

METERING API VERSION 2
ФОРМАТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА С СУР
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ЛРВМ.501522.004.ТТ.28.1

Листов 71



Оглавление

1.	Общее описание	3
2.	Способы подключения	4
2.1.	Авторизация	4
2.2.	WebSocket API	5
2.3.	GRPC API.....	6
3.	Описание полей	11
3.1.	Формат даты и времени	11
3.2.	Таблица кодов ASCII	11
3.3.	Уровень заряда батареи	12
4.	Общий список команд.....	13
5.	Команды радиомодуля для ПУ ЭЭ, Воды, Газа, Тепла	14
5.1.	C_UNDEFINED	14
5.2.	C_PING	14
5.3.	C_JOIN_EVENT	14
5.4.	C_GET_DEVICE	14
5.5.	C_GET_RADIO_MODULE_STATE	15
5.6.	C_RADIO_MODULE_STATE_EVENT.....	16
5.7.	C_GET_PASSPORT	16
5.8.	C_SET_PASSPORT	17
5.9.	C_SET_PASSPORT_MASK	19
5.10.	C_SET_PASSPORT_ACT	20
5.11.	C_SET_WATER_DEVICE	21
5.12.	C_SET_STORAGE_MODE	23
5.13.	C_GET_DATETIME	23
5.14.	C_SET_DATETIME	23
5.15.	C_SET_TIME_CORRECTION	24
5.16.	C_GET_RELAY	24
5.17.	C_SET_RELAY	24
5.18.	C_GET_POWER_LIMIT	25
5.19.	C_SET_POWER_LIMIT.....	25
5.20.	C_GET_CONSUMPTION_LIMIT	26
5.21.	C_SET_CONSUMPTION_LIMIT.....	27
5.22.	C_GET_AUTOMATIC_RESTART.....	28
5.23.	C_SET_AUTOMATIC_RESTART	28
5.24.	C_GET_TARIFFS_QUANTITY	29
5.25.	C_SET_TARIFFS_QUANTITY	29
5.26.	C_GET_METER_ADDRESS.....	30
5.27.	C_SET_METER_ADDRESS.....	30
5.28.	C_GET_METER_PASSWORDS	30
5.29.	C_SET_METER_PASSWORDS.....	31
5.30.	C_GET_MBUS_METERING.....	31
5.31.	C_GET_GROUP_MBUS_METERING.....	47
5.32.	C_GET_INSTANT_QUALITY_INDICATORS.....	57
5.33.	C_GET_METER_EVENT_LOG	64
5.34.	C_SEND_ARBITRARY_DATA.....	67
5.35.	C_SEND_RAW_DATA.....	68
	Лист изменений	70

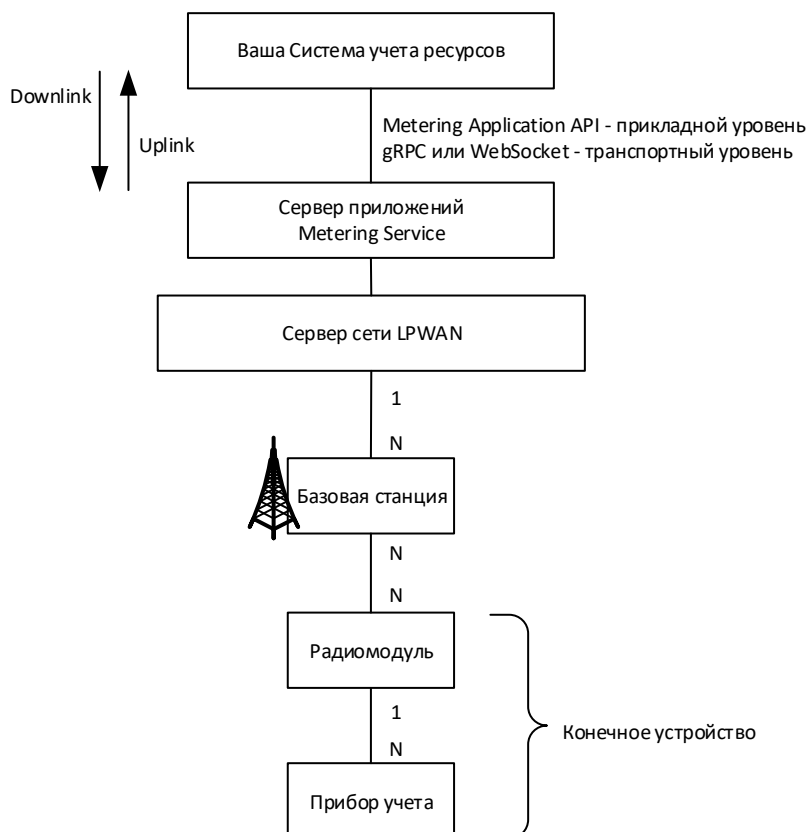
1. Общее описание

Данный документ описывает формат информационного обмена **версии №2** между Системой учета ресурса (СУР) и Сервером приложений «Metering Service».

Metering Service взаимодействует с сервером сети LPWAN.

Радиомодуль (РМ), соединенный с одним или несколькими ПУ, называется Конечным устройством (КУ). ПУ соединены с РМ (например, по UART) и осуществляют обмен информацией по индивидуальному протоколу.

В общем виде архитектуру сети передачи данных можно представить следующим образом:



Downlink – сообщения от СУР через Metering Server в конечное устройство.

Uplink – сообщения от конечного устройства через Metering Server в СУР.

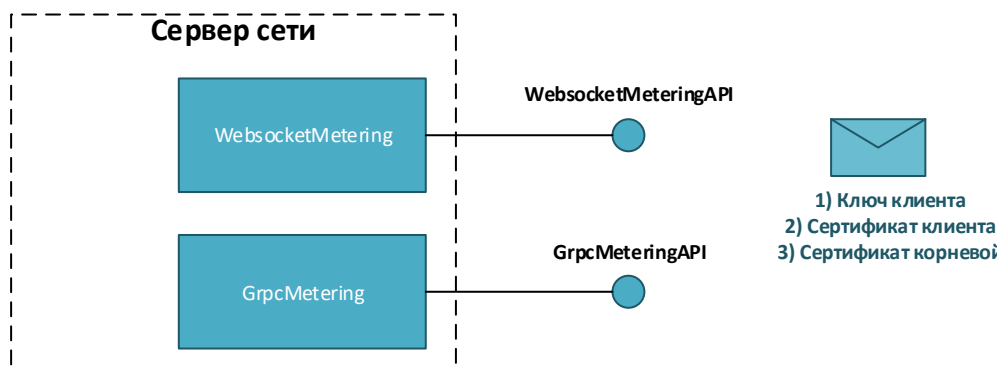
Архитектура сети LoRaWAN предполагает использование топологии «звезда» как между базовыми станциями (БС) и серверной платформой (СП), так и между РМ и БС (один РМ передаёт сообщения нескольким БС, СП получает сообщения от нескольких БС).

Metering Service получает от СУР различные команды для работы с КУ и передаёт сообщения о выполнении команд от КУ. Формат команд прикладного уровня описан в разделах 4-7.

На транспортном уровне, СУР подключается к Metering Service по одну из 2-х интерфейсов:

- WebSocket API (см. п.2.2);
- gRPC API (см. п.2.3).

2. Способы подключения



Для подключения СУР предоставляется на выбор разработчика 2 интерфейса:

- 1) WebsocketMeteringAPI;
- 2) GrpcMeteringAPI.

WebsocketMeteringAPI состоит из:

- Транспортного уровня WebSocket – описан в п.2.2;
- Прикладного уровня Metering – описан в п.3-п.5.

GrpcMeteringAPI состоит из:

- Транспортного уровня gRPC – описан в п.2.3;
- Прикладного уровня Metering – описан в п.3-п.5.

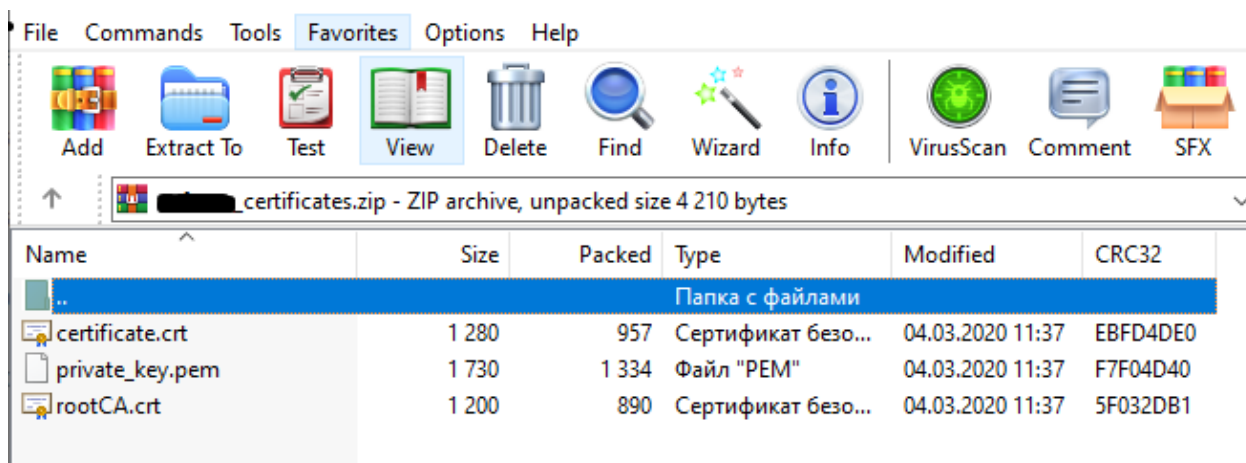


Одно приложение может установить не более одного соединения с сервером сети. При установке 2-го соединения, 1-е – принудительно разрывается.

2.1. Авторизация

Для авторизации СУР службой технической поддержки клиенту предоставляется:

- 1) Ключ клиента;
- 2) Сертификат клиента;
- 3) Сертификат корневой.

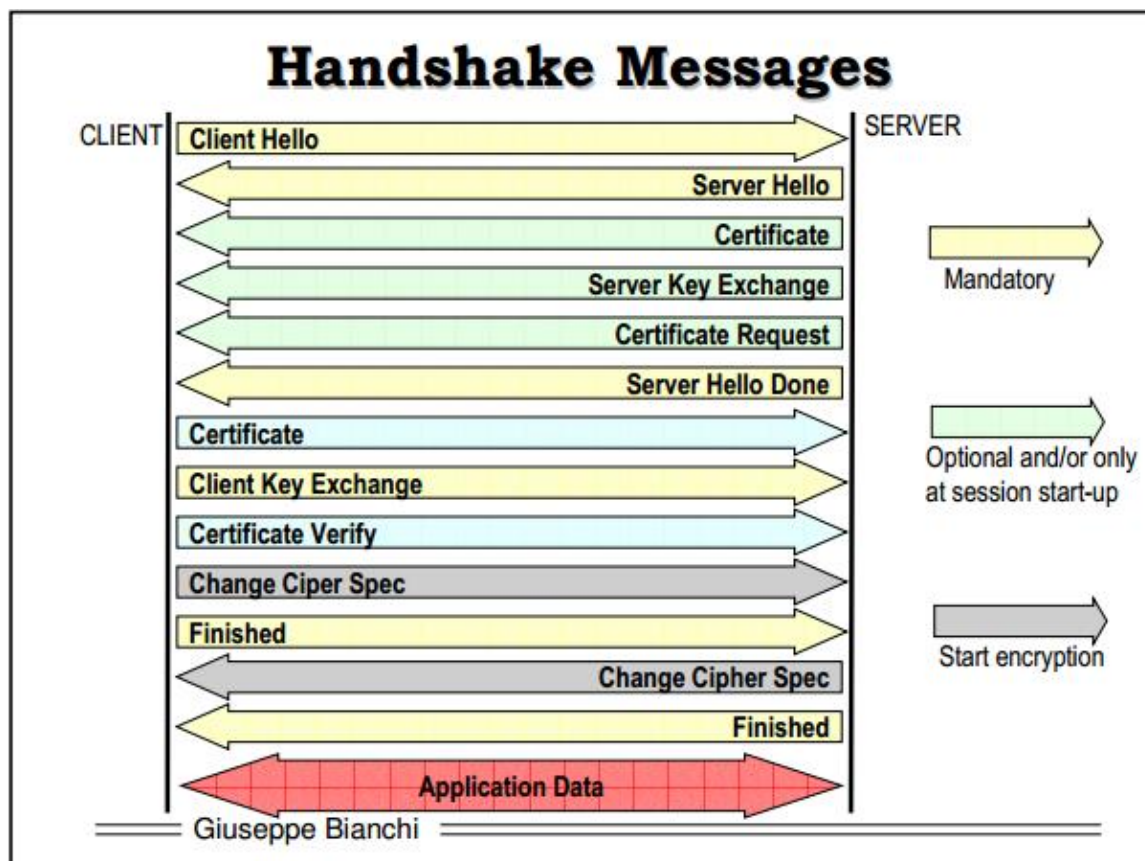


Контакты службы технической поддержки:

- тел: +7 (812) 407-20-45
- E-mail: support@lar.tech

Используется способ взаимной (двухсторонней) аутентификация - **Mutual TLS authentication** (mTLS). Описан тут:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Mutual_authentication
- <http://tech.yanatm.com/?p=338>



2.2. WebSocket API

Адрес сервиса: <wss://mtr.api.lar.tech/ws/mbus/v2>

Установить SSL-соединение с использованием:

- Ключа клиента;
- Сертификата клиента;
- Сертификата корневого (см. п.2.1).

Данные передаются в СУР по:

- по инициативе конечного устройства т.е. по расписанию в РМ или событию в ПУ;
- по запросу от СУР. СУР отправляет downlink-запрос в ПУ и получает на него uplink-ответ.

Пример запроса и ответа паспорта счетчика электроэнергии:

Запрос:

JSON {

```

"version":2, //Версия протокола
"deviceEUI":"04:97:90:00:00:0A:C1:51", //MAC-адрес радиомодуля (устройства)
"commandId":"C_GET_PASSPORT", //Список команд см. Разделы 4, 5
"command":""," //Бинарные downlink-данные в Base64
// (см. поле downlink в разделе 5)
"sequenceId":42143 //Идентификатор запроса
}

```

Ответ:

```

JSON {
  "version":2, //Версия протокола
  "deviceEUI":"04979000000AC151", //MAC-адрес радиомодуля (устройства)
  "status":"S_OK", //Статус ответа см. таблицу ниже
  "commandId":"C_GET_PASSPORT", //Список команд см. Разделы 4, 5
  "data":"Mjk2NzA3NjEAAAAAAAAAAE0yMDZQAAAAA=" //Бинарные uplink-данные в Base64
  // (см. поле uplink в разделе 5)
  "sequenceId":42143 //Идентификатор запроса
}

```

Статус ответа	Описание
S_OK	ОК
S_ERR_GENERAL	Не специфицированная ошибка
S_ERR_INVALID_COMMAND	Недопустимая команда
S_ERR_INVALID_COMMAND_FORMAT	Недопустимый формат команды
S_ERR_INVALID_PARAMETER	Недопустимое значение параметра
S_ERR_BS_NO_ANSWER	Нет ответа от БС
S_ERR_DEVICE_NO_ANSWER	Нет ответа от устройства
S_ERR_DEVICE_ACCESS_DENIED	Доступ к прибору запрещен
S_ERR_DEVICE_CANNOT_PROCESS	Выполнение команды прибором в данный момент невозможно (повторное выполнение заблокировано, осуществляется работа по другому интерфейсу и пр.)
S_ERR_INCOMPLETE_METERING_DATA	Показания имеют признак "неполный срез данных"
S_ERR_CRC_BAD	Ошибка CRC
S_ERR_INVALID_PERIOD	Недопустимый период
S_ERR_DELTA_CONFLICT	Недопустимая разница между временем наступления событий
S_DELAY	Превышено максимально возможное количество сообщений для базовой станции за единицу времени
S_ERR_INVALID_METERING_DATA	Признак показаний "недействительные", например - запись в память не производилась т.к. счётчик был выключен
S_ERR_WRONG_TARIFFS_QUANTITY	Некорректное количество тарифов
S_ERR_WRONG_METER_ADDRESS	Ошибка чтения сетевого адреса ПУ
S_ERR_WRONG_METER_TYPE	Неверно указан тип счетчика (например, у однофазного ПУ запросили события трехфазного)
S_ERR_WRONG_EVENT	Неверно указан тип события (например, модификация однофазного ПУ не поддерживает тип события, который поддерживают другие однофазные ПУ)
S_ERR_EVENT_ERROR	Ошибка формирования журнала ПУ например, не удалось зачитать журнал, который поддерживается данным типом ПУ)
S_ERR_INDEFINITE_RELAY_STATE	Не удалось определить состояние реле

2.3. GRPC API

Для подключения к облачному решению - адрес сервиса: <https://mtr.api.lar.tech:9010>

Для подключения к локальной инсталляции у Заказчика - адрес сервиса:

<https://mtr.api.lar.tech:30507>

DNS-адрес mtr.api.lar.tech должен перенаправляться на IP-адрес рабочей ноды. Порт для соединения 30507. Соответствие DNS-адреса и IP-адреса рабочей ноды прописать в DNS-сервере или в файле hosts на той же машине с которой будет устанавливаться соединение.

Примечание: В локальной инсталляции установлен кластер, состоящий из 3-х машин:

- Мастер;
- Рабочая нода;
- Сервисная машина с БД.

Для обмена с ПУ необходимо запустить (создать) gRPC-клиент (см. описание <https://grpc.io>).

Для подключения gRPC-клиента к MeteringService необходимо получить от ООО «Лартех»:

1. Ключ клиента, сертификат клиента, корневой сертификат.
2. Proto-файл «metering.proto».

Установить SSL-соединение с использованием:

- Ключа клиента;
- Сертификата клиента;
- Сертификата корневого.



В подключении gRPC-соединения обязательно указать версию протокола V2.

Пример gRPC-клиента на java:

```
import io.grpc.CallOptions;
import io.grpc.Channel;
import io.grpc.ClientCall;
import io.grpc.ClientInterceptor;
import io.grpc.ForwardingClientCall;
import io.grpc.Metadata;
import io.grpc.MethodDescriptor;

Metadata.Key<String> PROTOCOL_VERSION_KEY = Metadata.Key.of("protocol_version", "v2");

protected ClientInterceptor getClientInterceptor(final String version) {
    return new ClientInterceptor() {
        @Override
        public <ReqT, RespT> ClientCall<ReqT, RespT> interceptCall(MethodDescriptor<ReqT, RespT> method, CallOptions callOptions, Channel next) {
            return new ForwardingClientCall.SimpleForwardingClientCall<ReqT, RespT>(next.newCall(method, callOptions)) {
                @Override
                public void start(Listener<RespT> responseListener, Metadata headers) {
                    headers.put(PROTOCOL_VERSION_KEY, version);
                    super.start(responseListener, headers);
                }
            };
        }
    };
}

ManagedChannel channel = ...;
StreamObserver<CommandData> commandDataStreamObserver = MeteringServiceGrpc
    .newStub(channel)
    .withInterceptors(getClientInterceptor("v2"))
```

```
.streamCommand(...);
```

Proto-файл:

```
syntax = «proto3»;

option java_multiple_files = true;
option java_package = "tech.lar.sp.adpt.sntportal.api";

enum Command {
    C_UNDEFINED = 0;                // Код команды не установлен
    C_GET_SERIAL = 1;               // Не поддерживается
    C_SET_DATETIME = 2;            // Установить год, дату, время в ПУ
    C_GET_DATETIME = 3;            // Получить год, дату, время из ПУ
    C_SET_RELAY = 4;               // Установить состояние реле
    C_GET_RELAY = 5;              // Получить текущее состояние реле
    C_SET_TIME_CORRECTION = 6;     // Осуществить коррекцию времени на ПУ
    C_GET_MBUS_METERING = 7;      // Отправить команду на запрос
показаний в формате M-BUSMetering
    C_SET_TIMETABLE_ENTRY = 8;     // Установить расписание планировщика
    C_GET_TIMETABLE_ENTRY = 9;     // Получить расписание планировщика
    C_SET_EMPTY_TIMETABLE = 10;    // Очистить расписание планировщика
    C_SET_POWER_LIMIT = 11;        // Установить лимит мощности
    C_GET_POWER_LIMIT = 12;        // Получить лимит мощности
    C_SET_AUTOMATIC_RESTART = 13;  // Установить параметры АПВ
    C_GET_AUTOMATIC_RESTART = 14;  // Получить параметры АПВ
    C_GET_GROUP_MBUS_METERING = 15; // Отправить команду на запрос группы
показаний в формате M-BUSMetering
    C_SET_TARIFFS_QUANTITY = 16;   // Установить количество тарифов в ПУ
    C_GET_TARIFFS_QUANTITY = 17;   // Зачитать количество тарифов в ПУ
    C_SET_METER_ADDRESS = 18;      // Установить сетевой адрес ПУ в память РМ
    C_GET_METER_ADDRESS = 19;      // Зачитать сетевой адрес ПУ из памяти РМ
    C_SET_METER_PASSWORDS = 20;    // Установить пароли для доступа к ПУ
    C_GET_METER_EVENT_LOG = 21;    // Зачитать журнал события ПУ
    C_GET_TIMETABLE_SIZE = 22;     // Получить размер расписания планировщика
    C_GET_TIMETABLE_AVAILABLE_SIZE = 23; // получить количество свободных
                                        // записей расписания планировщика
    C_GET_INSTANT_QUALITY_INDICATORS = 24; // получить мгновенные показатели
                                        // качества сети
    C_GENERIC_COMMAND = 25;        // Не поддерживается
    C_GENERIC_DATA = 26;          // Не поддерживается

    C_GET_MASK_30MINUTES_MBUS_METERING = 29; // Не поддерживается

    C_SET_PASSPORT_ACT = 30;       // Установить показания ПУ по составленному
Акту после проведения ПНР
    C_GET_PASSPORT = 31;          // Запросить паспорт из памяти РМ или ПУ
    C_SET_PASSPORT = 32;          // Записать паспорт в память РМ и/или в сам ПУ
    C_SET_PASSPORT_MASK = 33;     // Записывать в устройство все или только
выбранные паспортные данные ПУ
    C_GET_RADIO_MODULE_STATE = 34; // Запросить состояние РМ: заряд
батареи, режим работы, текущее время
    C_RADIO_MODULE_STATE_EVENT = 35; // Передать состояние РМ: заряд
батареи, режим работы, текущее время
    C_SET_STORAGE_MODE = 36;      // Перевести РМ класса «А» в режим «склад»
    C_GET_CONSUMPTION_LIMIT = 37; // Запросить лимит потребления
    C_SET_CONSUMPTION_LIMIT = 38; // Записать лимит потребления
    C_GET_METER_PASSWORDS = 39;   // Запросить из РМ пароли для доступа к ПУ
    C_SEND_ARBITRARY_DATA = 40;   // Отправить команду в протоколе счётчика,
на 201й порт, без префикса и постфикса
    C_SEND_RAW_DATA = 41;        // Отправить команду в протоколе счётчика,
с префиксом и постфиксом
```



```

C_SET_ALL_TIMETABLE = 42;      // Не поддерживается.
C_GET_ALL_TIMETABLE = 43;      // Не поддерживается.
C_SET_WATER_DEVICE = 44;      // Настроить ПУ воды (поддерживается не
// всеми ПУ)
C_GET_DEVICE = 900;            // Получить статус КУ
C_JOIN_EVENT = 998;           // Отправить событие о подключении КУ к сети
C_PING = 999;                 // Проверить связь с Сервером сети
}

enum Status {
    S_OK = 0;                  // ОК
    S_ERR_GENERAL = 1;         // Не специфицированная ошибка
    S_ERR_INVALID_COMMAND = 2; // Недопустимая команда
    S_ERR_INVALID_COMMAND_FORMAT = 3; // Недопустимый формат команды
    S_ERR_INVALID_PARAMETER = 4; // Недопустимое значение параметра
    S_ERR_BS_NO_ANSWER = 5;     // Нет ответа от БС
    S_ERR_DEVICE_NO_ANSWER = 6; // Нет ответа от устройства
    S_ERR_DEVICE_ACCESS_DENIED = 7; // Доступ к прибору запрещен
    S_ERR_DEVICE_CANNOT_PROCESS = 8; // Выполнение команды прибором в
// данный момент невозможно (повторное выполнение заблокировано, осуществляется
// работа по другому интерфейсу и пр.)
    S_ERR_INCOMPLETE_METERING_DATA = 9; // Неполный срез данных
    S_ERR_CRC_BAD = 10;             // Ошибка CRC
    S_ERR_INVALID_PERIOD = 11;      // Недопустимый период
    S_ERR_DELTA_CONFLICT = 12;      // Недопустимая разница между
// временем наступления событий
    S_DELAY = 13;                 // Превышено максимально возможное
// количество сообщений для базовой станции за единицу времени
    S_ERR_INVALID_METERING_DATA = 14; // Признак «недействительные»,
// например - запись в память не производилась т.к. счётчик был выключен
    S_ERR_WRONG_TARIFFS_QUANTITY = 15; // Некорректное количество тарифов
    S_ERR_WRONG_METER_TYPE = 17;      // Неверно указан тип счетчика
// (например, у однофазного ПУ запросили события трехфазного)
    S_ERR_WRONG_EVENT = 18;          // Неверно указан тип события
// (например, модификация однофазного ПУ не поддерживает тип события, который
// поддерживают другие однофазные ПУ)
    S_ERR_EVENT_ERROR = 19;          // Ошибка формирования журнала ПУ
// (например, не удалось зачитать журнал, который поддерживается данным типом
// ПУ)
    S_ERR_INDEFINITE_RELAY_STATE = 20; // Не удалось определить состояние
// реле
}

message CommandData {
    int32 version = 1;           // Версия формата M-Bus Metering
    string deviceEUI = 2;        // Идентификатор устройства
    Command commandId = 3;       // Идентификатор команды
    bytes command = 4;           // Содержимое команды (см. ниже), может отсутствовать
    int32 sequenceId = 5;        // Идентификатор запроса
}

message MeteringData {
    int32 version = 1;           // Версия формата MeteringData
    string deviceEUI = 2;        // Идентификатор устройства
    Status status = 3;           // Статус выполнения команды из справочника
    Command commandId = 4;       // Идентификатор команды
    bytes data = 5;              // Содержимое ответа на команду.
    // Отсутствует, если статус не S_OK
    int32 sequenceId = 6;        // Идентификатор запроса. Если
    // отсутствует, значит, это сообщение без запроса
}

```

```
service MeteringService {  
    rpc StreamCommand          (stream CommandData)          returns  
    (stream MeteringData);  
}
```

3. Описание полей

3.1. Формат даты и времени

DT0 DT1 DT2 DT3 – данные 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, 6A, 28, 00] соответствуют времени 10.08.2019 9:30:00;
- байты [1E, 0B, 45, 2C, 37] соответствуют времени 5.12.2018 11:30:55;
- байты [3B, 17, 6A, 25, 3B] соответствуют времени 10.05.2019 23:59:59.

3.2. Таблица кодов ASCII

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
1	1	спец. SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a	129	81	Ѓ	161	A1	Ў	193	C1	Б
2	2	спец. STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b	130	82	„	162	A2	ѐ	194	C2	В
3	3	спец. ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c	131	83	ѓ	163	A3	Ј	195	C3	Г
4	4	спец. EOT	36	24	\$	68	44	D	100	64	d	132	84	„	164	A4	ѐ	196	C4	Д
5	5	спец. ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e	133	85	...	165	A5	Ѓ	197	C5	Е
6	6	спец. ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f	134	86	†	166	A6	Ѓ	198	C6	Ж
7	7	спец. BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g	135	87	‡	167	A7	§	199	C7	З
8	8	спец. BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h	136	88	€	168	A8	Ё	200	C8	И
9	9	спец. Табуляция	41	29	)	73	49	I	105	69	i	137	89	‰	169	A9	©	201	C9	Й
10	0A	спец. LF (Возвр. каретки)	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j	138	8A	Љ	170	AA	€	202	CA	К
11	0B	спец. VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k	139	8B	«	171	AB	«	203	CB	Л
12	0C	спец. FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l	140	8C	Њ	172	AC	–	204	CC	М
13	0D	спец. CR (Новая строка)	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m	141	8D	Ќ	173	AD	-	205	CD	Н
14	0E	спец. SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n	142	8E	Ћ	174	AE	@	206	CE	О
15	0F	спец. SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o	143	8F	Ќ	175	AF	Ѓ	207	CF	П
16	10	спец. DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p	144	90	ђ	176	B0	°	208	D0	Р
17	11	спец. DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q	145	91	‘	177	B1	±	209	D1	С
18	12	спец. DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r	146	92	’	178	B2	І	210	D2	Т
19	13	спец. DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s	147	93	“	179	B3	і	211	D3	У
20	14	спец. DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t	148	94	”	180	B4	г	212	D4	Ф
21	15	спец. NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u	149	95	•	181	B5	μ	213	D5	Х
22	16	спец. SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v	150	96	–	182	B6	¶	214	D6	Ц
23	17	спец. ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w	151	97	—	183	B7	·	215	D7	Ч
24	18	спец. CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x	152	98	◆	184	B8	ё	216	D8	Ш
25	19	спец. EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y	153	99	™	185	B9	№	217	D9	Щ
26	1A	спец. SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z	154	9A	љ	186	BA	€	218	DA	Ъ
27	1B	спец. ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{	155	9B	›	187	BB	»	219	DB	Ы
28	1C	спец. FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|	156	9C	њ	188	BC	ј	220	DC	Ь
29	1D	спец. GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}	157	9D	ќ	189	BD	Ѓ	221	DD	Э
30	1E	спец. RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~	158	9E	ћ	190	BE	ѕ	222	DE	Ю
31	1F	спец. US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	•	159	9F	џ	191	BF	ї	223	DF	Я

3.3. Уровень заряда батареи

Уровень заряда батареи	Описание
0	КУ подключено к внешнему источнику питания
1..254	Уровень заряда батареи: 1 – находится на минимуме. 254 – находится на максимуме.
255	КУ не смогло измерить уровень заряда батареи

4. Общий список команд



В каждом типе Конечного устройства (Радиомодуль LoRaWAN и связанный с ним Прибор учета) реализован свой набор команд.

При интеграции определенного типа Конечного устройства в Систему учета ресурсов, необходимо уточнять набор поддерживаемых команд.

Команда	Описание
C_UNDEFINED	Код команды не установлен.
C_PING	Проверить связь АСКУЭ с сервером сети
C_JOIN_EVENT	Оповещение о присоединении устройства в LoRa-сеть.
C_GET_DEVICE	Получить расширенный статус устройства.
C_GET_RADIO_MODULE_STATE	Запрос состояния РМ (заряд батареи, режим работы, текущее время).
C_RADIO_MODULE_STATE_EVENT	Оповещение о состоянии РМ (заряд батареи, режим работы, текущее время).
C_GET_PASSPORT	Запросить паспорт.
C_SET_PASSPORT	Записать паспорт.
C_SET_PASSPORT_MASK	Записать паспорт по маске (все или только выбранные поля).
C_SET_PASSPORT_ACT	Установка показаний по акту проведения ПНР.
C_SET_WATER_DEVICE	Настроить ПУ воды
C_SET_STORAGE_MODE	Перевести РМ класса «А» в режим «Склад».
C_GET_DATETIME	Запросить дату и время.
C_SET_DATETIME	Установить дату и время.
C_SET_TIME_CORRECTION	Осуществить коррекцию времени в РМ.
C_GET_RELAY	Получить текущее состояние реле.
C_SET_RELAY	Установить состояние реле.
C_GET_POWER_LIMIT	Получить лимит потребляемой мощности ПУ ЭЭ
C_SET_POWER_LIMIT	Установить лимит потребляемой мощности ПУ ЭЭ
C_GET_CONSUMPTION_LIMIT	Получить параметры лимита потребления (ПУ Воды)
C_SET_CONSUMPTION_LIMIT	Установить параметры лимита потребления (ПУ Воды)
C_GET_AUTOMATIC_RESTART	Получить параметры АПВ.
C_SET_AUTOMATIC_RESTART	Установить параметры АПВ.
C_GET_TARIFFS_QUANTITY	Получить ранее установленное количество тарифов в ПУ ЭЭ.
C_SET_TARIFFS_QUANTITY	Установить количество тарифов в ПУ ЭЭ.
C_GET_METER_ADDRESS	Прочитать из памяти РМ сетевой адрес ПУ.
C_SET_METER_ADDRESS	Записать в память РМ сетевой адрес ПУ.
C_GET_METER_PASSWORDS	Прочитать из памяти РМ пароли для доступа к ПУ.
C_SET_METER_PASSWORDS	Записать в память РМ пароли для доступа к ПУ.
C_GET_MBUS_METERING	Показания в формате M-BUS.
C_GET_GROUP_MBUS_METERING	Запрос группы показаний в формате M-BUS.
C_GET_INSTANT_QUALITY_INDICATORS	Получить мгновенные показатели качества сети.
C_GET_METER_EVENT_LOG	Зачитать журнал события ПУ.
C_SEND_ARBITRARY_DATA	Запрос в ПУ в «прозрачном» режиме сокращенного формата» (передаются только код команды и ее атрибуты).
C_SEND_RAW_DATA	Запрос в ПУ в «прозрачном режиме полного формата», в полном соответствии с протоколом обмена ПУ.

5. Команды радиомодуля для ПУ ЭЭ, Воды, Газа, Тепла

Порядок следования байт в бинарных данных – big-endian.

5.1. C_UNDEFINED

Downlink

Использование кода команды в запросе недопустимо.

Uplink

Содержимое, таймаут и количество сообщений зависят от конкретного уведомления. Данный код команды используется в случае, если не удалось определить исходный код команды или код команды отсутствует. Каждое сообщение-ответ может содержать несколько пакетов-уведомлений.

5.2. C_PING

Описание

Команда для проверки связи СУР с «Metering Server».

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Содержимое отсутствует.

5.3. C_JOIN_EVENT

Описание

Оповещение передается, если РМ присоединился к сети LoRaWAN.

Downlink

Отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..4	Текущая дата и время в радиомодуле	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)
5..9	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение полей = 0.

5.4. C_GET_DEVICE

Описание

Получить расширенный статус устройства.

Команда запрашивает статус РМ и дополнительную информацию от Серверной платформы **без обращения к РМ по LoRaWAN**.

Если устройство не выходило на связь, значение полей **uplink** будет заполнено нулями.

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..7	JoinEUI	8	Например: 0x0497900020000001
8	Длина поля «Серийный номер»	1	Например: 0x08 → X=8 байт
9... 9+X	Серийный номер (в UTF-8)	X	Например: 0x33 38 31 36 34 36 35 36 = №38164656
X+10	Длина поля «Модель»	1	Например: 0x1b → Y=27 байт
...	Модель (в UTF-8)	Y	Например: 0xd0 9c d0 b5 d1 80 d0 ba d1 83 d1 80 d0 b8 d0 b9 20 32 30 36 20 50 4e 4f 46 30 34 → Меркурий 206 PNOF04 (https://onlineutf8tools.com/convert-bytes-to-utf8)
	Количество ближайших базовых станций (БС), которые приняли пакет от РМ	1	1..Z шт
	БС- 1..Z	EUI базовой станции -1	8
		EUI базовой станции -...	...
		EUI базовой станции -Z	8
...	Статус связи с устройством	1	0x00 = offline 0x01 = online
	Состояние источника питания	1	0xFF = 100% ... 0x00 = 0%
	UNIX-время последнего выхода на связь	4	Количество секунд после 01.01.1970. Например: 0x5e37c9a7 → dec1580714407 → 2020-02-06T12:47:51
	Уровень сигнала (RSSI) от устройства на входе БС-1	1	0x00 = Неизвестно 0x80 = 0 dBm 0x81 = -1 dBm ... 0xFF = -127 dBm

5.5. C_GET_RADIO_MODULE_STATE**Описание**

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

Downlink

Отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Состояние батареи	1	См. раздел 3.3
1	Режим работы РМ	1	
2..6	Текущая дата и время РМ	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
7..11	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.
12..16	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение всех полей = 0.

Описание полей:

– «Режим работы РМ»:

- 01 – режим «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).
- 02 – режим «эксплуатация». Режим, при котором есть все необходимые настройки для передач показаний ПУ.

5.6. C_RADIO_MODULE_STATE_EVENT

Описание

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

Downlink

Отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Состояние батареи	1	См. раздел 3.3
1	Режим работы РМ	1	
2..6	Текущая дата и время РМ	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC
7..11	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.
12..16	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение всех полей = 0.

Описание полей:

– «Режим работы РМ»:

- 01 – режим «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).
- 02 – режим «эксплуатация». Режим, при котором есть все необходимые настройки для передач показаний ПУ.

5.7. C_GET_PASSPORT

Описание

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

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..15	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	
16..31	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	
32..33	Дата поверки ПУ	2	DT2 DT3 (см. раздел 3.1)

Дополнительные поля в случае, если РМ считывает показания со счетчика импульсов ПУ Воды, Газа, Тепла:

Байты	Поле	Длина	Значение
34..37	Начальное значения показания ПУ	4	UInt32
38	Тип ресурса	1	03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
39..40	Базовая цена импульса	2	
41	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса
[42]	Номер входа (поле – необязательное, может отсутствовать)	[1]	00 – вход прибора №0 (по умолчанию) 01 – вход прибора №1 02 – вход прибора №2 03 – вход прибора №3

Описание полей:

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

Базовая цена импульса	Физическое значение
00 0000 0000	Резерв
00 0000 0001	0,001 м³
00 0000 0010	0,002 м³
...	...
11 1110 1000	1,000 м³

- «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:

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

5.8. C_SET_PASSPORT

Описание

Записать паспорт в память РМ и/или в сам ПУ (в зависимости от типа и модели ПУ).

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..15	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	
16..31	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	
32..33	Дата поверки ПУ	2	DT2 DT3 (см. раздел 3.1)

Дополнительные поля в случае, если РМ считывает показания со счетчика импульсов ПУ Воды, Газа, Тепла:

Байты	Поле	Длина	Значение
34..37	Начальные значения показаний ПУ	4	
38	Тип ресурса	1	03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
39..40	Базовая цена импульса	2	
41	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса
[42]	Номер входа (поле - необязательное, может отсутствовать)	[1]	00 – вход прибора №0 (по умолчанию) 01 – вход прибора №1 02 – вход прибора №2 03 – вход прибора №3

Описание полей:

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

Базовая цена импульса	Физическое значение
00 0000 0000	Резерв
00 0000 0001	0,001 м³
00 0000 0010	0,002 м³
...	...
11 1110 1000	1,000 м³

- «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:

- Базовая цена импульса = 1л (0,001 м³);

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

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..15	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	
16..31	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	
32..33	Дата поверки ПУ	2	DT2 DT3 (см. раздел 3.1)

Дополнительные поля в случае, если РМ считывает показания со счетчика импульсов ПУ Воды, Газа, Тепла:

Байты	Поле	Длина	Значение
34..37	Начальное значения показания ПУ	4	
38	Тип ресурса	1	03h – Газ 04h – Тепло 06h – ГВС 07h – ХВС
39..40	Базовая цена импульса	2	
41	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса
[42]	Номер входа (поле - необязательное, может отсутствовать)	[1]	00 – вход прибора №0 (по умолчанию) 01 – вход прибора №1 02 – вход прибора №2 03 – вход прибора №3

5.9. C_SET_PASSPORT_MASK

Описание

Команда позволяет записывать в устройство **все** или только **выбранные паспортные данные** ПУ (класс ПУ, серийный номер, модель, дата поверки). Состав записываемых паспортных данных определяется соответствующей маской.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Маска	1	Битовая маска: Бит 7 – поле «Базовая цена импульса» и «Множитель цены импульса». Бит 6 – поле «Начальное значения показания ПУ». Бит 5 – поле «Дата поверки ПУ». Бит 4 – поле «Модель устройства ПУ в коде ASCII». Бит 3 – поле «Серийный номер ПУ в коде ASCII». Бит 2 – поле «Тип ресурса». Бит 1 – резерв. Значение =0. Бит 0 – резерв. Значение =0.
[1]	Тип ресурса	1	
[2..17]	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	
[18..33]	Модель устройства ПУ в коде ASCII	16	
[34..35]	Дата поверки ПУ	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
[36..39]	Начальное значения показания ПУ	4	
[40..41]	Базовая цена импульса	2	

Байты	Поле	Длина	Значение
[42]	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя
			6..0 – множитель цены импульса

Описание полей:

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

Базовая цена импульса	Физическое значение
00 0000 0000	Резерв
00 0000 0001	0,001 м³
00 0000 0010	0,002 м³
...	...
11 1110 1000	1,000 м³

- «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:

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

Uplink

Содержимое отсутствует.

5.10. C_SET_PASSPORT_ACT

Описание

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..3	Дата и Время по Акту	4	DT0, DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
4..7	Показания ПУ по Акту	4	
8..9	Базовая цена импульса	2	
10	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя

			6..0 – множитель цены импульса
--	--	--	--------------------------------

Описание полей:

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

Базовая цена импульса	Физическое значение
00 0000 0000	Резерв
00 0000 0001	0,001 м³
00 0000 0010	0,002 м³
...	...
11 1110 1000	1,000 м³

- «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:

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

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..3	Дата и Время по Акту	4	DT0, DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
4..7	Показания ПУ по Акту	4	
8..9	Цена импульса	2	
10	Множитель цены импульса	1	7 – знак множителя 6..0 – множитель цены импульса

5.11. C_SET_WATER_DEVICE

Описание

Команда поддерживается не всеми типами и версиями устройств.

Команда устанавливает в ПУ воды (или в счетчике импульсов СИ-Вода):

- Установить паспорт (эквивалентно команде C_SET_PASSPORT);
- Установить время (эквивалентно команде C_SET_TIME);
- Установить режим передачи показаний (планировщик).

В устройстве «СИ-Вода» можно использовать 4 независимых входа.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0	Номер входа РМ и планировщик	1	Бит	Значение
			7..4	Поле используется только в СИ-Вода. Расписание передачи показаний: 0000 – не менять (оставить как есть) 0001 – 24 часовых показания в 1 сообщении 0010 – 12 часовых показания в 2-х сообщениях 0011 – 1 суточное показание в 1 сообщении 0100 – 2 суточных показания в 1 сообщении 0101 – 3 суточных показания в 1 сообщении 0110 – 4 суточных показания в 1 сообщении 0111 – 5 суточных показания в 1 сообщении
			3..2	00 - Резерв
			0..1	По умолчанию = 00. Для «СИ-Вода» задается: 00 – вход №1 01 – вход №2 10 – вход №3 11 – вход №4
1..16	Серийный номер ПУ в коде ASCII	16	Строка текста в в коде ASCII	
17..32	Модель ПУ в коде ASCII	16	Строка текста в в коде ASCII	
33..34	Дата поверки ПУ	2	DT2, DT3 (см. раздел 3.1)	
35..38	Начальные значения показания ПУ	4		
39	Тип ресурса	1	0x06 – для СГВ 0x07 – для СХВ	
40..41	Базовая цена импульса	2	0x0001 - для цены импульса 1л, 10л, 100л 0x03E8 - для цены импульса 1000л (1 куб.м) 0x2710 - для цены импульса 10 000л (10 куб.м)	
42	Множитель цены импульса	1	Бит	Значение
			7	Знак множителя: 0 – умножить (по умолчанию). 1 – делить
			6..0	Множитель цены импульса: _000 0001 = 1л (1 импульс = 1л) _000 1010 =10л (1 импульс = 10л) _110 0100 =100л (1 импульс = 100л)
43..48	Дата_Время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)	

– Пример задания цены импульса:

Цена импульса счетчика	Значение в поле «Базовая цена импульса»	Значение в поле «Множитель цены импульса»
1 л	0x0001	0x01
10 л	0x0001	0x0A
100 л	0x0001	0x64
1 000 л	0x03E8	0x01
10 000 л	0x2710	0x01

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение	
0		1	Бит	Значение
			7..3	Резерв

	Результат выполнения команды	2	1 – Паспорт ПУ записан; 0 – Паспорт ПУ не записан (некорректные данные и т.п.).
		1	1 – Время установлено; 0 – Время не установлено (некорректные данные и т.п.).
		0	1 – Напряжение батареи более 90% 0 – Напряжение батареи менее 90%

5.12. C_SET_STORAGE_MODE

Описание

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

Счетчик времени РМ продолжает работать, подсчет импульсов продолжает фиксироваться. Данные в архив показаний ПУ 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.

Uplink

Содержимое отсутствует.

Downlink

Содержимое отсутствует.

5.13. C_GET_DATETIME

Описание

Запрос даты и времени РМ.

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

Downlink

Отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..4	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)
5..9	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение полей = 0.

5.14. C_SET_DATETIME

Описание

Данная команда отвечает за установку даты и времени в РМ.

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..4	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..4	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)
5..9	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение полей = 0.

5.15. C_SET_TIME_CORRECTION**Описание**

Осуществить коррекцию времени в РМ.

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

Downlink

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

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0..4	Текущее время	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1)
5..9	Время приема пакета базовой станцией	5	DT0, DT1, DT2, DT3, SEC (см. раздел 3.1) Если в БС отсутствует информация точного времени по сигналу GPS, то значение полей = 0.

5.16. C_GET_RELAY**Описание**

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

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Состояние реле	1	0x00 – выключено 0x01 – включено 0xFF – не удалось определить состояние: счетчик управляет реле по лимитам мощности.

5.17. C_SET_RELAY**Описание**

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Режим реле	1	0x00 – выключено 0x01 – включено

Uplink

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

0	Состояние реле	1	0x00 – выключено 0x01 – включено 0xFF – не удалось определить состояние: счетчик управляет реле по лимитам мощности.
---	----------------	---	---

5.18. C_GET_POWER_LIMIT

Описание

Данная команда запрашивает значения лимита потребляемой мощности Прибором учета ЭЭ.

Данные с 12 байта являются опциональными и могут не передаваться, если в ПУ установлен одинаковый лимит мощности для нескольких тарифов (или для всех тарифов).

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	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.
1	Тип интервала	1	0 – Минуты. 4 – Секунды.
2	Значение интервала	1	0..255
3	Формат лимита	1	2 – Со знаком с фиксированной точкой.
4..11	Значение лимита	8	6 байт – целая часть, 2 байта – дробная, Вт
[12..23]	[Для режим лимитирования №2]	12	См. формат с байта 0 по 11
24..35	[Для режим лимитирования №3]	12	См. формат с байта 0 по 11
36..47]	[Для режима лимитирования №4]	12	См. формат с байта 0 по 11

5.19. C_SET_POWER_LIMIT

Описание

Данная команда устанавливает лимит потребляемой мощности Прибором учета ЭЭ.

Данные с 12 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	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.
1	Тип интервала	1	0 – Минуты. 4 – Секунды.
2	Значение интервала	1	0..255
3	Формат лимита	1	2 – Со знаком с фиксированной точкой.
4..11	Значение лимита	8	6 байт – целая часть, 2 байта – дробная, Вт
[12..23]	[Для режим лимитирования №2]	12	См. формат с байта 0 по 11
24..35	[Для режим лимитирования №3]	12	См. формат с байта 0 по 11
36..47]	[Для режима лимитирования №4]	12	См. формат с байта 0 по 11

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	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.
1	Тип интервала	1	0 – Минуты. 4 – Секунды.
2	Значение интервала	1	0..255
3	Формат лимита	1	2 – Со знаком с фиксированной точкой.
4..11	Значение лимита	8	6 байт – целая часть, 2 байта – дробная, Вт
[12..23]	[Для режим лимитирования №2]	12	См. формат с байта 0 по 11
24..35	[Для режим лимитирования №3]	12	См. формат с байта 0 по 11
36..47]	[Для режима лимитирования №4]	12	См. формат с байта 0 по 11

5.20. C_GET_CONSUMPTION_LIMIT**Описание**

Прочитать параметры лимита потребления (например, потребление ПУ Воды).

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Вид лимита	1	

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.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Вид лимита	1	
1	Состояние лимита	1	
2..3	Значение лимита	2	UInt16
4..6	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
7..8	Длительность контроля за лимитом	2	UInt16 (Значение в часах)
9..10	Количество потребленного	2	UInt16

Описание полей:

- «Состояние лимита»:
 - 00 – лимит выключен.
 - 01 – лимит включен.
- «Значение лимита» – указывается в величинах, в которых РМ производит подсчет потребления. Зависит от типа ресурса.
- «Дата и время начало контроля лимита» – дата и время с которого начинается подсчет лимитов потребления.
- «Длительность контроля за лимитом» – длительность (в часах) действия лимита.
- «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 обнуляется после истечения каждого периода.

5.21. C_SET_CONSUMPTION_LIMIT

Описание

Управление лимитом потребления (например, потребление ПУ Воды).

ПУ передаст тревожное сообщение, если будет достигнут лимит.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Вид лимита	1	
1	Действие с лимитом	1	
2..3	Значение лимита	2	UInt16
4..6	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
7..8	Длительность контроля за лимитом	2	UInt16 (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.
- «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.

– «Дата и время начало контроля лимита» – дата и время с которого начинается подсчет лимитов потребления.

– «Длительность контроля за лимитом» – длительность (в часах) действия лимита.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Вид лимита	1	
1	Действие с лимитом	1	
2..3	Значение лимита	2	UInt16
4..6	Дата и время начало контроля лимита	3	DT1, DT2, DT3 (см. раздел 3.1)
7..8	Длительность контроля за лимитом	2	UInt16 (Значение в часах)

5.22. C_GET_AUTOMATIC_RESTART

Описание

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

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
1	Количество попыток АПВ	1	255 = бесконечно 1..60
2	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
3	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

5.23. C_SET_AUTOMATIC_RESTART

Описание

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
1	Количество попыток АПВ	1	255 = бесконечно 1..60
2	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
3	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Режим работы устройства АПВ	1	0 – Оставить без изменения. 1 – Включить режим АПВ. 2 – Выключить режим АПВ.
1	Количество попыток АПВ	1	255 = бесконечно 1..60
2	Пауза перед попыткой АПВ	1	1..60 (в минутах)
3	Таймер признания успешности	1	1..60 (в минутах)

5.24. C_GET_TARIFFS_QUANTITY

Описание

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

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	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. (например, «-2» означает, что установлен двухтарифный учет, но тарифные зоны отличаются от «общепринятых»)</p> <p>«Общепринятые» интервалы тарифных зон суток: Для 2-тарифного учёта: Т2 (ночная): 23.00-7.00 Т1 (дневная): 7.00-23.00</p> <p>Для 3-тарифного учёта: Т2 (ночная): 23.00-7.00 Т3 (полупиковая): 10.00-17.00 и 21.00-23.00 Т1 (пиковая): 7.00-10.00 и 17.00-21.00</p>

5.25. C_SET_TARIFFS_QUANTITY

Описание

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение												
0	Количество тарифов	1	1..4 Если точки смены тарифов [1..] не передаются, то по умолчанию применяется расписание: тариф 1 – 00.00 (1) тариф 2 - день/ночь "07:00(1) - 23:00(2)" тариф 3 - ночь/пик/день "07:00(1) - 10:00(3) - 17:00(1) - 21:00(3) - 23:00(2)"												
[1..]	[Точки смены тарифов] (опционально)	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 Для 2-тарифного: T2 (ночная), T1 (дневная) Для 3-тарифного: T2 (ночная), T3 (полупиковая), T1 (пиковая) <table><tr><th>Бит</th><th>Параметр</th><th>Значение</th></tr><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></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	Количество тарифов	1	1..4
[1..]	[Точки смены тарифов]	2*x	Формат аналогичен описанию в Downlink .

5.26. C_GET_METER_ADDRESS**Описание**

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

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Количество байт сетевого адреса	1	
1..	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	...	

5.27. C_SET_METER_ADDRESS**Описание**

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Количество байт сетевого адреса	1	
1..	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	...	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Количество байт сетевого адреса	1	
1..	Сетевой адрес ПУ в коде ASCII	...	

5.28. C_GET_METER_PASSWORDS**Описание**

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

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

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	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	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
1...	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	...	
-----	------------------------------	-----	--

5.29. C_SET_METER_PASSWORDS

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 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	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
1...	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	Длина пароля	1	Для первого уровня доступа (Пользователь)
1...	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	...	

5.30. C_GET_MBUS_METERING

Описание

Передача показаний осуществляется в формате M-BUS. Единицы измерений показания передаются в СУР формате прибора учета.

Downlink

Значения параметров соответствуют спецификации M-BUS rev4.8 (<http://www.m-bus.com/mbusdoc/default.php>) **Endianness: Big-endian**

Байты	Поле	Длина	Значение	
0	Тип и среда измерения	1	7..4	Тип измерения
			3..0	Среда измерений
1..N	Variable Data Blocks	N – 1		

Описание параметров:

- Значения поля «**Тип измерения**»: «0010» - простое измерение.
- Значения поля «**Среда измерений**» (полное описание все кодов для других сред измерений см. в документации M-BUS «[8.4.1 Measured Medium Variable Structure](#)»):

Значение (биты)	hex	Описание
0010	2	Измерение электроэнергии
0011	3	Измерение газовых величин
0100	4	Измерение тепловой энергии
0110	6	Измерение водных величин (ГВС)
0111	7	Измерение водных величин (ХВС)

- Описание структуры «**Variable Data Blocks**»:

DIF	DIFE ...	VIF	VIFE ...	Data
1 байт	0..10 (по 1 байту)	1 байт	0..10 (по 1 байту)	0..N байт
Data Information Block (DIB)		Value Information Block (VIB)		
Data Record Header DRH				

1) Data Information Block (DIB) – содержит как минимум 1 байт (DIF, data information field) и может быть расширен до 10 DIFE (data information field extensions):

- Если «Extensions SIT» выставлен в 1, следующий байт сообщения надо интерпретировать как DIFE.

Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
Extension Bit	Резерв	Номер тарифа	Данные: длина и кодировка данных 0000 – No data 0001 – 8 Bit Integer 0010 – 16 Bit Integer 0011 – 24 Bit Integer 0100 – 32 Bit Integer 0110 – 48 Bit Integer 0111 – 64 Bit Integer				

2) Value Information Block (VIB) – Содержит как минимум один VIF (value information field) и может быть расширен до 10 VIFE (value information field extension):

- Если «Extension Bit» выставлен в 1, следующий байт сообщения надо интерпретировать как VIFE.

Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
Extension Bit	Единицы измерения показания и мультипликатор, на который надо умножить показание						

- **Первый VIF блок** содержит значение «единица измерений» для определенной среды измерений. (см. описание [8.4.3 Codes for Value Information Field \(VIF\)](#)).
- Значение последующих VIF-блоков не регламентированы.
- VIFE блоки могут быть «служебными», и тогда эти блоки определяют какой будет использоваться формат следующего за ним VIFE-блока.
- «Служебный VIFE-блок 1111101» (Extension of VIF-codes) – это означает, что значение следующего блок будет взято из расширенной таблицы VIF кодов (Extension of VIF-codes). (расширенный список из 128 VIF-кодов [8.4.4.a](#)).

- «Служебный VIFE-блок 111111» (Manufacturer Specific) – это означает, что код следующего VIFE-блока (и соответственно, закодированные данные) определяется производителем. Значение кодов зависит от **«Среды измерения»**, и описаны в таблицах «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения (Электричество, Вода, Газ, Тепло):

Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity»

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit	Тип измерения: 000 0001 – Активная потреблённая А+ 000 0010 – Активная выданная А- 000 0100 – Реактивная потреблённая R+ 000 1000 – Реактивная выданная R- 000 1111 – Все квадранты, поддерживаемые конкретным ПУ						
1	Extension Bit	Маска тарифов: 000 0001 – Тариф T0 (сумма по всем тарифам) 000 0010 – Тариф T1 000 0100 – Тариф T2 000 1000 – Тариф T3 000 1111 – Все тарифы, поддерживаемые конкретным ПУ						

Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water»

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit	Резерв				00 – вход 0 (default) 01 – вход 1* 10 – вход 2* 11 – вход 3*		Детализация показаний: 0 – абсолютное значение на конец суток 1 – абсолютное значение на конец суток и показания потребления за каждый час

* - применимо только для счетчика импульсов «СИ-Вода».

Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Gas»

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit	Резерв						

Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Heat»

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit	Резерв						

Примеры пакетов с запросами для ПУ ЭЭ

1. Запрос полчасовок А+ за одну Дату-время

Full frame: 22 04 A9 FF 81 80 6D 1E 0A 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	04	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Дата и время показания».
2	A9	7	1	VIF	Будет следующий блок

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		6-0	0101 001		<p>«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{1-3} = 0,01$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))</p>
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		<p>«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения</p>
4	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		<p>Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)</p>
5	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		<p>Тарифов нет (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)</p>
6	6D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		<p>Формат «Time Point» – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)</p>
7	1E	7-0		Data	Дата и время показания
8	0A	7-0			
9	6A	7-0			
10	28	7-0			10.08.2019 10:30

2. Запрос получасовок A+ и R- за одну Дату-время

Full frame: 22 04 A9 FF 89 80 6D 1E 0A 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	04	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		<p>«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Дата и время показания».</p>
2	A9	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0101 001		<p>«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{1-3} = 0,01$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))</p>
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		<p>«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения</p>

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
4	89	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0001001		Активная потреблённая (A+) и Реактивная выданная (R-) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
5	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		Тарифов нет (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
6	6D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
7	1E	7-0		Data	Дата и время показания 10.08.2019 10:30
8	0A	7-0			
9	6A	7-0			
10	28	7-0			

3. Запрос показания энергии A+ на начало суток по тарифу T0 и T3 на определенную дату

Full frame: 22 02 83 FF 81 89 6C 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата показания».
2	83	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0000 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Энергия в Вт*ч» Формат: «000 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{3-3} = 1$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
5	89	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0001001		Тарифы T0 и T3 (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
6	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n.

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
7	6A	7-0		Data	Дата показания 10.08.2019
8	28	7-0			

4. Запрос архива месячных показаний энергии A+ по тарифу T0 за определенный месяц

Full frame: 22 02 83 FF 81 81 6C 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата показания».
2	83	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0000 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Энергия в Вт*ч» Формат: «000 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{3-3} = 1$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
5	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Тарифы T0 (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
6	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
7	40	7-0		Data	Дата показания = 00.05.2018 (на начало мая 2018) Для запроса архива показаний за один месяц, поле «день» должен быть = 0.
8	25	7-0			Для запроса архива показаний за период (месяц+год начала периода и месяц+год окончания периода), необходимо использовать функцию C_GET_GROUPE_MBUS_METERING

Примеры пакетов с запросами для ПУ Воды**1. Запрос абсолютного значения на конец суток (ХВС)****Full frame:** 27 02 93 FF 80 6C 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	27	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере « 0111 » означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата показания ».
2	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		« Единица измерений » В данном случае определяется « Объем в м³ » Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-1	000000		« Вход №0 (default) » (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
		0	0		« Абсолютное значение на конец суток » (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
5	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
6	6A	7-0		Data	Дата показания
7	28	7-0			10.08.2019

2. Запрос абсолютного значения на конец суток и показаний потребления за каждый час (ГВС)**Full frame:** 26 02 93 FF 81 6C 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	26	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0110	Среда измерения	В данном примере « 0110 » означает, что используется «измерение водных величин (ГВС)».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Для параметра «Дата показания».
2	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Объем в м³» Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-1	000000		«Вход №0 (default)» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
		0	1		«Абсолютное значение на конец суток и показания потребления за каждый час» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
5	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат «Time Point» – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
6	6A	7-0		Data	Дата показания
7	28	7-0			10.08.2019

3. Запрос архива показания (абсолютного значения на конец месяца, для ПУ ХВС) за определенный месяц

Full frame: 27 02 93 FF 80 6C 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	27	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере «0111» означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата показания».
2	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Объем в м³» Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок.

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-1	000000		«Вход №0 (default)» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
		0	0		«Абсолютное значение на конец суток» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
5	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
6	40	7-0		Data	Дата показания = 00.05.2018
7	25	7-0			Для запроса архива показаний за один месяц, поле «день» должен быть = 0. Для запроса архива показаний за период (месяц+год начала и месяц+год окончания периода), необходимо использовать функцию C_GET_GROUPE_MBUS_METERING

Примеры пакетов с запросами для ПУ Тепла

1. Запрос архива показания на начало месяца для ПУ Тепла «Интеграл» - не поддерживается прибором.
2. Запрос архива показания на начало месяца для ПУ Тепла «TOPENAR Compact», «Берилл СТЭ-31» - приведен ниже.

Full frame: 24 02 AD FF 80 6C 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	24	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0100	Среда измерения	В данном примере «0100» означает, что используется «измерение тепловой энергии».
1	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата показания».
2	AD	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0101 101		«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае для n=5 (nnn=101) множитель $10^{5-3} = 100$ т.е. показания передаются в «0,1 кВт*ч» (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
3	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок.

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
4	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на начало суток» (см. Таблицу «LarTech Manufacturer Specific Table – Heat», байт №0)
5	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date)
6	40	7-0		Data	Дата показания = 00.05.2018
7	25	7-0			Для запроса архива показаний за один месяц, поле «день» должен быть = 0. Для запроса архива показаний за период (месяц+год начала и месяц+год окончания периода), необходимо использовать функцию C_GET GROUPE MBUS METERING

Uplink

Формат уведомления аналогичен формату downlink.

Примеры пакетов с ответами для ПУ ЭЭ

1. Получасовка А+ на Дату-время

Full frame: 22 84 04 A9 FF 81 80 6D 00 00 1F 40 1E 0A 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Показание на дату и время».
2	04	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Дата и время показания».
3	A9	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0101 001		«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{1-3} = 0,01$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок.

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Значение «111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
5	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
6	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		Тарифов нет (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
7	6D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
8	00	7-0		Data	Показание на дату и время 80,00 Вт (8000 * 0,01 (см. множитель в байте №3))
9	00	7-0			
10	1F	7-0			
11	40	7-0			
12	1E	7-0		Data	Дата и время показания 10.08.2019 10:30
13	0A	7-0			
14	6A	7-0			
15	28	7-0			

Поле «Показание на дату и время»:

– Если показания некорректные, в gRPC-сообщении будет передан статус «недействительные данные» (S_ERR_INVALID_METERING_DATA), а в m-bus пакете в поле «Показание на дату и время» передаются значения «FFFFFFFF».

– Если показания неполные, в gRPC-сообщении будет передан статус «неполный срез данных» (S_ERR_INCOMPLETE_METERING_DATA).

2. Показания энергии A+ на начало суток (месяца) по тарифу T3 на дату (месяц)

Full frame: 22 84 02 83 FF 81 88 6C 00 00 27 B6 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере « 0010 » означает, что используется «измерение электрических величин».
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра « Показание на дату ».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата показания ».
3	83	7	1	VIF	Будет следующий блок

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		6-0	0000 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Энергия в Вт*ч» Формат: «000 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{3-3} = 1$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
5	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity»)
6	88	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0001000		Тариф Т3 (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity»)
7	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
8	00	7-0		Data	Показание на начало даты (или на начало месяца, если «день»=0) 10166 Вт*ч
9	00	7-0			
10	27	7-0			
11	B6	7-0			
12	6A	7-0		Data	Дата показания 10.08.2019
13	28	7-0			

Поле «Показание на дату и время»:

– Если показания некорректные, в gRPC-сообщении будет передан статус «недействительные данные» (S_ERR_INVALID_METERING_DATA), а в m-bus пакете в поле «Показание на дату и время» передаются значения «FFFFFFFF».

– Если показания неполные, в gRPC-сообщении будет передан статус «неполный срез данных» (S_ERR_INCOMPLETE_METERING_DATA).

Поле «Дата показания»:

– Если поле «день» = 0, значит это ответ на запрос «архив месячных показаний», в показаниях указано значение НА НАЧАЛО УКАЗАННОГО МЕСЯЦА.

Примеры пакетов с ответами для ПУ Воды

1. Абсолютное значение на конец суток для ХВС

Full frame: 27 84 02 93 FF 80 6C 00 00 17 F4 6A 28

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	27	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере «0111» означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Показание на дату».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата показания».
3	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Объем в м³» Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
5	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на конец суток» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
6	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
7	00	7-0		Data	Показание на дату
8	00	7-0			
9	17	7-0			
10	F4	7-0			6,132 м³ (6132 * 0,001 (см. множитель в байте №3))
11	6A	7-0		Data	Дата показания
12	28	7-0			10.08.2019

2. Показания потребления за определенный час для ГВС

Full frame: 26 84 04 93 FF 81 6D 00 00 00 2F 00 0B 4F 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	26	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0110	Среда измерения	В данном примере «0110» означает, что используется «измерение водных величин (ГВС)».
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Показание на дату и время».
2	04	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра « Дата и время показания ».
3	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		« Единица измерений » В данном случае определяется « Объем в м³ » Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
5	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		« Абсолютное значение на конец суток и показания потребления за каждый час » (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
6	6D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
7	00	7-0		Data	Потребление за час на дату и время (в данном примере передается потребление с 10:00 до 11:00) 0,047 м³ (47 * 0,001 (см. множитель в байте №3))
8	00	7-0			
9	00	7-0			
10	2F	7-0			
11	00	7-0		Data	Дата и время показания 15.05.2018 11:00
12	0B	7-0			
13	4F	7-0			
14	25	7-0			

Примеры пакетов с ответами для ПУ Тепла

1. Показание ПУ тепла: «ТОPENAR Compact», «Берилл СТЭ-31»

Full frame: 24 84 02 AD FF 80 6C 00 00 17 F4 41 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	24	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0100	Среда измерения	В данном примере « 0100 » означает, что используется « Измерение тепловой энергии ».
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра « Показание ».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата ».
3	AD	7	1	VIF	Будет следующий блок

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		6-0	0101 101		<p>«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10(nnn-3)$ В данном случае для $n=5$ ($nnn=101$) множитель $10^{5-3} = 100$ т.е. показания передаются в «0.1кВт*ч» (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))</p>
4	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
5	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на начало суток» (см. Таблицу «LarTech Manufacturer Specific Table – Heat», байт №0)
6	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – Дата. (Compound CP16: Date)
7	00	7-0		Data	Показание на дату
8	00	7-0			
9	17	7-0			
10	F4	7-0			613,2 кВт*ч (с учетом множителя в байте №3)
11	41	7-0		Data	Дата показания
12	25	7-0			01.05.2018

2. Показание ПУ тепла: «Интеграл»:

Full frame: 24 84 84 84 82 02 AC FF 80 ED DD 5D 00 00 0C 72 1E 0F 9D 22 07 6D 07 12

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	24	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0100	Среда измерения	В данном примере «0100» означает, что используется «Измерение тепловой энергии» .
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6-4	000		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Показание» .
2	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6-4	000		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Дата и время» .
3	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6-4	000		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра «Расход» .
4	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6-4	000		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Температура на входе» .
5	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
			000		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Для параметра «Температура на выходе».
6	AC	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	010 1100		«Единица измерений энергии»: В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае для N=4 (nnn=100) множитель $10^{4-3} = 10$ Вт т.е. показания передаются в единицах «0.01кВт» (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
7	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
8	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на начало суток» (см. Таблицу «LarTech Manufacturer Specific Table – Heat», байт №0)
9	ED	7	1	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		«Единица измерений времени»: Формат времени «110110n», где значение «n»: 1 – Дата и время. (Compound CP32: Date)
10	DD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	101 1001		«Единица измерений температура на входе»: В данном случае определяется «Температура в °C» Формат: «101 10nn». Поле «nn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nn-3)}$ В данном случае для N=1 (nnn=01) множитель $10^{1-3} = 0,01$ т.е. температура в единицах «0.01 °C»
11	5D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	101 1101		«Единица измерений температура на выходе»: В данном случае определяется «Температура в °C» Формат: «101 10nn». Поле «nn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nn-3)}$ В данном случае для N=1 (nnn=01) множитель $10^{1-3} = 0,01$ т.е. температура в единицах «0.01 °C»
12	00	7-0		Data	Показание: 0x00000C72 = 31,86 кВт (с учетом множителя 0.01 в байте №6)
13	00	7-0			
14	0C	7-0			
15	72	7-0			
16	1E	7-0		Data	Дата и время показания: 29.02.2020 15:30:59
17	0F	7-0			
18	9D	7-0			
19	22	7-0			
20	07	7-0		Data	Температура на входе: 19,01 °C
21	6D	7-0			
22	07	7-0		Data	Температура на выходе: 18,1 °C
23	12	7-0			

5.31. C_GET_GROUP_MBUS_METERING

Описание

Запрос и передача Архива показаний ПУ. СУР должна сформировать команду в формате M-BUS, в которой должны быть указаны:

1. Поле команды: «Расширенное измерение». Будет указан интервал съема для показаний.
2. Среда измерений.
3. Единица измерений.

Примечание: ответное M-BUS сообщение по запросу Архива показаний ПУ будет содержать данные в единицах измерений, которые передает КУ.

4. Период показаний (Storage interval).
 - a. Может принимать значение: **минутные, почасовые, посуточные, помесечные**.
 - b. В зависимости от типа ПУ некоторые значения периода показаний могут отсутствовать. Например, для некоторых ПУ Газа нельзя сделать запрос «почасовых показаний», так как РМ запрашивает показания у ПУ один раз в день.
5. Диапазон запрашиваемого периода времени.
 - a. Начало/окончание запрашиваемого интервала времени могут быть записаны в формате «Дата» (16 bit, CP16: Date) или в формате «Дата и время» (32 bit, CP32: Date and Time).
6. (опционально) Параметры, которые указаны в «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения.

Downlink



Если в запросе архива содержатся **одинаковые значения начала и окончания запрашиваемого периода времени**, то команда будет считаться некорректной и отсутствуют гарантии, что устройство ответит на данный запрос.

Примеры пакетов с ответами для ПУ ЭЭ

1. Запрос архива получасовок А+ за определенный период

Full frame: 32 84 04 A9 FD A5 FF 81 80 ED 6D 00 0B 4F 25 1E 14 50 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	32	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере « 0010 » означает, что используется «измерение электрических величин».
1	84	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer Для параметра « Дата и время начала запрашиваемого периода ».
2	04	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» – 32 bit Integer

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Для параметра «Дата и время окончание запрашиваемого периода».
3	A9	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0101 001		«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{1-3} = 0,01$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		«Период показаний» «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A5	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 0101		«Период показаний» Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний 010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
8	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		Тарифов нет (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
9	ED	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101101		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	6D	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
11	00	7-0		Data	Дата и время начала запрашиваемого периода.
12	0B	7-0			
13	4F	7-0			
14	25	7-0			
15	1E	7-0		Data	Дата и время окончания запрашиваемого периода.
16	14	7-0			
17	50	7-0			
18	25	7-0			

2. Запрос архива суточных показаний A+ по тарифу T1 за определенный период**Full frame:** 32 82 02 83 FD A7 FF 81 82 EC 6C 4F 25 56 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	32	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере « 0010 » означает, что используется «измерение электрических величин».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата начала запрашиваемого периода ».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата окончания запрашиваемого периода ».
3	83	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0000 011		« Единица измерений » В данном случае определяется « Энергия в Вт*ч » Формат: «000 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{3-3} = 1$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		« Период показаний » «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A7	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 0111		« Период показаний » Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний 010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
8	82	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000010		Тариф T1 (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
9	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
11	4F	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода. 15.05.2018
12	25	7-0			
13	56	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода. 22.05.2018
14	25	7-0			

3. Запрос архива месячных показаний A+ по тарифу T1 за определенный период

Full frame: 32 82 02 83 FD A8 FF 81 82 EC 6C 40 22 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	32	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	В данном примере «0010» означает, что используется «измерение электрических величин».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата начала запрашиваемого периода».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата окончания запрашиваемого периода».
3	83	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0000 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Энергия в Вт*ч» Формат: «000 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае множитель $10^{3-3} = 1$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		«Период показаний» «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A8	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 1000		«Период показаний» Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		Активная потреблённая (A+) (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №0)
8	82	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000010		Тариф T1 (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Electricity», байт №1)
9	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
11	40	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода. 00.02.2018
12	22	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.
13	40	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода. 00.05.2018
14	25	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.

Примеры пакетов с ответами для ПУ Воды

1. Запрос архива абсолютных значение за определенный период

Full frame: 37 82 02 93 FD A7 FF 80 EC 6C 4F 25 56 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	37	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере « 0111 » означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата начала запрашиваемого периода ».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата окончание запрашиваемого периода».
3	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Объем в м³» Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		«Период показаний» «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A7	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 0111		«Период показаний» Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний 010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на конец суток» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
8	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
9	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	4F	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода.
11	25	7-0			15.05.2018
12	56	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода.
13	25	7-0			22.05.2018

2. Запрос архива абсолютных значение с потреблением за каждый час за определенный период

Full frame: 27 82 02 93 FD A6 FF 81 EC 6C 4F 25 56 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	37	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере « 0111 » означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата начала запрашиваемого периода».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата окончания запрашиваемого периода».
3	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		«Единица измерений» В данном случае определяется «Объем в м³» Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		«Период показаний» «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A6	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 0110		«Период показаний» Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний 010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	81	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000001		«Абсолютное значение на конец суток и показания потребления за каждый час» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
8	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
9	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»:

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	4F	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода. 15.05.2018
11	25	7-0			
12	56	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода. 22.05.2018
13	25	7-0			

3. Запрос архива показаний (абсолютных значений на конец месяца, для ПУ ХВС) за определенный период

Full frame: 37 82 02 93 FD A8 FF 80 EC 6C 40 22 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	37	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0111	Среда измерения	В данном примере « 0111 » означает, что используется «измерение водных величин (ХВС)».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата начала запрашиваемого периода ».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра « Дата окончания запрашиваемого периода ».
3	93	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	0010 011		« Единица измерений » В данном случае определяется « Объем в м³ » Формат: «001 0nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-6)}$ В данном случае множитель $10^{3-6} = 0,001$ (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		« Период показаний » «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)
5	A8	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 1000		« Период показаний » Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a . «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 0101 – для получения минутных показаний (для запроса получасовых показаний электросчетчиков) 010 0110 – для получения часовых показаний 010 0111 – для получения суточных показаний 010 1000 – для получения месячных показаний
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		«Служебный» VIFE-блок.

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
					Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения
7	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		«Абсолютное значение на конец суток» (см. Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Water», байт №0)
8	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
9	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		Формат « Time Point » – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date) 1 – дата и время. (Compound CP32: Date and Time)
10	40	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода. 00.02.2018
11	22	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.
12	40	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода. 00.05.2018
13	25	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.

Пример пакета с запросом для ПУ Тепла

1. Запрос архива помесечных значений за определенный период для ПУ Тепла «Интеграл» - не поддерживается прибором.
2. Запрос архива помесечных значений за определенный период для ПУ Тепла «TOPENAR Compact», «Берилл СТЭ-31» - приведен ниже.

Full frame: 34 82 02 AD FD A8 FF 80 EC 6C 40 22 40 25

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
0	34	7-4	0011	Тип измерения	«Расширенное измерение».
		3-0	0100	Среда измерения	В данном примере «0100» означает, что используется «измерение тепловой энергии».
1	82	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата начала запрашиваемого периода».
2	02	7	0	DIF	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Резерв
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» – 16 bit Integer Для параметра «Дата окончания запрашиваемого периода».
3	AD	7	1	VIF	Будет следующий блок

№	Hex	Биты	Значение	Поле	Описание
		6-0	0101 101		<p>«Единица измерений» В данном случае определяется «Мощность в Вт» Формат: «010 1nnn». Поле «nnn» – это множитель, который вычисляется по формуле $10^{(nnn-3)}$ В данном случае для n=5 (nnn=101) множитель $10^{5-3} = 100$ т.е. показания передаются в «0,1 кВт*ч» (см. 8.4.3 Codes for Value Information Field (VIF))</p>
4	FD	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111101		<p>«Период показаний» «Служебный» VIFE-блок. Значение «1111101» означает, что следующий VIF-код будет взят из расширенной таблицы (Extension of VIF-codes) (расширенный список из 128 VIF-кодов 8.4.4.a)</p>
5	A8	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	010 1000		<p>«Период показаний» Значение взято из списка VIFE-кодов 8.4.4.a. «Storage interval month(s)» или «Storage interval [sec(s)..day(s)]» 010 1000 – для получения месячных показаний</p>
6	FF	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1111111		<p>«Служебный» VIFE-блок. Значение «1111111» означает, что следующий VIF-код будет взят из «LarTech Manufacturer Specific Table» для соответствующей среды измерения</p>
7	80	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0000000		<p>«Абсолютное значение на начало суток» (см. Таблицу «LarTech Manufacturer Specific Table – Heat», байт №0)</p>
8	EC	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	1101100		<p>Формат «Time Point» – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date)</p>
9	6C	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101100		<p>Формат «Time Point» – 110110n. Значение «n»: 0 – дата. (Compound CP16: Date)</p>
10	40	7-0		Data	Дата начала запрашиваемого периода. 00.02.2018
11	22	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.
12	40	7-0		Data	Дата окончания запрашиваемого периода. 00.05.2018
13	25	7-0			Для запроса архива показаний, поле «день» должен быть = 0.

Uplink

Все имеющиеся показания заданного типа за заданный период будут поступать (по мере приема пакета от ПУ) в формате uplink команды C_GET_MBUS_METERING.

5.32. C_GET_INSTANT_QUALITY_INDICATORS

Описание

Данная команда запрашивает мгновенные показатели качества электросети (напряжение, ток, частота), если они поддерживаются ПУ и реализованы в ПО радиомодуля.

Downlink

Содержимое отсутствует.

Uplink

Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Instant quality»

Байт	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Extension Bit	Тип измерения показания (VIF и VIFE): 0100001 – Напряжение фазы 1, 10^{-2} В (1-ф ПУ, 3-ф ПУ) 0100010 – Напряжение фазы 2, 10^{-2} В (только 3-ф ПУ) 0100011 – Напряжение фазы 3, 10^{-2} В (только 3-ф ПУ) 0100100 – Ток по фазе 1, 10^{-2} А (1-ф ПУ, 3-ф ПУ) 0100101 – Ток по фазе 2, 10^{-2} А (только 3-ф ПУ) 0100110 – Ток по фазе 3, 10^{-2} А (только 3-ф ПУ) 0100111 – Частота напряжения сети, 10^{-2} Гц (1-ф ПУ, 3-ф ПУ) 0101000* – Коэффициент мощности $\cos(\varphi)$ по фазе 1 (только 3-ф ПУ), 2 байта 0101001* – Коэффициент мощности $\cos(\varphi)$ по фазе 2 (только 3-ф ПУ), 2 байта 0101010* – Коэффициент мощности $\cos(\varphi)$ по фазе 3 (только 3-ф ПУ), 2 байта 0101011* – Не используется 0101100* – Напряжение линейное между ф1ф2, 10^{-2} В (3-ф ПУ), 2 байта 0101101* – Напряжение линейное между ф2ф3, 10^{-2} В (3-ф ПУ), 2 байта 0101110* – Напряжение линейное между ф1ф3, 10^{-2} В (3-ф ПУ), 2 байта 0101111* – Не используется 0110000* – Состояние реле, 1 байт 0110001* – Коэффициент мощности $\cos(\varphi)$ по Σ фаз (только 3-ф ПУ), 2 байта 0110010* – Активная мощность P по Σ фаз, 10^{-2} Вт (1-ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0110011* – Активная мощность P по фазе 1, 10^{-2} Вт (1-ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0110100* – Активная мощность P по фазе 2, 10^{-2} Вт (3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0110101* – Активная мощность P по фазе 3, 10^{-2} Вт (3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0110110* – Реактивная мощность Q по Σ фаз, 10^{-2} Вар (1ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0110111* – Реактивная мощность Q по фазе 1, 10^{-2} Вар (1ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111000* – Реактивная мощность Q по фазе 2, 10^{-2} Вар (3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111001* – Реактивная мощность Q по фазе 3, 10^{-2} Вар (3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111010* – Полная мощность S по Σ фаз, 10^{-2} ВА (1-ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111011* – Полная мощность S по фазе 1, 10^{-2} ВА (1-ф, 3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111100* – Полная мощность S по фазе 2, 10^{-2} ВА (3-ф ПУ), 3 байта со знаком 0111101* – Полная мощность S по фазе 3, 10^{-2} ВА (3-ф ПУ), 3 байта со знаком * - поддерживается не всеми моделями ПУ						

Передача мгновенных показаний: частота, напряжение и ток по каждой фазе. Формат уведомления соответствует формату M-BUS.



Состав передаваемых мгновенных показателей качества электроэнергии – отличается для разных моделей счетчиков и радиомодемов.

Состав передаваемых мгновенных показателей – указан значением поля VIF/VIFE.

Для показаний 3-х фазных счетчиков передаются параметры для всех фаз, размер пакета составляет 36...50 байт. Для показаний 1-х фазных счетчиков показания для 2 и 3 фазы не передаются в M-BUS пакете, размер пакета составляет 20...23 байта.

Пример с токами и напряжениями:

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22h	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».
		3-0	0010	Среда измерения	Electricity
1	82h	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Напряжение фазы 1».
2	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Напряжение фазы 2».
3	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Напряжение фазы 3».
4	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	00110		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Ток по фазе 1».
5	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Ток по фазе 2».
6	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Ток по фазе 3».
7	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра «Частота сети».
8	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
					Для параметра « Cos(φ) по фазе 1 ».
9	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра « Cos(φ) по фазе 2 ».
10	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра « Cos(φ) по фазе 3 ».
11	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра « Линейное напряжение между ф1ф2 ».
12	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра « Линейное напряжение между ф2ф3 ».
13	82h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 16 bit Integer Для параметра « Линейное напряжение между ф1ф3 ».
14	81h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0001		«Длина и кодировка данных» - 8 bit Integer Для параметра « Состояние реле ».
15	04h	7	0	DIFE	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0100		«Длина и кодировка данных» - 32 bit Integer Для параметра « Дата и время мгновенных показаний »
16	FFh	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	1111111		Extension of VIF-codes. Далее будет использоваться данные из Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Instant quality»
17	A1h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100001		Напряжение фазы 1
18	A2h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100010		Напряжение фазы 2
19	A3h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100011		Напряжение фазы 3
20	A4h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100100		Ток по фазе 1
21	A5h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100101		Ток по фазе 2
22	A6h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100110		Ток по фазе 3
23	A7h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0100111		Частота напряжения сети
24	A8h		1	VIFE	Будет следующий блок

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
			0101000		Cos(φ) по фазе 1
25	A9h		1	VIFE	Будет следующий блок
			0101001		Cos(φ) по фазе 2
26	AAh		1	VIFE	Будет следующий блок
			0101010		Cos(φ) по фазе 3
27	Ach	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0101100		Линейное напряжение между ф1ф2
28	Adh		1	VIFE	Будет следующий блок
			0101101		Линейное напряжение между ф2ф3
29	Aeh		1	VIFE	Будет следующий блок
			0101110		Линейное напряжение между ф1ф3
30	B0h		1	VIFE	Будет следующий блок
			0110000		Состояние реле
31	6Dh	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	1101101		Дата и время мгновенных показаний Формат « Time Point » –Compound CP32: Date and Time
32-33		7-0 7-0		Data	Напряжение фазы 1
34-35		7-0 7-0		Data	Напряжение фазы 2
36-37		7-0 7-0		Data	Напряжение фазы 3
38-39		7-0 7-0		Data	Ток по фазе 1
40-41		7-0 7-0		Data	Ток по фазе 2
42-43		7-0 7-0		Data	Ток по фазе 3
44-45		7-0 7-0		Data	Частота напряжения сети
46-47		7-0 7-0		Data	Cos(φ) по фазе 1
48-49		7-0 7-0		Data	Cos(φ) по фазе 2
50-51		7-0 7-0		Data	Cos(φ) по фазе 3
52-53		7-0 7-0		Data	Линейное напряжение между ф1ф2
54-55		7-0 7-0		Data	Линейное напряжение между ф2ф3
56-57		7-0 7-0		Data	Линейное напряжение между ф1ф3
58		7-0		Data	Состояние реле
59-62		7-0 7-0 7-0 7-0		Data	Дата и время мгновенных показаний

Пример с активной, реактивной и полной мощностью:

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
0	22h	7-4	0010	Тип измерения	«Простое измерение».

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
		3-0	0010	Среда измерения	Electricity
1	83h	7	1	DIF	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Активная мощность Р по Σ фаз».
2	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Активная мощность Р по фазе 1».
3	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Активная мощность Р по фазе 2».
4	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Активная мощность Р по фазе 3».
5	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Реактивная мощность Q по Σ фаз».
6	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Реактивная мощность Q по фазе 1».
7	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Реактивная мощность Q по фазе 2».
8	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Реактивная мощность Q по фазе 3».
9	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Полная мощность S по Σ фаз».
10	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0010		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Полная мощность S по фазе 1».
11	83h	7	1	DIFE	Будет следующий блок
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Полная мощность S по фазе 2».
12	03h	7	0	DIFE	Следующего блока не будет
		6	0		Резерв
		5-4	00		Тарифа нет
		3-0	0011		«Длина и кодировка данных» - 24 bit Integer Для параметра «Полная мощность S по фазе 3».
13	FFh	7	1	VIF	Будет следующий блок
		6-0	1111111		Extension of VIF-codes. Далее будет использоваться данные из Таблица «LarTech Manufacturer Specific Table – Instant quality»
14	B2h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110010		Активная мощность P по Σ фаз
15	B3h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110011		Активная мощность P по фазе 1
16	B4h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110100		Активная мощность P по фазе 2
17	B5h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110101		Активная мощность P по фазе 3
18	B6h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110110		Реактивная мощность Q по Σ фаз
19	B7h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0110111		Реактивная мощность Q по фазе 1
20	B8h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0111000		Реактивная мощность Q по фазе 2
21	B9h	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0111001		Реактивная мощность Q по фазе 3
22	BAh	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0111010		Полная мощность S по Σ фаз
23	BBh	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0111011		Полная мощность S по фазе 1
24	BCh	7	1	VIFE	Будет следующий блок
		6-0	0111100		Полная мощность S по фазе 2
25	3Dh	7	0	VIFE	Следующего блока не будет
		6-0	0111101		Полная мощность S по фазе 3
26-28		7-0 7-0 7-0		Data	Активная мощность P по Σ фаз
29-31		7-0 7-0 7-0		Data	Активная мощность P по фазе 1
32-34		7-0 7-0 7-0		Data	Активная мощность P по фазе 2
35-37		7-0 7-0 7-0		Data	Активная мощность P по фазе 3
38-40		7-0 7-0 7-0		Data	Реактивная мощность Q по Σ фаз
41-43		7-0 7-0 7-0		Data	Реактивная мощность Q по фазе 1
44-46		7-0 7-0		Data	Реактивная мощность Q по фазе 2

№	Значение	Биты	Значение	Поле	Описание
		7-0			
47-49		7-0 7-0 7-0		Data	Реактивная мощность Q по фазе 3
50-52		7-0 7-0 7-0		Data	Полная мощность S по Σ фаз
53-55		7-0 7-0 7-0		Data	Полная мощность S по фазе 1
56-58		7-0 7-0 7-0		Data	Полная мощность S по фазе 2
59-61		7-0 7-0 7-0		Data	Полная мощность S по фазе 3

3 байта со знаком:

- 0x000000 = 0
- 0x000001 = 0,01
- ...
- 0x7FFFFFF = 83886,07
- 0x800000 = -83886,08
- 0x800001 = -83886,07
- ...
- 0xFFFFFFFF = -0,01

Примеры:

1. Передача части мгновенных показаний качества сети для 3-х фазного счетчика.

- 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.
- Дата и время показаний: 10.05.2016 10:30.

Full frame (hex): 22 82 82 82 82 82 82 82 04 FF A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 6D 5797 55A0 55F1 01F5 0262 007B 13 87 1E 0A 0A 25

- 22 – Тип и среда измерений.
- 82 82 82 82 82 82 82 04 – DIF-блок.
- FF A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 6D – VIF-блок.
- 57 97 (22423d) – Напряжение фазы 1 = 224,23 В.
- 55 A0 (21920d) – Напряжение фазы 2 = 219,20 В.
- 55 F1 (22001d) – Напряжение фазы 3 = 220,01 В.
- 01 F5 (501d) – Ток фазы 1 = 5,01 А.
- 02 62 (610d) – Ток фазы 2 = 6,10 А.
- 00 7B (123d) – Ток фазы 3 = 1,23 А.
- 13 87 (4999d) – Частота напряжения сети = 49,99 Гц.

- **1E 0A 0A 25** – Дата и время мгновенных показаний в формате [Type F = Compound CP32: Date and Time](#).
2. Передача части мгновенных показаний качества сети для 1 фазного счетчика.
- Напряжение: U1 = 224,23 В.
- Ток I1 = 5,01 А.
- Частота: 49,99 Гц.
- Дата и время показаний: 10.05.2016 10:30.

Full frame (hex): 22 82 82 82 04 FF A1 A4 A7 6D 5797 01F5 1387 1E 0A 0A 25

- **22** – Тип и среда измерений.
- **82 82 82 08** – DIF-блок.
- **FF A1 A4 A7 6D** – VIF-блок.
- **57 97** (22423d) – Напряжение фазы 1 = 224,23 В.
- **01 F5** (501d) – Ток фазы 1 = 5,01 А.
- **13 87** (4999d) – Частота напряжения сети = 49,99 Гц.
- **1E 0A 0A 25** – Дата и время мгновенных показаний в формате [Type F = Compound CP32: Date and Time](#).

5.33. C_GET_METER_EVENT_LOG

Описание

Запросить журнал событий ПУ начиная от самой «свежей» записи до указанной даты.

Сообщения от устройства (uplink) могут передаваться без запроса – зависит от типа и настроек данного устройства.



В каждом типе Конечного устройства (Радиомодуль LoRaWAN и связанный с ним Прибор учета) поддерживается свой набор журналов.

При интеграции определенного типа Конечного устройства в Систему учета ресурсов, необходимо уточнять набор поддерживаемых журналов и формат передаваемых параметров.

Тип конечного устройства:

Тип конечного устройства	Описание
2	ПУ измерения электроэнергии
3	ПУ измерения газовых величин
4	ПУ измерения тепловой энергии
6 и 7	ПУ измерения водных величин

Коды журналов событий для ПУ Воды:

Код журнала события	Описание
0x01	Превышение лимита ресурса

0x02	Поднесение магнита
0x04	Вскрытие корпуса ПУ (Демонтаж)

Коды журналов событий для ПУ Вектор-100 и Вектор-300:

Код журнала события	Описание	Параметры
0x01	Журнал сбоев питания	0x0000; 0x0001
0x02	Журнал событий превышения напряжения	0x0C00
0x03	Журнал событий пониженного напряжения	0x0D00
0x04	Журнал событий внутреннего сетевого реле	0x0E10, 0x0E11
0x05	Журнал событий превышения предела мощности	0x1400
0x06	Журнал событий обратного тока	0x1500
0x07	Журнал событий превышения тока	0x1600
0x08	Журнал событий влияния магнитного поля	0x1E00; 0x1E01
0x09	Журнал событий открытия основной крышки	0x1F00 закр.; 0x1F01 откр.
0x0A	Журнал событий открытия крышки терминала	0x2000; 0x2001
0x0B	Журнал событий установки часов	0x2800 время до; 0x2801 время после
0x0C	Журнал событий параметризации	16 байт слова состояния. Например: 044141414141414141414141414146
0x0D	Журнал событий возникновения ошибок	(нет данных)
0x0E	Журнал обновлений микропрограммы.	(нет данных)
0x0F	Журнал событий изменения частоты.	0x0F00 или 0x0F01

Коды журналов событий для ПУ ЦЭ2726А и ЦЭ2727А:

Код журнала события	Описание	Примечание
0x02	Журнал событий превышения напряжения	
0x03	Журнал событий пониженного напряжения	
0x0F	Журнал событий изменения частоты.	
0x10	Журнал событий отклонения напряжения.	

Коды журналов событий для ПУ Меркурий-208, Меркурий-238, Меркурий-234:

Код журнала события	Описание	Параметры
0x02	Журнал событий коррекции времени	12 байт. Пример: 293717130820093917130820 Время до коррекции - 17:37:29 13 августа 20г. Время после коррекции - 17:39:09 13 августа 20г.
0x12	Журнал событий вскрытия ПУ	12 байт. Пример: 173111090720293111090720 Время вскрытия корпуса - 11:31:17 09 июля 20г. Время закрытия корпуса - 11:31:29 09 июля 20г.
0x17	Журнал событий вкл/выкл тока фазы 1	12 байт. Пример: 430215260319535416260319 Время включения - 15:02:43 26 марта 19г. Время выключения - 16:54:53 26 марта 19г.

Коды журналов событий для ПУ CE208/308IEC:

Код журнала события	Описание	Параметры события
0x21	Журнал отклонений напряжения	7 байт. ДД-ММ-ГГ-чч-мм-ХХ Где ХХ это: - Биты 0, 1, 2 уровень напряжения фаз А, В, С ниже заданного уровня LEVDN (0 = нет события; 1 = уровень ниже); - Биты 3, 4, 5 уровень напряжения фаз А, В, С выше заданного уровня LEVUP (0 = нет события; 1 = уровень выше); - биты 6, 7: не используются.
0x22	Журнал электронной пломбы	7 байт. ДД-ММ-ГГ-чч-мм-ХХ Где ХХ это: бит 0: =0 – нет события; =1 – сработала пломба крышки клеммной колодки; бит 1: =0 – нет события; =1 – сработала пломба крышки счетчика; бит 2: =0 – нет события; =1 – пропало питание на модуле электронной пломбы; бит 3: =0 – нет события; =1 – ошибка модуля электронной пломбы
0x23	Расширенный журнал электронной пломбы и воздействия магнитом	7 байт. Пример: ДД-ММ-ГГ-чч-мм-ХХ Где ХХ это: бит 0: =0 – нет события; =1 – сработала пломба крышки клеммной колодки; бит 1: =0 – нет события; =1 – сработала пломба крышки счетчика; бит 2: =0 – нет события; =1 – пропало питание на модуле электронной пломбы; бит 3: =0 – нет события; =1 – ошибка модуля электронной пломбы; бит 4: =0 – нет события; =1 – зафиксировано воздействие магнитного поля на счетчик

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Тип конечного устройства	1	См. в таблице выше
1	Код журнала события	1	Зависит от типа конечного устройства (см. в таблице выше)
2..5	Дата и время события	4	Высылать от самой «свежей» записи до указанной даты. DT0 DT1 DT2 DT3 (см. раздел 3.1)

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0	Общее количество событий	1	
1	Номер события	1	
2	Код журнала событий	1	
3..7	Дата и время события	5	DT0 DT1 DT2 DT3 SEC (см. раздел 3.1)
[8..]	Параметр события	N	Параметр события зависит от типа ПУ и типа события. Например, для ПУ Воды при тревожном событии «Превышение лимита», в данном поле указывается «вид лимита», который был превышен.

			Для ПУ ЭЭ передаваемые параметры могут быть представлены в формате протокола данного прибора учета.
--	--	--	---

5.34. C_SEND_ARBITRARY_DATA

Описание

Команда для передачи данных в ПУ («прозрачный режим сокращенного формата») в соответствии с системой команд данного прибора учета, **но в ПУ передается только код команды и ее атрибуты (без сетевого адреса ПУ, пароля и CRC).**

АСКУЭ должна отправить запрос в ПУ через Радиомодуль в формате ПУ (**но без сетевого адреса, пароля прибора учета, контрольной суммы и т.п.**) и получит ответ тоже в формате ПУ (**но без сетевого адреса, пароля прибора учета, контрольной суммы и т.п.**).

Радиомодуль при получении команды:

1. Догормировывает команду, т.е. добавляет **сетевой адрес, пароль прибора учета, добавляет другие дополнительные поля и вычисляет контрольную сумму.**
2. Передает итоговую команду в ПУ.
3. Ожидает ответ от ПУ.
4. Из ответного сообщения «вычлняют» только код команды и его атрибуты и передает их в АСКУЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0...254		1...255	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0...254		1...255	

Пример 1

Запрос в ПУ ЦЭ2726А «Команда чтения текущих накоплений энергии нарастающим итогом по тарифам».

АСКУЭ отправляет запрос «C_SEND_ARBITRARY_DATA» и сокращенную строку данных (2 байта):

0x01	0x03
------	------

Примечание: в формате протокола ПУ байты 0x01, 0x03 означают команду чтения текущих накоплений энергии нарастающим итогом по тарифам.

АСКУЭ получает от ПУ ответ «C_SEND_ARBITRARY_DATA» и сокращенную строку данных (23 байта):

0x01	0x03	Блок данных (21 байт)
------	------	-----------------------

Расшифровка блока данных (21 байт):

Байт	Расшифровка
0	Номер текущего тарифа от 1 до 4
1..4	Энергия нарастающим итогом в Вт*ч.(суммарный тариф)
5..8	Энергия нарастающим итогом по 1-му тарифу в Вт*ч.
9..12	Энергия нарастающим итогом по 2-му тарифу в Вт*ч.

13..16	Энергия нарастающим итогом по 3-му тарифу в Вт*ч.
17..20	Энергия нарастающим итогом по 4-му тарифу в Вт*ч.

5.35. C_SEND_RAW_DATA

Описание

Команда для передачи данных в ПУ («прозрачный режим полного формата») в соответствии системой команд данного прибора учета: **в ПУ передается команда в полном соответствии с протоколом обмена прибора учета (включая, если это необходимо, сетевой адрес, пароль прибора учета, контрольную сумму и другие поля сопровождающие код команды и ее атрибуты).**

АСКУЭ должна отправить запрос в ПУ в формате ПУ и получит ответ тоже в формате ПУ.

Радиомодуль при получении команды:

1. Передает команду в ПУ без изменений.
2. Ожидает ответ от ПУ и передает его без изменений в АСКУЭ.

Downlink

Байты	Поле	Длина	Значение
0...254		1...255	

Uplink

Байты	Поле	Длина	Значение
0...254		1...255	

Пример 1

Запрос в ПУ ЦЭ2726А «Команда чтения текущих накоплений энергии нарастающим итогом по тарифам».

АСКУЭ отправляет запрос «C_SEND_RAW_DATA» и полную строку данных (14 байт):

0x02	0x0E	Сетевой адрес (4 байта)	0x00000000	0x01	0x03	CRCL (1 байт)	CRCH (1 байт)
------	------	----------------------------	------------	------	------	------------------	------------------

Примечание: в формате протокола ПУ байты 0x01, 0x03 означают команду чтения текущих накоплений энергии нарастающим итогом по тарифам.

АСКУЭ получает от ПУ ответ «C_SEND_RAW_DATA» и полную строку данных (35 байт):

0x02	0x23	Сетевой адрес (4 байта)	0x00000000	0x01	0x03	Блок данных (21 байт)	CRCL (1 байт)	CRCH (1 байт)
------	------	----------------------------	------------	------	------	-----------------------	------------------	------------------

Расшифровка блока данных (21 байт):

Байт	Расшифровка
0	Номер текущего тарифа от 1 до 4
1..4	Энергия нарастающим итогом в Вт*ч.(суммарный тариф)
5..8	Энергия нарастающим итогом по 1-му тарифу в Вт*ч.
9..12	Энергия нарастающим итогом по 2-му тарифу в Вт*ч.
13..16	Энергия нарастающим итогом по 3-му тарифу в Вт*ч.
17..20	Энергия нарастающим итогом по 4-му тарифу в Вт*ч.

Лист изменений

Версия	Дата	Описание
2.0	05.06.2018	Первая версия документа. Отличия от предыдущей версии протокола: 1. Формат показаний MBUS приведен в соответствии со стандартом; приведены примеры для различных типов ПУ. 2. Добавлены команды: запрос и получение состояния радиомодуля; запрос паспорта устройства и изменение паспортных данных различными командами; перевод радиомодуля в режим «склад»; запрос и установка лимитов потребления. 3. Изменены или дополнены параметры в командах: запрос, установка и корректировка времени; реле; режимы лимитирования; запрос и установка количество тарифов; запрос и установка паролей для доступа к ПУ; запрос по-лучасовок по маске. 4. Документ оформлен для лучшего восприятия: команды сгруппированы по назначению, унифицированы описания, оформление, выделены ключевые слова и фразы.
2.1	13.06.2018	1. Добавлены примеры запроса архивов месячных показаний для ЭЭ и Воды. Для запроса за один месяц необходимо использовать C_GET_MBUS_METERING. Для запроса за несколько месяцев – C_GET_GROUP_MBUS_METERING. 2. Изменены статусы при передачи некорректных показаний: S_ERR_INCOMPLETE_METERING_DATA, S_ERR_INVALID_METERING_DATA.
2.2	21.06.2018	Исправлена опечатка в downlink команде C_GET_RELAY.
2.3	26.07.2018	Изменен формат команды и дополнены коды событий в команде C_GET_METER_EVENT_LOG.
2.4	08.08.2018	Добавлены команды: C_DEVICE_COMMISSIONING – Уведомление со стороны АСКУЭ о добавлении ПУ C_SEND_ARBITRARY_DATA – запрос в ПУ в «прозрачном» режиме
2.5	20.08.2018	<ul style="list-style-type: none"> Добавлена команда: C_SEND_RAW_DATA – запрос в ПУ в «прозрачном» режиме с формированием без преобразования данных в радиомодуле. Дополнено описание команды C_SEND_ARBITRARY_DATA – в данной команде передается только payload команды в формате счетчика, но не передается сетевой адрес, пароль, контрольная сумма и другие данные. Для счетчиков ЭЭ дополнены режимы сбора показаний (коды: 0x60, 0x61) – пользователь можно записать код запроса в формате счетчика; радиомодуль будет с заданной периодичностью запрашивать у счетчика данные; ответы от счетчика (payload) будут передаваться в uplink команды C_SEND_ARBITRARY_DATA.
2.6	21.11.2018	<ul style="list-style-type: none"> Исправлена опечатка на стр.31 байт 5 (8A заменено на 89) Добавлены примеры задач планировщика для ПУ тепла Добавлены примеры показаний ПУ тепла Прекращена поддержка команды C_GET_MASK_30MINUTES_MBUS_METERING Добавлены примеры к «C_SEND_ARBITRARY_DATA» и «C_SEND_RAW_DATA»
2.7	15.04.2019	<ul style="list-style-type: none"> Добавлен интерфейс WebSocket
2.8	15.11.2019	<ul style="list-style-type: none"> Показатели качества электроэнергии дополнены: <ul style="list-style-type: none"> Cos(φ) по фазам 1, 2, 3 Напряжение линейное между ф1ф2, ф2ф3, ф1ф3 Состояние реле
2.9	13.12.2019	<ul style="list-style-type: none"> Количество попыток АПВ расширено до бесконечности
2.10	06.02.2020	<ul style="list-style-type: none"> Актуализировано описание C_GET_DEVICE Скрыты не поддерживаемые команды (C_DEVICE_COMMISSIONING, C_SET_ALL_TIMETABLE, C_GET_ALL_TIMETABLE, C_PING_APP)
2.11	18.02.2020	<ul style="list-style-type: none"> Исправлен пример Grpc-клиента на Java
2.12	18.05.2020	<ul style="list-style-type: none"> Команды G_GET_PASSPORT, G_SET_PASSPORT дополнены номером входа для счетчика импульсов СИ-Вода

		<ul style="list-style-type: none">• C_GET_MBUS_METERING расширена номером входа для СИ-Вода• Добавлена команда C_SET_WATER_DEVICE выпуска/настройки СИ-Вода
2.13	20.05.2020	<ul style="list-style-type: none">• Команда C_GET_INSTANT_QUALITY_INDICATORS дополнена активной, реактивной и полной мощностями
2.14	07.07.2020	<ul style="list-style-type: none">• Прекращена поддержка устройств «СИ-11.ЛТ2»• Увеличен диапазон цены импульса «СИ-Вода»
2.15	14.08.2020	<ul style="list-style-type: none">• Добавлены журналы событий ПУ М208/238/234
2.16	05.10.2020	<ul style="list-style-type: none">• Добавлены журналы событий ПУ СЕ208/308IEC
2.17	20.11.2020	<ul style="list-style-type: none">• Дополнено описание подключения по gRPC
2.18	01.02.2021	<ul style="list-style-type: none">• Добавлен формат показаний от ПУ тепла «Интеграл»