

**Счетчик электроэнергии 1ф4Т**  
**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/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1..T4. Энергия реактивная сумм Q1 [кВар*ч] *	14	H/D/M/R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
T1..T4. Энергия реактивная сумм Q4 [кВар*ч] *	15	H/D/M/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		-
Reset	Бит 1			Сброс микроконтроллера счетчика		
Time_corr	Бит 2			Корректировка времени и (или) даты		
Резерв	Бит 3 - Бит 31			-		
Реверс. Энергия активная [кВт*ч]	17	R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
Реверс. Энергия реактивная Q2 [кВар*ч] *	18	R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR
Реверс. Энергия реактивная Q3 [кВар*ч] *	19	R	uint32_t	[0..99999999]	x100	USR

Поддерживаемые типы архивов: Н - часовой (124 суток, 2976 показаний)  
D - суточный (4 месяца, 124 показания)  
M - месячный (3.5 лет, 42 показания)

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]	Байт 0	-	uint16_t	[1..999]	Вывод на экран XXX-YY.ZZZ-RR.MM	-
	Байт 1					
Аппаратная версия [YY]	Байт 2		uint16_t	[1..99]		
	Байт 3					
Программная версия [ZZZ]	Байт 4		uint16_t	[1..999]		
	Байт 5					
Номер ревизии [RR]	Байт 6		uint8_t	[0..99]		
Модификация [MM]	Байт 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 А. Реактивная мощность [Var]	0x010D	R	int16_t	-	-	USR
фаза А. Полная мощность [VA]	0x010E	R	int16_t	-	-	USR
фаза А. Коэффициент мощности	0x010F	R	int16_t	-	x1000	USR
фаза А. Угол между вектором напряжения и тока [°]	0x0110	R	int16_t	-	x10	USR
Резерв	0x0111 - 0x012A	-	-	-	-	-
<b>Показания сети канала нейтрали (фаза В)</b>						
фаза В. Действующее значение напряжения [V]	0x012B	R	uint16_t	-	x100	USR
фаза В. Действующее значение тока [A] *	0x012C	R	uint32_t	-	x1000	USR
фаза В. Активная мощность [Вт] *	0x012D	R	int16_t	-	-	USR
фаза В. Реактивная мощность [Var] *	0x012E	R	int16_t	-	-	USR
фаза В. Полная мощность [VA] *	0x012F	R	int16_t	-	-	USR
фаза В. Коэффициент мощности *	0x0130	R	int16_t	-	x1000	USR
фаза В. Угол между вектором напряжения и тока [°] *	0x0131	R	int16_t	-	x10	USR
Резерв	0x0132 - 0x014A	-	-	-	-	-
<b>Показания сети канала фазы (С)</b>						
Резерв	0x014B - 0x016A	-	-	-	-	-
<b>Общая информация</b>						
Заводской номер	0x016B	R/FPW	uint32_t	-	-	USR
Расширенный вариант исполнения	0x016C	R/FPW	uint64_t	-	-	USR
Тип измерителя	Байт 0		uint8_t	[1,3]	1 = "T4" 3 = "T4T"	
Класс точности	Байт 1		uint8_t	[0..2]	0 = "1A" 1 = "1A1R" 2 = "1A2R"	
Пределы токов	Байт 2		uint8_t	[0..3]	0 = "5_60" 1 = "5_80" 2 = "10_80" 3 = "10_100"	
Тип связи	Байт 3	-	uint8_t	[0..6]	0 = "Het" 1 = "RS-485" 2 = "Mbus" 3 = "IoT" 4 = "PLC" 5 = "OPTO" 6 = "GSM" 7 = "Lora"	-
Тип LCD	Байт 4		uint8_t	[2,3]	2 = [-40..+60] 3 = [-20..+60]	
Наличие реле блокировки потребителя	Байт 5		uint8_t	[0,1]	0 = "отсут." 1 = "присут."	
Вид корпуса	Байт 6		uint8_t	[0..3]	0 = "DIN" 1 = "UNIVERSAL" 2 = "PLANE" 3 = "COM"	
Резерв	Байт 7		-	-	-	
Текущие ошибки	0x016D	R	uint32_t	см. ниже	BIN	USR
Сброс ОЗУ	Бит 0				Произшёл 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 TP	
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 реле нагрузки	
ERROR_RF *	Бит 15				Ошибка работы мс RF	
ERROR_COVER *	Бит 16				Ошибка вскрытия клемной колодки	
Резерв	Бит 17-31				-	
Накопленные ошибки	0x016E	R/UPW	uint16_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
Маска включения сенсоров	0x0171	R/FPW	uint8_t	см. ниже	BIN	CFG
Кнопка вскрытия корпуса	Бит 0				0 = "выключ." 1 = "включ."	
Саботажный геркон	Бит 1				0 = "выключ." 1 = "включ."	
Кнопка вскрытия клемной колодки	Бит 3				0 = "выключ." 1 = "включ."	

Резерв	Бит 3 - Бит 7					
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]	3 = "1 мин.", 4 = "2 мин.", 5 = "3 мин.", 6 = "4 мин.", 7 = "5 мин.", 8 = "6 мин.", 9 = "10 мин.", 10 = "12 мин.", 11 = "15 мин.", 12 = "20 мин.", 13 = "30 мин."	USR
Тип регистрации энергии	0x0176	R/UPW	uint8_t	[0..1]	0 = "потребленная" 1 = "потребленная и выданная"	USR
Резерв	0x0177 - 0x018A	-	-	-	-	-
<b>Критерии отключения потребителя</b>						
Атомарное управление реле	0x018B	RR/FPW	uint8_t	[0..1]	0 - включить потр. 1 - выкл.	USR
Маска текущего режима реле *	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 клемной колодки	Бит 5			0 = "не активно" 1 = "активно"		
По воздействию магнитного 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
Напряжение отключения реле [В] *	0x018E	R/FPW	uint16_t	[26500..33000]	x100	CFG
Ток "самохода" [А] *	0x018F	R/FPW	int32_t	[5..100]	x1000	CFG
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	int16_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
Резерв	0x0198 - 0x01AB	-	-	-	-	-
<b>Расчет потерь</b>						
Резерв	0x01AC - 0x01CB	-	-	-	-	-
<b>Калибровка и диагностика</b>						
Режим импульсного выхода	0x01CC	R/W	uint8_t	[0..3]	0 = "АТВ", 1 = "АПВ", 2 = "РТВ", 3 = "РПВ", 4 = "ZX"	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/FPW	uint8_t	[0..1]	Читается 0, 1 = "Запуск"	CFG
Напряжение батареи [мВ]	0x01D4	R	uint16_t	-	-	USR
Ошибка pin RESET_AFE	0x01D7	R	uint8_t	[0..1]	0 - нет, 1 - есть	USR
Резерв	0x01DA - 0x01DF	-	-	-	-	-
<b>Уставки лимитов журнала событий</b>						
Уставка лимитов напряжения	0x01E0	R/UPW	uint64_t	см. ниже	x100	USR
Нормально допустимое значение. Максимум [В]	Байт 0		uint16_t	[17500..26500]	x100	
	Байт 1					
Нормально допустимое значение. Минимум [В]	Байт 2		uint16_t	[17500..26500]	x100	
	Байт 3					
	Байт 4					
Предельно допустимое значение. Максимум [В]	Байт 5		uint16_t	[17500..26500]	x100	
	Байт 6					
Предельно допустимое значение. Минимум [В]	Байт 7		uint16_t	[17500..26500]	x100	
Уставка лимитов частоты	0x01E1	R/UPW	uint64_t	см. ниже	x100	USR

Нормально допустимое значение. Максимум [Гц]	Байт 0	-	uint16_t	[4750..5250]	x100	-
	Байт 1					
Нормально допустимое значение. Минимум [Гц]	Байт 2					
	Байт 3					
Предельно допустимое значение. Максимум [Гц]	Байт 4					
	Байт 5					
Предельно допустимое значение. Минимум [Гц]	Байт 6					
	Байт 7					
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	-	-	-	-	-
<b>Тарифное расписание</b>						
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	-	-	-	-	-
<b>Конфигурирование меню</b>						
Разрешенные к выводу пункты меню	0x0200	R/UPW	uint64_t	см. ниже	BIN	USR
Тест LCD	Бит 0	-	uint64_t	см. ниже	BIN	USR
Версия ПО	Бит 1					
Дата	Бит 2					
Время	Бит 3					
Температура	Бит 4					
Коэффициент	Бит 5					
Ток	Бит 6					
Напряжение	Бит 7					
Активная мощность	Бит 8					
Реактивная мощность	Бит 9					
Полная мощность	Бит 10					
Частота сети	Бит 11					
Коэффициент мощности	Бит 12					
Активная энергия (сумма)	Бит 13					
Реактивная энергия Q1 (сумма) *	Бит 14					
Реактивная энергия Q4 (сумма) *	Бит 15					
Активная энергия (T1)	Бит 16					
Реактивная энергия Q1 (T1) *	Бит 17					
Реактивная энергия Q4 (T1) *	Бит 18					
Активная энергия (T2)	Бит 19					
Реактивная энергия Q1 (T2) *	Бит 20					
Реактивная энергия Q4 (T2) *	Бит 21					
Активная энергия (T3)	Бит 22					
Реактивная энергия Q1 (T3) *	Бит 23					
Реактивная энергия Q4 (T3) *	Бит 24					
Активная энергия (T4)	Бит 25					
Реактивная энергия Q1 (T4) *	Бит 26					
Реактивная энергия Q4 (T4) *	Бит 27					
Небаланс токов	Бит 28					
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	-	-	-	-	-
<b>Сброс и очистка</b>						
Команда сброса энергии	0x020A	FPW	uint8_t	[0..3, 255]	0 = "T1", 1 = "T2", 2 = "T3", 3 = "T4", 255 = "T1...T4"	DEV
Очистка журнала событий	0x020B	FPW	uint8_t	[0..27, 255]	[0..27] = "сброс по индексу типа журнала события" 255 = "очистить все журналы"	DEV
<b>Отклонения величин от номиналов</b>						
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	-	-	-	-	-
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				-	
Информация о сети	0x11F1	R	uint64_t	-	-	USR
Идентификатор последней сети	Байт 0		uint32_t	-	X.0	
	Байт 1					
	Байт 2					
	Байт 3					
RSSI подключенной сети [дБм]	Байт 4		int16_t	[-195..0]	X.0	-
	Байт 5				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	FPW	uint8_t	0	0 = "запуск"	USR
Резерв	0x11F3-0x11FF	-	-	-	-	-

\* - 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

Цвета параметров/каналов	Уровни доступности	Уровни доступа	Дополнительная информация	
Битовая маска / Структуры	USR - пользователи (0)	R - чтение	Версия ПО	014-HW.020-XX.XX
Заводская конфигурация	CFG - наладчики (1)	UPW - запись по паролю пользователя	Идентификатор прибора	366
Диагностика/Калибровка	DEV - разработчики (2)	FPW - запись по паролю производителя	Пароль по умолчанию	111111

### 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 [B]	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 7 6 5 4 3 2 1 0 Значение - - - - - BLNF CHAN DIR CHAN = 1 активный канал нейтрали, DIR = 1 неправильное направление BLNF = 1 небаланс мощностей измерительных каналов (Pn1-P1)							
DATA_ZERO	Обнуление данных	3	dzero uint8_t				dzero = 0..3 - обнуление энергий по тарифам, 4 - очистка всех журналов событий, с 5 - по конкретному типу события (N=5)							
POWER_CHANGE	Коммутация питания Z20B	4	-				-							
CASE_OPEN	Открытие корпуса	5	-				-							
DIAG_OK	Диагностика без ошибок	6	-				-							
RESET	Перезагрузка прибора	7	bitmask				Бит 7 6 5 4 3 2 1 0 Значение - - - BORF WWDGF SWIMF ILLOFF IWDGF PORF							
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 ПульсарM param - номер настроечного параметра	
PARAM_WRITE_LOCKED	Попытка записи запароленного параметра	11	func		param		-						-	
RELAY_SWITCH	Переключение реле	12	uint8_t		-		-						Маска текущего режима реле (см. параметр 0x018C)	
COVER_OPEN	Открытие клеммной колодки	13	-				-							
VOLT_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по напряжению	14	Umax [Bx100]		uint16_t		-						Значение напряжения превышения	
VOLT_OVER_NDZ	Превышение НДЗ по напряжению	15	Umax [Bx100]		uint16_t		-						Значение напряжения превышения	
VOLT_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по напряжению	16	Umin [Bx100]		uint16_t		-						Значение напряжения снижения	
VOLT_UNDER_NDZ	Снижение ПДЗ по напряжению	17	Umin [Bx100]		uint16_t		-						Значение напряжения снижения	
FREQ_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по частоте	18	Fmax [Гцx100]		uint16_t		-						Значение частоты превышения	
FREQ_OVER_NDZ	Превышение НДЗ по частоте	19	Fmax [Гцx100]		uint16_t		-						Значение частоты превышения	
FREQ_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по частоте	20	Fmin [Гцx100]		uint16_t		-						Значение частоты снижения	
FREQ_UNDER_NDZ	Снижение НДЗ по частоте	21	Fmin [Гцx100]		uint16_t		-						Значение частоты снижения	
CURRENT_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по току	22	Imax [Ax1000]				uint32_t						Значение тока превышения	
POWER_OVER_PDZ	Превышение ПДЗ по мощности	23	Pmax [Вт]		int16_t		-						Значение мощности превышения	
POWERF_UNDER_PDZ	Снижение ПДЗ по коэф.мощности	24	x1000				int16_t						Значение модуля коэффициента мощности	
-	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 [B]	6		

#### Формат ответа (без фрейма)

Поле	Событие 1	...	Событие N
Тип данных	LOG_RECORD	-	LOG_RECORD
Размер [B]	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						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	Субботный
Тип данных	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY	TIME_ZONE_DAY
Размер [B]	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 [B]	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	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
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 [B]	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 [B]	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 [B]	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		