч

00001CD6 = показание по T3 – 7 382 Вт*ч

10.2.3. Профиль «9» – получение архива получасовых показаний мощности.**Downlink**

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x59 – архив получасовых показаний
1	Маска видов измерений	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3..0 – резерв Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды мощности прибором учета.
2..5	Дата и время начала запрашиваемого интервала	4	DT0 DT1 DT2 DT3
6..9	Дата и время окончания запрашиваемого интервала	4	DT0 DT1 DT2 DT3

Если значение даты окончания запрашиваемого интервала меньше, чем значение даты начала интервала, то PM меняем местами указанные даты.

Uplink

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x59 – архив получасовых показаний 0x55 – архив получасовых показаний, запрошенный по маске
1		7..5	Единицы измерений Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт. («вар» для «R+» и «R-»)
		4	Код статуса: 0 – Ок. 1 – Нет связи с ПУ (содержимое с байта №2 не передается)
		3..0	Маска видов энергии Бит 3 – Реактивная выданная R- Бит 2 – Реактивная потребленная R+ Бит 1 – Активная выданная A- Бит 0 – Активная потребленная A+
2..5	Дата и время	4	DT0 DT1 DT2 DT3
6...	Показание A+	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показание.
...	Показание A-	4	
...	Показание R+	4	
...	Показание R-	4	
...	...		
...	Дата и время-N	4	DT0 DT1 DT2 DT3
...	Показание ...		

Важно: Наличие/отсутствие данных показаний (байты с №6) определяется маской передаваемых видов энергии. Если маска не установлена, то показания не передаются.

Если в Планировщике параметр «Количество дополнительных показаний» не равно «0», к сообщению добавляются дополнительные показания (с указанием времени) за предыдущие 30 минут (если значени «1»), за предыдущие 30 и 60 минут (если значние «2») и т.д., в зависимости от значения параметра.

...	Дата и время	4	DT0 DT1 DT2 DT3
...	Показание A+	4	Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показание.
...	Показание A-	4	
...	Показание R+	4	
...	Показание R-	4	

Описание полей:

– «**Единицы измерения**». Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт.

Если $n=4$, то показания передаются в десятках Вт. Например: показание 1234 будет соответствовать 12,34 кВт.

Если $n=6$, то показания передаются в кВт. Например: показания 1234 будет соответствовать 1234 кВт.

– «**Показание**» – содержит показания мощности, которые записываются в битах с 0 по 29. Биты 30..31 содержат статус показаний:

- Если бит 30 и 31 установлены в «0» – показание корректное.
- Если бит 31 установлен в «1» – показание некорректные. Например, в архиве показаний счетчика нет соответствующий записи за данной период времени (при запросе архива показаний) или в ответе на запрос показаний получили ошибку в контрольной сумме.
- Если бит 30 установлен в «1» – показание неполные. ПУ был выключен в интервале, или не велся учет показаний.
- Если бит 30 и 31 одновременно установлены в «1» – резерв.

Если размер архива показаний (группа полей «Дата и время» + «Показания») превышает 51 байт, то формируются несколько LoRa-пакетов с показаниями.

Пример 1 «Получение архива получасовых показаний мощности»:

Downlink:

59 10 000B332C 1E0B332C

Состав downlink:

59 = код команды «Архив получасовых показаний мощности»

10 = битовая маска видов измерений 0001 0000:

0001 = вид измерений A+

0000 = резерв

000B332C = дата и время начала интервала запроса 19.12.2017 11:00

1E0B332C = дата и время окончания интервала запроса 19.12.2017 11:30

Uplink 1:

59 21 1E0B332C 8000FFFF

Состав uplink 1:

59 = код команды «Архив получасовых показаний мощности»

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

1E0B332C = дата 19.12.2017 и время 11:30

8000FFFF - некорректные данные (старший бит №31 = 1. Причина: в ПУ нет данных на указанное время).

uplink№2:

59 21 000B332C 00001D38

Состав uplink 2:

59 = код команды «Архив получасовых показаний мощности»

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

000B332C = дата 19.12.2017 время 11:00

00001D38 = показания 7480 – с учетом единиц измерений 74,80 Вт

10.2.4. Профиль «5» – получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске за указанные даты**Downlink**

Содержит список (битовую маску) запрашиваемых получасовок на указанные даты (одну или несколько дат):

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды планировщика	1	0x55 – архив получасовых показаний, запрошенный по маске
1	Маска видов измерений	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3..0 – резерв Если биты 7..4 установлены в «0», то передаются все поддерживаемые виды мощности прибором учета.
2..3	Дата-1	2	DT2 DT3
4..9	Битовая маска из 48 получасовок	6	48 бит = 48 получасовкам в указанную Дату. Бит = 1 – получасовка запрошена; Бит = 0 - получасовка НЕ запрошена.
...			
[...]	[Дата-N]	2	DT2 DT3

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
[...]	Битовая маска из 48 получасовок	6	48 бит = 48 получасовкам в указанную Дату. Бит = 1 – получасовка запрошена; Бит = 0 - получасовка НЕ запрошена.

Uplink

Ответ полностью повторяет uplink «Профиль 9 – получение архива получасовых показаний мощности» (см. п.10.2.3) за исключением Код команды = 0x55.

Пример 1 «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске за указанные даты»:

Downlink:

55 10 5F25 807FFD4000F1

Состав downlink:

55 = Код команды «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске».

10 = Маска видов измерений 0001 0000:

0101 = виды измерений A+

0000 = резерв

5F25 = Дата-1 31 мая 2018.

80 7F FD 40 00 F1 = Битовая маска из 48 получасовок:

- **80** (1000 0000 bin):
 - **+ 23:30-24:00 (бит 47) запрашиваемая получасовка.**
 - Последняя получасовка записывается в счетчике в архив «следующим днем». В ответе на эту получасовку будет **следующая дата** (в данном случае **00:00 от 23.11.17!**)
 - – 23:00-23:30 (бит 46).
 - – 22:30-23:00 (бит 45).
 - – 22:00-22:30 (бит 44).
 - – 21:30-22:00 (бит 43).
 - – 21:00-21:30 (бит 42).
 - – 20:30-21:00 (бит 41).
 - – 20:00-20:30 (бит 40).
- **7F** (0111 1111 bin):
 - – 19:30-20:00 (бит 39).
 - **+ 19:00-19:30 (бит 38) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 18:30-19:00 (бит 37) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 18:00-18:30 (бит 36) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 17:30-18:00 (бит 35) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 17:00-17:30 (бит 34) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 16:30-17:00 (бит 33) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 16:00-16:30 (бит 32) запрашиваемая получасовка.**
- **FD** (1111 1101 bin):
 - **+ 15:30-16:00 (бит 31) запрашиваемая получасовка.**
 - **+ 15:00-15:30 (бит 30) запрашиваемая получасовка.**

- + 14:30-15:00 (бит 29) запрашиваемая получасовка.
- + 14:00-14:30 (бит 28) запрашиваемая получасовка.
- + 13:30-14:00 (бит 27) запрашиваемая получасовка.
- + 13:00-13:30 (бит 26) запрашиваемая получасовка.
- – 12:30-13:00 (бит 25).
- + 12:00-12:30 (бит 24) запрашиваемая получасовка.
- **40** (0100 0000 bin):
 - – 11:30-12:00 (бит 23).
 - + 11:00-11:30 (бит 22) запрашиваемая получасовка.
 - – 10:30-11:00 (бит 21).
 - – 10:00-10:30 (бит 20).
 - – 09:30-10:00 (бит 19).
 - – 09:00-09:30 (бит 18).
 - – 08:30-09:00 (бит 17).
 - – 08:00-08:30 (бит 16).
- **00** (0000 0000 bin):
 - – 07:30-08:00 (бит 15).
 - – 07:00-07:30 (бит 14).
 - – 06:30-07:00 (бит 13).
 - – 06:00-06:30 (бит 12).
 - – 05:30-06:00 (бит 11).
 - – 05:00-05:30 (бит 10).
 - – 04:30-05:00 (бит 9).
 - – 04:00-04:30 (бит 8).
- **F1** (1111 0001 bin):
 - + 03:30-04:00 (бит 7) запрашиваемая получасовка.
 - + 03:00-03:30 (бит 6) запрашиваемая получасовка.
 - + 02:30-03:00 (бит 5) запрашиваемая получасовка.
 - + 02:00-02:30 (бит 4) запрашиваемая получасовка.
 - – 01:30-02:00 (бит 3).
 - – 01:00-01:30 (бит 2).
 - – 00:30-01:00 (бит 1).
 - + 00:00-00:30 (бит 0) запрашиваемая получасовка.

Счетчик передает 4 uplink-сообщения.

Uplink 1:

55 10 5F25 807FFD4000F1

Состав uplink 1:

55 21 00004126 000001FF 1E135F25 80000000 00135F25 80000000 1E125F25 80000000 00125F25
80000000 1E115F25 80000000

55 = Код команды «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске».

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

00004126 000001FF = на 01.06.2018 00:00 показания 5,11Вт

1E135F25 80000000 = на 31.05.2018 19:30 некорректные показания (т.к. бит 31=1)

00135F25 80000000 = на 31.05.2018 19:00 некорректные показания (т.к. бит 31=1)

1E125F25 80000000 = на 31.05.2018 18:30 некорректные показания (т.к. бит 31=1)

00125F25 80000000 = на 31.05.2018 18:00 некорректные показания (т.к. бит 31=1)

1E115F25 80000000 = на 31.05.2018 17:30 некорректные показания (т.к. бит 31=1)

«Некорректные показания» - означают, что в ПУ нет записи показаний на указанное время (возможная причина – ПУ был выключен)

Uplink 2:

55 21 00115F25 00001F40 1E105F25 00001770 00105F25 00001F40 1E0F5F25 00001770 000F5F25 00001F40 1E0E5F25 00001770

Состав uplink 2:

55 = Код команды «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске».

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

00115F25 00001F40 = на 31.05.2018 17:00 показания 8000 = 80,00 Вт

1E105F25 00001770 = на 31.05.2018 16:30 показания 6000 = 60,00 Вт

00105F25 00001F40 = на 31.05.2018 16:00 показания 8000 = 80,00 Вт

1E0F5F25 00001770 = на 31.05.2018 15:30 показания 6000 = 60,00 Вт

000F5F25 00001F40 = на 31.05.2018 15:00 показания 8000 = 80,00 Вт

1E0E5F25 00001770 = на 31.05.2018 14:30 показания 6000 = 60,00 Вт

Uplink 3:

55 21 000E5F25 00001F40 1E0D5F25 00001770 1E0C5F25 00001770 1E0B5F25 00001770 00045F25 00001F40 1E035F25 00001770

Состав uplink 3:

55 = Код команды «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске».

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

000E5F25 00001F40 = на 31.05.2018 14:00 показания 8000 = 80,00 Вт

1E0D5F25 00001770 = на 31.05.2018 13:30 показания 6000 = 60,00 Вт

1E0C5F25 00001770 = на 31.05.2018 12:30 показания 6000 = 60,00 Вт

1E0B5F25 00001770 = на 31.05.2018 11:30 показания 6000 = 60,00 Вт

00045F25 00001F40 = на 31.05.2018 04:00 показания 8000 = 80,00 Вт

1E035F25 00001770 = на 31.05.2018 03:30 показания 6000 = 60,00 Вт

uplink 4:

55 21 00035F25 00000BB8 1E025F25 000007D0 1E005F25 000003E8

Состав uplink 4:

55 = Код команды «Получение архива получасовых показаний мощности по битовой маске».

21 = битовая маска 0010 0001:

001 = единицы измерения 10 в степени (1-3)= 0,01 Вт

0 = резерв

0001 = виды энергии А+

00035F25 00000BB8 = на 31.05.2018 03:00 показания 3000 = 30,00 Вт

1E025F25 000007D0 = на 31.05.2018 02:30 показания 2000 = 20,00 Вт

1E005F25 000003E8 = на 31.05.2018 00:30 показания 1000 = 10,00 Вт

10.3. Запросить мгновенные показания качества сети

Описание

Данная команда запрашивает мгновенные показатели качества сети, если они поддерживаются ПУ и реализованы в ПО радиомодуля.

Таблица «**Manufacturer Specific Table - Instant quality**» для передачи мгновенных показаний:

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit = 1	Тип измерения показания: 0100001 – Напряжение фазы 1, 10^{-2} В (1-ф ПУ, 3-ф ПУ), 2 байта 0100010 – Напряжение фазы 2, 10^{-2} В (только 3-ф ПУ), 2 байта 0100011 – Напряжение фазы 3, 10^{-2} В (только 3-ф ПУ), 2 байта 0100100 – Ток по фазе 1, 10^{-2} А (1-ф ПУ, 3-ф ПУ), 2 байта 0100101 – Ток по фазе 2, 10^{-2} А (только 3-ф ПУ), 2 байта 0100110 – Ток по фазе 3, 10^{-2} А (только 3-ф ПУ), 2 байта 0100111 – Частота напряжения сети, 10^{-2} Гц (1-ф ПУ, 3-ф ПУ), 2 байта 0101000 – Угол между фазными напряжениями (Cos(Phi)) 1 и 2 фаз (только 3-ф ПУ), безразмерная величина 0101001 – Угол между фазными напряжениями (Cos(Phi)) 1 и 3 фаз (только 3-ф ПУ), безразмерная величина 0101010 – Угол между фазными напряжениями (Cos(Phi)) 2 и 3 фаз (только 3-ф ПУ), безразмерная величина 0101111 – Все мгновенные показатели качества сети, поддерживаемые конкретным конечным устройством.						

Downlink

Байт	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x5A
1	Тип запрашиваемого показания-1	1	См. «Manufacturer Specific Table - Instant quality»
..	..		
N	Тип запрашиваемого показания-N	1	

Uplink

Байт	Поле	Длина	Значение
0	Код команды	1	0x5A
1	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
Показание -1	2	Тип показания-1	1 См. «Manufacturer Specific Table - Instant quality» M - размер данных для передачи Показаний-1 определяется Типом показания-1.
	3..	Показание-1	M
..
Показание -N	..	Тип показания-N	1
	..	Показание-N	

Пример 1: Запрос показаний «Частота напряжения сети» и «Тока по фазе 2» для 1-фазного счетчика

Downlink:

5A A7 A5

Состав downlink:

- **5A** – Код команды «Запросить мгновенные показания качества сети»
- **A7** – Тип показания «Частота напряжения сети».
- **A4** – Тип показания «Напряжение фазы 2».

Uplink:

5A 00 A7 1387

Состав Uplink:

- **5A** – Код команды «Запросить мгновенные показания качества сети».
- **00** – Код ошибки (ошибок нет).
- **A7** – Тип показания «Частота напряжения сети».
- **13 87** (4999d) – Частота сети = 49,99 Гц.

Т.к. показание «Напряжения фазы 2» не поддерживается для 1-фазных счетчиков, поэтому эти данные не передаются.

Пример 2: Запрос всех показаний качества сети счетчика

Downlink:

5A AF

Состав downlink:

- **5A** – Код команды «Запросить мгновенные показания качества сети».
- **AF** – Все мгновенные показатели качества сети, поддерживаемые конечным устройством.

Uplink:

5A 00 **A1** 5797 **A2** 55A0 **A3** 55F1 **A4** 01F5 **A5** 0262 **A6** 007B **A7** 1387

Передаются всех мгновенных показаний качества сети для 3-х фазного счетчика. Например:

- Напряжение: $U_1 = 224,23$ В; $U_2 = 219,20$ В; $U_3 = 220,01$ В.
- Ток $I_1 = 5,01$ А; $I_2 = 6,10$ А; $I_3 = 1,23$ А.
- Частота: 49,99 Гц.

Состав Uplink:

- **5A** – Код команды «Запросить мгновенные показания качества сети».
- **00** – Код ошибки (ошибок нет)
- **A1** – Тип показания «Напряжение фазы 1».
- **57 97** (22423d) – Напряжение фазы 1 = 224,23 В.
- **A2** – Тип показания «Напряжение фазы 2».
- **55 A0** (21920d) – Напряжение фазы 2 = 219,20 В.
- **A3** – Тип показания «Напряжение фазы 3».
- **55 F1** (22001d) – Напряжение фазы 3 = 220,01 В.
- **A4** – Тип показания «Ток фазы 1».
- **01 F5** (501d) – Ток фазы 1 = 5,01 А.
- **A5** – Тип показания «Ток фазы 2».
- **02 62** (610d) – Ток фазы 2 = 6,10 А.

- **A6** – Тип показания «Ток фазы 3».
- 00 7B (123d) – Ток фазы 3 = 1,23 А.
- **A7** – Тип показания «Частота напряжения сети».
- 13 87 (4999d) – Частота напряжения сети = 49,99 Гц.

10.4. Запросить мгновенные показания накопленной энергии

Описание

Данная команда запрашивает показания накопленной энергии на текущий момент.

Downlink

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x02
1	Маски видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем)

Uplink

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x02
1	Код ошибки	1	См. раздел 3.1.
2		1	7..5 Единицы измерений Показания передаются в единицах измерения $10^{(n-3)}$ Вт * ч. («вар * ч» для «R+» и «R-») 4 Резерв (класс C) / Состояние батареи (класс A) «1» – батарея «Норма»; «0» – батарея «Разряжена».
			3..0 Резерв
3	Маски видов измерений и тарифов	1	Бит 7 – Реактивная выданная R- Бит 6 – Реактивная потребленная R+ Бит 5 – Активная выданная A- Бит 4 – Активная потребленная A+ Бит 3 – Тариф T3 Бит 2 – Тариф T2 Бит 1 – Тариф T1 Бит 0 – Тариф T0 (сумма по всем)
...	Показание-1 A+ для T0	4	Если установлена маска Тарифов и видов измерений. Бит 31..30 «00» - показания корректные. «01» - показание неполные (бит 30 = «1»). «10» - показание некорректные (бит 31 = «1»). «11» - резерв. Бит 29...0 – показания по тарифу.
...	Показание-1 A+ для T1	4	
...	Показание-1 A+ для T2	4	
...	Показание-1 A+ для T3	4	
...	Показание-1 A- для T0	4	
...	Показание-1 A- для T1	4	
...	Показание-1 A- для T2	4	
...	Показание-1 A- для T3	4	
...

Если размер архива показаний (группа полей «Дата и время» + «Показания») превышает 51 байт, то формируются несколько LoRa-пакетов с заголовком и показаниями, либо используется механизм передачи сообщения MultipartMessage.

10.5. Передача новых записей из журналов событий и показаний

Описание

При появлении новых записей в журналах событий, РМ (проснувшись по прерываению от счетчика или самостоятельно по таймера) передает записи.

Downlink

Отсутствует.

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x05
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.
Запись-1	3..7	Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	8..9	Номер записи	
	10..	Данные	Размер и интерпретация параметра зависит от типа журнала.
Запись -2		Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	
		Данные	
..
Запись -N	..	Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	
	..	Данные	

1. Пример передачи журнала показаний мощности за 30 минут от DLMS ПУ

Uplink:

05 C8 15 1E 0A 0A 25 00 00 09 44 44 44 44 00 00 00 00 22 22 22 22 11 11 11 11

- **05** – передача записи в журнале по событию/планировщику
- **C8** – статус Ok
- **15** – Запись журнала «показаний мощности за 30 минут по всем видам энергии».
- **1E 0A 0A 25 00** – время 10.05.2016 10:30:00.
- **0009** – Запись с номером 0x0009.
- **44 44 44 44** – показание A+ за 30 минут.
- **00 00 00 00** – показание A- за 30 минут.

- **22 22 22 22** – показание R+ за 30 минут.
- **11 11 11 11** – показание R- за 30 минут.

2. Пример передачи журнала показаний A+ на начало суток по всем тарифам от DLMS ПУ

Uplink:

05 C8 11 00 00 0A 25 00 00 05 44 44 44 44 33 33 33 33 11 11 11 11 00 00 00 00

- **05** – передача записи в журнале по событию/планировщику
- **C8** – статус Ok
- **11** – Запись журнала «показаний A+ на начало суток по всем тарифам».
- **00 00 0A 25 00** – время записи 10.05.2016 00:00:00 (начало 10-х суток).
- **0005** – Запись с номером 0x0005.
- **44 44 44 44** – показание A+ на T0.
- **33 33 33 33** – показание A+ на T1.
- **11 11 11 11** – показание A+ на T2.
- **00 00 00 00** – показание A+ на T3.
- **Показания A+ на T4** – не передается, т.к. например, так был настроен планировщик (задача 00 62).

10.6. Команды запроса записей журналов событий и показаний

Журналы событий хранятся в счетчике ЭЭ. Радиомодуль самостоятельно нумерует записи событий для каждого журнала. Возможные значения: 0..65535. Нумерация циклическая, после значения «65535» следует значение «0».

Типы журналов событий зависят от типа счетчика.

10.6.1. Типы журналов событий

Тип жур-нала	Описание	Применение
0xFF	Все журналы, поддерживаемые счетчиком	
0x00	Резерв (не используется)	
0x01	Журнал сбоя питания	Вектор-100
0x02	Журнал событий превышения напряжения	Вектор-100, ЦЭ272х
0x03	Журнал событий пониженного напряжения	Вектор-100, ЦЭ272х
0x04	Журнал событий внутреннего сетевого реле	Вектор-100
0x05	Журнал событий превышения предела мощности	Вектор-100
0x06	Журнал событий обратного тока	Вектор-100
0x07	Журнал событий превышения тока	Вектор-100
0x08	Журнал событий влияния магнитного поля	Вектор-100
0x09	Журнал событий открытия основной крышки	Вектор-100
0x0A	Журнал событий открытия крышки терминала	Вектор-100
0x0B	Журнал событий установки часов	Вектор-100
0x0C	Журнал событий параметризации	Вектор-100
0x0D	Журнал событий возникновения ошибок	Вектор-100
0x0E	Журнал обновлений микропрограммы.	Вектор-100
0x0F	Журнал событий изменения частоты.	Вектор-100, ЦЭ272х

Тип журнала	Описание	Применение
0x10	Журнал событий отклонения напряжения.	ЦЭ272х
0x11	Журнал показаний энергии кВт*ч на начало суток	
0x12	Журнал получасовок мощности кВт	

10.6.2. Запросить записи из журналов событий по номерам

Downlink

Команда запроса записей по номеру записи.

В одной команде можно указать несколько номеров.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x06 – записи из журналов событий по номерам
1	Тип журнала	1	
2..3	Номер записи события-1	2	
...	...		
...	Номер записи события-N	2	

Примеры downlink:

1. **06 04 00 05**

- **04** – Передать записи журнала «событий внутреннего сетевого реле».
- **0005** – Передать запись с номером 0x0005.

2. **06 04 00 07 00 08 00 2A 00 39**

- **04** – Передать записи журнала «событий внутреннего сетевого реле».
- **0007** – Передать запись с номером 0x0007.
- **0008** – Передать запись с номером 0x0008.
- **002A** – Передать запись с номером 0x002A.
- **0039** – Передать запись с номером 0x0039.

3. **06 FF 00 10**

- **FF** – Передать записи всех журналов поддерживаемых счетчиком.
- **00 10** – По всем журналам передать запись с номером 0x0010.

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x06 – записи из журналов событий по номерам
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.
Запись-1	3..7	Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	8..9	Номер записи	

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
10..	Данные	М	Размер и интерпретация параметра зависит от типа журнала.
Запись -2	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	Номер записи	2	
	Данные	М	
..
Запись -N	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	Номер записи	2	
	Данные	М	

3. Пример чтения в DLMS-ПУ журнала показаний на начало суток:

Downlink-запрос:

06 11 00 05

- 11 – Передать записи журнала показаний на начало суток (по видам энергии и тарифам как в планировщике – задача 00 62).
- 0005 – Передать запись с номером 0x0005.

Uplink-ответ:

06 C8 11 00 00 0A 25 00 00 05 44 44 44 44 33 33 33 33 11 11 11 11 00 00 00 00

- 06 – передача ответа на запрос по номеру записи в журнале
- C8 – статус Ok
- 11 – Передать записи журнала показаний на начало суток.
- 00 00 0A 25 00 – время 10.05.2016 00:00:00 (начало 10-х суток).
- 0005 – Передать запись с номером 0x0005.
- 44 44 44 44 – показание A+ на T0.
- 33 33 33 33 – показание A+ на T1.
- 11 11 11 11 – показание A+ на T2.
- 00 00 00 00 – показание A+ на T3.
- Показания A+ на T4 – не передаются, т.к., например, в планировщике (в задаче 00 62) была настроена передача только T0, T1, T2, T3.

10.6.3. Запросить записи из журналов событий по маске начиная с номера

Downlink

Команда запроса записей по маске, начиная с определенного номера записи. Запись с указанным номером также должна передаваться в uplink. В одной команде можно указать несколько номеров с маской.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x07 – записи из журналов событий по номерам и маскам

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
1	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.
2..3	Номер записи события-1 от которой вычитывается маска	2	
4..7	Битовая маска начиная от события-1	4	
..	...		
..	Номер записи события-N	2	
..	Битовая маска начиная от события-N	4	

Пример чтения журнала «событий внутреннего сетевого реле»

downlink:

1. 07 04 **00 25** **87 65 43 21**

- **04** – Передать записи журнала «событий внутреннего сетевого реле».
- **0025** – Передать запись с номером **0x0025** (37d) и далее следующие номера по маске.
- **87 65 43 21** – Битовая маска из 32 номеров:
 - **87** (1000 0111 bin):
 - **+ (бит 31)** – Передать запись с номером **0x0043** (68 d).
 - – (бит 30).
 - – (бит 29).
 - – (бит 28).
 - – (бит 27).
 - **+ (бит 26)** – Передать запись с номером **0x0040** (63 d).
 - **+ (бит 25)** – Передать запись с номером **0x003F** (62 d).
 - **+ (бит 24)** – Передать запись с номером **0x003E** (61 d).
 - **65** (0110 0101 bin):
 - – (бит 23).
 - **+ (бит 22)** – Передать запись с номером **0x003C** (60 d).
 - **+ (бит 21)** – Передать запись с номером **0x003B** (59 d).
 - – (бит 20).
 - – (бит 19).
 - **+ (бит 18)** – Передать запись с номером **0x0038** (56 d).
 - – (бит 17).
 - **+ (бит 16)** – Передать запись с номером **0x0036** (54 d).
 - **43** (0100 0011 bin):
 - – (бит 15).
 - **+ (бит 14)** – Передать запись с номером **0x0034** (52 d).
 - – (бит 13).
 - – (бит 12).
 - – (бит 11).
 - – (бит 10).
 - **+ (бит 9)** – Передать запись с номером **0x002F** (47 d).
 - **+ (бит 8)** – Передать запись с номером **0x002E** (46 d).
 - **21** (0010 0001 bin):
 - – (бит 7).
 - – (бит 6).

- + (бит 5) – Передать запись с номером 0x0002B (43 d).
- – (бит 4).
- – (бит 3).
- – (бит 2).
- – (бит 1).
- + (бит 0) – Передать запись с номером 0x0026 (38 d).

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x07 – записи из журналов событий по номерам и маскам
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.
Запись-1	3..7	Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	8..9	Номер записи	
	10..	Данные	Размер и интерпретация параметра зависит от типа журнала.
Запись -2		Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	
		Данные	M
..
Запись -N	..	Время события в журнале	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	
	..	Данные	M

Пример чтения журнала показаний мощности за 30 минут от DLMS ПУ

Downlink-запрос 2-х пропущенных получасовок предполагает 2 uplink-ответа.

Downlink:

07 15 00 25 00 00 00 05

- **15** – Передать записи журнала «**мощности за 30 минут**» по видам энергии согласно планировщику – задача 00 62.
- **0025** – Передать запись с номером **0x0025** (37₁₀) и далее следующие номера по маске.
- **00 00 00 05** – Битовая маска из 32 номеров:
 - 00 (0000 0000 bin): записи 61...68₁₀ не передавать.
 - 00 (0000 0000 bin): записи 54...60₁₀ не передавать.
 - 00 (0000 0000 bin): записи 46...53₁₀ не передавать.
 - **05** (0010 0101 bin): записи 39, 41...45₁₀ не передавать:
 - – (бит 7).

- – (бит 6).
- - (бит 5).
- – (бит 4).
- – (бит 3).
- + (бит 2) – **Передать запись с номером 0x0028 (40 d).**
- – (бит 1).
- + (бит 0) – **Передать запись с номером 0x0026 (38 d).**

Uplink №1:

07 C8 15 **1E 0A 0A 25 00** **00 26** **44 44 44 44 00 00 00 00 22 22 22 22 11 11 11**

- **07** – передача ответа на запрос по маске начиная с номера записи в журнале
- **C8** – статус Ok
- **15** – Запись журнала «показаний мощности за 30 минут».
- **1E 0A 0A 25 00** – время 10.05.2016 10:30:00.
- **0026** – Передать запись с номером 0x0026 (т.е. 38₁₀).
- **44 44 44 44** – показание A+ за 30 минут.
- **00 00 00 00** – показание A- за 30 минут.
- **22 22 22 22** – показание R+ за 30 минут.
- **11 11 11 11** – показание R- за 30 минут.

Uplink №2:

07 C8 15 **1E 0B 0A 25 00** **00 28** **44 44 44 45 00 00 00 00 22 22 22 22 11 11 11**

- **15** – Запись журнала «показаний мощности за 30 минут по всем видам энергии».
- **1E 0B 0A 25 00** – время 10.05.2016 11:30:00.
- **0028** – Передать запись с номером 0x0028 (т.е. 40₁₀).
- **44 44 44 45** – показание A+ за 30 минут.
- **00 00 00 00** – показание A- за 30 минут.
- **22 22 22 22** – показание R+ за 30 минут.
- **11 11 11 11** – показание R- за 30 минут.

10.6.4. Запросить записи из журналов событий с определенного номера до самой свежей

Downlink

Команда запроса записей из журнала, начиная от определенного номера и до самой «свежей» (последней) в журнале.

Указанный «номер записи» должен передаваться в uplink.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x08 – записи из журналов с определенного номера до самой свежей
1	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.
2..3	Номер записи события	2	

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание	
0	Код команды	1	0x08 – записи из журналов с определенного номера до самой свежей	
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.	
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.	
Запись-1	3..7	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	8..9	Номер записи	2	
	10..	Данные	M	Размер и интерпретация параметра зависит от типа журнала.
Запись -2		Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	2	
		Данные	M	
..
Запись -N	..	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	2	
	..	Данные	M	

10.6.5. Запросить все записи из журнала событий

Downlink

Команда запроса записей из журнала событий.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x09 – все записи из журнала событий
1	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1. Если указано значение 0xFF, то передаются все записи всех журналов, поддерживаемые счетчиком

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание	
0	Код команды	1	0x09 – все записи из журнала событий	
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.	
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1.	
Запись-1	3..7	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
	8..9	Номер записи	2	
	10..	Данные	M	Размер и интерпретация параметра зависит от типа журнала.
Запись -2		Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	2	
		Данные	M	

Байт		Поле	Длина	Значение/Описание
...
Запись -N	..	Время события в журнале	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC
		Номер записи	2	
	..	Данные	M	

10.6.6. Запросить 1 запись из журнала DLMS по маске объектов

Команда предназначена для запроса в ПУ любой записи из любого журнала ПУ.

Область применения команды – чтение журналов (профилей), которые не передаются по планировщику и редко используются.

Downlink

Команда запроса записи из журнала DLMS.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание
0	Код команды	1	0x10 – Запись из журнала в исходном виде
1	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1. Если указано значение 0xFF, то передаются все записи всех журналов, поддерживаемые счетчиком
2..3	Номер записи	2	
4..6	Битовая маска запрашиваемых объектов записи	3	Битовая маска запрашиваемых объектов записи указывает на 1...24 объектов из соответствующего журнала

Uplink

В одном uplink содержатся данные только одной записи одного журнала.

Байт	Поле	Длина	Значение/Описание	
0	Код команды	1	0x10 – Запись из журнала в исходном виде	
1	Код статуса	1	См. раздел 3.2.	
2	Тип журнала	1	См. раздел 10.6.1. (X)	
Запись-Y	3..4	Номер записи	Y	
	5..7	Битовая маска передаваемых объектов записи	От 1 до 24 объектов из соответствующего журнала	
	8..	Объект №1		
		Объект №n		

11. Формат Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15

По умолчанию во все ПУ воды, с РМ производства ООО «Лартех» при изготовлении предустановлен формат передачи данных - «Metering-LoRaWAN».

Для переключения из формата «Metering-LoRaWAN» в формат «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15» необходимо использовать команду «Настройка» (см.п.11.1, FPort = 2) из протокола «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15».

Для переключения из формата «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15» в формат «Metering-LoRaWAN» необходимо использовать команду «Перезагрузить РМ» (см.п.5.40, FPort =201) из протокола «Metering-LoRaWAN».

При включении в ПУ воды протокола «Бетар-Вега СХВЭ-15/СГВЭ-15»:

1. Режим «Metering-LoRaWAN» – выключен.
2. Задачи «Metering-LoRaWAN» в планировщике – временно заблокированы (будут разблокированы после выхода из режима «Бетар-Вега ...»).
3. ПУ 1 раз в 24 часа отправляет uplink с текущими показаниями (см. п.11.2).
4. При поднесении магнита, КУ отправляет внеочередной uplink с текущими показаниями, в котором устанавливает байт «Зафиксировано поднесение магнита».
5. ПУ каждые 72 часа отправляет в СП запрос на коррекцию времени (см. п.11.3). СП в ответ присылает величину коррекции.

11.1. Настройка

FPort = 2. Little-endian.

Downlink:

Номер байта	Размер	Описание
0	1	01h = Код команды
1	1	Настройка подтверждения пакетов: 00h – выключено (всегда) 01h – включено (не поддерживается)
2	1	Настройка периода передачи данных: 04h – 1 раз в 24 часа (всегда) 01h...03h – не поддерживается
3	1	Настройка периода сбора данных: 04h – 1 раз в 24 часа (всегда) 01h...03h – не поддерживается
4..5	2	Часовой пояс, в минутах (например, для московского часового пояса +3 будет значение 180). Может принимать отрицательные значения, (кодировка возможно в Int8, надо сверить с работающим ПУ)

Uplink: отсутствует.

11.2. Показания ПУ

FPort = 2. Little-endian.

Uplink:

Номер байта	Размер	Описание
0	1	01h = Код команды
1	1	Заряд батареи (%)

Номер байта	Размер	Описание
2	1	Температура, С
3	1	01h – зафиксировано поднесение магнита 00h – НЕзафиксировано поднесение магнита
4	1	00h – цифровой индикатор разблокирован (всегда) 01h – цифровой индикатор заблокирован (не поддерживается)
5..8	4	Время формирования пакета (unixtime UTC)
9	1	Признак утечки (непрерывный расход воды в течении 1 часа объемом до 1 куб.м.): 00h – норма (всегда) 01h – протечка (не поддерживается)
10	1	Признак прорыва трубы (непрерывный расход воды в течении 1 часа объемом более 1 куб.м.): 00h – норма (всегда) 01h – прорыв (не поддерживается)
11..14	4	Текущие показания (в куб.м. умноженных на 10 000) на начало 00:00 текущих суток
15	1	Настройка подтверждения пакетов: 00h – выключено (всегда) 01h – включено (не поддерживается)
16	1	Настройка периода передачи данных: 04h – 1 раз в 24 часа (всегда) 01h...03h – не поддерживается
17	1	Настройка периода сбора данных: 04h – 1 раз в 24 часа (всегда) 01h...03h – не поддерживается
18..19	2	Часовой пояс, в минутах (например, для московского часового пояса +3 будет значение 180). Может принимать отрицательные значения, (кодировка возможно в Int8, надо сверить с работающим ПУ)

Downlink: отсутствует.

11.3. Установка времени

FPort = 4. Little-endian.

КУ каждые 72 часа передает в СП свое текущее время.

СП – принимает, оценивает точность времени в КУ, передает в КУ коррекцию времени (опционально).

Uplink:

Номер байта	Размер	Описание
0	1	FFh = Код команды
1..4	4	Время РМ в момент передачи пакета (unixtime UTC)

Downlink:

Номер байта	Размер	Описание
0	1	FFh = Код команды
1..8	8	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время. Может быть положительной или отрицательной

Лист изменений

Версия	Дата	Описание
1.33	15.11.2018	Первичная публикация
1.34	30.11.2018	Формат показаний ПУ тепла приведен в соответствии с реализацией ПУ. Добавлен пример.
1.35	12.12.2018	Дополнены команды: - Записать в РМ параметры обмена с ПУ - Запросить в РМ параметры обмена с ПУ - Автоматически подобрать параметры обмена РМ с ПУ
1.36	06.03.2019	Для ПУ Тепла: - добавлен профиль 0x41 – передача показаний по включению питания - исправлен профиль 0x42 – передача показаний на определенные даты Добавлен код ошибки S_ERR_TIME_CORRECTION Добавлено описание полей паспорта ПУ Изменен код статуса в командах 0x54, 0x55, 0x57, 0x58, 0x59
1.37	16.05.2019	Исправлена опечатка в примере запроса месячного архива тепла Добавлены примеры команд планировщика по теплу