

ООО «НПП Электромеханика»

Описание протокола передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006 ПЦ6806-03М.

A1

ASDU 100 Команда опроса

-> активация , <FC3>, <ASDU 100 C_IC_NA>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, <ASDU 100 C_IC_NA>, <причина передачи 7>

-> запрос данных , <FC11>

<- данные , <FC8>, <ASDU 11>, <причина передачи 21>

-> запрос данных , <FC11>

<- завершение активации , <FC8>, <ASDU 100 C_IC_NA>, <причина передачи 10>

Группа 1: Измеренные данные (мгновенные значения) возвращается посредством ASDU 11 SQ=1

Измеренные данные (мгновенные значения)		
Мгновенное действующее значение напряжения фазы A (U_a) , 0,1В	0x0200	+/-
Мгновенное действующее значение напряжения фазы B (U_b) , 0,1В	0x0201	+/-
Мгновенное действующее значение напряжения фазы C (U_c) , 0,1В	0x0202	+/-
Мгновенное действующее значение тока фазы A (I_a) , 1мА	0x0203	+/-
Мгновенное действующее значение тока фазы B (I_b) , 1мА	0x0204	+/-
Мгновенное действующее значение тока фазы C (I_c) , 1мА	0x0205	+/-
Мгновенная активная мощность фазы A (P_a) , 0,1 Вт	0x0206	+/-
Мгновенная активная мощность фазы B (P_b) , 0,1 Вт	0x0207	+/-
Мгновенная активная мощность фазы C (P_c) , 0,1 Вт	0x0208	+/-
Мгновенная реактивная мощность фазы A (Q_a) , 0,1 вар	0x0209	+/-
Мгновенная реактивная мощность фазы B (Q_b) , 0,1 вар	0x020A	+/-
Мгновенная реактивная мощность фазы C (Q_c) , 0,1 вар	0x020B	+/-
Мгновенная полная мощность фазы A (S_a) , 0,1 ВА	0x020C	+/-
Мгновенная полная мощность фазы B (S_b) , 0,1 ВА	0x020D	+/-
Мгновенная полная мощность фазы C (S_c) , 0,1 ВА	0x020E	+/-
Мгновенное действующее значение межфазного напряжения (U_{ab}) , 0,1В	0x020F	+/-
Мгновенное действующее значение межфазного напряжения (U_{bc}) , 0,1В	0x0210	+/-
Мгновенное действующее значение межфазного напряжения (U_{ac}) , 0,1В	0x0211	+/-
Мгновенное действующее напряжение нулевой последовательности ($3U_0$) , 0,1В	0x0212	+/-

Мгновенное действующее значение тока нулевой последовательности ($3I_0$) , 0,1В	0x0213	+/-
Мгновенное среднее значение напряжения (U) , 0,1В	0x0214	+/-
Мгновенное среднее значение тока (I) , 1мА	0x0215	+/-
Мгновенная активная мощность трехфазной системы (P_) , Вт	0x0216	+/-
Мгновенная реактивная мощность трехфазной системы (Q_) , вар	0x0217	+/-
Мгновенная полная мощность трехфазной системы (S_) , ВА	0x0218	+/-

Группа 2: Измеренные данные (интегрированные значения) возвращается посредством ASDU 11 SQ=1

Интегрированное действующее значение напряжения фазы А (U _{ra}) , 0,1В	0x0240	+/-
Интегрированное действующее значение напряжения фазы В (U _{rb}) , 0,1В	0x0241	+/-
Интегрированное действующее значение напряжения фазы С (U _{rc}) , 0,1В	0x0242	+/-
Интегрированное действующее значение тока фазы А (I _{ra}) , 1мА	0x0243	+/-
Интегрированное действующее значение тока фазы В (I _{rb}) , 1мА	0x0244	+/-
Интегрированное действующее значение тока фазы С (I _{rc}) , 1мА	0x0245	+/-
Интегрированная активная мощность фазы А (P _{ra}) , 0,1 Вт	0x0246	+/-
Интегрированная активная мощность фазы В (P _{rb}) , 0,1 Вт	0x0247	+/-
Интегрированная активная мощность фазы С (P _{rc}) , 0,1 Вт	0x0248	+/-
Интегрированная реактивная мощность фазы А (Q _{ra}) , 0,1 вар	0x0249	+/-
Интегрированная реактивная мощность фазы В (Q _{rb}) , 0,1 вар	0x024A	+/-
Интегрированная реактивная мощность фазы С (Q _{rc}) , 0,1 вар	0x024B	+/-
Интегрированная полная мощность фазы А (S _{ra}) , 0,1 ВА	0x024C	+/-
Интегрированная полная мощность фазы В (S _{rb}) , 0,1 ВА	0x024D	+/-
Интегрированная полная мощность фазы С (S _{rc}) , 0,1 ВА	0x024E	+/-
Интегрированное действующее значение межфазного напряжения (U _{rab}) , 0,1В	0x024F	+/-
Интегрированное действующее значение межфазного напряжения (U _{rbc}) , 0,1В	0x0250	+/-
Интегрированное действующее значение межфазного напряжения (U _{rac}) , 0,1В	0x0251	+/-
Интегрированное действующее напряжение нулевой последовательности ($3U_{r0}$) , 0,1В	0x0252	+/-
Интегрированное действующее значение тока нулевой последовательности ($3I_{r0}$) , 1 мА	0x0253	+/-
Интегрированное среднее значение напряжения (U _r) , 0,1В	0x0254	+/-
Интегрированное среднее значение тока (I _r) , 1 мА	0x0255	+/-
Интегрированная активная мощность трехфазной системы (P_) , Вт	0x0256	+/-
Интегрированная реактивная мощность трехфазной системы (Q_) , вар	0x0257	+/-
Интегрированная полная мощность трехфазной системы (S_) , ВА	0x0258	+/-

Группа 3: Дополнительные измеренные данные возвращается посредством ASDU 11 SQ=1

Частота	0x0280	+/-
Температура	0x0281	+/-
Угол между током и напряжением фазы А	0x0282	

Угол между током и напряжением фазы В	0x0283	
Угол между током и напряжением фазы С	0x0284	
Угол между фазными напряжениями А и В	0x0285	+/-
Угол между фазными напряжениями В и С	0x0286	
Угол между фазными напряжениями С и А	0x0287	
Коэффициент мощности (Cosφ) фазы А	0x0288	
Коэффициент мощности (Cosφ) фазы В	0x0289	
Коэффициент мощности (Cosφ) фазы С	0x028A	
Коэффициент мощности (Cosφ) общий	0x028B	

Группа 4: Состояние ТС, ТУ, Уставок. Передаются посредством ASDU <1> SQ=1

Состояние ТС1	0x02B0	
Состояние ТС2	0x02B1	
Состояние ТС3	0x02B2	
Состояние ТС4	0x02B3	
Состояние ТС5	0x02B4	
Состояние ТС6	0x02B5	
Состояние ТС7	0x02B6	
Состояние ТС8	0x02B7	
Состояние ТУ1	0x02C0	
Состояние ТУ2	0x02C1	
Состояние ТУ3	0x02C2	
Состояние ТУ4	0x02C3	
Состояние Уставки 1	0x02D0	
Состояние Уставки 2	0x02D1	
Состояние Уставки 3	0x02D2	
Состояние Уставки 4	0x02D3	
Состояние Уставки 5	0x02D4	
Состояние Уставки 6	0x02D5	
Состояние Уставки 7	0x02D6	
Состояние Уставки 8	0x02D7	
Состояние Уставки 9	0x02D8	
Состояние Уставки 10	0x02D9	
Состояние Уставки 11	0x02DA	
Состояние Уставки 12	0x02DB	
Состояние Уставки 13	0x02DC	
Состояние Уставки 14	0x02DD	
Состояние Уставки 15	0x02DE	
Состояние Уставки 16	0x02DF	

Группа 5: Состояние ТС, ТУ. Передаются посредством ASDU <2> SQ=1

Состояние ТУ1	0x02F0	
Состояние ТУ2		
Состояние ТУ3	0x02F1	
Состояние ТУ4		

Состояние TC1	0x02F4	
Состояние TC2		
Состояние TC3	0x02F5	
Состояние TC4		
Состояние TC5	0x02F6	
Состояние TC6		
Состояние TC7	0x02F7	
Состояние TC8		

Группа 16: тип прибора передается на верхний уровень посредством ASDU 7 SQ=1 с описателем качества 0.

Информация об устройстве (структура Sns_TYPE)		
Резерв	0x2000	
Модель = 0x0668		
Номер модификации и ревизии Mod_N_R = 0xXX05	0x2001	
Биты исполнения и версия программы M_Pr_V		
Серийный номер, мл. слово	0x2002	
Серийный номер, ст. слово		
Контрольная сумма ПО общая, мл. слово	0x2003	
Контрольная сумма ПО общая, ст. слово		
Контрольная сумма метрологически значимой части ПО, мл. слово	0x2004	
Контрольная сумма метрологически значимой части ПО, ст. слово		

ASDU 101 Передача интегральных сумм – режим С.

-> активация , <FC3>, <ASDU 101 C_IC_NA>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, <ASDU 101 C_IC_NA>, <причина передачи 7>

-> запрос данных , <FC11>

<- данные , <FC8>, <ASDU 15>, <причина передачи 38>

-> запрос данных , <FC11>

<- завершение активации , <FC8>, <ASDU 101 C_IC_NA>, <причина передачи 10>

Счетчики 1 группа: Счетчики энергии возвращаются ASDU 15

Энергия активная потреблённая (Er+)	0x023A	+/-
Энергия активная возвращённая (Er-)	0x023B	+/-
Энергия реактивная потреблённая (ErL)	0x023C	+/-
Энергия реактивная возвращённая (ErC)	0x023D	+/-

Счетчики 2 группа: Счетчики TC возвращаются ASDU 15

Счётчик TC1	0x023E	+/-
Счётчик TC2	0x023F	+/-

ASDU 102 Читает один объект данных по заданному адресу

->запрос, <FC11>, <ASDU 102>, <причина передачи 5>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 11>, <причина передачи 5>

При ошибке выдается отрицательная квитанция с FC9 в виде отраженного ASDU с соответствующей причиной передачи 44,45,46,47

Установка ТУ

Выполняется в два этапа:

1) Подготовительная команда <ASDU 45,46>, <причина передачи 6> SCO = 80/81 (80 – предварительный выбор, отключить; 81 – предварительный выбор, включить;)

-> активация , <FC3>, <ASDU 45,46>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, < ASDU 45,46>, <причина передачи 7>

2) Непосредственно команда включения отключения <ASDU 45,46>, <причина передачи 6>

SCO = 0/1 (0 – исполнение, отключить; 1 – исполнение, включить;)

-> активация , <FC3>, <ASDU 45,46>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, < ASDU 45,46>, <причина передачи 7>

При неправильном адресе объекта, несовпадении предварительной и исполнительной команд, отсылается отраженный ASDU в виде отрицательной квитанции с функциональным кодом 1 и причиной передачи 47.

При подаче сигнала включения включение произойдет на время, согласно QU. При подаче сигнала отключения при QU==3 произойдет отключение, при QU==0,1,2 сначала будет выдан импульс вкл на соответствующее время.

QU==

1 – короткий импульс

2 – длинный импульс

3 – постоянный выход (только для <ASDU 45>, для <ASDU 46>– короткий импульс)

При QU равном другому значению выдается отрицательная квитанция с причиной 47.

По требованию стандарта адреса команд как объектов информации должны отличаться от адресов ТУ, к которым они относятся. Для телеуправления (<ASDU 45,46>) выбран адрес ТУ + 0x1000.

Запись конфигурации (адрес, скорость, протокол и др.)

<ASDU 49>

Выполняется в два этапа:

1) Подготовительная команда <ASDU 49>, <причина передачи 6> QOS = 80

-> активация , <FC3>, <ASDU 49>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, < ASDU 49>, <причина передачи 7>

2) Непосредственно команда изменения конфигурационного параметра <ASDU 49>, <причина передачи 6> QOS = 0

-> активация , <FC3>, <ASDU 49>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, < ASDU 49>, <причина передачи 7>

При неправильном адресе объекта, несовпадении предварительной и исполнительной команд, отсылается отраженный ASDU в виде отрицательной квитанции с функциональным кодом 1 и причиной передачи 47.

Адреса параметров конфигурации

Адрес в сети	0x0800	+/+
Скорость в сети текущего канала	0x0801	+/+

Протокол передачи данных текущего канала	0x0802	+/+
Время для периодической передачи, с	0x0803	+/+
Время для спорадической передачи счетчиков энергии, мин.	0x0804	+/+
Тип ASDU для спорадической передачи ТС, ТУ, Уставок (ASDU 1,2,30)	0x0810	+/+
Тип ASDU для спорадической передачи ТИТ (ASDU 11,12,35)	0x0811	+/+
Тип ASDU для спорадической передачи счетчиков (ASDU 15,16,37)	0x0812	+/+
Тип ASDU для передачи ТС, ТУ, Уставок (ASDU 1,2,30)	0x0813	+/+
Тип ASDU для передачи ТИТ (ASDU 11,12,35)	0x0814	+/+
Тип ASDU для передачи счетчиков (ASDU 15,16,37)	0x0815	+/+
*Количество двухэлементных каналов ТУ (0, 1, 2) (ASDU 3,4,31)	0x0816	+/+
*Количество двухэлементных каналов ТС (0, 1, 2, 3, 4) (ASDU 3,4)	0x0817	+/+
**Время блокировки ТС канала 1 (ТУ1, ТУ2 ТС1, ТС2)	0x0818	+/+
**Время блокировки ТС канала 2 (ТУ3, ТУ4 ТС3, ТС4)	0x0819	+/+

*Для каждого канала задействуется два выхода ТУ и два входа ТС в порядке возрастания нумерации(ТУ1, ТУ2, ТС1, ТС2 для первого канала, ТУ3, ТУ4, ТС3, ТС4 для второго канала).

**Время блокировки ТС используется только если соответствующие ТС сконфигурированы как двухэлементные.

Вся конфигурация не перемещаемая

Запись конфигурации (конфигурация прибора, конфигурация уставок, конфигурация журнала профилей и др.)

<ASDU 51>

-> активация , <FC3>, <ASDU 51>, <причина передачи 6>

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, < ASDU 51>, <причина передачи 7>

При неправильном адресе объекта, отсылается отраженный ASDU в виде отрицательной квитанции с функциональным кодом 1 и причиной передачи 47.

Конфигурация прибора (структура SENSORCONFIG)	0x0840	+/+
Конфигурация журнала профилей (TJprof_config)	0x0841	+/+
	0x0842	+/+
	0x0843	+/+
Запуск/Останов журнала профилей – одноэлементная информация (запись ASDU 45 - чтение ASDU 102, возвращается ASDU 1)	0x0844	+/+
Конфигурация уставки 1 (структура UST_CONFIG)	0x0860	+/+
	0x0861	+/+
Конфигурация уставки 2 (структура UST_CONFIG)	0x0862	+/+
	0x0863	+/+
Конфигурация уставки 3 (структура UST_CONFIG)	0x0864	+/+
	0x0865	+/+

Конфигурация уставки 4 (структура UST_CONFIG)	0x0866	+/+
	0x0867	+/+
Конфигурация уставки 5 (структура UST_CONFIG)	0x0868	+/+
	0x0869	+/+
Конфигурация уставки 6 (структура UST_CONFIG)	0x086A	+/+
	0x086B	+/+
Конфигурация уставки 7 (структура UST_CONFIG)	0x086C	+/+
	0x086D	+/+
Конфигурация уставки 8 (структура UST_CONFIG)	0x086E	+/+
	0x086F	+/+
Конфигурация уставки 9 (структура UST_CONFIG)	0x0870	+/+
	0x0871	+/+
Конфигурация уставки 10 (структура UST_CONFIG)	0x0872	+/+
	0x0873	+/+
Конфигурация уставки 11 (структура UST_CONFIG)	0x0874	+/+
	0x0875	+/+
Конфигурация уставки 12 (структура UST_CONFIG)	0x0876	+/+
	0x0877	+/+
Конфигурация уставки 13 (структура UST_CONFIG)	0x0878	+/+
	0x0879	+/+
Конфигурация уставки 14 (структура UST_CONFIG)	0x087A	+/+
	0x087B	+/+
Конфигурация уставки 15 (структура UST_CONFIG)	0x087C	+/+
	0x087D	+/+
Конфигурация уставки 16 (структура UST_CONFIG)	0x087E	+/+
	0x087F	+/+
логика вкл-выкл ТУ1 (структура TU_MASK)	0x0890	+/+
	0x0891	+/+
логика вкл-выкл ТУ2 (структура TU_MASK)	0x0892	+/+
	0x0893	+/+
логика вкл-выкл ТУ3 (структура TU_MASK)	0x0894	+/+
	0x0895	+/+
логика вкл-выкл ТУ4 (структура TU_MASK)	0x0896	+/+
	0x0897	+/+

UST_CONFIG

```

typedef struct
{
    //
    unsigned char Type;           // Тип уставки
    unsigned char OnOffTU;       // 1-вкл; 0-выкл ТУ
    unsigned short Value;        // Значение для данного типа уставки
    unsigned short TimeTo;       // Время с момента возникновения условия
    на
                                // срабатывание уставки до ее фактического
                                // срабатывания (1/256 с)
    unsigned short ReturnValue;   // Резерв
} UST_CONFIG;

//Типы уставок
#define UST_NOTYPE 0 // Уставка отсутствует

```

```

#define UST_MAX_CURRENT          1 // Уставка по макс. току
#define UST_MIN_CURRENT          2 // Уставка по мин. току
#define UST_MAX_VOLTAGE          3 // Уставка по макс. напряжению

#define UST_MIN_VOLTAGE          4 // Уставка по мин. напряжению
#define UST_MAX_ACTIVE_POWER     5 // Уставка по макс. активной мощности
#define UST_MIN_REACTIVE_POWER   6 // Уставка по мин. реактивной мощности
#define UST_MAX_REACTIVE_POWER   7 // Уставка по макс. реактивной
#define UST_MIN_REACTIVE_POWER   8 // Уставка по мин. реактивной
#define UST_MAX_FREQUENCY        9 // Уставка по макс. частоте
#define UST_MIN_FREQUENCY       10 // Уставка по мин. частоте
#define UST_MAX_NULL_CURRENT     11 // Уставка по макс. току нулевой
    // последовательности
#define UST_MIN_NULL_CURRENT     12 // Уставка по мин. току нулевой
    // последовательности
#define UST_MAX_NULL_VOLTAGE     13 // Уставка по макс. напряжению нулевой
    // последовательности
#define UST_MIN_NULL_VOLTAGE     14 // Уставка по мин. напряжению нулевой
    // последовательности
#define UST_MAX_TEMP             15 // Уставка по макс. внутренней
температуре
#define UST_MIN_TEMP             16 // Уставка по мин. внутренней
    температуре
#define UST_REMOTE_SIGNALING     128 // Уставки по ТС

```

TU_MASK

```

typedef struct
{
    unsigned short no;           // маска no
    unsigned short and;         // маска and
    unsigned short or;          // маска or
    unsigned short TimeAfter;    // Время удержания TV в секундах (0 -
бесконечное)
} TU_MASK;

```

SENSORCONFIG

```

typedef struct
{
    unsigned int CrashMagazinMask;
    unsigned char CrashMagazinTCMask;
    unsigned char TCtime;
} SENSORCONFIG;

```

TJPROF_CONFIG

```

typedef struct {
    unsigned long   parmask;    //Маска параметров
    unsigned short  fsec;       //Тип интервала времени записи
    unsigned short  interval;   //Интервал времени между записями
    TUSTMASK        ustmask;    //Маска: связь уставки с остановом
    unsigned short  after_cnt;  //Количество записей после останова
}TJprof_config;
//Маска параметров

```

Код	Наименование параметра	Тип
0x00000001	Мгновенный ток по фазе А	unsigned short
0x00000002	Мгновенное напряжение по фазе А	unsigned short
0x00000004	Мгновенная активная мощность по фазе А	short
0x00000008	Мгновенная реактивная мощность по фазе А	short

0x00000010	Мгновенный ток по фазе В	unsigned short
0x00000020	Мгновенное напряжение по фазе В	unsigned short
0x00000040	Мгновенная активная мощность по фазе В	short
0x00000080	Мгновенная реактивная мощность по фазе В	short
0x00000100	Мгновенный ток по фазе С	unsigned short
0x00000200	Мгновенное напряжение по фазе С	unsigned short
0x00000400	Мгновенная активная мощность по фазе С	short
0x00000800	Мгновенная реактивная мощность по фазе С	short
0x00001000	Мгновенные значения линейного напряжения АВ	unsigned short
0x00002000	Мгновенные значения линейного напряжения ВС	unsigned short
0x00004000	Мгновенные значения линейного напряжения СА	unsigned short
0x00008000	Мгновенные значения тока нулевой последовательности ($3I_0$)	unsigned short
0x00010000	Мгновенные значения напряжения нулевой последовательности ($3U_0$)	unsigned short
0x00020000	Частота	unsigned short
0x00040000	Мощность суммарная активная (мгновенная)	long
0x00080000	Мощность суммарная реактивная (мгновенная)	long
0x00100000	Состояние ТУ/ТС	STATETU, STATETC

/*Для преобразования величин, приведенных в данной таблице, к реальным значениям с плавающей точкой используйте [правила перевода значений регистров в единицы физических величин](#)*/

/*Маска параметров определяет, какие данные будут записаны в журнал профилей. Порядок записи параметров определяется по возрастанию величины маски. Маска может иметь любую возможную комбинацию по логической операции "ИЛИ" из указанного набора констант.*/

/*Если fsec=0, интервал между записями будет отсчитываться в периодах измерения. Структура записи - **MAGAZINEPROF_PERIOD**;

fsec=1, интервал между записями будет отсчитываться в секундах; в начало записи будет помещаться метка времени измерения. Структура записи - **MAGAZINEPROF_SEC**.*/

/*interval - интервал времени между записями, который отсчитывается в зависимости от значения переменной fsec в периодах измерения или секундах. Производится усреднение данных на этом интервале*/

/*after_cnt - количество записей в журнале, которое будет сделано после автоматического останова записи в журнал профилей*/

/*run - 1 запускает журнал, 0 останавливает журнал*/

TUSTMASK

```
typedef struct
{
    unsigned char    UST1    :1;    //Останов по уставке 1
    unsigned char    UST2    :1;    //Останов по уставке 2
    unsigned char    UST3    :1;    //Останов по уставке 3
    unsigned char    UST4    :1;    //Останов по уставке 4
    unsigned char    UST5    :1;    //Останов по уставке 5
    unsigned char    UST6    :1;    //Останов по уставке 6
    unsigned char    UST7    :1;    //Останов по уставке 7
    unsigned char    UST8    :1;    //Останов по уставке 8
    unsigned char    UST9    :1;    //Останов по уставке 9
    unsigned char    UST10   :1;    //Останов по уставке 10
    unsigned char    UST11   :1;    //Останов по уставке 11
    unsigned char    UST12   :1;    //Останов по уставке 12
    unsigned char    UST13   :1;    //Останов по уставке 13
    unsigned char    UST14   :1;    //Останов по уставке 14
    unsigned char    UST15   :1;    //Останов по уставке 15
    unsigned char    UST16   :1;    //Останов по уставке 16
} TUSTMASK;
```

/*Останов происходит по срабатыванию уставки, если соответствующее ей битовое поле равно единице.*/

ASDU 103 Синхронизация времени

Команда пишет в прибор семь байтов текущего времени

В ответ возвращается время прибора в момент прихода команды синхронизации.

-> активация , <FC3>, <ASDU 103>, <причина передачи 6> (метка времени, которая записывается в прибор)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, <ASDU 103>, <причина передачи 7> (метка времени прибора в момент прихода команды активация)

Периодическая передача

Данные ТИТ помещаются в буфер для периодической передачи, через интервалы времени для периодической передачи. Время для периодической передачи задается в секундах (0..65535 с), если «0» - периодическая передача отключена. Отсчет времени начинается с момента установки или включения питания на границе перехода на следующую секунду.

Спорадическая передача

Данные ТИТ помещаются в буфер для спорадической передачи, если изменение параметра больше или равно величине апертуры.

ТС, ТУ, Уставки помещаются в буфер для спорадической передачи по каждому изменению.

При отсутствии готовых данных класса 2 передаются данные класса 1 (если они готовы).

При наличие в приборе данных для спорадической передачи при любом ответе выставляется бит ACD в контрольном байте.

Для чтения спорадических данных

-> запрос данных , < FC10>

<- данные , <FC8>, <ASDU 12>, <причина передачи 3>

Если спорадических данных больше нет, то бит ACD сброшен.

Если спорадических данных сразу нет, то придет отрицательная квитанция <FC9>.

Для передачи спорадических данных используются ASDU, выбранные в конфигурации (адреса 0x0810, 0x0811, 0x0812).

Спорадическая передача времени

Спорадическая передача счетчиков энергии

При включении прибора, а также по истечении времени для спорадической передачи счетчиков, время ср56 и счетчики энергии помещаются в буфер данных класса 1 для спорадической передачи, выставляется флаг ACD. Время для спорадической передачи счетчиков задается в минутах (1...60), отсчет времени для спорадической передачи счетчиков ведется от начала часа.

При чтении время передается с помощью ASDU 103 ()

-> запрос данных , < FC10>

<- данные , <FC8>, <ASDU 103>, <причина передачи 3>

Таким образом, меткой времени для счетчиков энергии служит метка времени, переданная прибором спорадически ASDU 103.

Загрузка параметров.

Выполняется с помощью ASDU 111, согласно стандарту, используется для загрузки одного параметра, который сразу идет в работу (активируется).

Адреса апертур соответствуют адресам параметров плюс постоянное смещение (0x1000). Адреса флагов для периодических данных соответствуют адресам параметров плюс постоянное смещение (0x2000). Чтение выполняется ком 102 по адресу (параметр + смещение). Возвращаются ASDU 11. Если апертура равна нулю, то соответствующий ей параметр спорадически не передается. Апертуры задаются в единицах соответствующих измеряемых величин (0...65535). По умолчанию апертуры равны 2.

-> активация , <FC3>, <ASDU 111>, <причина передачи 6> (апертура по адресу параметра, например тока)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<- подтверждение активации , <FC8>, <ASDU 111>, <причина передачи 7> (отражение)

Чтение журналов (файлов)

Файл – это журнал. Файл состоит из секций (макс объем секции 64000 байт), секция состоит из сегментов (макс объем сегмента 240 байт).

Сегмент – это одна запись.

Чтение заголовков (директории)

->запрос директории, <FC3>, <ASDU 122>, <причина передачи 5> (имя файла = 0, имя секции = 0, SCQ=0)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 126>, <причина передачи 5>

В ответ приходит информация о журналах

имя файла расшифровка

0x04; // журнал событий

0x0E; // журнал вкл/выкл

0x10; // журнал профилей

Чтение журнала

->выбор файла, <FC3>, <ASDU 122>, <причина передачи 13> (имя файла, имя секции =1, SCQ=1)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 120>, <причина передачи 13>

->вызов файла, <FC3>, <ASDU 122>, <причина передачи 13> (имя файла, имя секции =1, SCQ=2)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 121>, <причина передачи 13>

->вызов секции, <FC3>, <ASDU 122>, <причина передачи 13> (имя файла, имя секции =1, SCQ=6)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 125>, <причина передачи 13>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 125>, <причина передачи 13>

.

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 123>, <причина передачи 13> (последний сегмент)

->подтверждение приема секции, <FC3>, <ASDU 124>, <причина передачи 13> (имя файла, имя секции =1, AFQ=3)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 123>, <причина передачи 13> (последняя секция)

->подтверждение приема файла, <FC3>, <ASDU 124>, <причина передачи 13> (имя файла, имя секции =1, AFQ=1)

<- ACK , <FC0>

-> запрос данных , < FC11>

<-ответ, <FC8>, <ASDU 124>, <причина передачи 13> (отражение)

В ответ приходят сегменты (т.е. записи журнала), в конце приходит последняя запись (самая старая).

При получении <ASDU 124> (положительное подтверждение приема файла) происходит деактивация файла. Если подтверждение отрицательно, то файл остается активным (выбранным) и его можно прочитать заново.

Чтение сегментов можно прервать другой командой. При получении команды <ASDU 122> (вызов секции) чтение возобновиться с того же места.

Журнал событий.

Запись в журнал событий состоит из 16 байт и описывается структурой [MAGAZINECRASH](#).

Журнал включений-выключений.

Запись в журнале включений-выключений состоит из 16 байт и описывается структурой [MAGAZINEINTERCEPT](#).

Журнал профилей.

Запись в журнале профилей состоит минимум из 4 байт, максимум – из 56. Она может иметь один из двух форматов: [MAGAZINEPROF_SEC](#) или [MAGAZINEPROF_PERIOD](#) – в зависимости от значения переменной fsec структуры [TJprof_config](#).

Для правильной интерпретации данных необходимо предварительно зачитать конфигурацию журнала профилей – структуру [TJprof_config](#).

MAGAZINEPROF_SEC

```
typedef struct
{
    CP56_time MeasureTime;           //Метка времени измерения
    unsigned char Not_used;          //не используется
    parameter1;                      //Количество и тип параметров зависит от маски
    ...                               //параметров структуры TJprof\_config
    parameterN;
    TWRITEBREAK WriteBreak;         //Байт неполноты записи
    unsigned char CSum;              //Контрольная сумма
}MAGAZINEPROF_SEC;
```

MAGAZINEPROF_PERIOD

```
typedef struct
{
    parameter1;                      //Количество и тип параметров зависит от маски
    ...                               //параметров структуры TJprof\_config
    parameterN;
    TWRITEBREAK WriteBreak;         //Байт неполноты записи
    unsigned char CSum;              //Контрольная сумма
}MAGAZINEPROF_PERIOD;
```

TWRITEBREAK

```
typedef struct
{
    unsigned char b0:1; // не прошел заданный интервал между записями, считанная
                        // запись не полная
    unsigned char b1:1; // произошла установка или синхронизация времени ПИ
    unsigned char b2:1; // первая запись после включения питания
    unsigned char b3:1; // резерв
    unsigned char b4:1; // резерв
    unsigned char b5:1; // резерв
    unsigned char b6:1; // резерв
    unsigned char b7:1; // выполнилось условие останова
}TWRITEBREAK;
```

MAGAZINEINTERCEPT

```
typedef struct _MAGAZINEINTERCEPT
{
    CP56_time PowerOFF;              //Время выключения в формате CP56
    CP56_time PowerON;              //Время включения в формате CP56
    unsigned char CSum;              //Контрольная сумма
    unsigned char Reserved;          //Не используется
}MAGAZINEINTERCEPT;
```

/*Контрольная сумма есть инвертированная сумма всех байт, кроме CSum, структуры MAGAZINEINTERCEPT.*/

MAGAZINECRASH

```
typedef struct _MAGAZINECRASH
{
    unsigned char    CrashReason;        //Код события
    CP56_time        DetectionTime;     //Время регистрации в формате CP56
    STATETU          StateTU;           //Состояние выходов телеуправления
    STATETC          StateTC;           //Состояние входов телесигнализации
    unsigned short   Value;             //Величина аварийного параметра
    unsigned short   Freq;              //Период сети
    unsigned char    CSum;              //Контрольная сумма
    unsigned char    Reserved;          //Не используется
}MAGAZINECRASH;
```

//Коды события (поля CrashReason)

Код	Наименование аварийной ситуации
0x01	Срабатывание уставки 1
0x02	Срабатывание уставки 2
...	...
0x10	Срабатывание уставки 16
0x80	Изменение состояния ТС
0x81	Изменение состояния ТУ
0x82	Одновременное срабатывание ТУ и ТС
0x83	Останов журнала профилей

/*Контрольная сумма есть инвертированная сумма всех байтов (кроме CSum) структуры MAGAZINECRASH*/

STATETU

```
//Состояние ТУ
typedef struct _STATETU
{
    unsigned char    StateTU1          :1; //Состояние ТУ1 (1-выход ТУ активен, 0-нет)
    unsigned char    StateTU2          :1; //Состояние ТУ2
    unsigned char    StateTU3          :1; //Состояние ТУ3
    unsigned char    StateTU4          :1; //Состояние ТУ4
    unsigned char    FreeByte          :4; //Свободные биты
}STATETU;
```

STATETC

```
typedef struct _STATETC
{
    unsigned char    StateTC1          :1; //Состояние ТС1
    unsigned char    StateTC2          :1; //Состояние ТС2
    unsigned char    StateTC3          :1; //Состояние ТС3
    unsigned char    StateTC4          :1; //Состояние ТС4
    unsigned char    StateTC5          :1; //Состояние ТС5
    unsigned char    StateTC6          :1; //Состояние ТС6
    unsigned char    StateTC7          :1; //Состояние ТС7
    unsigned char    StateTC8          :1; //Состояние ТС8
}STATETC;
```

Правила перевода значений регистров в единицы физических величин

Физическая величина	тип данных регистра	формула перевода
Ток, А	unsigned short	Значение_регистра/1000.0
Напряжение, В	unsigned short	Значение_регистра/10.0
Мощность активная, Вт	short	Значение_регистра/10.0

Физическая величина	тип данных регистра	формула перевода
Мощность реактивная, вар	short	Значение_регистра/10.0
Мощность полная, Вт	unsigned short	Значение_регистра/10.0
Частота, Гц	unsigned short	Значение_регистра/1000.0
Энергия, Вт*ч (вар*ч)	unsigned long	Значение_регистра
Температура, °C	short	Значение_регистра/10.0
Мощность трехфазной системы, Вт (вар)	long	Значение_регистра/100.0
Угол, °	short	Значение регистра/10.0
Коэффициент мощности (Cosφ)	short	Значение регистра/1000.0