



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**СИСТЕМОТЕХНИКА**

---

# **Модуль группового учета электроэнергии МГУ-32**

**Руководство по эксплуатации**

ЕКНТ.656 312.038 РЭ

Иваново



# СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ .....	7
6 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	7
8 ПОВЕРКА .....	12
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	12
Приложение А. Описание протокола обмена информацией с модулем МГУ-32 по интерфейсу связи .....	13

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством и порядком эксплуатации модуля группового учета электроэнергии МГУ-32 (далее модуль) .

При изучении модуля необходимо ознакомиться с описанием программы "ТЕСТ МГУ", с помощью которой производится настройка модуля.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Модуль предназначен для систем коммерческого и внутрихозяйственного учета расхода электроэнергии. Модуль работает совместно с электросчетчиками с импульсными выходами.

1.2 Модуль архивирует данные о потреблении электрической энергии в течение 6 суток по 32 входным каналам.

1.3 Считывание информации из модуля производится по последовательному интерфейсу связи (RS232 или RS485).

Пример обозначения модуля в заказе на поставку:

МГУ-32- 2 - 0 - модуль с одним интерфейсом связи RS232

МГУ-32- 4 - 0 - модуль с одним интерфейсом связи RS485

МГУ-32- 2 - 4 - модуль с двумя интерфейсами связи RS232 и RS485

МГУ-32- 2 - 2 - модуль с двумя интерфейсами связи RS232

МГУ-32- 4 - 4 - модуль с двумя интерфейсами связи RS485

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Режим работы - непрерывный;
- Число входов - 32;
- Уровень входных импульсных сигналов
  - логической 1 - мин. 5В, макс. 18В;
  - логического 0 - мин. 0В, макс. 2,5В;
- Входной ток при входном уровне 18 В - 10 мА;
- Максимальная частота входных импульсов - 30 Гц;
- Минимальная длительность входного импульса - 15 мс;
- Точность хода внутренних часов -  $\pm 5$  с в сутки;
- Глубина архивов:
  - Ё 30-минутных - 6 суток;
  - Ё 3-минутных - 1,5 часа;
- Предел абсолютной погрешности при измерении количества импульсов:
  - на 30 минутном интервале -  $\pm 3$  импульса
  - на 3 минутном интервале -  $\pm 1$  импульс
- Интерфейс связи - RS232 или RS485;
- Количество интерфейсов связи - 1 или 2;
- \* Скорость обмена данными по интерфейсам
  - связи - от 1,2 кБод до 57,6 кБод
- \* Максимальная длина линии интерфейса связи:
  - RS232 - 15 м,
  - RS485 - 4 км (при скорости обмена 1,2 кБод);
- Время сохранения данных при отключении электропитания:
  - измеренные данные - не менее 3 лет;
  - параметры настройки - не менее 3 лет;
- Напряжение электропитания - ~220 (+22, -33)В, 50 Гц;
- Потребляемая мощность - не более 8 ВА;
- Степень защиты - IP65;
- Условия эксплуатации:
  - рабочий диапазон температур окружающего воздуха - от -10°C до +50°C;
  - относительная влажность - до 95%;
- Габаритные размеры - не более 260×180×92 мм;
- Масса - не более 2,5 кг;
- Средняя наработка на отказ - 50000 ч;
- Средний срок службы - 10 лет.

## **3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА**

### **3.1 Функциональная схема**

Функциональная схема модуля приведена на рис.1.

Модуль из двух плат: платы вычислителя и платы ввода. Платы связаны между собой параллельным межплатным интерфейсом.

Плата вычислителя содержит:

- процессор (ПР - управляет вводом/выводом информации, обменом данными между внутренними устройствами);
- память программ (ПП);
- память архивов (ПА);
- память параметров настройки (ППН);
- часы – календарь (Ч);
- формирователь интерфейсов связи (ФИС);
- источник электропитания (ИП).

Плата ввода содержит:

- блок гальванической развязки (ГР);
- формирователь параллельного интерфейса (ФПИ).

Модуль выпускается с двумя вариантами исполнения интерфейсов связи - RS232 и RS485. Интерфейс RS232 может быть использован для подключения компьютера или радиомодема. Интерфейс RS485 используется для создания информационной сети. Максимальное количество модулей, входящих в информационную сеть - 128.

При отключении электропитания модуля (~220В) сохранение содержимого памяти архивов и непрерывное функционирование часов-календаря поддерживаются батареями.

### **3.2 Описание работы**

Импульсы от электросчетчиков поступают на входы блока ГР платы ввода. При поступлении входных импульсов происходит изменение содержимого архивов данных в памяти архивов (ПА).

По каждому входу модуль формирует трехминутные и тридцатиминутные архивы потребленной электроэнергии. Каждый блок данных архива (3-минутного или 30-минутного) снабжен указателем времени проведения его записи в архив. При этом начало каждого трехминутного блока данных отстоит от начала часа (по часам модуля) на время кратное трем минутам, а начало каждого тридцатиминутного блока на время, кратное 0,5 часа. Глубина трехминутных архивов составляет 1,5 часа, тридцатиминутных – 6 суток. При переполнении архива блок данных с самым ранним временем записи теряется.

Модуль измеряет время между входными импульсами (период). Количество импульсов ( $K_{\text{уср.}}$ ) при измерении периода может быть установлено программно.

Для входов с номерами 1÷6  $K_{\text{уср.}}$  можно установить равным от 1 до 64. Для остальных входов  $K_{\text{уср.}}$  равен 1.

При выпуске модуля коэффициент усреднения устанавливается равным 1.

Модуль контролирует длительность периода между входными импульсами.

Если период превышает заданную в модуле величину, то текущее значение периода между входными импульсами приравняется к нулю.

При выпуске модуля значение максимально допустимого периода между входными импульсами устанавливается равным 10с.

Управление работой модуля и считывание содержимого архивов осуществляется по интерфейсу связи.

Модуль измеряет текущее время и осуществляет автоматическое переключение часов на зимнее и летнее время.

Изменение уставок часов-календаря модуля происходит при переходе на следующий час. Описание протокола обмена информацией с модулем приведено в приложении А. Считывание содержимого архивов из модуля производится в два этапа. На первом этапе блок данных помещается в «почтовый ящик» модуля. На втором этапе блок данных считывается из «почтового ящика».

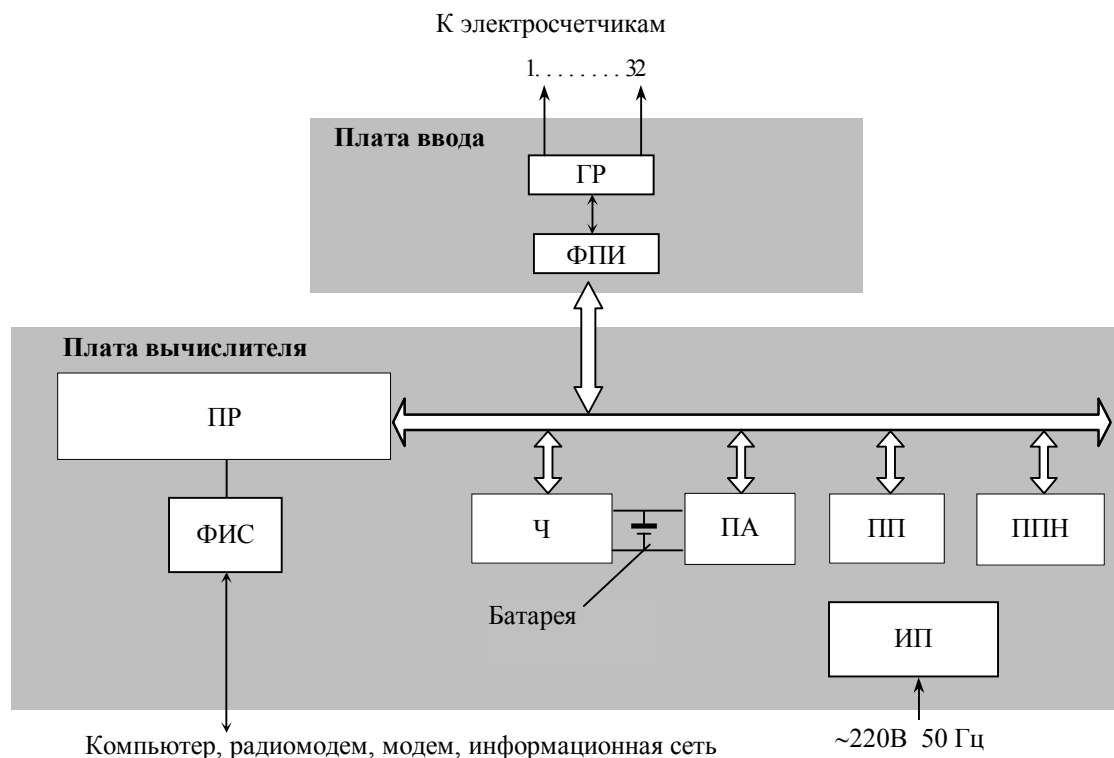


Рис.1. Функциональная схема модуля

### 3.3 Конструкция модуля

Модуль выполнен в корпусе из поликарбоната. Исполнение корпуса - навесное, степень защиты IP65. Все внешние подключения осуществляются через штыревые разъемы. Габаритные и установочные размеры модуля приведены на рис. 2.

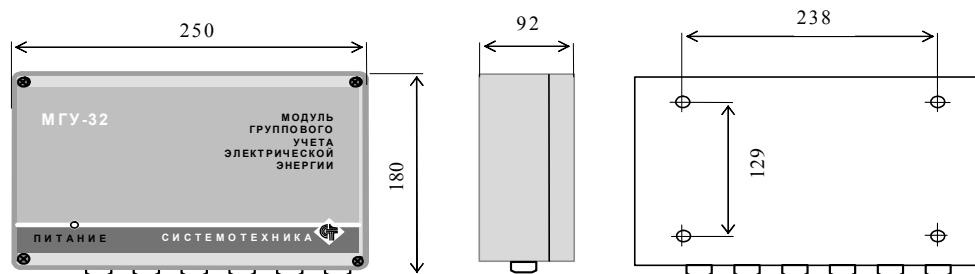


Рис. 2. Габаритные и установочные размеры модуля

## 4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При работе с модулем необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

4.2 К ремонту допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В и подготовленные для работы с данным модулем. В модуле имеется напряжение ~220 В, опасное для жизни.

4.3 Модуль должен быть заземлен (занулен). Для этого предусмотрен контакт в разъеме XU1 модуля.

4.4 Все виды работ по монтажу и демонтажу модуля производить с отключением его от электрической сети ~220 В.

## 5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

5.1 Требования по установке.

5.1.1 Рабочее положение модуля произвольное.

5.1.2 Корпус крепится 4 винтами М4х1,5.

5.1.3 Разметка отверстий для крепления модуля приведена на рис.2.

## 6 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

6.1 Произведите внешний осмотр модуля и проверьте комплектность.

6.2 Произведите внешние подключения.

6.2.1 Подключите электропитание.

Модуль питается от сети ~220 В. Назначение цепей разъема XU1, через который осуществляется электропитание модуля, приведено на рис.3.



Цепь	Разъем: контакт	Назначение
L	XU1:1	~220В, 50 Гц
N	XU1:2	
$\perp$	XU1:3	Защитное заземление

Рис. 3. Назначение цепей разъема XU1

### 6.2.2 Подключение электросчетчиков

Подключение электросчетчиков следует производить согласно схеме рис.5 и требованиями их руководств по эксплуатации (технических описаний). Напряжение источника электропитания входных цепей модуля должно обеспечивать выполнение требований по уровню входных импульсных сигналов (см.2).

### 6.2.3 Подключения к интерфейсам связи

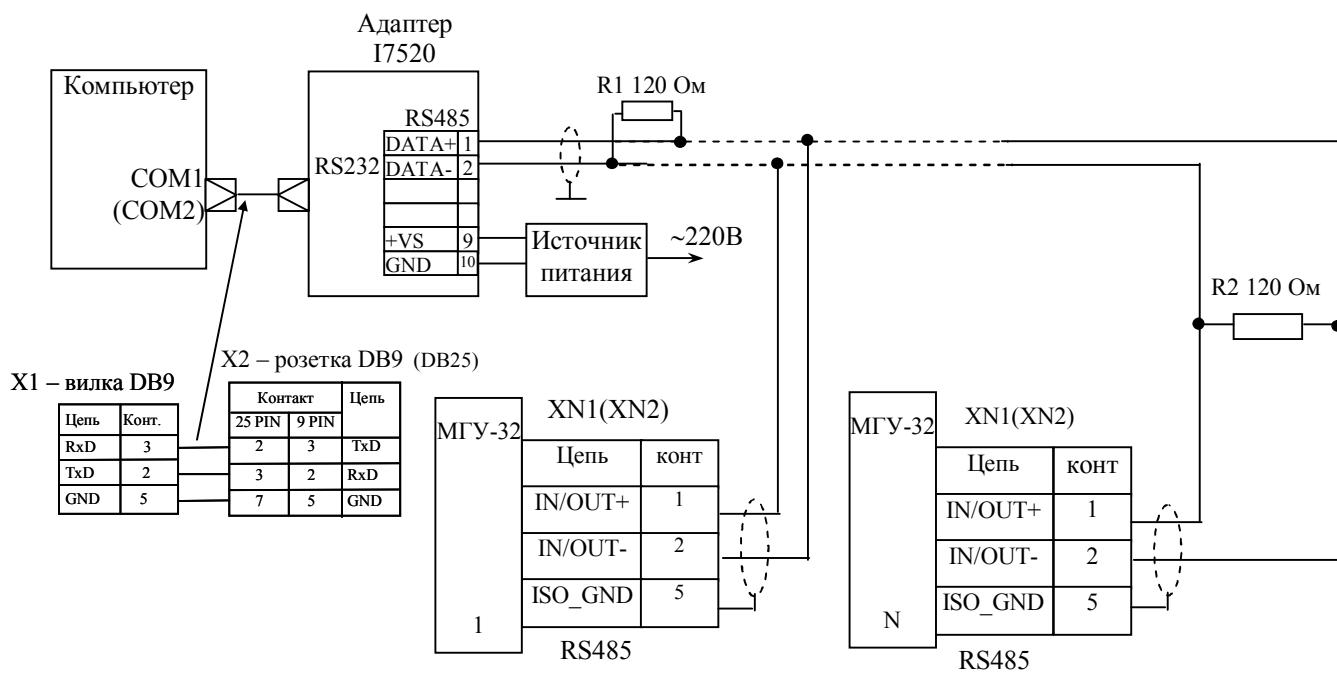
Подключение внешних устройств к интерфейсам связи модуля должно производиться согласно таблице 1.

Для интерфейса RS232 длина линии связи не должна превышать 15 м. Для интерфейса RS485 длина линии связи зависит от скорости передачи данных. На скорости 1,2 кБод максимальная длина линии связи составляет 4 км.

Модули с интерфейсом RS485 позволяют организовать информационную сеть. Пример схемы объединения модулей в информационную сеть приведен на рис.4. Для передачи данных используется линия связи типа - витая пара. Адаптер (при необходимости) устанавливается на стороне компьютера.

Таблица 1 Назначение цепей интерфейсных разъемов

Интер- фейс	МГУ-32		Внешнее устройство				
	Цепь	Разъем: контакт	Цепь	Разъем	Контакт		Наименование устройства
					9 pin	25 pin	
RS232	RxD	XN1:2; XN2:2	RxD	COM1 (COM2)	3	2	Компьютер
	TxD	XN1:3; XN2:3	TxD	COM1 (COM2)	2	3	
	GND	XN1:5; XN2:5	GND	COM1 (COM2)	5	7	
RS485	IN/OUT+	XN1:1; XN2:1	IN/OUT+	RS485	6	-	Адаптер I7520 RS232/485
	IN/OUT-	XN1:2; XN2:2	IN/OUT-	RS485	7	-	
	IN/OUT+	XN1:1; XN2:1	IN/OUT+	RS485	1		Компьютер
	IN/OUT-	XN1:2; XN2:2	IN/OUT-	RS485	2		
	ISOGND						



Резистор R1 может быть встроен в адаптер (см. документацию на адаптер).

Рис.4. Пример схемы объединения модулей в информационную сеть

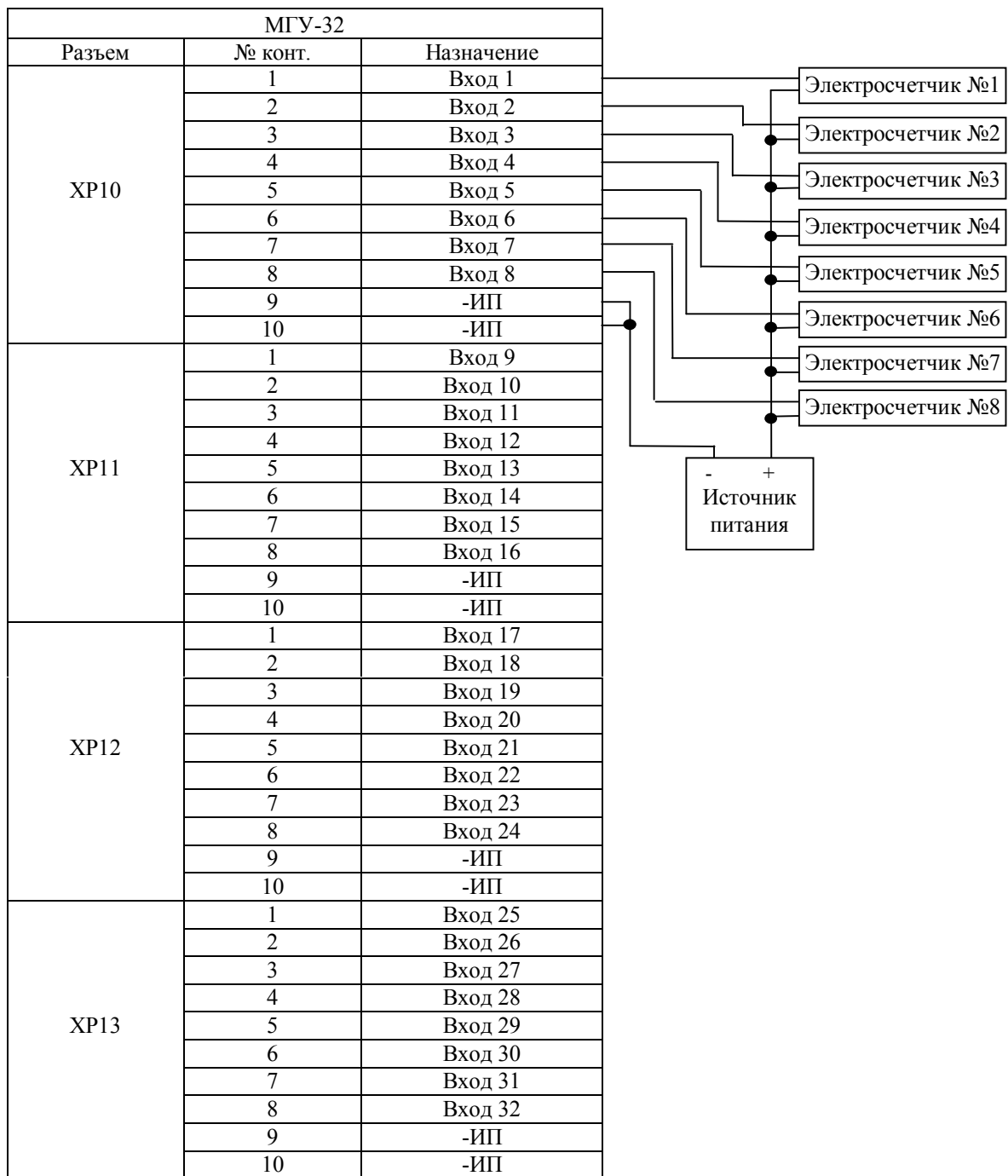


Рис.5. Схема подключения электросчетчиков к разъему XP10 модуля.  
Подключение к разъемам XP11...XP13 аналогично.

### 6.3 Расположение контактов разъемов

Расположение контактов на ответных частях разъемов модуля приведено на рис. 6.

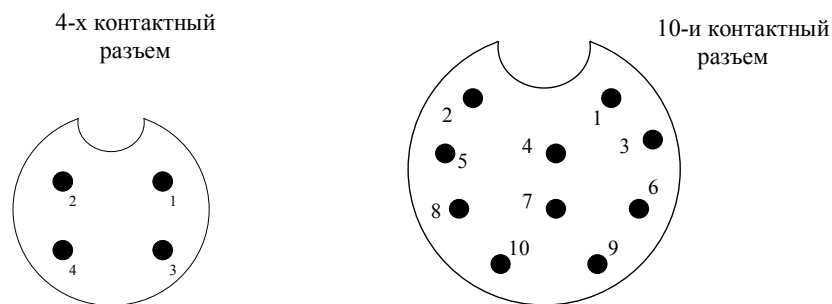


Рис.6. Схема расположения контактов на ответных частях разъемов XU1, XN1, XN2, XP10...XP13. Вид со стороны пайки.

### 6.4 Настройка модуля

6.4.1 Настройка модуля на условия эксплуатации производится с помощью программы «ТЕСТ МГУ».

#### 6.4.2 Порядок настройки

6.4.2.1 Установите на компьютере программу «ТЕСТ МГУ». Подключите компьютер к интерфейсу связи модуля, см. таблицу 1. Запустите на исполнение программу «ТЕСТ МГУ».

6.4.2.2 С помощью программы «ТЕСТ МГУ» установите показания часов модуля, а также при необходимости параметры настройки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 Параметры настройки модуля

№	Назначение параметра	Значение	Примечание
1	Номер абонента (сетевой адрес модуля)	1÷127	При выпуске установлен равным двум последним цифрам номера модуля
2	Дата переключения часов - календаря на летнее время	1÷31/1÷12/	
3	Время переключения на летнее время	0÷24	
4	Дата переключения часов-календаря на зимнее время	1÷31/1÷12/	
5	Время переключения на зимнее время	0÷24	
6	Скорость обмена по интерфейсу связи	1.2÷57.6 кБод	При выпуске установлена 9.6 кБод

## **7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

**7.1** Содержимое архива модуля может быть считано командами, посылаемыми модулю по любому из установленных на нем интерфейсов связи.

Описание протокола обмена информацией с модулем МГУ-32 по интерфейсу связи приведено в приложении А.

## **8 ПОВЕРКА**

**8.1** Поверка модуля производится согласно инструкции «Модуль группового учета электроэнергии МГУ-32. Методика поверки»

**8.2** Межповерочный интервал 5 лет.

Результаты поверки заносятся в паспорт модуля.

## **9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**9.1** Техническое обслуживание модуля в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке крепления и присоединительных разъемов.

**9.2** При обнаружении неисправностей или несоответствия техническим характеристикам модуль необходимо отключить до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

К техническому обслуживанию и ремонту модуля допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000 В и имеющие удостоверение предприятия-изготовителя на право проведения ремонтных и наладочных работ.

Приложение А  
(Обязательное)

Описание протокола обмена информацией с модулем МГУ-32 по интерфейсу связи  
Все числа в HEX формате

### **А.1 Инициализация модуля**

Запрос модулю <АД> <00> <10> <00> <00> <12> <КС>

Ответ модуля <00> <50> <50>

АД – адрес модуля в информационной сети

КС – контрольная сумма. Здесь и далее контрольная сумма вычисляется сложением (без знака) байтов запроса модулю (ответа от модуля)

### **А.2 Запись уставок в часы модуля**

Запрос модулю <АД> <01> <0А> <00> <00> <03> <00> <01> <ГГ> <ММ> <ДД> <ЧЧ>  
<МИ> <СС> <КС>

Ответ модуля <00> <50> <50>

АД – адрес модуля в информационной сети

ГГ – год (две последние цифры)

ММ – номер месяца

ДД – день (число)

ЧЧ – час

МИ – минуты

СС – секунды

КС – контрольная сумма

Все компоненты времени – 16-ричные числа

### **А.3 Чтение содержимого часов- календаря модуля**

Запрос модулю <АД> <08> <02> <АС> <АМ> <05> <КС>

Ответ модуля <00> <00> <05> <СС> <МИ> <ЧЧ> <ДД> <ММ> <ГГ> <КС>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса

АМ – младший байт начального адреса

ГГ – год (две последние цифры)

ММ – номер месяца

ДД – день

ЧЧ – час

МИ – минуты

СС – секунды

КС – контрольная сумма

Все компоненты времени – по 2 десятичные цифры

Начальный адрес:

<073D> для модификации 1

<300C> для модификации 2

#### **А.4 Запись массива уставок коэффициентов усреднения**

Запрос модулю <АД> <09> <07> <АС> <АМ> <Д1> <Д2> <Д3> <Д4> <Д5> <Д6> <КС>

Ответ модуля <00> <50> <50>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса массива

АМ – младший байт начального адреса массива

Д1 – Д6 – массив 1-байтовых данных для первых 6 каналов

КС –контрольная сумма

Начальный адрес массива:

<0ED4> для всех модификаций модуля

#### **А.5 Чтение массива уставок коэффициентов усреднения**

Запрос модулю <АД> <08> <02> <АС> <АМ> <05> <КС>

Ответ модуля <00> <00> <05> <Д1> <Д2> <Д3> <Д4> <Д5> <Д6> <КС>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса массива

АМ – младший байт начального адреса массива

Д1 – Д6 – массив 1-байтовых данных для первых 6 каналов

КС –контрольная сумма

Начальный адрес массива:

<0ED4> для всех модификаций модуля

#### **А.6 Запись массива уставок максимально допустимых периодов повторения входных импульсов**

Запрос модулю <АД> <09> <21> <АС> <АМ> <Д1> <Д2> ... <Д32> <КС>

Ответ модуля <00> <50> <50>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса массива

АМ – младший байт начального адреса массива

Д1 – Д32 – массив 1-байтовых данных для 32 каналов (секунды)

КС –контрольная сумма

Начальный адрес массива:

<0F08> > для всех модификаций модуля

## **А.7 Чтение массива уставок минимально допустимых периодов повторения входных импульсов**

Запрос модулю <АД> <08> <02> <АС> <АМ> <1F> <КС>

Ответ модуля <00> <00> <1F> <Д1> <Д2> ... <Д32> <КС>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса массива

АМ – младший байт начального адреса массива

Д1 – Д32 – массив 1-байтовых данных для 32 каналов (секунды)

КС –контрольная сумма

Начальный адрес массива минимальных периодов:

<0F08> для всех модификаций модуля

## **А.8 Чтение массива текущих периодов повторения входных импульсов**

Запрос модулю <АД> <08> <02> <АС> <АМ> <7F> <КС>

Ответ модуля <00> <00> <7F> <Д1> <Д2> ... <Д32> <КС>

АД – адрес модуля в информационной сети

АС – старший байт начального адреса массива

АМ – младший байт начального адреса массива

Д1 – Д32 – 4-байтные числа– время между импульсами по каждому каналу 1...32 соответственно (миллисекунды)

КС – для всех модификаций модуля

Начальный адрес массива текущей мощности:

<07E5> для всех модификаций



## **А.9 Команды работы с архивами**

***А.9.1 Поместить в «почтовый ящик» модуля содержимое следующего блока данных архива (относительно положения маркера архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <01> <ПА> <00> <20> <П1> <М1>  
<Д1> <Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.2 Поместить в «почтовый ящик» модуля содержимое предыдущего блока данных архива (относительно положения маркера архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <02> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.3 Поместить маркера архива на блок данных архива, время записи которого указано в команде (направление поиска от текущего положения маркера к концу архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <03> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.4 Поместить маркера архива на блок данных архива, время записи которого указано в команде (направление поиска от текущего положения маркера к началу архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <04> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.5 Поместить маркера архива на блок данных архива, время записи которого указано в команде и считать найденный блок данных в «почтовый ящик» модуля (направление поиска от текущего положения маркера к концу архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <05> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.6 Поместить маркера архива на блок данных архива, время записи которого указано в команде и считать найденный блок данных в «почтовый ящик» модуля (направление поиска от текущего положения маркера к началу архива)***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <06> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.7 Считать содержимое блока данных архива по текущему положению маркера архива в «почтовый ящик» модуля***

Запрос модулю <АД> <01> <0С> <00> <00> <10> <00> <07> <ПА> <00> <Г1> <М1> <Д1>  
<Ч1> <МИН1> <С1> <КС>

Ответ модуля (запрос принят) <00> <50> <50>

***А.9.8. Считать данные из «почтового ящика» модуля***

Запрос модулю <АД> <01> <03> <00> <01> <00> <10> <КС>

Ответ модуля (запрошенный блок данных) <00> <00> <4F> <00> <00> <Г1> <М1> <Д1> <Ч1>  
<МИН1> <С1> <Г2> <М2> <Д2> <Ч2> <МИН2> <С2> <Д1> ... <Д32> <КС>

Ответ модуля <00> <00> <00> <FF> <FF>

Ответ модуля <00> <00> <00> <7F> <7F> (данные в «почтовом ящике» отсутствуют, команда пересылки данных в почтовый ящик не выполнено)

#### **Обозначения:**

АД – сетевой адрес

ПА – признак архива;

ПА = <11> - 3-минутный архив;

ПА = <10> - 30-минутный архив.

Г1, Д1, М1, Ч1, МИ1, С1 – соответственно по одному байту год, месяц, день, час, минута, секунда – время начала блока данных

Г2, Д2, М2, Ч2, МИ2, С2 – соответственно по одному байту год, месяц, день, час, минута, секунда – время окончания блока данных

ВР – время работы модуля на заданном интервале (трехминутном или тридцатиминутном) – 2 байта

ИНТ – 2-байтное целое число секунд интервала (старший, затем младший байт)

КС – побайтовая контрольная сумма

060412  
000003  
000000  
000000