

Теплосчетчик квартирный
Протокол ПульсарМ
(обобщенный протокол)

Каналы							
Наименование	Номер канала	Доступ	Тип данных	Формат	Примечание	Доступность	
Объем, прямой [м3]	1	A/R/FPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Объем, реверсивный [м3]	2	A/R/FPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Температура подачи [°C]	3	A/R	float32_t	-	X.2	USR	
Температура обратки [°C]	4	A/R	float32_t	-	X.2	USR	
Энергия, тепло	5	A/R/FPW	float32_t	[0..9999.9999]	X.4	USR	
Энергия, холод	6	A/R/FPW	float32_t	[0..9999.9999]	X.4	USR	
Время нормальной работы [ч]	7	A/R/FPW	uint32_t	[0..999999]	-	USR	
Ошибки	8	A/R	uint32_t	см. ниже	BIN	USR	
Сброс	Бит 0			Произошел сброс даты, времени, всех значений счетчиков		Система	
Внутренняя память	Бит 1			Ошибка чтения/записи FLASH			
Внешняя память	Бит 2			Ошибка чтения/записи EEPROM			
Батарея питания	Бит 3			Разрядилась батарея питания			
Часовой кварц	Бит 4			Неисправность часового кварца			
Трансивер	Бит 5			Неисправность модуля RF			
Магнитное поле	Бит 6			Замкнут антисаботажный геркон			
Реверсивный поток воды	Бит 7			Поток воды через расходомер протекает в обратном направлении			
Нет воды	Бит 8			Отсутствует вода в трубопроводе			
Низкий расход	Бит 9			Зафиксирован расход ниже настраиваемого порога			
Высокий расход	Бит 10			Зафиксирован расход выше настраиваемого порога			
Измерительный фронтенд	Бит 11			Аппаратная ошибка микросхемы измерительного фронтенда			Водосчетчик
Измерительный контроллер	Бит 12			Аппаратная ошибка микросхемы измерительного контроллера			
Ошибки расходомера	Бит 13 - Бит 15			Расшифровка в таблице "Ошибки расходомера"			
Термометр подачи	Бит 16			Неисправность термометра в подающем трубопроводе			
Термометр обратки	Бит 17			Неисправность термометра в обратном трубопроводе			
Перепад температур для направления	Бит 18			Перепад температур по модулю выше порога и знак не корректный			
Перепад температур для энергии	Бит 19			Перепад температур ниже настраиваемого порога			
Датчики давления 1	Бит 20						
Датчики давления 2	Бит 21						
Резерв	Бит 22 - Бит 31						
Импульсный вход 1 [м3]	9	A/R/UPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Импульсный вход 2 [м3]	10	A/R/UPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Импульсный вход 3 [м3]	11	A/R/UPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Импульсный вход 4 [м3]	12	A/R/UPW	float32_t	[0..99999.999]	X.3	USR	
Давление в подающей трубе	13	A/R	float32_t	-	X.3	USR	
Давление в обратной трубе	14	A/R	float32_t	-	X.3	USR	

Поддерживаемые типы архивов (стандарт): - часовой (62 суток, 1488 показаний)
- суточный (6 месяцев, 184 показаний)
- месячный (5 лет, 60 показаний)

Поддерживаемые типы архивов (эко): - месячный (3 года, 36 показаний)

Параметры						
Параметр	Номер параметра	Доступ	Тип данных	Формат	Примечание	Доступность
Системные						
Дата/Время	-	R/W	-	Стандартный формат даты и времени	-	USR
Идентификатор прибора	0x0000	R	uint16_t	-	-	USR
Сетевой адрес	0x0001	R/UPW	uint32_t	[1..99999999]	-	USR
Версия ПО	0x0002	R	uint64_t	Стандартный формат версии	-	USR
Заводской номер	0x0003	R/FPW	uint32_t	-	-	USR
Время работы с ошибками [ч]	0x0007	R/FPW	uint32_t	[0..999999]	-	USR
Время наработки [ч]	0x000A	R	uint32_t	-	-	USR
Часы						
Автопереход зима/лето	0x0009	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "нет", 1 = "да"	USR
Плавная коррекция времени	0x0031	W	uint8_t	[-120..120]	-	USR
Батарея						
Напряжение батареи [мВ]	0x0040	R	uint16_t	[1700..4000]	-	USR
Импульсный выход						
Импульсный выход 1, режим	0x00A0	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "энергия", 1 = "объем"	USR
Импульсный выход 1, вес импульса [л/имп.]	0x00A1	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.6	USR
Импульсный выход 1, длительность импульса и паузы [мс]	0x00A2	R/UPW	uint16_t	[50..1000]	-	USR
Импульсный выход 1, направление	0x00A3	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "положительное", 1 = "отрицательное"	USR
Импульсный выход 2, режим	0x00A5	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "энергия", 1 = "объем"	USR
Импульсный выход 2, вес импульса [л/имп.]	0x00A6	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.6	USR
Импульсный выход 2, длительность импульса и паузы [мс]	0x00A7	R/UPW	uint16_t	[50..1000]	-	USR
Импульсный выход 2, направление	0x00A8	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "положительное", 1 = "отрицательное"	USR
Импульсный вход						
Импульсный вход, вес импульса 1 [м3]	0x00C0	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.0	USR
Импульсный вход, минимальный импульс 1 [мс]	0x00C1	R/UPW	uint16_t	[1..2000]	-	USR
Импульсный вход, вес импульса 2 [м3]	0x00C3	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.0	USR
Импульсный вход, минимальный импульс 2 [мс]	0x00C4	R/UPW	uint16_t	[1..2000]	-	USR
Импульсный вход, вес импульса 3 [м3]	0x00C6	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.0	USR
Импульсный вход, минимальный импульс 3 [мс]	0x00C7	R/UPW	uint16_t	[1..2000]	-	USR
Импульсный вход, вес импульса 4 [м3]	0x00C9	R/UPW	float32_t	[0.000001..1000000]	X.0	USR
Импульсный вход, минимальный импульс 4 [мс]	0x00CA	R/UPW	uint16_t	[1..2000]	-	USR
M-Bus						
Сетевой адрес M-Bus	0x00E0	R/UPW	uint8_t	[1..250]	-	USR
UART						
Настройки UART	0x00F0	R/UPW	uint8_t	0x42 - 2400 8E1 0x04 - 9600 8N1	-	USR
Расходомер						
Расход [м3/ч]	0x0100	R	float32_t	-	X.5	USR
Температура						
Перепад температур [°C]	0x0130	R	float32_t	-	-	USR
Температура среды [C]	0x0131	R	int8_t	-	-	USR
Энергия						
Мощность	0x0170	R	float32_t	-	-	USR
Радиомодуль (общее)						
Количество переданных ШП маркеров	0x0400	R/UPW	uint32_t	-	При записи доступно значение "0"	USR
Количество переданных УП/Лога маркеров	0x0401	R/UPW	uint32_t	-	При записи доступно значение "0"	USR
RSSI последнего ШП пакета [дБм]	0x0402	R	int8_t	-	-	USR
Последняя ошибка RF модуля	0x0403	R/UPW	uint8_t	-	0 = "сброс ошибки"	USR
Радиомодуль IoT						
Мощность передатчика [мВт]	0x1000	R/UPW	uint8_t	[0..40]	-	USR
Количество повторов УП маркеров	0x1001	R/UPW	uint8_t	[0..3]	0 = "отключено"	USR
Режим кодирования УП маркеров	0x1002	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "XOR", 1 = "сверточный код 2/3"	USR
Смещение каналов УП передачи	0x1003	R/UPW	int16_t	[-320..+390]	-	USR
Лимиты устройства	0x10F0	R	uint64_t	-	-	USR
Мощность передатчика [мВт]	Бит 0		uint8_t	-	Минимум	
	Бит 1				Максимум	
Резерв	Бит 2		uint8_t	-	-	
	Бит 3				-	
Список режимов кодирования УП маркеров	Бит 0		uint8_t	-	XOR	
	Бит 1				Сверточный код 2/3	
	Бит 2 - Бит 7				Резерв	
Количество повторов УП маркеров	Бит 5		uint8_t	-	Минимум	
	Бит 6				Максимум	
Резерв	Бит 7		uint8_t	-	-	
Запрос на неотложную передачу УП маркера	0x10F1	UPW	uint8_t	0	0 = "запуск"	USR

Радиомодуль LoRaWAN

[Ключи] Идентификатор прибора (Device EUI)	0x1100	R/UPW	blob (8 байт)	HEX	Заводской идентификатор прибора является уникальным	USR	
[Ключи] Идентификатор приложения (App EUI)	0x1101	R/UPW	blob (8 байт)	HEX	Идентификатор приложения по умолчанию "37693CFC748049E4"	USR	
[Ключи] Закрытый ключ приложения (App Key)	0x1102	UPW	blob (8 байт, мл. часть)	HEX	По умолчанию закрытый ключ заполнен нулями, разрешена только запись	USR	
	0x1103		blob (8 байт, ст. часть)				
[Регион] Частотный план	0x1110	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "EU868" 1 = "RU864" 2 = "IN865" 3 = "K2865"	USR	
[Регион] Параметры скорости	0x1111	R/UPW	uint32_t	-	"DRx...DRy, Join DRz"	USR	
Минимальная скорость [x]	Байт 0	-	uint8_t	[0..6]	При записи x ≤ y z ∈ [x..y]	-	
Максимальная скорость [y]	Байт 1						
Начальная скорость [z]	Байт 2						
Резерв	Байт 3						
[Регион] Мощность по умолчанию [дБм]	0x1112	R/UPW	uint8_t	[2..20]	Для ШП передачи является основной, для LoRa является начальной	USR	
[Регион] Задержка приёма Join [сек]	0x1113	R/UPW	uint8_t	[1..15]	X.0	USR	
[Маркер] Количество попыток	0x1120	R/UPW	uint8_t	[0..10]	0 = "без подтверждения" Попытки используются если не пришло подтверждение на маркер	USR	
[Маркер] Количество в сутки	0x1121	R/UPW	uint8_t	[0..240]	0 = "откл. маркеры"	USR	
[Маркер] Глубина оффлайн кэша	0x1122	R/UPW	uint8_t	[0..150]	0 = "откл. кэширование" При потере связи прибор кэширует маркеры, а при восстановлении связи передает сначала весь кэш	USR	
[Тест связи] Количество попыток	0x1130	R/UPW	uint8_t	[0..10]	Тест связи актуален, если отключены подтверждения на маркеры (см. параметр 0x1130)	USR	
[Тест связи] Прескалер маркеров	0x1131	R/UPW	uint8_t	[0..240]	0 = "откл. теста связи" Параметр указывает через сколько отправленных маркеров проверить связь	USR	
[АСП] Разрешение управления сетью	0x1140	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "вкл" 1 = "откл" АСП - адаптивная скорость передачи	USR	
[АСП] Порог для ручного управления	0x1141	R/UPW	uint8_t	[0..127]	0 = "отключено" Ручное управление АСП актуально если включены подтверждения на маркеры (см. параметр 0x1130) Порог указывает количество маркеров после которых стоит изменить скорость передачи	USR	
Лимиты устройства	0x11F0	R	uint64_t	-	-	USR	
Список частотных планов	Бит 0	-	uint16_t	-	EU868	-	
	Бит 1				RU868		
	Бит 2 - Бит 15				Резерв		
Скорость передачи	Байт 2	-	uint8_t	-	Минимум	-	
	Байт 3				Максимум		
Мощность передатчика [дБм]	Байт 4	-	uint8_t	-	Минимум	-	
	Байт 5				Максимум		
Макс. глубина кэша маркеров	Байт 6	-	uint8_t	-	-	-	
	Байт 7				-		
Резерв	Байт 7						
Запрос на неопложную передачу маркера	0x11F2	UPW	uint8_t	0	0 = "запуск"	USR	
Радиомодуль WM-Bus							
Мощность передатчика [мВт]	0x1200	R/UPW	uint8_t	[0..40]	-	USR	
Режим физического уровня	0x1201	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "S1", 1 = "T1"	USR	
Шифрование AES-128, ключ байты 0..7	0x1202	R/UPW	int64_t	-	-	USR	
Шифрование AES-128, ключ байты 8..15	0x1203	R/UPW	int64_t	-	-	USR	
Шифрование AES-128	0x1204	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = выкл. 1 = вкл.	USR	
Лимиты устройства	0x12F0	R	uint64_t	-	-	USR	
Мощность передатчика [мВт]	Байт 0	-	uint8_t	-	Минимум	-	
	Байт 1				Максимум		
Радиомодуль NB-IoT							
Приоритет сети	0x1300	R/UPW	uint8_t	-	0 = "NB-IoT", 1 = "2G"	USR	
Особые параметры							
Пароль (старый новый)	0xE000	W	uint64_t	-	uint32_t (H) uint32_t (L)	USR	

Цвета параметров/каналов	Уровни доступности	Уровни доступа	Дополнительная информация
Обычный параметр	USR - пользователи (0)	R - чтение	Версия ПО
Битовая маска / Структуры		UPW - запись по паролю пользователя FPW - запись по паролю производителя	Идентификатор прибора Пароль по умолчанию
			420 -

Журнал событий		
Код события	Наименование	Доступность
0xE880 + индекс канала	Запись канала	USR
0x0000 + индекс параметра	Запись настроечного параметра	USR
0xEA00	Факт перезагрузки (RESET) контроллера	USR
0xE905	Факт записи даты/времени	USR
0xF800/0xFC00 + индекс ошибки	Коды начала/окончания ошибки, см. канал 8	USR

Ошибки расходомера						
Биты	Механика исполнение 1		Механика исполнение 2		Ультразвук	
13	Дроссель 1	Обрыв/Замыкание дроселя 1	Низкий контраст	Занижена разность добротностей: - поднесли магнит, или - большой зазор между дроселем и пластиной, или - попала влага, или - утечки (или обрыв) на плате, или в дроселе, или в кабеле. Время реакции до 4 мин.	Высокий уровень акустического шума	Высокий уровень акустического шума при измерениях
14	Дроссель 2	Обрыв/Замыкание дроселя 2	Низкая добротность	Занижена добротность: - поднесли магнит, или - попала влага, или - утечки (или обрыв) на плате, или в дроселе, или в кабеле. Время реакции до 8 сек.	Низкий уровень ультразвука	Измерение расхода невозможно из-за помех в акустическом канале
15	Резерв	-	Высокая добротность	Завышена добротность: воздействие внешнего ВЧ поля Время реакции до 8 сек.	Резерв	-