

Счетчик электроэнергии 1Ф4Т(МФ)
Протокол ПульсарМ

Каналы						
Наименование	Номер канала	Тип архива / Доступ	Тип данных	Формат	Примечание	Доступность
T1. Энергия активная [кВт*ч]	1	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1. Энергия реактивная Q1 [кВар*ч] *	2	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1. Энергия реактивная Q4 [кВар*ч] *	3	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T2. Энергия активная [кВт*ч] *	4	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T2. Энергия реактивная Q1 [кВар*ч] *	5	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T2. Энергия реактивная Q4 [кВар*ч] *	6	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T3. Энергия активная [кВт*ч]	7	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T3. Энергия реактивная Q1 [кВар*ч] *	8	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T3. Энергия реактивная Q4 [кВар*ч] *	9	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T4. Энергия активная [кВт*ч]	10	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T4. Энергия реактивная Q1 [кВар*ч] *	11	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T4. Энергия реактивная Q4 [кВар*ч] *	12	D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1..T4. Энергия активная сумм [кВт*ч]	13	H/D/V/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1..T4. Энергия реактивная сумм Q1 [кВар*ч] *	14	H/D/V/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1..T4. Энергия реактивная сумм Q4 [кВар*ч] *	15	H/D/V/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
Текущее значение статуса часового архива	16	H/D/M/R	uint32_t	[bitmask]	-	USR
Power	Бит 0	-	Отключение питания	Сброс микроконтроллера счетчика	Корректировка времени и (или) даты	-
Reset	Бит 1					
Time_corr	Бит 2					
Резерв	Бит 3 - Бит 31					
Реверс. Энергия активная [кВт*ч]	17	H/D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
Реверс. Энергия реактивная Q2 [кВар*ч] *	18	H/D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
Реверс. Энергия реактивная Q3 [кВар*ч] *	19	H/D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR

Поддерживаемые типы архивов: Н - часовой (124 суток, 2976 показаний)
D - суточный (4 месяца, 124 показания)
М - месячный (3.5 лет, 42 показания)
V - с переменным временем интегрирования (4800 показаний)

Примечания: x100 - показание с фиксированной точкой
(делением перенести запятую на два разряда)

Настроечные параметры							
Параметр	Номер параметра	Доступ	Тип данных	Формат	Примечание	Доступность	
Дата/Время	-	R/UPW	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	"20.09.2017 18:58:12"	USR	
Идентификатор прибора	0x0000	R	uint16_t	[0..65535]	-	PUBLIC DEV	
Сетевой адрес	0x0001	R/UPW	uint32_t	[1..99999999]	-	USR	
Версия ПО	0x0002	R	uint64_t	см. ниже	-	USR	
Номер прошивки [XXX]	Бит 0	-	uint16_t	[1..999]	Вывод на экран XXX-YY.ZZZ-RR.MM	-	
	Бит 1						
Аппаратная версия [YY]	Бит 2		uint16_t	[1..99]			
	Бит 3						
Программная версия [ZZZ]	Бит 4		uint16_t	[1..999]			
	Бит 5						
Номер ревизии [RR]	Бит 6		uint8_t	[0..99]			
Модификация [MM]	Бит 7	uint8_t	[0..99]				
Резерв	0x0003 - 0x0009	-	-	-	-	-	
Показания сети общие							
Частота сети [Гц]	0x0100	R	uint16_t	-	x100	USR	
Небаланс токов [A]	0x0101	R	int32_t	-	x1000	USR	
Резерв	0x0102 - 0x0109	-	-	-	-	-	
Показания сети канала фазы (A)							
Фаза A. Действующее значение напряжения [В]	0x010A	R	uint16_t	-	x100	USR	
Фаза A. Действующее значение тока [A]	0x010B	R	uint32_t	-	x1000	USR	
Фаза A. Активная мощность [Вт]	0x010C	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза A. Реактивная мощность [Вар]	0x010D	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза A. Полная мощность [ВА]	0x010E	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза A. Коэффициент мощности	0x010F	R	int16_t	-	x1000	USR	
Фаза A. Угол между вектором напряжения и тока [°]	0x0110	R	int16_t	-	x10	USR	
Резерв	0x0111 - 0x012A	-	-	-	-	-	
Показания сети канала нейтрали (фаза B)							
Фаза B. Действующее значение напряжения [В]	0x012B	R	uint16_t	-	x100	USR	
Фаза B. Действующее значение тока [A] *	0x012C	R	uint32_t	-	x1000	USR	
Фаза B. Активная мощность [Вт] *	0x012D	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза B. Реактивная мощность [Вар] *	0x012E	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза B. Полная мощность [ВА] *	0x012F	R	int16_t	-	-	USR	
Фаза B. Коэффициент мощности *	0x0130	R	int16_t	-	x1000	USR	
Фаза B. Угол между вектором напряжения и тока [°] *	0x0131	R	int16_t	-	x10	USR	
Резерв	0x0132 - 0x014A	-	-	-	-	-	
Показания сети канала фазы (C)							
Резерв	0x014B - 0x016A	-	-	-	-	-	
Общая информация							
Заводской номер	0x016B	R/FPW	uint32_t	-	-	USR	
Расширенный вариант исполнения	0x016C	R/FPW	uint64_t	-	-	USR	
Тип измерителя	Бит 0	-	uint8_t	[1..3]	1 = "T4" 3 = "T4T"	-	
Класс точности	Бит 1		uint8_t	[0..2]	0 = "1A" 1 = "1A1R" 2 = "1A2R"		
Пределы токов	Бит 2		uint8_t	[0..3]	0 = "5..60" 1 = "5..80" 2 = "10..80" 3 = "10..100"		
Тип связи	Бит 3		uint8_t	[0..6]	0 = "Нет" 1 = "RS-485" 2 = "Mbus" 3 = "Iot" 4 = "PLC" 5 = "OPTIO" 6 = "GSM" 7 = "Lora"		
Тип LCD	Бит 4		uint8_t	[2..3]	2 = [-40..+60] 3 = [-20..+60]		
Наличие реле блокировки потребителя	Бит 5		uint8_t	[0..1]	0 = "отсут." 1 = "присут."		
Вид корпуса	Бит 6	-	uint8_t	[0..3]	0 = "DIN" 1 = "UNIVERSAL" 2 = "PLANE" 3 = "COM"	-	
Резерв	Бит 7		-	-	-		
Текущие ошибки	0x016D	R	uint32_t	см. ниже	BIN		
Сброс ОЗУ	Бит 0	Произошел сброс параметров кеша					
Батарея питания	Бит 1	Разрядилась батарея питания					
EEPROM	Бит 2	Ошибка чтения/записи EEPROM					
FLASH	Бит 3	Ошибка восстановления блока настроек AFE из FLASH					
Геркон	Бит 4	Срабатывание антимагнитного геркона					
LFXTAL	Бит 5	Неисправность часового кварца					
HFXTAL	Бит 6	Неисправность HF кварца					
AFE	Бит 7	Ошибка работы мс AFE					
TIME	Бит 8	-	Текущее время прибора не валидно			-	
TIME_NEXT	Бит 9		Ошибка блока даты перехода на следующее ТР				
ENERGY	Бит 10		Ошибка хотя-бы одного блока любого тарифа				
ENERGY_FATAL	Бит 11		Ошибка всех блоков любого тарифа				
CASE_OPEN	Бит 12		Ошибка вскрытия корпуса				
ENERGY_DIR *	Бит 13		Ошибка направления энергии (схемы включения)				
ERROR_RELAY *	Бит 14		Ошибка переключения рэле нагрузки				
ERROR_RF *	Бит 15		Ошибка работы мс RF				
ERROR_COVER *	Бит 16		Ошибка вскрытия клеммной колодки				
Резерв	Бит 17-31		-				
Накопленные ошибки	0x016E	R/UPW	uint32_t	Параметр 0x016D		USR	
Плавная корректировка времени [сек]	0x016F	R/W	int8_t	[-120..120]	-	USR	
День недели	0x0170	R/UPW	uint8_t	[1..7]	1 = "понед." 7 = "воскр."	USR	
Счетчик моточасов общий [ч]	0x0172	R/FPW	uint32_t	-	запись только "0"	USR	
Счетчик моточасов батареи [ч]	0x0173	R/FPW	uint32_t	-	запись только "0"	USR	
Период изменяемого архива	0x0175	R/UPW	uint8_t	[3..13]	4 = "1 мин.", 5 = "2 мин.", 6 = "3 мин.", 7 = "4 мин.", 8 = "5 мин.", 9 = "6 мин.", 10 = "10 мин.", 11 = "12 мин.", 12 = "15 мин.", 13 = "20 мин.", 14 = "30 мин."	USR	
Тип регистрации энергии	0x0176	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "потребленная" 1 = "потребленная и выданная"	USR	
Включение перехода на летнее время и обратно	0x177	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "выкл" 1 = "вкл"	USR	
Сдвиг летнего времени [мин]	0x0178	R/UPW	uint8_t	[0..255]	-	USR	
Часовой пояс [мин]	0x0179	R/UPW	int16_t	-	-	USR	
День архивирования произвольного мес.архива	0x017A	R/UPW	uint8_t	[0..28]	0 - "выкл"	USR	
Резерв	0x017B - 0x018B	-	-	-	-	-	
Критерии отключения потребителя							
Маска текущего режима рэле *	0x018C	R	uint8_t	см. ниже	BIN	USR	
Дистанционное отключение	Бит 0	-	-	-	0 = "не активно" 1 = "активно"	-	
По ограничению мощности	Бит 1				0 = "не активно" 1 = "активно"		
По ограничению энергии	Бит 2				0 = "не активно" 1 = "активно"		
По ограничению напряжения	Бит 3				0 = "не активно" 1 = "активно"		
По вскрытию корпуса	Бит 4				0 = "не активно" 1 = "активно"		
По вскрытию клеммной колодки	Бит 5				0 = "не активно" 1 = "активно"		
По воздействию макнитного поля	Бит 6				0 = "не активно" 1 = "активно"		
Резерв	Бит 7				-		
Маска условий отключения потребителя *	0x018D	R/UPW	uint8_t	см. параметр 0x018C	BIN	USR	
Активная мощность отключения по тарифу 1 [Вт] *	0x0190	R/UPW	int16_t	-	-	USR	
Активная мощность отключения по тарифу 2 [Вт] *	0x0191	R/UPW	int16_t	-	-	USR	
Активная мощность отключения по тарифу 3 [Вт] *	0x0192	R/UPW	int16_t	-	-	USR	

Активная мощность отключения по тарифу 4 [Вт] *	0x0193	R/UPW	uint16_t	-	-	USR
Активная энергия отключения по тарифу 1 [кВт*ч] *	0x0194	R/UPW	uint32_t	-	x100	USR
Активная энергия отключения по тарифу 2 [кВт*ч] *	0x0195	R/UPW	uint32_t	-	x100	USR
Активная энергия отключения по тарифу 3 [кВт*ч] *	0x0195	R/UPW	uint32_t	-	x100	USR
Активная энергия отключения по тарифу 4 [кВт*ч] *	0x0197	R/UPW	uint32_t	-	x100	USR
Включение потребителя кнопкой UNLOCK *	0x0198	R/UPW	uint8_t	[0..1]	-	USR
Маска условий отключения потребителя UNLOCK *	0x0199	R	uint8_t	см. параметр 0x018C	BIN	USR
Калибровка и диагностика						
Режим импульсного выхода	0x01CC	R/W	uint8_t	[0..3]	0 = "АТВ", 1 = "АПВ", 2 = "РТВ", 3 = "РПВ", 4 = "ЗХ"	USR
Режим вывода теста 512 Гц	0x01CD	R/W	uint8_t	[0..1]	0 = "Откл", 1 = "Вкл"	USR
Температура MCU [C°]	0x01CE	R	int8_t	-	-	USR
Текущий коэффициент коррекции температуры	0x01CF	R	int16_t	-	-	USR
Диагностика прибора	0x01D0	R/PW	uint8_t	[0..1]	Читается 0, 1 = "Запуск"	CFG
Напряжение батареи [mВ]	0x01D4	R	uint16_t	-	-	USR
Уставки лимитов журнала событий						
Уставка лимитов напряжения	0x01E0	R/UPW	uint64_t	см. ниже	x100	USR
Нормально допустимое значение. Максимум [В]	Бит 0	-	uint16_t	[17500..26500]	x100	-
Бит 1	Бит 1					
Нормально допустимое значение. Минимум [В]	Бит 2		uint16_t	[17500..26500]	x100	
Бит 3	Бит 3					
Предельно допустимое значение. Максимум [В]	Бит 4		uint16_t	[17500..26500]	x100	
Бит 5	Бит 5					
Бит 6	Бит 6					
Предельно допустимое значение. Минимум [В]	Бит 7		uint16_t	[17500..26500]	x100	
Уставка лимитов частоты	0x01E1	R/UPW	uint64_t	см. ниже	x100	USR
Нормально допустимое значение. Максимум [Гц]	Бит 0	-	uint16_t	[4750..5250]	x100	-
Бит 1	Бит 1					
Нормально допустимое значение. Минимум [Гц]	Бит 2		uint16_t	[4750..5250]	x100	
Бит 3	Бит 3					
Предельно допустимое значение. Максимум [Гц]	Бит 4		uint16_t	[4750..5250]	x100	
Бит 5	Бит 5					
Бит 6	Бит 6					
Предельно допустимое значение. Минимум [Гц]	Бит 7		uint16_t	[4750..5250]	x100	
Уставка тока [А]	0x01E2	R/UPW	uint32_t	[0..100000]	x1000	USR
Уставка активной мощности канала измерения [Вт]	0x01E3	R/UPW	int16_t	[0..26000]	-	USR
Уставка лимита модуля коэффициента мощности	0x01E4	R/UPW	uint16_t	[0..1000]	x1000	USR
Резерв	0x01E5 - 0x01EF	-	-	-	-	-
Тарифное расписание						
Команда копирования ТР	0x01F0	UPW	uint8_t	[0..3]	0 = "текущее ► временное" 1 = "следующее ► временное" 2 = "временное ► текущее" 3 = "временное ► следующее"	PUBLIC DEV
Дата перехода на следующее ТР	0x01F1	R/UPW	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Дата обнуления тарифа 1	0x01F2	R	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Дата обнуления тарифа 2	0x01F3	R	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Дата обнуления тарифа 3	0x01F4	R	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Дата обнуления тарифа 4	0x01F5	R	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Дата обнуления реверсной энергии *	0x01F6	R	DATE	"DD.MM.YYYY HH:NN:SS"	0xFFFFFFFFFFFF - НД	USR
Резерв	0x01F7 - 0x01FF	-	-	-	-	-
Конфигурирование меню						
Разрешенные к выводу пункты меню	0x0200	R/UPW	uint64_t	см. ниже	BIN	USR
Тест LCD	Бит 0	-	Тест LCD дисплея			
Версия ПО	Бит 1		Версия прошивки (бит всегда установлен)			
Дата	Бит 2		Текущая дата			
Время	Бит 3		Текущее время			
Температура	Бит 4		Температура окружающей среды			
Коэффициент	Бит 5		Коэффициент коррекции по температуре			
Ток	Бит 6		Действующее значение тока по текущему каналу измерения			
Напряжение	Бит 7		Действующее значение напряжения			
Активная мощность	Бит 8		Активная мощность по текущему каналу измерения			
Реактивная мощность	Бит 9		Реактивная мощность по текущему каналу измерения			
Полная мощность	Бит 10		Полная мощность по текущему каналу измерения			
Частота сети	Бит 11		Текущая частота сети			
Коэффициент мощности	Бит 12		Коэффициент мощности по текущему каналу измерения			
Активная энергия (сумма)	Бит 13		Суммарная активная энергия			
Реактивная энергия Q1 (сумма) *	Бит 14		Суммарная реактивная энергия Q1			
Реактивная энергия Q4 (сумма) *	Бит 15		Суммарная реактивная энергия Q4			
Активная энергия (T1)	Бит 16		Тариф1 активная энергия			
Реактивная энергия Q1 (T1) *	Бит 17		Тариф1 реактивная энергия Q1			
Реактивная энергия Q4 (T1) *	Бит 18		Тариф1 реактивная энергия Q4			
Активная энергия (T2)	Бит 19		Тариф2 активная энергия			
Реактивная энергия Q1 (T2) *	Бит 20		Тариф2 реактивная энергия Q1			
Реактивная энергия Q4 (T2) *	Бит 21		Тариф2 реактивная энергия Q4			
Активная энергия (T3)	Бит 22		Тариф3 активная энергия			
Реактивная энергия Q1 (T3) *	Бит 23		Тариф3 реактивная энергия Q1			
Реактивная энергия Q4 (T3) *	Бит 24		Тариф3 реактивная энергия Q4			
Активная энергия (T4)	Бит 25		Тариф4 активная энергия			
Реактивная энергия Q1 (T4) *	Бит 26		Тариф4 реактивная энергия Q1			
Реактивная энергия Q4 (T4) *	Бит 27		Тариф4 реактивная энергия Q4			
Небаланс токов	Бит 28		Разница токов между каналом фазы и нейтралю			
Вывод статусов	Бит 29		1 - критическая ошибка, 2 - вскрытие корпуса, 3 - открытие крышки клеммной колодки, 4 - воздействие магнитного поля, 5 - нарушение качества сети, 6 - неравенство токов каналов, 7 - реверс энергии			
Реверс. Активная энергия. *	Бит 30		Выданная активная энергия			
Реверс. Реактивная энергия Q3. *	Бит 31		Выданная реактивная энергия Q3			
Реверс.Реактивная энергия Q2. *	Бит 32		Выданная реактивная энергия Q2			
Резерв	Бит 33 - Бит 63		-			
Резерв	0x0201 - 0x0203	-	-	-	-	-
Интервал автопереключения меню [сек]	0x0204	R/UPW	uint8_t	[0..255]	0 = "Отключено"	USR
Резерв	0x0205 - 0x0209	-	-	-	-	-
Сброс и очистка						
Отклонения величин от номиналов						
Отклонение напряжения (положительное) [%]	0x020C	R	int16_t	[0..10000]	x100	USR
Отклонение напряжения (отрицательное) [%]	0x020D	R	int16_t	[0..10000]	x100	USR
Отклонение напряжения (установившееся) [%]	0x020E	R	int16_t	[-10000..10000]	x100	USR
Резерв	0x020F - 0x021F	-	-	-	-	-
Параметры RF						
RSSI последнего пакета [дБм]	0x02F0	R	int8_t	-	X.0	USR
Последняя ошибка RF модуля	0x02F3	R/W	uint8_t	-	0 = "сброс ошибки"	USR
Параметры IoT						
Мощность передатчика [мВт]	0x1000	R/PW	uint8_t	[0..40]	-	USR
Количество повторов УП маркеров	0x1001	R/PW	uint8_t	[0..3]	0 = "отключено"	USR
Режим кодирования УП маркеров	0x1002	R/PW	uint8_t	[0..1]	0 = "XOR" 1 = "сверточный код 2/3"	USR
Смещение каналов УП передачи	0x1003	R/PW	int16_t	[-320..+390]	-	USR
Резерв	0x1004-0x10EF	-	-	-	-	-
Лимиты устройства	0x10F0	R	uint64_t	-	-	USR
Мощность передатчика [мВт]	Бит 0	-	uint8_t	-	Минимум	-
Бит 1	Бит 1				Максимум	
Резерв	Бит 2		uint8_t	-	-	
Бит 3	Бит 3					
Бит 0	Бит 0				XOR	
Список режимов кодирования УП маркеров	Бит 1		uint8_t	-	Сверточный код 2/3	
Бит 2 - Бит 7	Бит 2 - Бит 7				Резерв	
Бит 5	Бит 5	-	uint8_t	-	Минимум	-
Бит 6	Бит 6				Максимум	
Бит 7	Бит 7		uint8_t	-	-	
Запрос на неотложную передачу УП маркера	0x10F1	PW	uint8_t	0	0 = "запуск"	USR
Резерв	0x10F2-0x10FF	-	-	-	-	-
Параметры LoRa						
[Ключи] Идентификатор прибора (Device EUI)	0x1100	R/PW	blob (8 байт)	HEX	Заводской идентификатор прибора является уникальным	USR
[Ключи] Идентификатор приложения (App EUI)	0x1101	R/PW	blob (8 байт)	HEX	Идентификатор приложения по умолчанию "37693CFC748049E4"	USR
[Ключи] Закрытый ключ приложения (App Key)	0x1102	PW	blob (8 байт, мл. часть)	HEX	По умолчанию закрытый ключ заполнен нулями, разрешена только запись	USR
	0x1103		blob (8 байт, ст. часть)			
Резерв	0x1104-0x110F	-	-	-	-	-
[Регион] Частотный план	0x1110	R/PW	uint8_t	[0..1]	0 = "EU868" 1 = "RU864"	USR
[Регион] Параметры скорости	0x1111	R/PW	uint32_t	-	"DRx...DRy, Join DRz"	USR
Минимальная скорость [x]	Бит 0	-	uint8_t	[0..6]	При записи	-
Максимальная скорость [y]	Бит 1				x ≤ y	
Начальная скорость [z]	Бит 2				z ∈ [x..y]	
Резерв	Бит 3				-	
[Регион] Мощность по умолчанию [дБм]	0x1112	R/PW	uint8_t	[2..20]	Для ШП передачи является основной, для LoRa является начальной	USR
[Регион] Окно приёма Join [сек]	0x1113	R/PW	uint8_t	[1..15]	X.0	USR

Резерв	0x1114-0x111F	-	-	-	-	-	
[Маркер] Количество попыток	0x1120	R/PW	uint8_t	[0..10]	0 = "без подтверждения" Попытки используются если не пришло подтверждение на маркер	USR	
[Маркер] Количество в сутки	0x1121	R/PW	uint8_t	[0..240]	0 = "откл. маркеры"	USR	
[Маркер] Глубина оффлайн кэша	0x1122	R/PW	uint8_t	[0..150]	0 = "откл. кэширование" При потере связи прибор кэширует маркеры, а при восстановлении связи передает сначала весь кэш	USR	
Резерв	0x1123-0x112F	-	-	-	-	-	
[Тест связи] Количество попыток	0x1130	R/PW	uint8_t	[0..10]	Тест связи актуален, если отключены подтверждения на маркеры (см. параметр 0x1130)	USR	
[Тест связи] Прескалер маркеров	0x1131	R/PW	uint8_t	[0..240]	0 = "откл. теста связи" Параметр указывать через сколько отправленных маркеров проверить связь	USR	
Резерв	0x1132-0x113F	-	-	-	-	-	
[АСП] Разрешение управления сетью	0x1140	R/PW	uint8_t	[0..1]	0 = "вкл" 1 = "откл" АСП - адаптивная скорость передачи	USR	
[АСП] Порог для ручного управления	0x1141	R/PW	uint8_t	[0..127]	0 = "отключено" Ручное управление АСП актуально если включены подтверждения на маркеры (см. параметр 0x1130) Порог указывать количество маркеров после которых стоит изменить скорость передачи	USR	
Резерв	0x1142-0x11EF	-	-	-	-	-	
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		-		
Резерв	Байт 7				-		
Информация о сети	0x11F1	R	uint64_t	-	-	USR	
Идентификатор последней сети	Байт 0	-	uint32_t	-	X.0	-	
	Байт 1						
	Байт 2						
	Байт 3						
	Байт 4						
RSSI подключенной сети [дБм]	Байт 5		int16_t		[-195..0]		X.0 0 = "отсоединен"
Текущая скорость передачи	Байт 6		uint8_t		[0..6]		X.0
Текущая мощность передатчика [дБм]	Байт 7		uint8_t		[0..20]		X.0
Запрос на неотложную передачу маркера	0x11F2	PW	uint8_t	0	0 = "запуск"	USR	
Резерв	0x11F3-0x11FF	-	-	-	-	-	
Параметры СПОДЭС							
Пароль HLS	0x3000	PW	str[8]	1-8 сим		USR	
Пароль LLS	0x3001	PW	str[8]	1-8 сим		USR	
Резерв	0x3002-0x300F	-	-	-	-	-	
Скорость обмена RS485_1	0x3010	R/PW	uint32_t	[300..9600]		USR	
Скорость обмена OPT0_1	0x3011	R/PW	uint32_t	[300..9600]		USR	

* - Параметры (каналы) соответствуют вариантным исполнениям (могут отсутствовать)

Нестандартные команды					
Описание	Код функции	Доступ	Группа	Примечание	Доступность
Чтение/Запись временных зон по индексу сезона	0x82/0x83	R/UPW	Тарифное расписание	-	USR
Чтение/Запись расписания сезонов	0x84/0x85	R/UPW		-	USR
Чтение/Запись календаря особых дней	0x86/0x87	R/UPW		-	USR
Чтение журнала событий	0x88	R	Журнал событий	-	USR
Чтение таблицы временных интервалов	0x89	R	-	-	USR
Чтение месячного архива с произвольной датой	0xF4	R	-		USR

Цвета параметров/каналов	Уровни доступности	Уровни доступа	Дополнительная информация	
Битовая маска / Структуры	USR - пользователи (0)	R - чтение	Версия ПО	049-XX.XXX-XX.XX 029-XX.005-00.XX
Заводская конфигурация	CFG - наладчики (1)	UPW - запись по паролю пользователя	Идентификатор прибора	421
Диагностика/Калибровка	DEV - разработчики (2)	FPW - запись по паролю производителя	Пароль по умолчанию	111111

Формат широкополосного и LoRa маркера (54 байт)				
Наименование	Смещение	Размер	Формат	Примечание
Серийный номер прибора	0	4	uint32_t	Параметр 0x0001
Полная версия прибора	4	8	-	Стандартный формат версии
Текущая дата и время	12	6	-	Стандартный формат даты/времени (ПулсарМ)
Текущее показание T1. Энергия активная [кВт*ч]	18	4	uint32_t	x100 Текущее показание
Текущее показание T2. Энергия активная [кВт*ч]	22	4	uint32_t	x100 Текущее показание
Текущее показание T3. Энергия активная [кВт*ч]	26	4	uint32_t	x100 Текущее показание
Текущее показание T4. Энергия активная [кВт*ч]	30	4	uint32_t	x100 Текущее показание
Месячное показание T1. Энергия активная [кВт*ч]	34	4	uint32_t	x100 На начало текущего месяца
Месячное показание T2. Энергия активная [кВт*ч]	38	4	uint32_t	x100 На начало текущего месяца
Месячное показание T2. Энергия активная [кВт*ч]	42	4	uint32_t	x100 На начало текущего месяца
Месячное показание T2. Энергия активная [кВт*ч]	46	4	uint32_t	x100 На начало текущего месяца
Текущие ошибки	50	2	uint16_t	Параметр 0x0007
Накопленные ошибки	52	2	uint16_t	Параметр 0x0008

Формат узкополосного маркера (24 байт)				
Наименование	Смещение	Размер	Формат	Примечание
Текущая дата	0	2	-	Сокращенный формат даты (см. протокол РИМ)
Месячное показание T1. Энергия активная [кВт*ч]	2	4	uint32_t	x100 Месячное показание за: [Текущий месяц] - [Текущий день] + 1
Месячное показание T2. Энергия активная [кВт*ч]	6	4	uint32_t	x100 Месячное показание за: [Текущий месяц] - [Текущий день] + 1
Месячное показание T3. Энергия активная [кВт*ч]	10	4	uint32_t	x100 Месячное показание за: [Текущий месяц] - [Текущий день] + 1
Месячное показание T4. Энергия активная [кВт*ч]	14	4	uint32_t	x100 Месячное показание за: [Текущий месяц] - [Текущий день] + 1
Значение статуса месячного архива	18	4	uint32_t	[bitmask] см. каналы
Текущие ошибки	22	2	uint16_t	Параметр 0x0007

Журнал событий

Описание

Журнал события циклический, последнее событие в журнале имеет индекс 0.
Количество событий: 28.
Глубина одного журнала: 24.
Максимальное количество считываемых событий за один запрос 15.

Структура события LOG_RECORD

Поле	Начальная дата	Конечная дата	Свойство
Тип данных	DATE	DATE	uint32_t
Размер [Б]	16		

Таблица журнала событий

Название	Описание	Тип	Свойство				Примечание									
			uint32_t													
			BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3										
CASE_MAGNET	Воздействие магнита	0	-				-									
DIAG_ERROR	Диагностика с ошибками	1	bitmask		-		см. параметр 0x016D									
ENERGY_DIR	Направление энергии	2	bitmask	-			Бит									
							Значение									
							CHAN = 1 активный канал нейтрали, DIR = 1 неправильное направление BLNP = 1 небаланс мощностей измерительных каналов(Pn!=P1)									
DATA_ZERO	Обнуление данных	3	dzero	-			dzero - 0..3 - обнуление энергий по тарифам, 4 - очистка всех журналов событий, с 5 - по конкретному типу события (N-5)									
POWER_CHANGE	Коммутация питания 220В	4	-				-									
CASE_OPEN	Открытие корпуса	5	-				-									
DIAG_OK	Диагностика без ошибок	6	-				-									
RESET	Перезагрузка прибора	7	bitmask	-			Бит									
							Значение									
TIME_CORRECTION	Плавная коррекция времени	8	int8_t	-			Величина корректировки в секундах									
TIME_WRITE	Запись даты времени	9	-				Дата окончания события является записанной датой									
PARAM_WRITE	Запись параметров	10	func	param		-	func - код функции ПульсарМ param - номер настроечного параметра									
			uint8_t	uint16_t		-										
PARAM_WRITE_LOCKED	Попытка записи запароленного параметра	11	func	param		-										
			uint8_t	uint16_t		-										
RELAY_SWITCH	переключение рэле	12	uint8_t	-			Маска текущего режима рэле (см. параметр 0x018C)									
mask																
COVER_OPEN	Открытие клеммной колодки	13	-				-									
VOLT_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по напряжению	14	Umax [Bx100]		-		Значение напряжения превышения									
			uint16_t													
VOLT_OVER_NDZ	Превышение НДЗ по напряжению	15	Umax [Bx100]		-		Значение напряжения превышения									
			uint16_t													
VOLT_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по напряжению	16	Umin [Bx100]		-		Значение напряжения снижения									
			uint16_t													
VOLT_UNDER_NDZ	Снижение ПДЗ по напряжению	17	Umin [Bx100]		-		Значение напряжения снижения									
			uint16_t													
FREQ_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по частоте	18	Fmax [Гцx100]		-		Значение частоты превышения									
			uint16_t													
FREQ_OVER_NDZ	Превышение НДЗ по частоте	19	Fmax [Гцx100]		-		Значение частоты превышения									
			uint16_t													
FREQ_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по частоте	20	Fmin [Гцx100]		-		Значение частоты снижения									
			uint16_t													
FREQ_UNDER_NDZ	Снижение НДЗ по частоте	21	Fmin [Гцx100]		-		Значение частоты снижения									
			uint16_t													
CURRENT_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по току	22	Imax [Ax1000]				Значение тока превышения									
			uint32_t													
POWER_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по мощности	23	Pmax [Вт]		-		Значение мощности превышения									
			int16_t													
POWERF_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по коэф.мощности	24	x1000		-		Значение модуля коэффициента мощности									
			int16_t													
-	Резерв	25 - 26	-				-									

Чтение. Код функции 0x88

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Тип [0..27]	Индекс [0..23]	Количество [1..15]
Тип данных	uint16_t	uint16_t	uint16_t
Размер [Б]	6		

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Событие 1	...	Событие N
Тип данных	LOG_RECORD	-	LOG_RECORD
Размер [Б]	0 <= (N * 16) <= 245		

Календарь особых дней

Структура даты DATE_SPEC

Поле	День	Месяц/Тип дня							
Тип данных	uint8_t	uint8_t							
		bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
		Тип дня		Не используется		Месяц			
Диапазон	0..31	0..3		Не используется		0..12			
Размер [Б]	2								

Примечания

Если день и месяц равны нулю, значит дата отсутствует в календаре.
Тип дня: 0 - рабочий, 1 - воскресный, 2 - праздничный, 3 - субботний.

Чтение. Код функции 0x86

Формат запроса (без фрейма)

Не имеет данных в поле PAYLOAD (0 байт).

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Дата 1	—	Дата 32
Тип данных	DATE_SPEC	-	DATE_SPEC
размер[Б]	32 * 2 = 64		

Запись. Код функции 0x87

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Дата 1	—	Дата 32
тип данных	DATE_SPEC	-	DATE_SPEC
размер[Б]	32 * 2 = 64		

Примечания

Если день и месяц равны нулю, значит дата удаляется из календаря.

Формат ответа (без фрейма)

Не имеет данных в поле PAYLOAD (0 байт).

Расписание сезонов

Структура даты DATE_END

Поле	День	Месяц
Тип данных	uint8_t	uint8_t
Диапазон	0..31	0..12
Размер [Б]	2	

Чтение. Код функции 0x84

Формат запроса (без фрейма)

Не имеет данных в поле PAYLOAD (0 байт).

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Дата 1	--	Дата 12
Тип данных	DATE_END	-	DATE_END
Размер [Б]	12 * 2 = 24		

Примечания

Если день и месяц равны нулю - значит сезон отсутствует.

Запись. Код функции 0x85

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Дата 1	--	Дата 12
Тип данных	DATE_END	-	DATE_END
Размер [Б]	12 * 2 = 24		

Примечания

Если день и месяц равны нулю - значит сезон удаляется из расписания.

Формат ответа (без фрейма)

Не имеет данных в поле PAYLOAD (0 байт).

Временные зоны

Структура временных зон сезона TIME_ZONE_SEASON

Тип дня	Рабочий	Воскресный	Праздничный	Субботний
Тип данных	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY
Размер [Б]	48			

Структура временных зон дня TIME_ZONE_DAY

Поле	Временные зоны											
	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт 9	Байт 10	Байт 11	Байт 12
Тип данных	uint8_t											
Размер [Б]	12											

Каждые два бита указывают на номер тарифа за пол часа

Поле	Байт 1							
	Временной отрезок		Временной отрезок		Временной отрезок		Временной отрезок	
	01ч:30м - 02ч:00м		01ч:00м - 01ч:30м		00ч:30м - 01ч:00м		00ч:00м - 00ч:30м	
	Бит 7		Бит 6		Бит 5		Бит 4	
Тип данных	TARIFF		TARIFF		TARIFF		TARIFF	

поле	Байт 12							
	Временной отрезок		Временной отрезок		Временной отрезок		Временной отрезок	
	23ч:30м - 00ч:00м		23ч:00м - 23ч:30м		22ч:30м - 23ч:00м		22ч:00м - 22ч:30м	
	Бит 7		Бит 6		Бит 5		Бит 4	
Тип данных	TARIFF		TARIFF		TARIFF		TARIFF	

Примечания

Значение поля TARIFF: 0 - T1, 1 - T2, 2 - T3, 3 - T4.

Чтение. Код функции 0x82

Формат запроса (без фрейма).

Поле	Битовая маска сезонов															
Тип данных	uint16_t															
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Сезон	-	-	-	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Размер [Б]	2															

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Временные зоны 1-го сезона	.	Временные зоны N-го сезона
Тип данных	TIME_ZONE_SEASON	.	TIME_ZONE_SEASON
Размер [Б]	N * 48		

Запись. Код функции 0x83

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Битовая маска сезонов	Временные зоны 1-го сезона	...	Временные зоны N-го сезона
Тип данных	uint16_t	TIME_ZONE_SEASON	-	TIME_ZONE_SEASON
Размер [Б]	2 (аналогично чтению)	N * 48		

Формат ответа (без фрейма)

Не имеет данных в поле PAYLOAD (0 байт).

Таблица временных интервалов

Чтение. Код функции 0x89

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Тип таблицы
Тип данных	uint8_t
Диапазон	[0..1]
Размер [Б]	1

Примечания

part = 0 - таблица для активной энергии
part = 1 - таблица для реактивной энергии

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Время 1 [мс]	...	Время 16 [мс]
Тип данных	uint32_t	-	uint32_t
Размер [Б]	4 * 16 = 64		

Чтение месячного архива с произвольной датой

Структура даты DATE - стандартная для протокола Пульсар

Поле	Г/М/Д/Ч/М/С
Тип данных	DATE
Размер [Б]	6

Чтение. Код функции 0xF4

Формат запроса (без фрейма)

Поле	Маска канала	Тип архива	Дата начала	Дата конца
Тип данных	CHANNEL_MSK(u32)	TYPE_AR(u16)	DATE	DATE
Размер [Б]	4 + 2 + 6 + 6 = 18			

TYPE_AR = 3 - месячный

CHANNEL_MSK - [0x01..0x0000004000, 0x000010000..0x000040000] - совпадает с текущими значениями

Формат ответа (без фрейма)

Поле	Маска канала	Дата начала	Данные 1		..		Данные N	
Тип данных	CHANNEL_MASK	DATE	VAL(u32)	DAY(u8)			VAL	DAY
Размер [Б]	4 + 6 + N * (4 + 1)							

Примечания

VAL - значение uint32_t, - в единицах текущих значений каналов

DAY - день учета uint8

Архив читается только при ненулевом параметре 0x017A