

Унифицированный протокол информационного обмена

1 Характеристики протокола.

1.1 Запрос.

Посылка ведущего узла содержит заголовок, состоящий из 6 байтов: лидер-байта, логического адреса, длины пакета, номера функции. Максимальное количество функций при этом может быть – 65536. За заголовком идет пакет данных и завершает посылку контрольный блок, состоящий из 4 байтов: 2 байта динамического кода запроса и циклического контрольного кода CRC16 ($x^{16}+x^{15}+x^2+1$). Таким образом, пакет данных при запросе информации с УСПД имеет следующий вид:

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|---|---|---|--------|-----|-----|------------------|-----|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| L | ADR | LEN | F | | | DATA | | | CODE | | CRC16 | |
| Заголовок запроса | | | | | | Данные | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H);

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – поле данных, уточняющих параметры запроса;

CODE – динамический код запроса (2 байта), который повторяется в ответе. Он однозначно идентифицирует на какой запрос идет ответ. Значение переменной CODE может быть любым без каких либо ограничений. Важно то, что в ответе передается тот же код. В противном случае ответ игнорируется.

1.2 Ответ.

Ответная посылка имеет аналогичную структуру. После данных в ответе добавлено поле идентификации данных ID, состоящее из 6 байтов.

Таким образом, вариант ответа:

| | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|---|------|---|-------------|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-10 |
| L | ADR | LEN | F | DATA | | | | | |
| Заголовок ответа | | | | | | Поле данных | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| n-9 | n-8 | n-7 | n-6 | n-5 | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| ID | | | | | | CODE | | CRC | |
| Поле идентификации | | | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (L=C3H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – данные

ID – поле идентификации данных;

CODE – динамический код запроса (2 байта), повторяющийся в ответе.

CRC – циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

При передаче параметров CODE, LEN, F, и CRC вначале передается старший байт, затем младший.

1.3 Поле идентификации данных.

Для идентификации правильности ответа дополнительно вводится поле идентификации данных. Оно состоит из 6 байтов и расположено за полем данных.

| | | | | | |
|----|-----|---|-----|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | MIN | H | DAY | M | Y |
| ID | | | | | |

Первый байт – код достоверности (I).

Расшифровка кодов достоверности:

- 0 – ответ полный и достоверный;
- 1 – ответ неполный, отсутствуют некоторые данные;
- 2 – запрашиваемые данные не готовы;
- 3 – функция не поддерживается, при этом поле данных отсутствует;
- 4 – для выполнения функции необходимо открытие доступа к УСПД;
- 5 – данные могут быть недостоверны, так как в УСПД не проходит внутренний контрольный тест ОЗУ, ПЗУ;
- 6 – доступ открыт (см. раздел 12);
- 7 – в доступе отказано (неверный пароль);
- 8 – ошибка задания параметров;
- 9 – транзит открыт (см. раздел 13);
- 10 – транзит временно не возможен, устройство занято;

2...6 байты – идентификатор временного периода данных.

Идентификатор временного периода данных информирует за начало периода, за который передаются данные в ответе.

Он имеет абсолютное значение для любого периода .

MIN – минуты;

H – часы;

DAY – день;

M – месяц;

Y – год.

Введение абсолютного значения периода в ответе исключает двойственность толкования ответа при запросе на границе интервала, а код достоверности – указывает на полноту данных.

1.4 Используемые переменные.

При обмене данными между компьютером и УСПД используются переменные следующих типов (таблица 1).

Таблица 1

| Название | Обозначение | Тип | Значение |
|---|-------------|---|----------|
| Переменная типа время/дата | bTIMEDATE | 6 байт секунды, минуты, часы, день, месяц, год | - |
| Переменная формата с плавающей запятой IEEE-754 | bREAL | 4 байт | - |

Представление числа bREAL в формате IEEE-754 $\geq \pm \text{MANTISSA} \times 2^{\text{EXP}}$

| Адрес | +0 | +1 | +2 | +3 |
|--------------|----------------|----------|----------|----------|
| Формат числа | SEEEEEEE | EMMMMMMM | MMMMMMMM | MMMMMMMM |
| | EXP порядок | ст. бит | MANTISSA | мл.бит |

S – знак числа: S=1 – число отрицательное; S=0 - число положительное.

Е – порядок числа EXP=EEEEEEEE-127
 Диапазон изменения EXP: -127...+128
 М – мантисса (23 бита).

Пример: число -12.5 представляется

| Адрес | +0 | +1 | +2 | +3 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
| Формат числа | SEEEEEEE | EMMMMMMM | MMMMMMMM | MMMMMMMM |
| Двоичный код | 11000001 | 01001000 | 00000000 | 00000000 |
| Hex | C1 | 48 | 00 | 00 |

Пояснения:

1. S=1 – число отрицательное.
 2. EEEEEEEE = 10000010=130 десятичное.
 3. EXP=130-127=3.
 4. Мантисса – 10010000000000000000000.
 5. Для получения числа добавляем к мантиссе 1 и перемещаем точку вправо, если порядок EXP>0 или влево, если меньше нуля и получаем результат.
Исходное число: 1.10010000000000000000000
 - После сдвига точки на 3 позиции получаем: 1100.100000000000000000.
 6. Целая часть : $(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 12$.
 7. Дробная часть: $(1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + \dots = 0.5$.
- Таким образом, полученное число - -12.5.

Для идентификации отсутствия данных используются специальные коды:

- FF FF FF FF - данные не готовы;
 FF FF FF FE - данные отсутствуют, так как счетчик не ответил;
 FF FF FF FD - ошибка CRC в ответе счетчика.

1.5 Особенности использования протокола в АСКУЭ-быт.

АСКУЭ-быт имеет ряд особенностей, которые отличают его от АСКУЭ промышленных потребителей. К ним относятся:

- большое количество каналов;
- расчет параметров энергии и мощности на верхнем уровне;
- минимальный набор команд, т.к. выполняется опрос только показаний счетчиков и времени.

Ниже в таблице списка команд «звездочкой» выделены команды для использования в АСКУЭ-быт.

2. Минимальный список команд.

| № п/п | Название команды | Код команды | № раздела |
|-------|---|-------------|-----------|
| | Параметры энергии | | |
| 1 | Приращение энергии за указанные сутки по выбранным каналам | 0040 | 3.1 |
| 2 | Приращение энергии за указанные сутки по выбранным группам | 0041 | 3.2 |
| 3 | Приращение энергии за указанный месяц по выбранным каналам | 0042 | 3.3 |
| 4 | Приращение энергии за указанный месяц по выбранным группам | 0043 | 3.4 |
| | Параметры мощности | | |
| 5 | Средняя за указанный 3-х минутный интервал мощность по выбранным каналам | 0050 | 4.1 |
| 6 | Средняя за указанный 3-х минутный интервал мощность по выбранным группам | 0051 | 4.2 |
| 7 | Средняя за указанный 30-ти минутный интервал мощность по выбранным каналам | 0052 | 4.3 |
| 8 | Средняя за указанный 30-ти минутный интервал мощность по выбранным группам | 0053 | 4.4 |
| 9 | Средняя 30-ти минутная мощность за указанные сутки по выбранным каналам | 0054 | 4.5 |
| 10 | Средняя 30-ти минутная мощность за указанные сутки по выбранным группам | 0055 | 4.6 |
| | Время и его синхронизация | | |
| 11 | Текущее время УСПД | 0001* | 5.1 |
| 12 | Коррекция текущего времени | 0002* | 5.2 |
| 13 | Суммарная величина коррекции времени УСПД за указанный месяц. | 0003* | 5.3 |
| | Накопленная энергия (показания счетчиков) | | |
| 14 | Запрос показаний счетчиков на начало месяца по заданным каналам за указанный месяц | 0080* | 6.1 |
| 15 | Запрос значений накопленной энергии по заданным каналам на момент последнего опроса | 0085* | 6.2 |
| | Максимумы мощности | | |
| 16 | Запрос максимумов мощности за указанные сутки по выбранным каналам | 00A0 | 7.1 |
| 17 | Запрос максимумов мощности за указанные сутки по выбранным группам | 00A1 | 7.2 |
| 18 | Запрос максимумов мощности за указанный месяц по выбранным каналам | 00A2 | 7.3 |
| 19 | Запрос максимумов мощности за указанный месяц по выбранным группам | 00A3 | 7.4 |
| | Достоверность данных | | |
| 20 | Запрос достоверности данных по заданным каналам за выбранные сутки | 00B0 | 8.1 |
| 21 | Запрос достоверности данных по заданным группам за выбранные сутки | 00B1 | 8.2 |
| | Журнал событий | | |
| 22 | Запрос информации журнала событий | 00C0 | 9.1 |
| 23 | Запрос таблицы событий, определяемых пользователем | 00C1 | 9.2 |
| | Конфигурация | | |
| 24 | Запрос типа и характеристик УСПД | 00D0 | 10.1 |
| 25 | Запрос списка типов поддерживаемых устройств | 00D1 | 10.2 |
| 26 | Запрос характеристик подключенных к УСПД устройств | 00D2 | 10.3 |
| 27 | Запрос характеристик каналов | 00D3 | 10.4 |
| 28 | Запрос характеристик групп | 00D4 | 10.5 |
| | Мгновенные параметры | | |
| 29 | Запрос мгновенных параметров | 00F1 | 11 |
| | Доступ к УСПД | | |
| 30 | Запрос открытия канала связи (открытый пароль) | 00E0 | 12 |
| | Транзит к счетчику | | |
| 31 | Запрос транзитного канала связи к счетчику | 00F8 | 13 |

3 Параметры энергии

3.1 Приращение энергии за указанные сутки по выбранным каналам (\$0040)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0040 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Заголовок описан в п.1.1. и далее подробно расшифровываться не будет.

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | | Ti | NT |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемых суток.

S=0 – текущие сутки.

S=1 – предыдущие сутки и т. д.

Ti – номер стартовой тарифной зоны;

NT – количество запрашиваемых тарифных зон.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|--------------------|---|---|----|-----------------------|----|----|----|-----|--------------------------|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | ... |
| Заголовок ответа | | | EK _{ms i} | | | | EK _{ms(i+1)} | | | | ... | EK _{ms(i+NT-1)} |

| | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|-----|---------------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| ... | EK _{(m+NK-1)s i} | ... | EK _{(m+NK-1)s(i+NT-1)} | ID | CODE | CRC | | |

EK_{ms i} – значение энергии для канала Km в тарифной зоне i
за выбранные сутки s;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NKxNTx4+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 2 |
| индекс запрашиваемых суток | 5 |
| номер стартового тарифа | 1 |
| количество запрашиваемых тарифов | 4 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | T | NT | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 40 | 00 01 | 00 02 | 00 05 | 01 | 04 | 34 78 | 58 03 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 30 | 00 40 |

| EK ₁₅₁ | EK ₁₅₂ | EK ₁₅₃ | EK ₁₅₄ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 44 1F E0 00 | 44 66 80 00 | 43 92 C0 00 | 00 00 00 00 |
| 639.5 | 922.0 | 293.5 | 0.0 |

| EK ₂₅₁ | EK ₂₅₂ | EK ₂₅₃ | EK ₂₅₄ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 44 06 20 00 | 44 38 00 00 | 43 6D 00 00 | 00 00 00 00 |
| 536.5 | 736.0 | 237.0 | 0.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 00 | 00 | 1E | 0C | 09 |
| 0 | 0 | 0 | 30 | 12 | 9 |

| CODE | CRC |
|-------|--------------|
| 34 78 | 85 2C |

3.2 Приращение энергии за указанные сутки по выбранным группам (\$0041)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0041 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | | Ti | NT |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемых суток.

S=0 – текущие сутки.

S=1 – предыдущие сутки и т. д.

Ti – номер стартовой тарифной зоны;

NT – количество запрашиваемых тарифных зон.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|--------------------|---|---|----|-----------------------|----|----|----|-----|--------------------------|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | ... |
| Заголовок ответа | | | EG _{ms i} | | | | EG _{ms(i+1)} | | | | ... | EG _{ms(i+NT-1)} |

| | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|-----|---------------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| ... | EG _{(m+NK-1)s i} | ... | EG _{(m+NK-1)s(i+NT-1)} | ID | CODE | CRC | | |

EG_{ms i} – значение энергии для группы Gm в тарифной зоне i за выбранные сутки s;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NGxNTx4+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартовой группы | 1 |
| количество запрашиваемых групп | 2 |
| индекс запрашиваемых суток | 4 |
| номер стартового тарифа | 1 |
| количество запрашиваемых тарифов | 4 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Gm | NG | S | T | NT | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 41 | 00 01 | 00 02 | 00 04 | 01 | 04 | 56 22 | C8 64 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 30 | 00 41 |

| EG _{1 5 1} | EG _{1 5 2} | EG _{1 5 3} | EG _{1 5 4} |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 44 71 40 00 | 44 F6 30 00 | 43 FC 80 00 | 00 00 00 00 |
| 965.0 | 1969.5 | 505.0 | 0.0 |

| EG _{2 5 1} | EG _{2 5 2} | EG _{2 5 3} | EG _{2 5 4} |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 44 71 40 00 | 44 F6 30 00 | 43 FC 80 00 | 00 00 00 00 |
| 965.0 | 1969.5 | 505.0 | 0.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 00 | 00 | 1F | 0C | 09 |
| 0 | 0 | 0 | 31 | 12 | 9 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 56 22 | |

3.3 Приращение энергии за указанный месяц по выбранным каналам (\$0042)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0042 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | | Ti | NT |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущий месяц.

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ti – номер стартовой тарифной зоны;

NT – количество запрашиваемых тарифных зон.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|--------------------|---|---|----|-----------------------|----|----|----|-----|--------------------------|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | ... |
| Заголовок ответа | | | EK _{ms i} | | | | EK _{ms(i+1)} | | | | ... | EK _{ms(i+NT-1)} |

| | | | | | | |
|-----|---------------------------|-----|---------------------------------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | n-1 | n |
| ... | EK _{(m+NK-1)s i} | ... | EK _{(m+NK-1)s(i+NT-1)} | ID | CRC | |

EK_{ms i} – значение энергии для канала Km в тарифной зоне i
за выбранный месяц s;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NKxNTx4+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 2 |
| индекс запрашиваемого месяца | 0 |
| номер стартового тарифа | 1 |
| количество запрашиваемых тарифов | 4 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | T | | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 42 | 00 01 | 00 02 | 00 00 | 01 | 04 | 48 91 | 7E F5 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 30 | 00 42 |

| EK _{1 5 1} | EK _{1 5 2} | EK _{1 5 3} | EK _{1 5 4} |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 44 FD 00 00 | 45 84 A4 00 | 44 54 40 00 | 00 00 00 00 |
| 2024.0 | 4244.5 | 849.0 | 0.0 |

| EK _{2 5 1} | EK _{2 5 2} | EK _{2 5 3} | EK _{2 5 4} |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 44 D8 00 00 | 45 54 98 00 | 44 2E 40 00 | 00 00 00 00 |
| 1728.0 | 3401.5 | 697.0 | 0.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 01 | 00 | 00 | 01 | 01 | 0A |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 48 91 | |

3.4 Приращение энергии за указанный месяц по выбранным группам (\$0043)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0043 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | | Ti | NT |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемого месяца;

S=0 – текущий месяц;

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ti – номер стартовой тарифной зоны;

NT – количество запрашиваемых тарифных зон.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|--------------------|---|---|----|-----------------------|----|----|----|-----|--------------------------|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | ... |
| Заголовок ответа | | | EG _{ms i} | | | | EG _{ms(i+1)} | | | | ... | EG _{ms(i+NT-1)} |

| | | | | | | |
|-----|---------------------------|-----|---------------------------------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | n-1 | N |
| ... | EG _{(m+NG-1)s i} | ... | EG _{(m+NG-1)s(i+NT-1)} | ID | CRC | |

EG_{ms i} – значение энергии для группы Gm в тарифной зоне i за выбранный месяц s;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NGxNTx4+16**

Пример.

номер стартовой группы 1
количество запрашиваемых групп 2
индекс запрашиваемого месяца 0

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | T | | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 43 | 00 01 | 00 02 | 00 00 | 01 | 04 | 88 25 | 2A 7E |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 30 | 00 43 |

| EG ₁₅₁ | EG ₁₅₂ | EG ₁₅₃ | EG ₁₅₄ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 45 6A 80 00 | 45 EE F0 00 | 44 C1 40 00 | 00 00 00 00 |
| 3752.0 | 7646.0 | 1546.0 | 0.0 |

| EG ₂₅₁ | EG ₂₅₂ | EG ₂₅₃ | EG ₂₅₄ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 45 6A 80 00 | 45 EE F0 00 | 44 C1 40 00 | 00 00 00 00 |
| 3752.0 | 7646.0 | 1546.0 | 0.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 01 | 00 | 00 | 01 | 01 | 0A |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 88 25 | |

4 Параметры мощности

4.1 Средняя за указанный 3-х минутный интервал мощность по выбранным каналам (\$0050)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0050 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | NS |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого 3-х минутного интервала;

S=0 – текущий неполный 3-х минутный интервал;

S=1 – предыдущий 3-х минутный интервал и т. д.

NS – количество запрашиваемых интервалов.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|--------------------------------|---|---|------------------------------------|----|----|-----|----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... |
| Заголовок ответа | | | P ₃ K _{ms} | | | P ₃ K _{(m+1)s} | | | ... | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----|-----|------|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃ K _{(m+NK-1)s} | | ID | CODE | CRC | |

P₃K_m – значение 3-х минутной мощности для канала Km за выбранный 3-х минутный интервал;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NKx4+16**

Пример.

| | |
|---|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 4 |
| индекс запрашиваемого 3-х минутного интервала | 3 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 50 | 00 01 | 00 04 | 00 03 | 45 29 | B6 58 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 20 | 00 50 |

| P ₃ K ₁ | P ₃ K ₂ | P ₃ K ₃ | P ₃ K ₄ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 42F80000 | 42F80000 | 42F80000 | 00000000 |
| 124.0 | 124.0 | 124.0 | 0.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 01 | 35 | 0A | 0C | 03 | 0A |
| 1 | 45 | 9 | 4 | 1 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 45 29 | |

4.2 Средняя за указанный 3-х минутный интервал мощность по выбранным группам (\$0051)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0051 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемого 3-х минутного интервала;

S=0 – текущий неполный 3-х минутный интервал;

S=1 – предыдущий 3-х минутный интервал и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|--|--|--|--|---|-------------|---|---|-----------------|----|----|----|-----|-----|
| 1 | ... | | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... |
| Заголовок ответа | | | | | | | P_3G_{ms} | | | $P_3G_{(m+1)s}$ | | | | ... | |

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃ G _{(m+NG-1)s} | ID | CODE | | CRC | |

P₃G_{ms} – значение 3-х минутной мощности для группы Gm за выбранный 3-х минутный интервал S;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NGx4+16**

Пример.

номер стартовой группы

1

количество запрашиваемых групп

6

индекс запрашиваемого 3-х минутного интервала

12

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 51 | 00 01 | 00 06 | 00 0C | 29 83 | 5F 74 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 28 | 00 51 |

| P ₃ G ₁ | P ₃ G ₂ | P ₃ G ₃ | P ₃ G ₄ | P ₃ G ₅ | P ₃ G ₆ |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 43680000 | 42E80000 | 43AC0000 | 43680000 | 42E80000 | 44300000 |
| 232.0 | 116.0 | 344 | 232.0 | 116.0 | 704.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 06 | 0B | 0C | 03 | 0A |
| 0 | 6 | 11 | 12 | 3 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 29 83 | |

4.3 Средняя за указанный 30-ти минутный интервал мощность по выбранным каналам (\$0052)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0052 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого 30-ти минутного интервала;

S=0 – текущий неполный 30-ти минутный интервал;

S=1 – предыдущий 30-ти минутный интервал и т. д.;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|---|---|---|---------------------------------|----|-------------------------------------|----|----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... |
| Заголовок ответа | | | | | | P ₃₀ K _{ms} | | P ₃₀ K _{(m+1)s} | | | ... |

| | | | | | |
|--|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃₀ K _{(m+NK-1)s} | ID | CODE | | CRC | |

P₃₀K_{ms} – значение 30-ти минутной мощности для канала Km за выбранный интервал S;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NKx4+16**

Пример.

- номер стартового канала1
- количество запрашиваемых каналов2
- индекс запрашиваемого интервала3

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 52 | 00 01 | 00 02 | 00 03 | 38 66 | 47 9C |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 18 | 00 52 |

| P ₃₀ K ₁ | P ₃₀ K ₂ |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 42640000 | 42640000 |
| 57.0 | 57.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 30 | 0A | 0C | 03 | 0A |
| 0 | 48 | 10 | 12 | 2 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 38 66 | |

4.4 Средняя за указанный 30-ти минутный интервал мощность по выбранным группам (\$0053)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0053 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемого 30-ти минутного интервала;

S=0 – текущий неполный 30-ти минутный интервал;

S=1 – предыдущий 30-ти минутный интервал и т. д.;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|---|---|---|---------------------------------|----|-------------------------------------|----|----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... |
| Заголовок ответа | | | | | | P ₃₀ G _{ms} | | P ₃₀ G _{(m+1)s} | | | ... |

| | | | | | |
|--|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃₀ G _{(m+NG-1)s} | ID | CODE | | CRC | |

P₃₀G_{ms} – значение 30-ти минутной мощности для группы Gm за выбранный интервал S;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n = NGx4+16**

Пример.

номер стартовой группы 1
количество запрашиваемых групп 6
индекс запрашиваемого интервала 3

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 53 | 00 01 | 00 06 | 00 03 | 12 95 | E4 E9 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 28 | 00 53 |

| P ₃₀ G ₁ | P ₃₀ G ₂ | P ₃₀ G ₃ | P ₃₀ G ₄ | P ₃₀ G ₅ | P ₃₀ G ₆ |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 43460000 | 42C60000 | 43948000 | 43460000 | 42C60000 | 43F30000 |
| 198.0 | 99.0 | 297.0 | 198.0 | 99.0 | 486.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 02 | 0C | 0C | 03 | 0A |
| 0 | 2 | 12 | 12 | 3 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 12 95 | |

4.5 Средняя 30-ти минутная мощность за указанные сутки по выбранным каналам (\$0054)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0054 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемых суток;

S=0 – текущие сутки;

S=1 – предыдущие и т. д.;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|---|---|---|---|----------------------------------|----|----|----------------------------------|----|-----|-----|-----------------------------------|-----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | 195 | 196 | 197 | 198 |
| Заголовок ответа F=0054 | | | | | | P ₃₀ K _{ms1} | | | P ₃₀ K _{ms2} | | | ... | P ₃₀ K _{ms48} | | |

| | | | | | |
|--|-----|-----|------|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃₀ K _{(m+NK-1)s48} | | ID | CODE | CRC | |

P₃₀K_{msx} – значение 30-ти минутной мощности для канала K_m за получасовой интервал x выбранных суток s;

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байтов: **n= NK*4*48+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 2 |
| индекс запрашиваемых суток | 3 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 54 | 00 01 | 00 02 | 00 03 | 28 99 | 21 BC |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 01 90 | 00 54 |

Канал 1

| P ₃₀ K _{1 3 1} | P ₃₀ K _{1 3 2} | P ₃₀ K _{1 3 3} | P ₃₀ K _{1 3 4} | P ₃₀ K _{1 3 5} | P ₃₀ K _{1 3 6} | P ₃₀ K _{1 3 7} | P ₃₀ K _{1 3 8} |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 00:30 | 01:00 | 01:30 | 02:00 | 02:30 | 03:00 | 03:30 | 04:00 |
| 42B80000 | 42B60000 | 42B80000 | 42B80000 | 42B60000 | 42B80000 | 42B60000 | 42B80000 |
| 92.0 | 91.0 | 92.0 | 92.0 | 91.0 | 92.0 | 91.0 | 92.0 |

| P ₃₀ K _{1 3 9} | P ₃₀ K _{1 3 10} | P ₃₀ K _{1 3 11} | P ₃₀ K _{1 3 12} | P ₃₀ K _{1 3 13} | P ₃₀ K _{1 3 14} | P ₃₀ K _{1 3 15} | P ₃₀ K _{1 3 16} |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 04:30 | 05:00 | 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:00 |
| 42B60000 | 42A00000 | 3F800000 | 00000000 | 00000000 | 3F800000 | 00000000 | 42C20000 |
| 91.0 | 80.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 97.0 |

...

| P ₃₀ K _{1 3 41} | P ₃₀ K _{1 3 42} | P ₃₀ K _{1 3 43} | P ₃₀ K _{1 3 44} | P ₃₀ K _{1 3 45} | P ₃₀ K _{1 3 46} | P ₃₀ K _{1 3 47} | P ₃₀ K _{1 3 48} |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:30 | 24:00 |
| 42BC0000 | 42BA0000 | 42B80000 | 42BA0000 | 42B80000 | 42BA0000 | 42BA0000 | 42BA0000 |
| 94.0 | 93.0 | 92.0 | 93.0 | 92.0 | 93.0 | 93.0 | 93.0 |

Канал 2

| P ₃₀ K _{2 3 1} | P ₃₀ K _{2 3 2} | P ₃₀ K _{2 3 3} | P ₃₀ K _{2 3 4} | P ₃₀ K _{2 3 5} | P ₃₀ K _{2 3 6} | P ₃₀ K _{2 3 7} | P ₃₀ K _{2 3 8} |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 00:30 | 01:00 | 01:30 | 02:00 | 02:30 | 03:00 | 03:30 | 04:00 |
| 42A00000 | 429E0000 | 42A00000 | 42A00000 | 42A00000 | 42A20000 | 42A40000 | 42A20000 |
| 80.0 | 79.0 | 80.0 | 80.0 | 80.0 | 81.0 | 80.0 | 81.0 |

| P ₃₀ K _{2 3 9} | P ₃₀ K _{2 3 10} | P ₃₀ K _{2 3 11} | P ₃₀ K _{2 3 12} | P ₃₀ K _{2 3 13} | P ₃₀ K _{2 3 14} | P ₃₀ K _{2 3 15} | P ₃₀ K _{2 3 16} |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 04:30 | 05:00 | 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:00 |
| 42A20000 | 42920000 | 40A00000 | 40A00000 | 40A00000 | 40A00000 | 40A00000 | 428A0000 |
| 81.0 | 73.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 69.0 |

...

| P ₃₀ K _{2 3 41} | P ₃₀ K _{2 3 42} | P ₃₀ K _{2 3 43} | P ₃₀ K _{2 3 44} | P ₃₀ K _{2 3 45} | P ₃₀ K _{2 3 46} | P ₃₀ K _{2 3 47} | P ₃₀ K _{2 3 48} |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:30 | 24:00 |
| 429A0000 | 42980000 | 42980000 | 429C0000 | 429E0000 | 42A00000 | 42A00000 | 42A40000 |
| 77.0 | 76.0 | 76.0 | 78.0 | 79.0 | 5.0 | 5.0 | 82.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 33 | 0F | 02 | 01 | 0A |
| 0 | 51 | 15 | 2 | 1 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 28 99 | |

4.6 Средняя 30-ти минутная мощность за указанные сутки по выбранным группам (\$0055)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0055 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемых суток;

S=0 – текущие сутки;

S=1 – предыдущие и т. д.;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|---|---|---|---|----------------------------------|----|----|----------------------------------|----|-----|-----|-----------------------------------|-----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | 195 | 196 | 197 | 198 |
| Заголовок ответа F=0055 | | | | | | P ₃₀ G _{ms1} | | | P ₃₀ G _{ms2} | | | ... | P ₃₀ G _{ms48} | | |

| | | | | | |
|--|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| P ₃₀ G _{(m+NK-1)s48} | ID | CODE | | CRC | |

P₃₀G_{msx} – значение 30-ти минутной мощности для группы G_m за получасовой интервал x выбранных суток s;

ID– поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество байтов: **n= NG*4*48+16**

Пример.

номер стартовой группы 1
количество запрашиваемых групп 2
индекс запрашиваемых суток 33

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 55 | 00 01 | 00 02 | 00 21 | 84 35 | F1 5B |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 01 90 | 00 55 |

Канал 1

| P ₃₀ G _{1 3 1} | P ₃₀ G _{1 3 2} | P ₃₀ G _{1 3 3} | P ₃₀ G _{1 3 4} | P ₃₀ G _{1 3 5} | P ₃₀ G _{1 3 6} | P ₃₀ G _{1 3 7} | P ₃₀ G _{1 3 8} |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 00:30 | 01:00 | 01:30 | 02:00 | 02:30 | 03:00 | 03:30 | 04:00 |
| 432C0000 | 432C0000 | 432E0000 | 43260000 | 40A00000 | 40A00000 | 40C00000 | 431A0000 |
| 172.0 | 172.0 | 174.0 | 166.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 | 154.0 |

| P ₃₀ G _{1 3 9} | P ₃₀ G _{1 3 10} | P ₃₀ G _{1 3 11} | P ₃₀ G _{1 3 12} | P ₃₀ G _{1 3 13} | P ₃₀ G _{1 3 14} | P ₃₀ G _{1 3 15} | P ₃₀ G _{1 3 16} |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 04:30 | 05:00 | 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:00 |
| 43370000 | 43320000 | 43300000 | 43300000 | 432D0000 | 432B0000 | 43100000 | 40C00000 |
| 183.0 | 178.0 | 176.0 | 176.0 | 173.0 | 171.0 | 144.0 | 6.0 |

...

| P ₃₀ G _{1 3 41} | P ₃₀ G _{1 3 42} | P ₃₀ G _{1 3 43} | P ₃₀ G _{1 3 44} | P ₃₀ G _{1 3 45} | P ₃₀ G _{1 3 46} | P ₃₀ G _{1 3 47} | P ₃₀ G _{1 3 48} |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:30 | 24:00 |
| 43230000 | 43220000 | 43230000 | 43240000 | 43260000 | 43290000 | 43290000 | 432B0000 |
| 163.0 | 162.0 | 163.0 | 164.0 | 166.0 | 169.0 | 169.0 | 171.0 |

Канал 2

| P ₃₀ G _{2 3 1} | P ₃₀ G _{2 3 2} | P ₃₀ G _{2 3 3} | P ₃₀ G _{2 3 4} | P ₃₀ G _{2 3 5} | P ₃₀ G _{2 3 6} | P ₃₀ G _{2 3 7} | P ₃₀ G _{2 3 8} |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 00:30 | 01:00 | 01:30 | 02:00 | 02:30 | 03:00 | 03:30 | 04:00 |
| 432C0000 | 432C0000 | 432E0000 | 43260000 | 40A00000 | 40A00000 | 40C00000 | 431A0000 |
| 172.0 | 172.0 | 174.0 | 166.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 | 154.0 |

| P ₃₀ G _{2 3 9} | P ₃₀ G _{2 3 10} | P ₃₀ G _{2 3 11} | P ₃₀ G _{2 3 12} | P ₃₀ G _{2 3 13} | P ₃₀ G _{2 3 14} | P ₃₀ G _{2 3 15} | P ₃₀ G _{2 3 16} |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 04:30 | 05:00 | 05:30 | 06:00 | 06:30 | 07:00 | 07:30 | 08:00 |
| 43370000 | 43320000 | 43300000 | 43300000 | 432D0000 | 432B0000 | 43100000 | 40C00000 |
| 183.0 | 178.0 | 176.0 | 176.0 | 173.0 | 171.0 | 144.0 | 6.0 |

...

| P ₃₀ G _{2 3 41} | P ₃₀ G _{2 3 42} | P ₃₀ G _{2 3 43} | P ₃₀ G _{2 3 44} | P ₃₀ G _{2 3 45} | P ₃₀ G _{2 3 46} | P ₃₀ G _{2 3 47} | P ₃₀ G _{2 3 48} |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | 23:00 | 23:30 | 24:00 |
| 43230000 | 43220000 | 43230000 | 43240000 | 43260000 | 43290000 | 43290000 | 432B0000 |
| 163.0 | 162.0 | 163.0 | 164.0 | 166.0 | 169.0 | 169.0 | 171.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 03 | 11 | 03 | 0C | 09 |
| 0 | 3 | 17 | 3 | 12 | 9 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 84 35 | |

5 Время и его синхронизация.

5.1 Чтение текущего времени УСПД (\$0001)

Запрос.

| | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|---|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Заголовок F=0001 | | | | | | CODE | | CRC | |

В этом запросе поле DATA отсутствует.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|--|--|--|---|------|-----|--|----|----|-----|----|------|----|-----|----|
| 1 | ... | | | | 6 | 7 | ... | | 12 | 13 | ... | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Заголовок ответа F=0001 | | | | | | DATA | | | | ID | | | CODE | | CRC | |

DATA – время УСПД

Z – Циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

Расшифровка поля DATA.

| | | | | | |
|-----|-----|---|-----|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| SEK | MIN | H | DAY | M | Y |

SEK – секунды;

MIN – минуты;

H – часы;

DAY – день

M – месяц

Y – год

Пример.

Запрос:

| | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|
| L | ADR | LEN | F | CODE | CRC |
| 55 | 01 | 00 0A | 00 01 | 11 77 | 10 7F |

Ответ:

| | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L | ADR | LEN | F |
| C3 | 01 | 00 16 | 00 01 |

| | | | | | |
|------|-----|----|-----|----|----|
| DATA | | | | | |
| SEK | MIN | H | DAY | M | Y |
| 35 | 08 | 0E | 06 | 01 | 0A |
| 53 | 8 | 14 | 6 | 1 | 10 |

| | | | | | |
|----|-----|----|-----|----|----|
| I | MIN | H | DAY | M | Y |
| 00 | 08 | 0E | 06 | 01 | 0A |
| 0 | 8 | 14 | 6 | 1 | 10 |

| | |
|-------|-----|
| CODE | CRC |
| 11 77 | |

5.2 Коррекция текущего времени УСПД (\$0002)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|------|----|------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Заголовок F=0002 | | | | | | | DATA | | CODE | | CRC | |

DATA – текущее время;

Расшифровка поля DATA.

| | | | | | |
|-----|-----|---|-----|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| SEK | MIN | H | DAY | M | Y |

SEK – секунды;

MIN – минуты;

H – часы;

DAY – день

M – месяц

Y – год

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|---|---|-----|----|------|-----|----|----|------|----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | ... | 12 | 13 | ... | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Заголовок ответа F=0001 | | | | | | DATA | | ID | | CODE | | CRC |

DATA – установленное время (см. выше).

Пример.

секунды 21

минуты 2

часы 12

день 6

месяц январь

год 2010

Запрос:

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-----|-----|----|-----|----|----|-------|-------|
| L | ADR | LEN | F | SEK | MIN | H | DAY | M | Y | CODE | CRC |
| 55 | 01 | 00 10 | 00 02 | 15 | 02 | 0C | 06 | 01 | 0A | 23 49 | 22 72 |

Ответ:

| | | | |
|----|-----|-------|-------|
| L | ADR | LEN | F |
| C3 | 01 | 00 10 | 00 02 |

| | | | | | |
|----|-----|----|-----|----|----|
| I | MIN | H | DAY | M | Y |
| 00 | 02 | 0C | 06 | 01 | 0A |
| 0 | 2 | 12 | 6 | 1 | 10 |

| | |
|-------|-----|
| CODE | CRC |
| 23 49 | |

5.3 Суммарная величина коррекции времени УСПД за выбранный месяц (\$0003)

Суммарная величина коррекции времени включает в себя ручную коррекцию с пульта УСПД и автоматическую по команде от ПЭВМ или от внешнего источника точного времени (высокоточных часов, УКВ-приемника, радиотрансляционной сети, GPS-приемника и т.д.).

Запрос.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|----|----|------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Заголовок F=0003 | | | | | | Mi | NM | CODE | | CRC | |

Mi – индекс первого запрашиваемого месяца;

NM – количество месяцев;

Mi =0 – текущий месяц;

Mi =1 – предыдущий месяц;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|----|---|-----|--------|-----|------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ... | n-5 | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа F=0003 | | | | | | Ki | | ... | K i+nm | | CODE | | CRC | |

Ki – суммарная величина коррекции в секундах за месяц с индексом i

Пример.

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Mi | NM | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 0C | 00 03 | 00 | 01 | 34 77 | E1 E0 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 10 | 00 03 |

| DATA |
|-------|
| FF FD |
| -3 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 08 | 0E | 06 | 01 | 0A |
| 0 | 8 | 14 | 6 | 1 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 34 77 | |

6. Накопленная энергия нарастающим итогом (показания счетчиков).

6.1. Запрос значений накопленной энергии на начало месяца по заданным каналам за указанный месяц (\$0080)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0080 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | | Ti | NT |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущий месяц,

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ti – номер начальной запрашиваемой тарифной зоны (0, 1...255)

T=0 – суммарное значение по всем тарифам (поле NT игнорируется),

NT – количество запрашиваемых тарифных зон;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|---|---|----|-----------------------|----|----|----|-----------------------|-----|--------------------------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... | ... | ... |
| Заголовок ответа F=0080 | EK _{msi} | | | | EK _{ms(i+1)} | | | | EK _{ms(i+3)} | ... | EK _{ms(i+NT-1)} |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-----|--------------------------|---------------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| EK _{(m+NK-1)si} | EK _{(m+NK-1)s(i+1)} | ... | EK _{(m+NK-1)s4} | EK _{(m+NK-1)s(i+NT-1)} | ID | CODE | CRC | | |

EK_{msi} – показание счетчика для канала Km в тарифной зоне i на начало месяца s;

Общее количество полученных байт: **n = EKxNTx4+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 3 |
| индекс запрашиваемого месяца | 5 |
| номер запрашиваемого тарифа | 2 |
| количество запрашиваемых тарифов | 1 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | T | | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|--------------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 80 | 00 01 | 00 03 | 00 05 | 02 | 01 | 55 10 | 8C FB |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 1C | 00 80 |

| EK ₁₂₅ | EK ₂₂₅ | EK ₃₂₅ |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 42 FA C2 8F | 42 AE 75 C3 | 44 08 03 33 |
| 125.38 | 87.23 | 544.05 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 00 | 00 | 00 | 0A | 09 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 9 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 55 10 | |

6.2 Запрос значений накопленной энергии по заданным каналам на момент последнего опроса (\$0085)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=0085 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | Ti | NT |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

T – номер запрашиваемого тарифа (0, 1...255)

Ti – номер стартового тарифа (от 1 до 255);

T=0 – суммарное показание счетчика по всем тарифам (поле NT игнорируется),

NT – количество запрашиваемых тарифов;

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|---|---|----|----|----|--------------------|----|----|----|-----|
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 11 | 12 | 13 | 14 | ... |
| Заголовок ответа F=0085 | TK _{m(i)} | | | | | | EK _{m(i)} | | | | ... |

| | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| TK _(m+NK-1) | EK _(m+NK-1) | ID | CODE | CRC | | |

EK_{m(i)} – накопленная энергия для канала Km в тарифной зоне i;

TK_{m(i)} – время и дата на момент получения информации.

Расшифровка поля TK.

| | | | | | |
|-----|-----|---|-----|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| SEK | MIN | H | DAY | M | Y |

SEK – секунды;

MIN – минуты;

H – часы;

DAY – день

M – месяц

Y – год

Общее количество полученных байт: **n = EKxNTx10+16**

Для Ti = 0: **n = EKx10+16**

Пример.

номер стартового канала 1
количество запрашиваемых каналов 3
номер запрашиваемого тарифа 2
количество запрашиваемых тарифов 1

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | T | | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 10 | 00 85 | 00 01 | 00 03 | 02 | 01 | 12 34 | FF 4C |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 2E | 00 85 |

| TK ₁₂ | EK ₁₂ |
|-------------------------|------------------|
| 00 2A 0C 1E 06 0A | 49 18 51 40 |
| 0с 42м 12ч 30 июнь 2010 | 623892.0 |

| TK ₂₂ | EK ₂₂ |
|-------------------------|------------------|
| 00 2A 0C 1E 06 0A | 00 00 00 00 |
| 0с 42м 12ч 30 июнь 2010 | 0.0 |

| TK ₃₂ | EK ₃₂ |
|-------------------------|------------------|
| 00 2A 0C 1E 06 0A | 48 DB BE E0 |
| 0с 42м 12ч 30 июнь 2010 | 450039.0 |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 00 | 00 | 00 | 00 | 0A | 09 |
| 0 | 2D | 0C | 1E | 06 | 0A |

| CODE | Z |
|-------|-------|
| 12 34 | BE 65 |

7 Максимумы мощности.

7.1 Запрос максимумов мощности за указанные сутки по выбранным каналам. (\$00A0)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00A0 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметра запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | СТ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | | Ti | NT |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущие сутки,

S=1 – предыдущие сутки и т. д.

Ti – номер стартового тарифа (от 1 до 255);

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|--------------------------------|---|---|--------|---|-------------------|--------------------------------|--------|-------------------|-----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | ... | 17 | 18 | ... |
| L=C3 | ADR | LEN | F=00A0 | Max _{k_{ms1}} | | | резерв | | N30 _{m1} | Max _{k_{ms2}} | резерв | N30 _{m2} | ... | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------------------|-----|--------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | 29 | 30 | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Max _{Kms4} | резерв | N30 _{m4} | ... | N30 _{(m+NK-1)4} | ID | CODE | CRC | | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

Max_{Kmsx} – максимум мощности для канала Km в тарифной зоне x для месяца s;

N30_{mx} – номер 30-ти минутного интервала, когда был максимум для этого же канала в тарифной зоне x: N30_{mx} = 1...48, N30_{mx} принадлежит интервалу x (FF – информация отсутствует).

резерв – байт зарезервирован (должен содержать значение FFh).

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байт: $n = NK \times 6 \times NT + 16$

Пример.

номер стартового канала 1
количество запрашиваемых каналов 2
индекс запрашиваемого месяца 2
номер стартового тарифа 1
количество запрашиваемых тарифов 4

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | Ti | NT | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 A0 | 00 01 | 00 02 | 00 02 | 01 | 04 | 31 19 | 78 B8 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 3E | 00 A0 |

| Max K ₁₂₁ | - | N30 ₁ | Max K ₁₂₂ | - | N30 ₁ | Max K ₁₂₃ | - | N30 ₁ | Max K ₁₂₄ | - | N30 ₁ |
|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| Max K ₂₂₁ | - | N30 ₂ | Max K ₂₂₂ | - | N30 ₂ | Max K ₂₂₃ | - | N30 ₂ | Max K ₂₂₄ | - | N30 ₂ |
|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|----------------------|---|------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|---|-----|---|-----|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 31 19 | |

7.2 Запрос максимумов мощности за указанные сутки по выбранным группам. (\$00A1)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00A1 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN=14 – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | СТ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | | Ti | |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущий месяц,

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|---------------------|---|---|-----------------|---|-------------------|----|---------------------|-----|-----------------|----|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | ... | 17 | 18 | ... | |
| L=C3 | ADR | LEN | F=00A1 | Max _{Gms1} | | | D _{m1} | | N30 _{m1} | | Max _{Gms2} | | D _{m2} | | N30 _{m2} | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|-----|------------------------|--------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | 29 | 30 | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Max _{Gms4} | D _{m4} | N30 _{m4} | ... | D _{(m+NK-1)4} | N30 _{(m+NK-1)4} | ID | CODE | CRC | | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

Max_{Gmsx} – максимум мощности для группы Gm в тарифной зоне x для месяца s;

N30_{mx} – номер 30-ти минутного интервала, когда был максимум для этой группы в тарифной зоне x: N30_{mx} = 1...48, N30_{mx} принадлежит интервалу x (FF – информация отсутствует).

D_{mx} – день, когда зафиксирован максимум, D_{mx} = 1...31.

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байт: **n = NGx6xNT+16**

Пример.

номер стартовой группы 1
количество запрашиваемых групп 2
индекс запрашиваемого месяца 1
номер стартового тарифа 1
количество запрашиваемых тарифов 4

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Gm | NG | S | Ti | NT | CODE | | CRC | |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|------|----|-----|----|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 A1 | 00 01 | 00 02 | 00 01 | 01 | 04 | A0 | 46 | 15 | EC |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 40 | 00 A1 |

| Max K ₁₂ | N30 ₁ | D ₁ | Max K ₁₂ | N30 ₁ | D ₁ | Max K ₁₂ | N30 ₁ | D ₁ | Max K ₁₂ | N30 ₁ | D ₁ |
|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| Max K ₂₂ | N30 ₂ | D ₂ | Max K ₂₂ | N30 ₂ | D ₂ | Max K ₂₂ | N30 ₂ | D ₂ | Max K ₂₂ | N30 ₂ | D ₂ |
|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|---|-----|---|-----|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |

| CODE | | CRC | |
|------|----|-----|--|
| A0 | 46 | | |

7.3 Запрос максимумов мощности за указанный месяц по выбранным каналам. (\$00A2)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00A2 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN=14 – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Z – циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | СТ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | | Ti | |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущий месяц,

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|---|---|---------------------|---|---|----|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | ... | 17 | 18 | ... |
| L=C3 | ADR | LEN | F=00A2 | | | Max _{Kms1} | | | | D _{m1} | N30 _{m1} | Max _{Kms2} | D _{m2} | N30 _{m2} | ... |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|-----|------------------------|-----|--------------------------|-----|-----|------|-----|
| ... | 29 | 30 | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Max _{Kms4} | D _{m4} | N30 _{m4} | ... | D _{(m+NK-1)4} | | N30 _{(m+NK-1)4} | | ID | CODE | CRC |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

Max_{Kmsx} – максимум мощности для канала Km в тарифной зоне x для месяца s;

N30_{mx} – номер 30-ти минутного интервала, когда был максимум для этого же канала в тарифной зоне x: N30_{mx} = 1...48, N30_{mx} принадлежит интервалу x (FF – информация отсутствует).

D_{mx} – день, когда зафиксирован максимум в тарифной зоне x, D_{mx} = 1...31.

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байт: **n = NKx6xNT+16**

Пример.

| | |
|----------------------------------|---|
| номер стартового канала | 1 |
| количество запрашиваемых каналов | 2 |
| индекс запрашиваемого месяца | 2 |
| номер стартового тарифа | 1 |
| количество запрашиваемых тарифов | 4 |

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Km | NK | S | Ti | NT | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 A2 | 00 01 | 00 02 | 00 02 | 01 | 04 | 55 1C | 99 C3 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 40 | 00 A2 |

| Max K ₁₂₁ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂₂ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂₃ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂₄ | D ₁ | N30 ₁ |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 42E40000 | 16 | FF | 42E20000 | 0B | FF | 42E20000 | 13 | FF | 42FC0000 | 0A | FF |
| 114.0 | 22 | - | 113.0 | 11 | - | 113.0 | 19 | - | 126.0 | 10 | - |

| Max K ₂₂₁ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂₂ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂₃ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂₄ | D ₂ | N30 ₂ |
|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|
| 42E40000 | 16 | FF | 42E20000 | 0B | FF | 42E20000 | 13 | FF | 42FC0000 | 0A | FF |
| 114.0 | 22 | - | 113.0 | 11 | - | 113.0 | 19 | - | 126.0 | 10 | - |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 01 | 00 | 00 | 01 | 01 | 0A |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 |

| CODE | | CRC | |
|------|----|-----|--|
| 55 | 1C | | |

7.4 Запрос максимумов мощности по заданным группам за выбранный месяц (\$00A3)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00A3 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN=14 – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Z – циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | СТ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Gm | | NG | | S | | Ti | NT |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемого месяца.

S=0 – текущий месяц,

S=1 – предыдущий месяц и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|---------------------|---|---|-----------------|---|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | ... | 17 | 18 | ... |
| L=C3 | ADR | LEN | F=00A3 | Max _{Gms1} | | | D _{m1} | | N30 _{m1} | Max _{Gms2} | D _{m2} | N30 _{m2} | ... | | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-------------------|-----|------------------------|--------------------------|-----|------|-----|-----|---|
| ... | 29 | 30 | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Max _{Gms4} | D _{m4} | N30 _{m4} | ... | D _{(m+NK-1)4} | N30 _{(m+NK-1)4} | ID | CODE | | CRC | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

Max_{Gmsx} – максимум мощности для группы Gm в тарифной зоне x для месяца s;

N30_{mx} – номер 30-ти минутного интервала, когда был максимум для этой группы в тарифной зоне x: N30_{mx} = 1...48, N30_{mx} принадлежит интервалу x (FF – информация отсутствует).

D_{mx} – день, когда зафиксирован максимум, D_{mx} = 1...31.

ID – поле идентификации данных (см. п. 1.3);

Общее количество полученных байт: **n = NGx6xNT+16**

Пример.

номер стартовой группы 1
количество запрашиваемых групп 2
индекс запрашиваемого месяца 1

Запрос:

| L | ADR | LEN | F | Gm | NG | S | Ti | NT | CODE | CRC |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|
| 55 | 01 | 00 12 | 00 A3 | 00 01 | 00 02 | 00 01 | 01 | 04 | 67 8A | 4C 31 |

Ответ:

| L | ADR | LEN | F |
|----|-----|-------|-------|
| C3 | 01 | 00 40 | 00 A3 |

| Max K ₁₂ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂ | D ₁ | N30 ₁ | Max K ₁₂ | D ₁ | N30 ₁ |
|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|
| 43600000 | 05 | FF | 43620000 | 1B | FF | 43600000 | 09 | FF | 43600000 | 1A | FF |
| 224.0 | 5 | - | 226.0 | 27 | - | 224.0 | 9 | - | 224.0 | 26 | - |

| Max K ₂₂ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂ | D ₂ | N30 ₂ | Max K ₂₂ | D ₂ | N30 ₂ |
|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|
| 42E00000 | 16 | FF | 42E20000 | 0B | FF | 42E00000 | 13 | FF | 42E00000 | 0A | FF |
| 112.0 | 22 | - | 113.0 | 11 | - | 112.0 | 19 | - | 112.0 | 10 | - |

| I | MIN | H | DAY | M | Y |
|----|-----|----|-----|----|----|
| 01 | 00 | 00 | 01 | 01 | 0A |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 10 |

| CODE | CRC |
|-------|-----|
| 67 8A | |

8 Достоверность данных.

8.1 Запрос достоверности данных по заданным каналам за выбранные сутки. (\$00B0)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00B0 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN=14 – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Z – циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| СТ | МЛ | СТ | МЛ | СТ | МЛ |
| Km | | NK | | S | |

Km – номер стартового канала;

NK – количество запрашиваемых каналов;

S – индекс запрашиваемых суток.

S=0 – текущие сутки,

S=1 – предыдущие сутки и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | 8 | | |
| L | ADR | LEN | F | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | ... | B16 | |

| | | | | | |
|-----|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| ... | ID | CODE | | CRC | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

B1...B16... – биты достоверности для заданных каналов, начиная с канала Km.

Биты достоверности кодируются 0, если данные по каналу за выбранные сутки достоверны и в полном объеме, и 1, если данные неполные или недостоверны.

Бит B1 соответствует биту достоверности канала Km, B2 – каналу Km+1 и т.д. Если в запросе количество запрашиваемых каналов $NK \leq 16$, то в поле данных ответа передается 2 байта, если $16 < NK \leq 32$, то – 4 байта и т. д. На каждые последующие 16 каналов передается по два дополнительных байта. Если запрашивается NK не кратное 16, то лишние биты заполняются нулями.

ID – поле идентификации данных. В поле идентификации минуты и часы передаются нулевыми. День, месяц и год должен соответствовать запрашиваемым суткам.

8.2 Запрос достоверности данных по заданным группам за выбранные сутки. (\$00B1)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00B1 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN=14 – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Z – циклический контрольный код CRC-16 (2 байта)

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| ст | мл | ст | мл | ст | мл |
| Gm | | NG | | S | |

Gm – номер стартовой группы;

NG – количество запрашиваемых групп;

S – индекс запрашиваемых суток.

S=0 – текущие сутки,

S=1 – предыдущие сутки и т. д.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | 8 | |
| L | ADR | LEN | F | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | ... | B16 |

| | | | | | |
|-----|-----|------|-----|-----|---|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| ... | ID | CODE | | CRC | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

F – подтверждение функции;

LEN – длина пакета в ответе (значение n);

B1...B16... – биты достоверности для заданных групп, начиная с группы Gm.

Биты достоверности кодируются 0, если данные по группе за выбранные сутки достоверны и в полном объеме, и 1, если данные неполные или недостоверны.

Бит B1 соответствует биту достоверности группы Gm, B2 – группе Gm+1 и т.д. Если в запросе количество запрашиваемых групп $NG \leq 16$, то в поле данных ответа передается 2 байта, если $16 < NG \leq 32$, то – 4 байта и т. д. На каждые последующие 16 групп передается по два дополнительных байта. Если запрашивается NG не кратное 16, то лишние биты заполняются нулями.

ID – поле идентификации данных. В поле идентификации минуты и часы передаются нулевыми. День, месяц и год должен соответствовать запрашиваемым суткам.

9 Журналы событий

Пользователь самостоятельно определяет события для каждого журнала, а также может формировать собственные журналы событий.

Каждый журнал событий имеет фиксированное количество записей. Журналы построены по кольцевому принципу, то есть самые новые события переписывают самые старые. Физически журнал расположен в памяти, и возникновение очередного события вызывает процедуру его сохранения.

Событие должно сохраняться в УСПД в виде структуры, состоящей минимум из четырех полей:

- время возникновения события;
- тип события;
- параметр номер 1;
- параметр номер 2;

Параметры используются по необходимости для подстановки в описание события.

Количество записей в журнале событий должно быть не менее 255.

УСПД рекомендуется иметь как минимум три журнала событий:

- №1 - информация о функционировании УСПД;
- №2 - информация об ошибках обмена со счетчиками;
- №3 - журнал событий счетчиков, подключенных к УСПД

9.1 Запрос информации из журнала событий. (\$00C0)

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | n-4 | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок F=00C0 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – параметры запроса;

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | |
|----|---|-----|----|----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Nd | H | DAY | M | Rm | NR |

Nd – номер журнала событий;

*H – час;

*DAY – день;

*M – месяц;

Rm – стартовый индекс записи;

NR – количество запрашиваемых записей;

* ближайшей записи по времени (в меньшую сторону) условно присваивается нулевой индекс.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|----|------|---|---|---|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| L | ADR | LEN | F | Nd | DATA | | | | ID | CODE | CRC | | | | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----|-----|----|-----|----|---------------------|------------|-----|-----|-----------------|------------|------|-----|-----|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | ... | ... | ... | n-17 | ... | n-8 |
| I _{Sm} | PS _{1S_m} | PS _{2S_m} | SEK | MIN | H | DAY | M | I _{S(m+1)} | ... | ... | ... | I _{SN} | ... | ... | | |
| Запись m | | | | | | | | | Запись m+1 | | | | Запись m+N | | | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR – подтверждение логического адреса УСПД;

LEN – длина пакета в ответе;

F – подтверждение функции;

Nd – номер журнала событий;

I_{S1} – тип события с индексом Rm;

PS_{1S1} – параметр 1 события с индексом Rm;

PS_{2S1} – параметр 2 события с индексом Rm;

SEK, MIN, H, DAY, M – время и дата события

В ответе на каждое событие отводится 6 байтов.

I_{SN} – тип события с индексом Rm + NR;

ID – поле идентификации данных. В дате поля идентификации минуты и часы передаются нулевыми. День, месяц и год должен соответствовать запрашиваемому времени.

9.2 Примеры описаний типов событий.

Журнал событий №1 (события УСПД)

Таблица 9.1 – Пример списка событий УСПД

| Тип события | Наименование события |
|-------------|--|
| 1 | Программный перезапуск (срабатывание WatchDog-таймера) |
| 2 | Первичный запуск |
| 3 | Ввод пароля и переход в режим перепрограммирования |
| 4 | Изменение тарифного расписания |
| 5 | Изменение скорости обмена |
| 6 | Изменение сетевого адреса УСПД |
| 7 | Изменение пароля |
| 8 | Удаление накопленной базы данных |
| 9 | Запуск после перепрограммирования |
| 10 | Выключение УСПД |
| 11 | Включение УСПД |
| 12 | Клеммная крышка УСПД снята |
| 13 | Клеммная крышка УСПД установлена |
| 14 | Самодиагностика УСПД прошла успешно |
| 15 | Самодиагностика УСПД прошла неудачно |
| 16 | Запрос на обновление версии ПО УСПД |
| 17 | Обновление версии прошло успешно |
| 18 | Обновление версии прошло неудачно |
| 19 | Коррекция времени УСПД с клавиатуры |
| 20 | Коррекция времени УСПД по запросу от внешнего устройства (ПЭВМ или УСПД верхнего уровня) |
| 21 | Автоматическая коррекция времени по часам точного времени, Интернету или GPS-приемнику |

Журнал событий №2 (ошибки обмена со счетчиками).

Таблица 9.2 – Информация об ошибках обмена со счетчиками (класс 2)

| Тип события | Наименование события |
|-------------|--|
| 1 | Счетчик не ответил на запрос в результате: пропадания питания на счетчике, обрыва линии связи или неисправности счетчика |
| 2 | Ошибка контрольной суммы в ответе счетчика |
| 3 | Счетчик проигнорировал команду коррекции времени |

Количество записей в журнале событий № 2 должно быть не менее 100.

Тип события 1 фиксируется после 5-ти кратного повторения события 0 с одним и тем же счетчиком.

Для всех типов событий в дополнительном поле PS_{1sm} указывается номер канала, с которым произошло событие.

Журнал событий №3 (события подключенных счетчиков).

Таблица 9.3 – Журнал событий счетчиков.

| Тип события | Наименование события |
|-------------|--|
| 1 | Сбой часов реального времени |
| 2 | Поврежден файл калибровок |
| 3 | Неисправно ПЗУ или ОЗУ |
| 4 | Неисправно Flash-память данных |
| 5 | Изменение скорости обмена по интерфейсу |
| 6 | Изменение констант (сетевого адреса, Ki, Ku и т.д.) |
| 7 | Изменение пароля доступа |
| 8 | Обнуление накопленной базы данных срезов |
| 9 | Выключение питания счетчика |
| 10 | Включение питания счетчика |
| 11 | Открытие крышки счетчика |
| 12 | Закрытие крышки счетчика |
| 13 | Клеммная крышка УСПД установлена |
| 14 | Коррекция времени счетчика с кнопок |
| 15 | Коррекция времени счетчика по интерфейсу |
| 16 | Изменение тарифного расписания |
| 17 | Изменение списка выходных дней |
| 18 | Пропадание фазы (А, В или С) |

Количество записей в журнале событий №3 должно быть не менее 100.

Тип события 1 фиксируется после 5-ти кратного повторения события 0 с одним и тем же счетчиком.

Для всех типов событий в дополнительном поле указывается номер канала, с которым произошло событие.

9.3 Запрос таблицы текстовых описаний событий.

Запрос

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|---|---|---|----|---|----|----|----|----|
| L | ADR | LEN | | F | | Nd | | Tm | NT | | Z |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN – длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

Nd – номер журнала событий;

Tm – стартовый индекс описания события;

NT – количество запрашиваемых описаний;

Ответ.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ... | ... | ... | n-1 | n |
|---|-----|-----|---|----|----|---|---|---|----|------|-----|-----|-----|-----|---|
| L | ADR | LEN | F | Nd | Nt | | | | | DATA | | | ID | Z | |

Расшифровка поля параметра запроса DATA.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 9 | 10 | 11 | ... | ... | ... | 72 | 73 | ... | ... | 136 | ... | n-71 | ... | ... | n-8 |
|---|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|

| I_{s1} | Str1 | I_{s2} | Str2 | ... | I_{sN} | Strn |
|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|------------|-----------------------|-------------|
| | Запись 1 | | Запись 2 | ... | | Запись N |

L – Лидер-байт L=C3H
 ADR – подтверждение логического адреса УСПД;
 LEN – длина пакета в ответе;
 F – подтверждение функции;
 Nd – номер журнала событий;
 Nt – количество описаний в таблице;
 I_{s1} – тип события с индексом Tm;
 Str1 – текстовая строка, содержащая описание события (последний байт поля Str должен содержать код 0x00, выравнивание по длине поля производится кодом 0x20);
 ID – поле идентификации данных. В поле идентификации значения передаются нулевыми.

10 Конфигурация

10.1 Запрос типа и характеристик УСПД (\$00D0)

Запрос.

| | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|---|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Заголовок F=00D0 | | | | | | CODE | | CRC | |

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|
| 1 | ... | 8 | 9 | ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа | | | DATA | | | | | ID | CODE | CRC | | |

DATA– информационная область, содержащая 2 текстовых поля и 6 целочисленных. Каждое текстовое поле заканчивается символом -0x00.

Количество символов текстовых полей фиксированное – 31 знак + код 0x00

Выравнивание по длине поля производится кодом 0x20 или 0x00.

Текст передается в кодах ASCII.

1 поле 32 символа. Название УСПД, дата выпуска, номер версии. Возможна иная текстовая справочная информация

пример: **RTU325, 07.08.2009, Ver 12.02, №1234**

2 поле 32 символа. Название и краткий адрес объекта установки УСПД.

пример: **ОАО «Красный пищевик» г. Бобруйск**

3 поле 4 байта, целочисленная величина.

Заводской номер УСПД.

4 поле 2 байта, целочисленная величина.

Номер версии ПО УСПД.

5 поле 2 байта, целочисленная величина.

Используемое количество ИК.

пример: **124**

6 поле 2 байта, целочисленная величина.

Используемое количество групп.

пример: **15**

7 поле 2 байта, целочисленная величина.

Используемое количество тарифных зон.

пример: **15**

8 поле 2 байта, целочисленная величина.

Максимальное количество поддерживаемых устройств.

пример: **12**

9 поле 2 байта, целочисленная величина.

Общее количество подключенных устройств.

пример: **62**

10 поле 2 байта, целочисленная величина.

Максимальная возможная длина в байтах ответной посылки УСПД.

пример: **2048**

10.2 Запрос списка поддерживаемых устройств. (\$00D1)

Запрос

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|---|----|---|----|----|------|----|-----|----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Заголовок запроса F=D1 | | | Tm | | NT | | CODE | | CRC | |

Tm – стартовый индекс записи;

NT – количество запрашиваемых записей.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|
| 1 | ... | 6 | 7 | ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа | | | DATA | | | | | ID | CODE | CRC | | |

DATA– информационная область, содержащая N текстовых полей.

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|------|-----|----|-------------------|----|------|-----|----|-----|-------------------|------|------|-----|------|
| 7 | 8 | 9 | ... | 24 | 15 | 26 | 27 | ... | 42 | ... | n-23 | n-24 | n-25 | ... | n-10 |
| I _{dev1} | | Str1 | | | I _{dev2} | | Str2 | | | ... | I _{devN} | | Strn | | |
| Запись 1 | | | | | Запись 2 | | | | | ... | Запись N | | | | |

I_{devN} – целочисленный код устройства 1...65535, который присваивается конкретному счетчику или подчиненному УСПД с индексом N;

Str1 – текстовая строка, содержащая название устройства (длина Str равно 16 байт, последний байт поля Str должен содержать код 0x00, выравнивание по длине поля производится кодом 0x20);

Общее количество полученных байт: **n = NTx18+16**

10.3 Запрос характеристик подключенных устройств. (\$00D2)

Запрос

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|---|----|---|----|----|------|----|-----|----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Заголовок запроса F=D2 | | | Tm | | NT | | CODE | | CRC | |

Tm – стартовый индекс записи;

NT – количество запрашиваемых записей. Количество запрашиваемых записей не должно превышать

Ответ.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|---|
| 1 | ... | 6 | 7 | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа | | | DATA | | | | | ID | CODE | CRC | |

DATA– информационная область, содержащая NT полей.

Расшифровка поля параметры запроса DATA для одной записи.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|-------------------|----|--------------------|----|----|----|-------------------|----|----------------|----|------------------|----|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| N _{dev1} | | I _{dev1} | | NN _{dev1} | | | | A _{net1} | | N _k | | L _{max} | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|----|-----|----|-----------------|-----|----|-------------|-----|----|
| 23 | ... | ... | 30 | 31 | 32 | 33 | ... | 40 | 41 | ... | 72 |
| резерв | | | | Kmb | | M _{Um} | | | StrAdr dev1 | | |

N_{dev} - Номер устройства, назначаемый УСПД (2 байта)

I_{dev} - Код устройства из списка запроса раздел 6.2 (2 байта)

NN_{dev1} - Заводской номер устройства (4 байта)

A_{net} - Сетевой адрес устройства (2 байта)

N_k - Число запрограммированных каналов для данного устройства (2 байта)

L_{max} - Максимальная глубина доступной информации в сутках (2 байта)

Kt – Коэффициент трансформации (формат числа bREAL)

Kpr– Коэффициент преобразования (формат числа bREAL)

Kmb – битовая маска

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|------|------|------|------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Резерв | | | | | | | | | | | | Kmb3 | Kmb2 | Kmb1 | Kmb0 |

Kmb0 = 1 – 3-х минутный опрос устройства включен

Kmb0 = 0 – 3-х минутный опрос устройства отключен

Kmb1 = 1 – Коррекция времени устройства включена

Kmb1 = 0 – Коррекция времени устройства отключена

Kmb2 = 1 – 30-ти минутный опрос устройства включен

Kmb2 = 0 – 30-ти минутный опрос устройства отключен

Kmb3 = 1 – опрос мгновенных значений устройства включен

Kmb3 = 0 – опрос мгновенных значений устройства отключен

M_{Um} - битовая маска считываемых параметров согласно таблице 7.1 для устройства (счетчика) Um;

M_{Um} = 00, если съем параметров с устройства Um не предусмотрен;

StrAdr dev1 – текстовая строка (32 байта) адреса узла сети, к которому подключено устройство. Заполняется, если УСПД адресуется к устройству через GSM-связь или IP-адрес. При прямой связи поле заполняется кодом 20H (пробел) или нулями.

10.4 Запрос характеристик каналов. (\$00D3)

Запрос

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|---|----|---|----|----|------|----|-----|----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Заголовок запроса F=D3 | | | Tm | | NT | | CODE | | CRC | |

Tm – стартовый индекс записи;

NT – количество запрашиваемых записей. Количество запрашиваемых записей не должно превышать значения, указанного в поле 8 (п. 6.1)

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|
| 1 | ... | 6 | 7 | ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа | | | DATA | | | | | ID | CODE | CRC | | |

DATA– информационная область, содержащая NT текстовых полей.

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-------------------|----|----------------|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | ... | 16 | 17 | ... | 20 | 21 | ... | 24 | 25 | 26 | 27 | ... | 58 | ... |
| N _{k1} | | N _{dev1} | | I _k | | Ktr | | | Kpr | | | Kp | | | Pm | Kmb | StrName k1 | | ... | |
| Запись по K1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ... |

N_k – Номер канала УСПД (2 байт);

N_{dev} – Номер устройства принадлежности канала (см. п. 6.3);

I_k – Номер ИК подчиненного УСПД (2 байта);

Ktr – Коэффициент трансформации (формат числа bREAL);

Kpr – Коэффициент преобразования (формат числа bREAL);

Kp – Коэффициент потерь (формат числа bREAL);

Pm – вид измеряемой энергии -1 байт,

0 – A+ (активная)

1 – A- (активная)

2 – R+ (реактивная)

3 – R- (реактивная)

Kmb – битовая маска

| | | | | | |
|--------|---|---|---|------|------|
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| резерв | | | | Kmb1 | Kmb0 |

Kmb0 = 0 – канал основной

1 – канал резервный (заблокирован для опроса)

Kmb1 = 0 – тип тарифного расписания 1

1 – тип тарифного расписания 2

StrName k1 – наименование ИК

10.5 Запрос характеристик групп. (\$00D4)

Запрос

| | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----|---|----|---|----|----|------|----|-----|----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Заголовок запроса F=D4 | | | Gm | | NG | | CODE | | CRC | |

Gm – номер группы;

NG - количество запрашиваемых групп.

Ответ.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|
| 1 | ... | 6 | 7 | ... | ... | ... | ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| Заголовок ответа | | | DATA | | | | | ID | CODE | CRC | | |

Параметры запроса DATA.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 9 | 10 | 11 | 12 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 138 | 139 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 170 |
| DG ₁ | | DB _{n1} | | | | | | | | | | | StrName k1 | | | | | | |
| Запись 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DG - номер группы

DB – битовое поле, содержащее информацию о составе группы.

Поле содержит 128 байтов маски и рассчитано на максимальное количество каналов в группе – 512.

StrName k1 – текстовая строка: наименование группы (32 символа).

На каждый канал в ответе отводится по 2 бита (Старший бит – знак, младший – наличие). Если канал входит в группу со знаком минус, то старший бит = 1. Младший равен 1, если канал входит в группу.

Таким образом, каждый байт информирует о наличии в группе четырех каналов.

Пример кодировки первого байта (биты 1...8)

Состав байта 11 из поля DATA

| | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| K1 | | K2 | | K3 | | K4 | |

Первый байт кодировки показывает, что в группу входят каналы K1, K3 и K4.

K4 входит со знаком «минус»

11 Мгновенные параметры мощности, напряжения, токов и т.д.

Запрос информации о мгновенных параметрах (\$00F1)

Съем мгновенных параметров со счетчиков является дополнительной функцией УСПД. Для каждого устройства (счетчика) резервируется 64 параметра. Двадцать четыре из них определены и приведены в таблице ниже. Остальные параметры могут быть добавлены по усмотрению разработчиков УСПД. Съем мгновенных параметров со счетчиков выполняется согласно расписанию, запрограммированному в УСПД.

Таблица 7.1

| Номер | Наименование | Обозначение | Номер байта | Номер бита |
|-------|------------------------------|---------------------|-------------|------------|
| 1 | Активная мощность (фаза 1) | P1 (кВт) | 1 | 1 |
| 2 | Активная мощность (фаза 2) | P2 (кВт) | 1 | 2 |
| 3 | Активная мощность (фаза 3) | P3 (кВт) | 1 | 3 |
| 4 | Активная мощность (сумма) | Pсумм (кВт) | 1 | 4 |
| 5 | Реактивная мощность (фаза 1) | Q1 (кВАР) | 1 | 5 |
| 6 | Реактивная мощность (фаза 2) | Q2 (кВАР) | 1 | 6 |
| 7 | Реактивная мощность (фаза 3) | Q3 (кВАР) | 1 | 7 |
| 8 | Реактивная мощность (сумма) | Qсумм (кВт) | 1 | 8 |
| 9 | Полная мощность (фаза 1) | S1 (ВА) | 2 | 1 |
| 10 | Полная мощность (фаза 2) | S2 (ВА) | 2 | 2 |
| 11 | Полная мощность (фаза 3) | S3 (ВА) | 2 | 3 |
| 12 | Полная мощность (сумма) | Sсумм (ВА) | 2 | 4 |
| 13 | Косинус φ (фаза 1) | $\cos \varphi$ (1) | 2 | 5 |
| 14 | Косинус φ (фаза 2) | $\cos \varphi$ (2) | 2 | 6 |
| 15 | Косинус φ (фаза 3) | $\cos \varphi$ (3) | 2 | 7 |
| 16 | Косинус φ (сумма) | $\cos \varphi$ сумм | 2 | 8 |
| 17 | Напряжение (фаза 1) | U1 (В) | 3 | 1 |
| 18 | Напряжение (фаза 2) | U2 (В) | 3 | 2 |
| 19 | Напряжение (фаза 3) | U3 (В) | 3 | 3 |
| 20 | Ток (фаза 1) | I1 (А) | 3 | 4 |
| 21 | Ток (фаза 2) | I2 (А) | 3 | 5 |
| 22 | Ток (фаза 3) | I3 (А) | 3 | 6 |
| 23 | Частота сети | f , Гц | 3 | 7 |
| 24 | - | - | 3 | 8 |

Запрос.

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|------|-----|-----|----|------------------|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | ... | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Заголовок F=00F1 | | | | | | DATA | | | | Контрольный блок | | | |

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|----|----|-----|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | ... | 20 |
| Um | | NU | | S | | Mb | | |

Um – номер стартового устройства (счетчика);

NU – количество запрашиваемых устройств (счетчиков);

Mb – битовая маска запрашиваемых параметров согласно таблице 7.1, если установлена логическая 1, то данные передаются, если 0 - нет;

S – индекс запрашиваемых параметров;

$S=0$ – результат последнего съема мгновенных параметров;

$S=1$ – результат предыдущего съема мгновенных параметров и т.д;

Ответ для N запрашиваемых параметров.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|----------|---------------|----------|----------|-----------|---------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | ... | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Заголовок ответа | | | $P_{Ns\ U_m}$ | | | ... | $P_{2s\ U_m}$ | | | $P_{1s\ U_m}$ | | | ... | |

| | | | | | |
|---------------------|-----|------------|------------|------------|----------|
| ... | ... | n-3 | n-2 | n-1 | n |
| $P_{1s\ U(m+NU-1)}$ | ID | CODE | | CRC | |

P_{xsU_m} – значение мгновенного параметра P_x для устройства U_m в момент S , все значения параметров передаются в плавающем формате;

ID – поле идентификации данных, передается время снятия мгновенного параметра;

12 Открытие канала связи с УСПД

Варианты доступа к информации в УСПД:

1 – беспарольный (не требуется открытие канала связи с УСПД);

2 – доступ с использованием пароля, при этом пароль передается при открытии канала связи;

Беспарольный вариант используется в тех случаях, когда пароль в УСПД не устанавливался и используется по умолчанию.

Открытие канала связи необходимо, если в ответе на запрос в поле идентификации приходит ответ с кодом 7 (пароль неверный, требуется открытие канала связи).

Доступ с использованием пароля(\$00E0)

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---------|---|-------|---|------|-----|----|------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| L | ADR | LEN=12H | | F=E0H | | DATA | | | CODE | | CRC | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN– длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

DATA – пароль (8 байт) (текстовая строка);

Если длина строки пароля меньше 8 символов – оставшиеся байты заполняются кодом 0x00.

Ответ.

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|----|------|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 13 | 14 | 15 | 16 |
| L | ADR | LEN | F | ID | CODE | | CRC | | | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR - Логический адрес УСПД (1 байт);

LEN - Длина пакета (2 байта);

F - Номер функции (2 байта);

ID – поле идентификации данных.

Первый байт – код достоверности (I).

Расшифровка кодов достоверности:

I=6 – доступ открыт;

I=7 – в доступе отказано (неверный пароль).

В поле идентификатор временного периода данных передается время УСПД в момент ответа.

13 Обеспечение доступа к счетчикам через УСПД (\$00F8)

По команде доступа к выбранному счетчику УСПД обеспечивает транзитный канал связи.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---------|---|-------|---|------|---|---|----|------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| L | ADR | LEN=12H | | F=F8H | | DATA | | | | CODE | | CRC | |

L – лидер-байт, определяет начало и тип пакета (для запроса L=55H)

ADR – логический адрес УСПД (1 байт);

LEN– длина пакета (2 байта);

F – номер функции - (2 байта);

Расшифровка поля параметры запроса DATA.

| | | | |
|----|---|--------|----|
| 7 | 8 | 9 | 10 |
| Um | | Резерв | Tm |

Um – номер устройства (счетчика), к которому обеспечивается доступ

Tm – время в секундах, через которое закрывается транзит после прекращения обмена.

Ответ.

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|----|------|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ... | 13 | 14 | 15 | 16 |
| L | ADR | LEN | F | ID | CODE | CRC | | | | |

L – Лидер-байт L=C3H

ADR - Логический адрес УСПД (1 байт);

LEN - Длина пакета (2 байта);

F - Номер функции (2 байта);

ID – поле идентификации данных.

Первый байт – код достоверности (I).

Расшифровка кодов достоверности:

I=9 – транзит открыт;

I=10 – транзит временно не возможен, устройство занято;

В поле идентификатор временного периода данных передается время УСПД в момент ответа.