

## Протокол передачи данных для УКПЗЭ-2.0311.

### 1. Протокол и структура пакета

УКПЗЭ-2.0311 может вести обмен данными по двум вариантам протоколов: ELPBUS и ELPMBR. Протоколы ELPBUS и ELPMBR не являются каким либо стандартом и были разработаны предприятием ООО «Элпром» Лтд для реализации устройств в компьютеризованных сетях и системах как компонент диспетчеризации и автоматизации объектов. При использовании протокола ELPMBR устройство может быть адаптировано к сетям в которых передача данных выполняется посредством протокола «MODBUS RTU».

1.1. Для протокола ELPBUS минимальный размер сообщения, далее пакет либо посылка данных, состоит из 8-ми байт, максимальный размер может состоять из 255 байт. В таблице 1.1 показана структура пакета.

Таблица 1.1

| Байт №  | Описание                   | Код       |
|---------|----------------------------|-----------|
| 1       | Преамбула                  | 170       |
| 2       | Тип устройства             | 1         |
| 3       | Заводской номер ст. байт   | 1...65535 |
| 4       | Заводской номер мл. байт   |           |
| 5       | Код команды                | 0...255   |
| 6       | Количество байт данных     | 0...247   |
| 7...253 | Данные                     | 0...247   |
| Предп.  | Контрольная сумма ст. байт | 1...65535 |
| Посл.   | Контрольная сумма мл. байт |           |

Байт №6 указывает принимающему устройству количество байт данных в пакете, если он будет содержать значение «0», тогда размер пакета составит 8-мь байт, например УКПЗЭ-2 зав. №600:

- преамбула «170»;
- тип устройства «1»;
- зав. номер устройства ст. байт «2»;
- зав. номер устройства мл. байт «88»;
- код команды «0»;
- количество байт данных «0»;
- контрольная сумма ст. байт «1»;
- контрольная сумма мл. байт «5».

Расчет контрольной суммы:  $КС = \text{byte1} + \text{byte2} + \dots + \text{byten}$ , последние два байта контрольной суммы не складываются.

1.2. Протокол ELPMBR адаптирован к стандарту «MODBUS RTU», но не может быть использован во всех его функциях. Для считывания информации из УКПЗЭ используется формат сообщения запроса, построенный на базе функции №3, размер которого 8-мь байт. В таблице 1.2 показана структура пакета.

Таблица 1.2

| Байт № | Описание                   | Код       |
|--------|----------------------------|-----------|
| 1      | Адрес подчиненного         | 1...247   |
| 2      | Номер функции              | 3         |
| 3      | Начальный адрес ст. байт   | 0...65535 |
| 4      | Начальный адрес мл. байт   |           |
| 5      | Кол-во регистров ст. байт  | 0...65535 |
| 6      | Кол-во регистров мл. байт  |           |
| 7      | Контрольная сумма мл. байт | 1...65535 |
| 8      | Контрольная сумма ст. байт |           |

Расчет контрольной суммы выполняется по стандартной методике вычисления кода  $\text{crc16}$ , с использованием полиномиального числа  $A001H$ :

1. 16-ти битовый регистр загружается числом  $FFFFH$ , и используется далее как регистр CRC.

2. Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.

3. Регистр CRC сдвигается вправо(в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется 0.

4. Если младший бит 0: повторяется шаг 3, если младший бит 1 тогда выполняется операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа  $A001H$ .

5. Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.

6. Повторяются шаги со 2 по 5 для следующего байта сообщения. Это выполняется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны.

7. Финальное содержание регистра CRC и есть контрольная сумма.

## 2. Описание принципа обмена информацией

Прием и передача информации выполняется по запросу, УКПЗЭ, далее устройство, находится в режиме приема и ожидает запрос от основного модуля «компьютерной» сети. Основным модулем может быть любое устройство, осуществляющее сбор и распространение информационных данных, например: устройство сбора данных на базе ПЭВМ или промышленные контроллеры, оснащенные программным обеспечением для управления потоками информации. После получения пакета данных

устройство анализирует полученную информацию и выполняет соответствующие действия: проверяет тип устройства и соответствие заводского номера, код команды, после чего выполняет сверку вычисленной контрольной суммы с полученными значениями контрольной суммы. Если все условия достоверны, устройство формирует пакет данных и выполняет передачу согласно коду команды. В противном случае, когда: тип устройства, заводской номер, команда или контрольная сумма не соответствуют, устройство не выполняет передачу и игнорирует полученный пакет.

### 3. Описание сетевых команд и их реализация для «ELPBUS»

Каждая команда имеет свой размер пакета, при чем длина пакета «запроса» может отличаться от длины пакета «ответа». В таблице 3.1 показан перечень команд для УКПЗЭ-2.0311. Далее для примера будет применяться заводской номер «600» и сетевой адрес «7».

Таблица 3.1.

| Код | Назначение команды                            |
|-----|-----------------------------------------------|
| 0   | Поиск устройства или изменение скорости RS485 |
| 1   | Текущие данные                                |
| 2   | Считывание параметров конфигурации            |
| 3   | Запись параметров конфигурации                |
| 4   | Установка даты и времени                      |
| 6   | Считывание протокола                          |
| 7   | Считывание учетной записи                     |
| 8   | Обнуление учетной записи                      |
| 15  | Считывание версии программы микроконтроллера  |
| 165 | Установка даты и времени для всех без ответа  |

#### 3.1. Поиск устройства или изменение скорости RS485.

**Команда «0»** – предназначена для изменения скорости RS485, а также может использоваться для поиска устройства.

Запрос для изменения скорости:

| Байт № | Код | Назначение байта                                |
|--------|-----|-------------------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                                       |
| 2      | 1   | Тип устройства                                  |
| 3      | 2   | Старший байт заводского номера                  |
| 4      | 88  | Младший байт заводского номера                  |
| 5      | 0   | Команда                                         |
| 6      | 1   | Количество байт данных                          |
| 7      | 5   | Код скорости RS485 (9600 бод/сек) для изменения |
| 8      | 1   | Старший байт контрольной суммы                  |
| 9      | 11  | Младший байт контрольной суммы                  |

Запрос для поиска:

| Байт № | Код | Назначение байта               |
|--------|-----|--------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                      |
| 2      | 1   | Тип устройства                 |
| 3      | 2   | Старший байт заводского номера |
| 4      | 88  | Младший байт заводского номера |
| 5      | 0   | Команда                        |
| 6      | 0   | Количество байт данных         |
| 7      | 1   | Старший байт контрольной суммы |
| 8      | 5   | Младший байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта                                |
|--------|-----|-------------------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                                       |
| 2      | 1   | Тип устройства                                  |
| 3      | 2   | Старший байт заводского номера                  |
| 4      | 88  | Младший байт заводского номера                  |
| 5      | 0   | Команда                                         |
| 6      | 1   | Количество байт данных                          |
| 7      | 5   | Код скорости RS485 (9600 бод/сек) установленный |
| 8      | 1   | Старший байт контрольной суммы                  |
| 9      | 11  | Младший байт контрольной суммы                  |

Кодировка скорости RS485

| Код | Скорость, бод/сек |
|-----|-------------------|
| 0   | 300               |
| 1   | 600               |
| 2   | 1200              |
| 3   | 2400              |
| 4   | 4800              |
| 5   | 9600              |
| 6   | 14400             |
| 7   | 19200             |
| 8   | 38400             |
| 9   | 57600             |
| 10  | 115200            |

**Примечание.** При запросе на изменение скорости RS485, передача данных должна выполняться на скорости, соответствующей на данный момент, после изменения кода скорости устройство выполнит ответ на вновь установленной!

### 3.2. Текущие данные.

**Команда № 1** – предназначена для опроса текущих данных.

Запрос для получения мгновенных значений вариант №1:

| Байт № | Код | Назначение байта               |
|--------|-----|--------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                      |
| 2      | 1   | Тип устройства (для УКИЗЭ № 1) |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера     |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера     |
| 5      | 1   | Команда                        |
| 6      | 0   | Количество байт данных         |
| 7      | 1   | Ст. Байт контрольной суммы     |
| 8      | 6   | Мл. Байт контрольной суммы     |

Ответ вариант №1:

| Байт № | Код | Назначение байта                     |
|--------|-----|--------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                            |
| 2      | 1   | Тип устройства                       |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера           |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера           |
| 5      | 1   | Команда                              |
| 6      | 4   | Количество байт данных               |
| 7      | 7   | «1» - уровень напряжения критический |
|        | 6   | «1» - уровень напряжения в норме     |
|        | 5   | «1» - активный уровень на входе К6   |
|        | 4   | «1» - активный уровень на входе К5   |
|        | 3   | «1» - активный уровень на входе К4   |
|        | 2   | «1» - активный уровень на входе К3   |
|        | 1   | «1» - активный уровень на входе К2   |
|        | 0   | «1» - активный уровень на входе К1   |
| 8      | xx  | Напряжение питания ст. байт          |
| 9      | xx  | Напряжение питания мл. байт          |
| 10     | xx  | Задержка самозапуска (сек)           |
| 11     | xx  | Ст. Байт контрольной суммы           |
| 12     | xx  | Мл. Байт контрольной суммы           |

Запрос для получения мгновенных значений вариант №2:

| Байт № | Код | Назначение байта               |
|--------|-----|--------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                      |
| 2      | 1   | Тип устройства (для УКПЗЭ № 1) |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера     |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера     |
| 5      | 1   | Команда                        |
| 6      | 0   | Количество байт данных         |
| 7      | 0   | Подкоманда                     |
| 8      | 1   | Ст. Байт контрольной суммы     |
| 9      | 7   | Мл. Байт контрольной суммы     |

Ответ вариант №2:

| Байт № | Код | Назначение байта                       |
|--------|-----|----------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                              |
| 2      | 1   | Тип устройства                         |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера             |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера             |
| 5      | 1   | Команда                                |
| 6      | 34  | Количество байт данных                 |
| 7      | 0   | Подкоманда                             |
| 8      | 7   | «1» - уровень напряжения критический   |
|        | 6   | «1» - уровень напряжения в норме       |
|        | 5   | «1» - активный уровень на входе К6     |
|        | 4   | «1» - активный уровень на входе К5     |
|        | 3   | «1» - активный уровень на входе К4     |
|        | 2   | «1» - активный уровень на входе К3     |
|        | 1   | «1» - активный уровень на входе К2     |
|        | 0   | «1» - активный уровень на входе К1     |
| 9      | xx  | Напряжение питания ст. байт            |
| 10     | xx  | Напряжение питания мл. байт            |
| 11     | xx  | Задержка самозапуска (сек)             |
| 12     | xx  | Напряжение входного канала №1 ст. байт |
| 13     | xx  | Напряжение входного канала №1 мл. байт |
| 14     | xx  | Напряжение входного канала №2 ст. байт |
| 15     | xx  | Напряжение входного канала №2 мл. байт |

|    |       |                                                                                        |
|----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | xx    | Напряжение входного канала №3 ст. байт                                                 |
| 17 | xx    | Напряжение входного канала №3 мл. байт                                                 |
| 18 | xx    | Напряжение входного канала №4 ст. байт                                                 |
| 19 | xx    | Напряжение входного канала №4 мл. байт                                                 |
| 20 | xx    | Напряжение входного канала №5 ст. байт                                                 |
| 21 | xx    | Напряжение входного канала №5 мл. байт                                                 |
| 22 | xx    | Напряжение входного канала №6 ст. байт                                                 |
| 23 | xx    | Напряжение входного канала №6 мл. байт                                                 |
| 24 | xx    | Секунда                                                                                |
| 25 | xx    | Минута                                                                                 |
| 26 | xx    | Час                                                                                    |
| 27 | xx    | Число                                                                                  |
| 28 | xx    | Месяц                                                                                  |
| 29 | xx    | Год                                                                                    |
| 30 | xx    | Спец регистр RealTime                                                                  |
| 31 | xx    | Зарезервировано                                                                        |
| 32 | xx    | Ст. байт - моточасы работы электродвигателя                                            |
| 33 | xx    | Байт моточасы работы электродвигателя                                                  |
| 34 | xx    | Байт - моточасы работы электродвигателя                                                |
| 35 | xx    | Мл. байт - моточасы работы электродвигателя                                            |
| 36 | xx    | Ст. байт количества включений оборудования                                             |
| 37 | xx    | Мл. байт количества включений оборудования                                             |
| 38 | xx    | Количество самозапусков                                                                |
| 39 | 6...7 | Зарезервировано                                                                        |
|    | 5     | параметр «1» – контроль «ВК6»                                                          |
|    | 4     | Зарезервировано                                                                        |
|    | 3     | параметр «1» – контроль «ВК4»                                                          |
|    | 2     | параметр «1» – контроль «ВК3»                                                          |
|    | 1     | параметр «1» – контроль «ВК2»                                                          |
|    | 0     | параметр «1» – контроль «ВК1»                                                          |
| 40 | 7     | Назначение контакта отключения ВК4: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|    | 6     |                                                                                        |
|    | 5     | Назначение контакта отключения ВК3: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|    | 4     |                                                                                        |
|    | 3     | Назначение контакта отключения ВК2: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|    | 2     |                                                                                        |
|    | 1     | Назначение контакта отключения ВК1: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
| 41 | xx    | Ст. байт контрольной суммы                                                             |
| 42 | xx    | Мл. байт контрольной суммы                                                             |

Таблица 3.2.1. Формат даты и времени:

| Data               |            |          |             |         |     |    |    | Function/Range<br>BCD Format |           |
|--------------------|------------|----------|-------------|---------|-----|----|----|------------------------------|-----------|
| D7                 | D6         | D5       | D4          | D3      | D2  | D1 | D0 |                              |           |
| ST                 | 10 Seconds |          |             | Seconds |     |    |    | Seconds                      | 00-59     |
| X                  | 10 Minutes |          |             | Minutes |     |    |    | Minutes                      | 00-59     |
| CEB <sup>(1)</sup> | CB         | 10 Hours |             | Hours   |     |    |    | Century/Hours                | 0-1/00-23 |
| X                  | X          | X        | X           | X       | Day |    |    | Day                          | 01-07     |
| X                  | X          | 10 Date  |             | Date    |     |    |    | Date                         | 01-31     |
| X                  | X          | X        | 10 M.       | Month   |     |    |    | Month                        | 01-12     |
| 10 Years           |            |          |             | Years   |     |    |    | Year                         | 00-99     |
| OUT                | FT         | S        | Calibration |         |     |    |    | Control                      |           |

Расшифровка данных:

- напряжение (0-234) = ст.байт\*256+мл.байт=0\*256+234=234В;
- задержка самозапуска 0...55 сек;
- количество включений электродвигателя = ст. байт\*256+мл. байт;
- моточасы наработки электродвигателя = (ст.байт\*16777216+2байт\*65536+3байт\*256+мл.байт) сек.

### 3.3. Считывание параметров конфигурации.

Команда № 2 – предназначена для считывания параметров конфигурации

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 1   | Тип устройства             |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 2   | Команда                    |
| 6      | 0   | Количество байт данных     |
| 7      | xx  | Ст. Байт контрольной суммы |
| 8      | xx  | Мл. Байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта                                |
|--------|-----|-------------------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                                       |
| 2      | 1   | Тип устройства                                  |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера                      |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера                      |
| 5      | 2   | Команда                                         |
| 6      | 69  | Количество байт данных                          |
| 7      | xx  | Код скорости RS485                              |
| 8      | xx  | Предельное напряжение входных каналов           |
| 9      | 7   | «1» – разрешение самозапуска                    |
|        | 6   | «1» – независимый контроль входных каналов (ВК) |
|        | 5   | «1» – инвертирование ВК6                        |
|        | 4   | «1» – инвертирование ВК5                        |
|        | 3   | «1» – инвертирование ВК4                        |
|        | 2   | «1» – инвертирование ВК3                        |
|        | 1   | «1» – инвертирование ВК2                        |
|        | 0   | «1» – инвертирование ВК1                        |
| 10     | 7   | «1» - рег. протокола «Напр. крит.» при вкл. ЭД  |
|        | 6   | «1» - рег. протокола «Напр. норма» при вкл. ЭД  |
|        | 5   | «1» - рег. протокола при «ВК6» при вкл. ЭД      |
|        | 4   | зарезервировано                                 |
|        | 3   | «1» - рег. протокола при «ВК4» при вкл. ЭД      |
|        | 2   | «1» - рег. протокола при «ВК3» при вкл. ЭД      |
|        | 1   | «1» - рег. протокола при «ВК2» при вкл. ЭД      |
|        | 0   | «1» - рег. протокола при «ВК1» при вкл. ЭД      |
| 11     | 7   | «1» - рег. протокола «Напр. крит.» при выкл. ЭД |
|        | 6   | «1» - рег. протокола «Напр. норма» при выкл. ЭД |
|        | 5   | «1» - рег. протокола при «ВК6» при выкл. ЭД     |
|        | 4   | зарезервировано                                 |
|        | 3   | «1» - рег. протокола при «ВК4» при выкл. ЭД     |
|        | 2   | «1» - рег. протокола при «ВК3» при выкл. ЭД     |
|        | 1   | «1» - рег. протокола при «ВК2» при выкл. ЭД     |
|        | 0   | «1» - рег. протокола при «ВК1» при выкл. ЭД     |

|         |       |                                                                                        |
|---------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 12      | 6, 7  | Зарезервировано                                                                        |
|         | 5     | «1» – контроль «ВК6»                                                                   |
|         | 4     | зарезервировано                                                                        |
|         | 3     | «1» – контроль «ВК4»                                                                   |
|         | 2     | «1» – контроль «ВК3»                                                                   |
|         | 1     | «1» – контроль «ВК2»                                                                   |
|         | 0     | «1» – контроль «ВК1»                                                                   |
| 13      | xx    | Задержка сигнала «ВК1» (100...500 мсек.)                                               |
| 14      | xx    | Задержка сигнала «ВК2» (100...500 мсек.)                                               |
| 15      | xx    | Задержка сигнала «ВК3» (100...500 мсек.)                                               |
| 16      | xx    | Задержка сигнала «ВК4» (100...500 мсек.)                                               |
| 17      | xx    | Задержка сигнала «ВК5» (20...200 мсек.)                                                |
| 18      | xx    | Задержка сигнала «ВК6» (20...500 мсек.)                                                |
| 19      | xx    | Задержка сигнала «Напряжение норма»                                                    |
| 20      | xx    | Задержка сигнала «Напряжение критическое»                                              |
| 21      | xx    | Значение параметра «Напряжение норма»                                                  |
| 22      | xx    | Значение параметра «Напряжение критическое»                                            |
| 23      | xx    | Задержка самозапуска (0...55 сек)                                                      |
| 24      | xx    | Время разрешения для самозапуска (5...60 сек)                                          |
| 25      | xx    | Калибровочный коэффициент напряжения питания ст. байт                                  |
| 26      | xx    | Калибровочный коэффициент напряжения питания мл. байт                                  |
| 27      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК1» ст. байт                                               |
| 28      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК1» мл. байт                                               |
| 29      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК2» ст. байт                                               |
| 30      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК2» мл. байт                                               |
| 31      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК3» ст. байт                                               |
| 32      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК3» мл. байт                                               |
| 33      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК4» ст. байт                                               |
| 34      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК4» мл. байт                                               |
| 35      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК5» ст. байт                                               |
| 36      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК5» мл. байт                                               |
| 37      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК6» ст. байт                                               |
| 38      | xx    | Калибровочный коэффициент «ВК6» мл. байт                                               |
| 39      | 7     | Назначение контакта отключения ВК4: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|         | 6     |                                                                                        |
|         | 5     | Назначение контакта отключения ВК3: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|         | 4     |                                                                                        |
|         | 3     | Назначение контакта отключения ВК2: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|         | 2     |                                                                                        |
|         | 1     | Назначение контакта отключения ВК1: 00 – «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |
|         | 0     |                                                                                        |
| 40...55 | xx    | Пользовательские данные: тип оборудования                                              |
| 56...71 | xx    | Пользовательские данные: объект/установка                                              |
| 72      | Бит 0 | Протокол передачи данных: «0» - ELPBUS; «1» - ELPMBR                                   |
|         | 1...7 | Зарезервировано                                                                        |
| 73      | xx    | Сетевой адрес устройства для протокола ELPMBR (1...247)                                |
| 74      | xx    | Время тишины между сообщениями для ELPMBR (5...200 мСек)                               |
| 75      | xx    | Время завершения сообщения для ELPMBR (2...99 мСек)                                    |
| 76      | xx    | Ст. байт контрольной суммы                                                             |
| 77      | xx    | Мл. байт контрольной суммы                                                             |

**Примечание.** Параметр «Задержка сигнала» устанавливается в миллисекундах с дискретностью 20мсек., значение данного параметра равное «1» соответствует установке «20мсек.», например: для установки параметра 100мсек. следует записать значение  $100/20=5$ .

**Рекомендация по установке интервалов времени для протокола ELPMBR:**

- время тишины или старта  $T_s=(1/S)*12*4...7$ , например для  $S=9600$ бод/сек:  $T_s=(1/9600)*12*7=8.75=9$ мСек;
- время завершения сообщения  $T_e=(1/S)*12*2...4$ , например для  $S=9600$ бод/сек:  $T_e=(1/9600)*12*4=5$ мСек.

### 3.4. Запись параметров конфигурации

Команда № 3 – предназначена для записи параметров конфигурации.

Запрос:

| Байт №  | Код   | Назначение байта                                         |
|---------|-------|----------------------------------------------------------|
| 1       | 170   | Преамбула                                                |
| 2       | 1     | Тип устройства                                           |
| 3       | 2     | Ст. байт заводского номера                               |
| 4       | 88    | Мл. байт заводского номера                               |
| 5       | 3     | Команда                                                  |
| 6       | 69    | Количество байт данных                                   |
| 7       | 0     | Подкоманда                                               |
| 8       | xx    | Предельное напряжение входных каналов                    |
| 9...39  | xx    | Следующие параметры конфигурации (см. п3.3)              |
| 40...55 | xx    | Пользовательские данные: тип оборудования                |
| 56...71 | xx    | Пользовательские данные: объект/установка                |
| 72      | Бит 0 | Протокол передачи данных: «0» - ELPBUS; «1» - ELPMBR     |
|         | 1...7 | Зарезервировано                                          |
| 73      | xx    | Сетевой адрес устройства для протокола ELPMBR (1...247)  |
| 74      | xx    | Время тишины между сообщениями для ELPMBR (5...200 мСек) |
| 75      | xx    | Время завершения сообщения для ELPMBR (2...99 мСек)      |
| 76      | xx    | Ст. байт контрольной суммы                               |
| 77      | xx    | Мл. байт контрольной суммы                               |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 1   | Тип устройства             |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 3   | Команда                    |
| 6      | 1   | Количество байт данных     |
| 7      | 0   | Подкоманда                 |
| 8      | 1   | Ст. байт контрольной суммы |
| 9      | 9   | Мл. байт контрольной суммы |

### 3.5. Установка даты и времени

Команда № 4 – предназначена для установки даты и времени, а также калибровки хода часов.

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 1   | Тип устройства             |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 4   | Команда                    |
| 6      | 8   | Количество байт данных     |
| 7      | xx  | Спец регистр               |
| 8      | xx  | Секунда                    |
| 9      | xx  | Минута                     |
| 10     | xx  | Час                        |
| 11     | xx  | День                       |
| 12     | xx  | Число                      |
| 13     | xx  | Месяц                      |
| 14     | xx  | Год                        |
| 15     | xx  | Ст. байт контрольной суммы |
| 16     | xx  | Мл. байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 1   | Тип устройства             |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 4   | Команда                    |
| 6      | 0   | Количество байт данных     |
| 7      | xx  | Ст. байт контрольной суммы |
| 8      | xx  | Мл. байт контрольной суммы |

### 3.6. Считывание протокола

**Команда № 6** – предназначена для считывания протокола работы оборудования.

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 1   | Тип устройства             |
| 3      | 2   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 88  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 6   | Команда                    |
| 6      | 1   | Количество байт данных     |
| 7      | 0   | Первые 10-ть записей       |
| 8      | 1   | Ст. байт контрольной суммы |
| 9      | 12  | Мл. байт контрольной суммы |

Первый номер блока 10-ти записей протокола.

Ответ:

| Байт № | Код   | Назначение байта                                      |
|--------|-------|-------------------------------------------------------|
| 1      | 170   | Преамбула                                             |
| 2      | 1     | Тип устройства                                        |
| 3      | 2     | Ст. байт заводского номера                            |
| 4      | 88    | Мл. байт заводского номера                            |
| 5      | 6     | Команда                                               |
| 6      | 221   | Количество байт данных                                |
| 7      | 0     | Первые 10-ть записей                                  |
| 8      | xx    | 1-я запись: десятки секунд: 0...9, то есть 0...0,9сек |
| 9      | 2...7 | Зарезервировано                                       |
|        | 1     | «1» - самозапуск «0» - внешнее управление             |
|        | 0     | «1» – устройство включено                             |
| 10     | 7     | «1» - уровень напряжения критический                  |
|        | 6     | «1» - уровень напряжения в норме                      |
|        | 5     | «1» - активный уровень на входе K6                    |
|        | 4     | «1» - активный уровень на входе K5                    |
|        | 3     | «1» - активный уровень на входе K4                    |
|        | 2     | «1» - активный уровень на входе K3                    |
|        | 1     | «1» - активный уровень на входе K2                    |
|        | 0     | «1» - активный уровень на входе K1                    |
| 9      | xx    | Секунда                                               |
| 10     | xx    | Минута                                                |
| 11     | xx    | Час                                                   |
| 12     | xx    | Число                                                 |
| 13     | xx    | Месяц                                                 |
| 14     | xx    | Год                                                   |
| 15     | Бит 0 | «1» – оборудование включено                           |

|          |       |                                       |
|----------|-------|---------------------------------------|
|          | 1...6 | Зарезервировано                       |
|          | 7     | «1» – устройство включено             |
| 16       | Бит 0 | «1» – защита «Umin»                   |
|          | 1     | «1» – защита «Umax»                   |
|          | 2     | «1» – защита «Uасм»                   |
|          | 3     | «1» – защита «Iхх»                    |
|          | 4     | «1» – защита «Iасм»                   |
|          | 5     | «1» – защита «Iвтз»                   |
|          | 6     | «1» – защита «Iзакл»                  |
|          | 7     | «1» – защита «Iут.»                   |
| 17       | хх    | Ст. байт напряжения фаза А            |
| 18       | хх    | Мл. байт напряжения фаза А            |
| 19       | хх    | Ст. байт напряжения фаза В            |
| 20       | хх    | Мл. байт напряжения фаза В            |
| 21       | хх    | Ст. байт напряжения фаза С            |
| 22       | хх    | Мл. байт напряжения фаза С            |
| 23       | хх    | Ст. байт тока фаза А                  |
| 24       | хх    | Мл. байт тока фаза А                  |
| 25       | хх    | Ст. байт тока фаза В                  |
| 26       | хх    | Мл. байт тока фаза В                  |
| 27       | хх    | Ст. байт тока фаза С                  |
| 28       | хх    | Мл. байт тока фаза С                  |
| 29       | хх    | Ст. байт тока утечки                  |
| 30       | хх    | Мл. байт тока утечки                  |
| 31       | хх    | Последний байт первой записи cosφ     |
| 32...247 | хх    | Данные 2-ой...10-ой записей протокола |
| 248      | хх    | Ст. байт контрольной суммы            |
| 249      | хх    | Мл. байт контрольной суммы            |

Всего 100 записей по 24 байта в каждой. Считывание по 10-ть записей, соответственно подкоманды: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

### 3.7. Считывание учетной записи

**Команда № 7** – предназначена для считывания учетной записи.

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 6   | Тип устройства             |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 7   | Команда                    |
| 6      | 0   | Количество байт данных     |
| 7      | хх  | Ст. байт контрольной суммы |
| 8      | хх  | Мл. байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 6   | Тип устройства             |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 7   | Команда                    |
| 6      | 19  | Количество байт данных     |
| 7      | хх  | Ст. байт моточасов         |
| 8      | хх  | 2 байт моточасов           |
| 9      | хх  | 3 байт моточасов           |
| 10     | хх  | Мл.байт моточасов          |

|     |    |                                                        |
|-----|----|--------------------------------------------------------|
| 11  | xx | Ст. байт счетчика количества включений оборудования    |
| 12  | xx | Мл. байт счетчика количества включений оборудования    |
| 13  | xx | Ст. байт счетчика количества срабатываний защит        |
| 14  | xx | Мл. байт счетчика количества срабатываний защит        |
| 15  | xx | Ст. байт счетчика потребленной активной электроэнергии |
| 16  | xx | 2. байт счетчика потребленной активной электроэнергии  |
| 17  | xx | 3 байт счетчика потребленной активной электроэнергии   |
| 18  | xx | 4 байт счетчика потребленной активной электроэнергии   |
| 19  | xx | Мл. байт счетчика потребленной активной электроэнергии |
| 20  | xx | Секунда начала учетной записи                          |
| 21  | xx | Минута                                                 |
| 22  | xx | Час                                                    |
| 23  | xx | Число                                                  |
| 24  | xx | Месяц                                                  |
| 25  | xx | Год                                                    |
| 26  | xx | Ст. байт контрольной суммы                             |
| 279 | xx | Мл. байт контрольной суммы                             |

### 3.8. Обнуление учетной записи

**Команда № 8** – предназначена для обнуления учетной записи.

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 6   | Тип устройства             |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 8   | Команда                    |
| 6      | 0   | Количество байт данных     |
| 7      | 0   | Ст. байт контрольной суммы |
| 8      | 235 | Мл. байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта                                       |
|--------|-----|--------------------------------------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                                              |
| 2      | 6   | Тип устройства                                         |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера                             |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера                             |
| 5      | 8   | Команда                                                |
| 6      | 19  | Количество байт данных                                 |
| 7      | 0   | Ст. байт моточасов                                     |
| 8      | 0   | 2 байт моточасов                                       |
| 9      | 0   | 3 байт моточасов                                       |
| 10     | 0   | Мл.байт моточасов                                      |
| 11     | 0   | Ст. байт счетчика количества включений оборудования    |
| 12     | 0   | Мл. байт счетчика количества включений оборудования    |
| 13     | 0   | Ст. байт счетчика количества срабатываний защит        |
| 14     | 0   | Мл. байт счетчика количества срабатываний защит        |
| 15     | 0   | Ст. байт счетчика потребленной активной электроэнергии |
| 16     | 0   | 2. байт счетчика потребленной активной электроэнергии  |
| 17     | 0   | 3 байт счетчика потребленной активной электроэнергии   |
| 18     | 0   | 4 байт счетчика потребленной активной электроэнергии   |
| 19     | 0   | Мл. байт счетчика потребленной активной электроэнергии |
| 20     | xx  | Секунда начала учетной записи                          |
| 21     | xx  | Минута                                                 |
| 22     | xx  | Час                                                    |
| 23     | xx  | Число                                                  |
| 24     | xx  | Месяц                                                  |

|    |    |                            |
|----|----|----------------------------|
| 25 | xx | Год                        |
| 26 | xx | Ст. байт контрольной суммы |
| 27 | xx | Мл. байт контрольной суммы |

### 3.9. Считывание версии программы МК

**Команда № 15** – предназначена для считывания версии программы МК.

Запрос:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 6   | Тип устройства             |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 15  | Команда                    |
| 6      | 0   | Количество байт данных     |
| 7      | xx  | Ст. байт контрольной суммы |
| 8      | xx  | Мл. байт контрольной суммы |

Ответ:

| Байт № | Код | Назначение байта           |
|--------|-----|----------------------------|
| 1      | 170 | Преамбула                  |
| 2      | 6   | Тип устройства             |
| 3      | 0   | Ст. байт заводского номера |
| 4      | 54  | Мл. байт заводского номера |
| 5      | 15  | Команда                    |
| 6      | 16  | Количество байт данных     |
| 7      | 66  | Символ «В»                 |
| 8      | 75  | Символ «К»                 |
| 9      | 90  | Символ «Z»                 |
| 10     | 69  | Символ «Е»                 |
| 11     | 45  | Символ «-»                 |
| 12     | 49  | Символ «I»                 |
| 13     | 77  | Символ «M»                 |
| 14     | 46  | Символ «.»                 |
| 15     | 48  | Символ «0»                 |
| 16     | 50  | Символ «2»                 |
| 17     | 49  | Символ «1»                 |
| 18     | 49  | Символ «1»                 |
| 19     | 32  | Символ « »                 |
| 20     | 32  | Символ « »                 |
| 21     | 32  | Символ « »                 |
| 22     | 32  | Символ « »                 |
| 23     | xx  | Ст. байт контрольной суммы |
| 24     | xx  | Мл. байт контрольной суммы |

## 4. Описание протокола обмена данными «ELPMBR»

4.1. Для чтения данных, далее регистров, из УКПЗЭ осуществляется посредством функции № 3, пример структуры пакета показан в таблицах 4.11 и 4.12, для пакетов запроса и ответа соответственно.

Таблица 4.11. Запрос чтения регистров подчиненного.

| Байт № | Значение | Назначение байта                         |
|--------|----------|------------------------------------------|
| 1      | H07      | Идентификатор устройства (сетевой адрес) |
| 2      | H03      | Номер функции                            |
| 3      | H02      | Адрес начального регистра старший байт   |
| 4      | H00      | Адрес начального регистра младший байт   |
| 5      | H00      | Кол-во регистров старший байт            |
| 6      | H02      | Кол-во регистров младший байт            |
| 7      | HC5      | Контрольная сумма младший байт           |
| 8      | HD5      | Контрольная сумма старший байт           |

Таблица 4.12. Ответ чтения регистров подчиненного.

| Байт № | Значение | Назначение байта                                                 |
|--------|----------|------------------------------------------------------------------|
| 1      | H07      | Идентификатор устройства (сетевой адрес)                         |
| 2      | H03      | Номер функции                                                    |
| 3      | H04      | Счетчик байт данных                                              |
| 4      | H00      | Параметр – «U <sub>min</sub> фазы А» ст. байт                    |
| 5      | HAА      | Параметр – «U <sub>min</sub> фазы А» мл. байт                    |
| 6      | H00      | Параметр – «Время срабатывания U <sub>min</sub> фазы А» ст. байт |
| 7      | H96      | Параметр – «Время срабатывания U <sub>min</sub> фазы А» мл. байт |
| 8      | H3C      | Контрольная сумма младший байт                                   |
| 9      | H7D      | Контрольная сумма старший байт                                   |

4.2. Для записи данных регистра в УКПЗЭ осуществляется посредством функции № 16, пример структуры пакета показан в таблицах 4.21 и 4.22, для пакетов запроса и ответа соответственно.

Таблица 4.21. Запрос записи регистров подчиненного.

| Байт № | Значение | Назначение байта                          |
|--------|----------|-------------------------------------------|
| 1      | H07      | Идентификатор устройства (сетевой адрес)  |
| 2      | H10      | Номер функции                             |
| 3      | H02      | Адрес начального регистра старший байт    |
| 4      | H08      | Адрес начального регистра младший байт    |
| 5      | H00      | Кол-во регистров старший байт             |
| 6      | H02      | Кол-во регистров младший байт             |
| 7      | H04      | Счетчик байт данных                       |
| 8      | H05      | Параметр – «Номинальный ток» ст. байт     |
| 9      | HDC      | Параметр – «Номинальный ток» мл. байт     |
| 10     | H0B      | Параметр – «Времятоковая защита» ст. байт |
| 11     | HB8      | Параметр – «Времятоковая защита» мл. байт |
| 12     | H33      | Контрольная сумма младший байт            |
| 13     | H95      | Контрольная сумма старший байт            |

Таблица 4.22. Ответ записи регистров подчиненного.

| Байт № | Значение | Назначение байта                         |
|--------|----------|------------------------------------------|
| 1      | H07      | Идентификатор устройства (сетевой адрес) |
| 2      | H10      | Номер функции                            |
| 3      | H02      | Адрес начального регистра старший байт   |
| 4      | H08      | Адрес начального регистра младший байт   |
| 5      | H00      | Кол-во регистров старший байт            |
| 6      | H02      | Кол-во регистров младший байт            |
| 7      | HC1      | Контрольная сумма младший байт           |
| 8      | HD4      | Контрольная сумма старший байт           |

4.3. Каждый регистр состоит из двух байт. Регистры разделяются на две группы:

- данные которые формируются в реальном масштабе времени (табл.4.3.1);
- параметры которые хранятся в энергонезависимой памяти (табл.4.3.2).

Таблица 4.3.1.

| Регистр          | Назначение                                       |                                                 | Единица    | Статус        |
|------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|---------------|
| 256              | ст. байт                                         | Секунда                                         | табл.3.2.1 | чтение/запись |
|                  | мл. байт                                         | Минута                                          |            |               |
| 257              | ст. байт                                         | Час                                             | табл.3.2.1 | чтение/запись |
|                  | мл. байт                                         | День                                            |            |               |
| 258              | ст. байт                                         | Число                                           | табл.3.2.1 | чтение/запись |
|                  | мл. байт                                         | Месяц                                           |            |               |
| 259              | ст. байт                                         | Год                                             | табл.3.2.1 | чтение/запись |
|                  | мл. байт                                         | Спецрегистр                                     | табл.3.2.1 | чтение        |
| 260              | Моточасы оборудования старшие байты <sup>1</sup> |                                                 | 0,1сек     | чтение        |
| 261              | Моточасы оборудования младшие байты <sup>1</sup> |                                                 | 0,1сек     | чтение        |
| 262              | Количество включений оборудования                |                                                 |            | чтение        |
| 263              | Количество самозапусков                          |                                                 |            | чтение        |
| 264              | ст. байт                                         | секунда начала учетной записи                   | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | минута начала учетной записи                    |            |               |
| 265              | ст. байт                                         | час начала учетной записи                       | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | число начала учетной записи                     |            |               |
| 266              | ст. байт                                         | месяц начала учетной записи                     | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | год начала учетной записи                       |            |               |
| 267 <sup>2</sup> | 9...15                                           | Зарезервировано                                 |            | чтение        |
|                  | 8                                                | «1» - устройство включено                       |            |               |
|                  | 7                                                | «1» - уровень напряжения критический            |            |               |
|                  | 6                                                | «1» - уровень напряжения в норме                |            |               |
|                  | 5                                                | «1» - активный уровень на входе К6              |            |               |
|                  | 4                                                | «1» - активный уровень на входе К5              |            |               |
|                  | 3                                                | «1» - активный уровень на входе К4              |            |               |
|                  | 2                                                | «1» - активный уровень на входе К3              |            |               |
|                  | 1                                                | «1» - активный уровень на входе К2              |            |               |
|                  | 0                                                | «1» - активный уровень на входе К1              |            |               |
| 268              | ст. байт                                         | секунда последней записи отключения ЭД          | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | минута последней записи отключения ЭД           |            |               |
| 269              | ст. байт                                         | час последней записи отключения ЭД              | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | число последней записи отключения ЭД            |            |               |
| 270              | ст. байт                                         | месяц последней записи отключения ЭД            | табл.3.2.1 | чтение        |
|                  | мл. байт                                         | год последней записи отключения ЭД              |            |               |
| 280              | 8...15                                           | Текущее значение задержки самозапуска (0...255) |            | чтение        |
|                  | 7                                                | «1» - уровень напряжения критический            |            |               |
|                  | 6                                                | «1» - уровень напряжения в норме                |            |               |
|                  | 5                                                | «1» - активный уровень на входе К6              |            |               |
|                  | 4                                                | «1» - активный уровень на входе К5              |            |               |
|                  | 3                                                | «1» - активный уровень на входе К4              |            |               |
|                  | 2                                                | «1» - активный уровень на входе К3              |            |               |
|                  | 1                                                | «1» - активный уровень на входе К2              |            |               |
|                  | 0                                                | «1» - активный уровень на входе К1              |            |               |
| 281              | Напряжение питания                               |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 282              | Значение напряжения канал №1                     |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 283              | Значение напряжения канал №2                     |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 284              | Значение напряжения канал №3                     |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 285              | Значение напряжения канал №4                     |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 286              | Значение напряжения канал №5                     |                                                 | 1 В        | чтение        |
| 287              | Значение напряжения канал №6                     |                                                 | 1 В        | чтение        |

1 - моточасы наработки оборудования: ст.байт\*16777216+2байт\*65536+3байт\*256+мл.байт (сек).

2 – последняя запись протокола состояния входных дискретных сигналов на момент отключения электродвигателя.

### **Внимание!**

1. Изменение значений регистров 256...259 возможно только одновременно в одном запросе, например: адрес – функция H10 - H01 – H00 – H00 – H04 – H08 – 1 байт – ... - 8 байт - crc – crc. Байт № 8 может содержать любое значение.

Таблица 4.3.2.

| Регистр | Назначение                                   |                                                 | Единица     | Статус        |
|---------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 512     | 8...15                                       | Предельное напряжение входных каналов           | 1 В         | чтение/запись |
|         | 7                                            | «1» – разрешение самозапуска                    |             |               |
|         | 6                                            | «1» – независимый контроль входных каналов (ВК) |             |               |
|         | 5                                            | «1» – инвертирование ВК6                        |             |               |
|         | 4                                            | «1» – инвертирование ВК5                        |             |               |
|         | 3                                            | «1» – инвертирование ВК4                        |             |               |
|         | 2                                            | «1» – инвертирование ВК3                        |             |               |
|         | 1                                            | «1» – инвертирование ВК2                        |             |               |
|         | 0                                            | «1» – инвертирование ВК1                        |             |               |
| 513     | 15                                           | «1» - рег. протокола «Напр. крит.» при вкл. ЭД  |             | чтение/запись |
|         | 14                                           | «1» - рег. протокола «Напр. норма» при вкл. ЭД  |             |               |
|         | 13                                           | «1» - рег. протокола при «ВК6» при вкл. ЭД      |             |               |
|         | 12                                           | зарезервировано                                 |             |               |
|         | 11                                           | «1» - рег. протокола при «ВК4» при вкл. ЭД      |             |               |
|         | 10                                           | «1» - рег. протокола при «ВК3» при вкл. ЭД      |             |               |
|         | 9                                            | «1» - рег. протокола при «ВК2» при вкл. ЭД      |             |               |
|         | 8                                            | «1» - рег. протокола при «ВК1» при вкл. ЭД      |             |               |
|         | 7                                            | «1» - рег. протокола «Напр. крит.» при выкл. ЭД |             |               |
|         | 6                                            | «1» - рег. протокола «Напр. норма» при выкл. ЭД |             |               |
|         | 5                                            | «1» - рег. протокола при «ВК6» при выкл. ЭД     |             |               |
|         | 4                                            | зарезервировано                                 |             |               |
|         | 3                                            | «1» - рег. протокола при «ВК4» при выкл. ЭД     |             |               |
|         | 2                                            | «1» - рег. протокола при «ВК3» при выкл. ЭД     |             |               |
|         | 1                                            | «1» - рег. протокола при «ВК2» при выкл. ЭД     |             |               |
|         | 0                                            | «1» - рег. протокола при «ВК1» при выкл. ЭД     |             |               |
| 514     | 6...15                                       | Зарезервировано                                 |             | чтение/запись |
|         | 5                                            | «1» – контроль «ВК6»                            |             |               |
|         | 4                                            | зарезервировано                                 |             |               |
|         | 3                                            | «1» – контроль «ВК4»                            |             |               |
|         | 2                                            | «1» – контроль «ВК3»                            |             |               |
|         | 1                                            | «1» – контроль «ВК2»                            |             |               |
|         | 0                                            | «1» – контроль «ВК1»                            |             |               |
| 515     | Ст. байт                                     | Задержка сигнала «ВК1»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Задержка сигнала «ВК2»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
| 516     | Ст. байт                                     | Задержка сигнала «ВК3»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Задержка сигнала «ВК4»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
| 517     | Ст. байт                                     | Задержка сигнала «ВК5»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Задержка сигнала «ВК6»                          | 20...1000мС | чтение/запись |
| 518     | Ст. байт                                     | Задержка сигнала «Напряжение норма»             | 20...1000мС | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Задержка сигнала «Напряжение критическое»       | 20...1000мС | чтение/запись |
| 519     | Ст. байт                                     | Значение параметра «Напряжение норма»           | 1...255В    | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Значение параметра «Напряжение критическое»     | 1...255В    | чтение/запись |
| 520     | Ст. байт                                     | Задержка самозапуска                            | 0...55 сек  | чтение/запись |
|         | Мл. байт                                     | Время разрешения для самозапуска                | 5...60 сек  | чтение/запись |
| 521     | Калибровочный коэффициент напряжения питания |                                                 | 1...65535   | чтение/запись |

|     |                                 |                                               |           |               |
|-----|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|---------------|
| 522 | Калибровочный коэффициент «ВК1» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 523 | Калибровочный коэффициент «ВК2» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 524 | Калибровочный коэффициент «ВК3» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 525 | Калибровочный коэффициент «ВК4» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 526 | Калибровочный коэффициент «ВК5» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 527 | Калибровочный коэффициент «ВК6» |                                               | 1...65535 | чтение/запись |
| 528 | 8...15                          | зарезервировано                               | 1...65535 | чтение/запись |
|     | 7                               | Назначение контакта отключения ВК4: 00 –      |           |               |
|     | 6                               | «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |           |               |
|     | 5                               | Назначение контакта отключения ВК3: 00 –      |           |               |
|     | 4                               | «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |           |               |
|     | 3                               | Назначение контакта отключения ВК2: 00 –      |           |               |
|     | 2                               | «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |           |               |
|     | 1                               | Назначение контакта отключения ВК1: 00 –      |           |               |
|     | 0                               | «СТОП1»; 01 – «СТОП2»; 10 – «ГАО»; 11 – «ТРЗ» |           |               |

**Примечание.** Параметр «Задержка сигнала» устанавливается в миллисекундах с дискретностью 20мсек., значение данного параметра равное «1» соответствует установке «20мсек.», например: для установки параметра 100мсек. следует записать значение  $100/20=5$ .

Разработал:  
вед. инженер-электроник ООО «Элпром» Лтд  
Сергей Николаевич Алексеюк  
тел.: раб. (05348) 7-61-82, 7-54-05  
моб. (067) 79-88-786, (050) 700-81-10