



**ГРУППА КОМПАНИЙ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»



80607-20



Код ТН ВЭД ТС: 8537 10 910 0

**КОНТРОЛЛЕР СЕТЕВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ СИКОН С70**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВЛСТ 220.00.000 РЭ**

2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 СОСТАВ КОНТРОЛЛЕРА	5
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	11
5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
6 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	15
7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	15
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	16
9 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	17
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
11 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	18
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	18
13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А Основные расчетные параметры контроллера	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Функциональная схема контроллера	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В Установка контроллера на объекте	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Таблицы сигналов внешних разъемов контроллера	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схема подключения внешних устройств к контроллеру	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Схема электрическая соединений контроллера	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Порядок настройки контроллера с ЭВМ	25
ПРИЛОЖЕНИЕ И Порядок работы с пультом оператора контроллера СИКОН С70	28
ПРИЛОЖЕНИЕ К Схема пломбирования контроллера	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Схема подключения питания контроллера	38
ПРИЛОЖЕНИЕ М Пример построения АИИС на базе контроллера	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Особенности монтажа с использованием клеммных зажимов WAGO	41
ПРИЛОЖЕНИЕ П Особенности работы с различными типами счетчиков	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Описание интерфейсных модулей, совместимых с контроллером	44

**Примечание.** Изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию изделия, которые могут быть не отражены в настоящем документе.

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания контроллеров сетевых промышленных СИКОН С70 (далее - контролер).

Контроллер не предназначен для бытового использования.

При эксплуатации контроллера необходимо пользоваться следующими документами:

- 1) формуляр ВЛСТ 220.00.000 ФО;
- 2) комплект эксплуатационной документации ВЛСТ 220.00.000.

Перечень обозначений и сокращений, используемых в настоящем РЭ:

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии (мощности);

ВК – выделенный канал;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИИС «Пирамида» – информационно-измерительная система «Пирамида»;

ИМ – интерфейсный модуль;

МП – модуль питания контроллера;

МПИ – модуль последовательных интерфейсов;

МПО – модуль пульта оператора;

МЦП – модуль центрального процессора;

ПО – программное обеспечение;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

УСПД – устройство сбора и передачи данных;

ЭВМ – электронная вычислительная машина;

FLASH – перезаписываемое энергонезависимое запоминающее устройство ППЗУ с электрическим стиранием;

RAM – оперативное запоминающее устройство ОЗУ с произвольным доступом;

RTC – часы реального времени;

USART – универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70 (в дальнейшем – контроллеры) предназначены для измерений времени и автоматического присвоения событиям и данным меток шкалы времени контроллера, а также корректировке собственной шкалы времени от источников шкалы времени по командам управления.

Принцип действия контроллеров основан на обмене данными в цифровой форме с подчинёнными вычислителями, измерителями и контроллерами с последующей обработкой встроенным микроконтроллером, хранением и передачей этих данных спорадически и по запросу на вышестоящие уровни автоматизированных систем.

Контроллеры рассчитаны на применение на подстанциях, электростанциях, промышленных и других предприятиях и организациях всех форм собственности и ведомственной принадлежности.

Контроллер зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений. Межповерочный интервал – 6 лет.

### 1.2 Основные функции

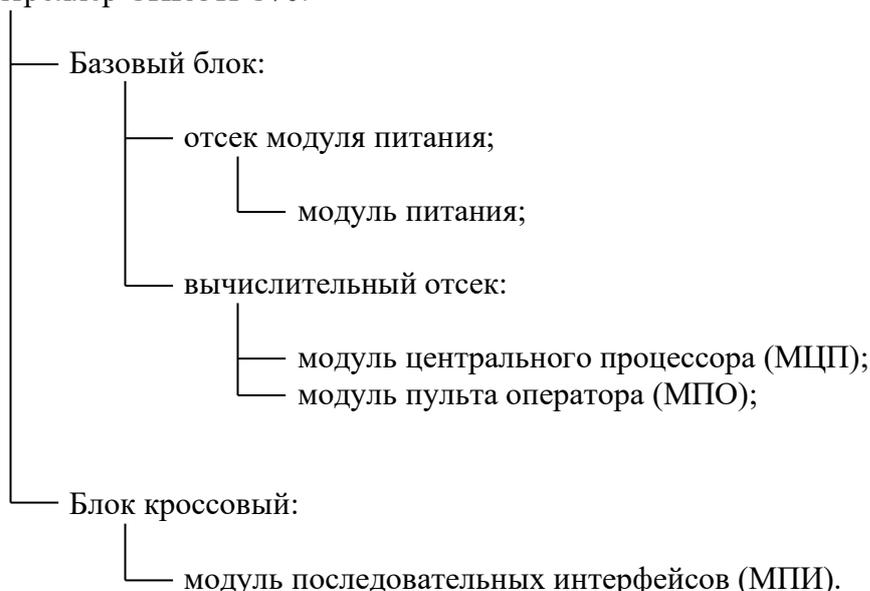
Контроллеры обеспечивают:

- автоматический сбор, обработку, архивирование данных учёта с подчинённых устройств по задаваемым группам измерения в системах коммерческого и технического многотарифного учёта электрической энергии и мощности;
- автоматический обмен данными по состоянию дискретных сигналов с подчинёнными контроллерами;
- на основании собранных данных производит расчёт параметров учёта электрической энергии и мощности, параллельное предоставление к ним регламентированного доступа по каналам связи: по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS: передача данных осуществляется в соответствии со стандартами ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, Modbus/TCP, Modbus/RTU, а также по открытому протоколу обмена «Пирамида»;
- синхронизацию времени подчинённых контроллеров и измерительных преобразователей, имеющих встроенные часы;
- автоматическую синхронизацию собственной шкалы времени от источников шкалы времени по инициативе контроллера;
- самодиагностику с записью событий в журнале событий;
- защиту от закливаний, самостоятельная инициализация при возобновлении питания;
- конфигурирование (параметрирование) с помощью прикладного программного обеспечения.

## 2 СОСТАВ КОНТРОЛЛЕРА

2.1 Контроллер состоит из следующих частей:

Контроллер СИКОН С70:



2.2 Комплектность контроллера представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Сетевой индустриальный контроллер СИКОН С70	ВЛСТ 220.00.000	1 шт.	
Формуляр	ВЛСТ 220.00.000 ФО	1 экз.	В бумажном виде
Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 220.00.000 РЭ	1 экз.	В электронном или бумажном виде
Руководство оператора	ВЛСТ 220.00.000 РО	1 экз.	бумажном виде
Методика поверки	РТ-МП-7586-441-2020	1 экз.	В бумажном виде
Базовый программный пакет СИКОН С70: – программа «Конфигурация» – программа «Оперативный сбор»		1 экз.	На CD -диске

### Примечания:

1) наличие и количество CD-дисков с конфигурационным программным обеспечением и документацией в электронном виде согласовывается при заказе контроллера.

**2) Внимание: интерфейсные модули в состав изделия не входят!**

3) последние версии конфигурационного программного обеспечения и документации в электронном виде доступны для свободного скачивания на официальном сайте <https://www.sicon.ru/>

### 2.3 Модификации контроллера

Контроллер выпускается в четырех модификациях, которые различаются количеством обрабатываемых каналов учета. Все модификации имеют встроенный пульт оператора и одинаковое количество универсальных программно настраиваемых последовательных интерфейсов – 8 шт.

Таблица 2.2 – Модификации контроллера.

Модификация	Количество каналов учета
ВЛСТ 220.00.000	16
ВЛСТ 220.00.000-04	32
ВЛСТ 220.00.000-08	64
ВЛСТ 220.00.000-12	96

Интерфейсные модули устанавливаются по спец. заказу и не отражаются на модели исполнения контроллера.

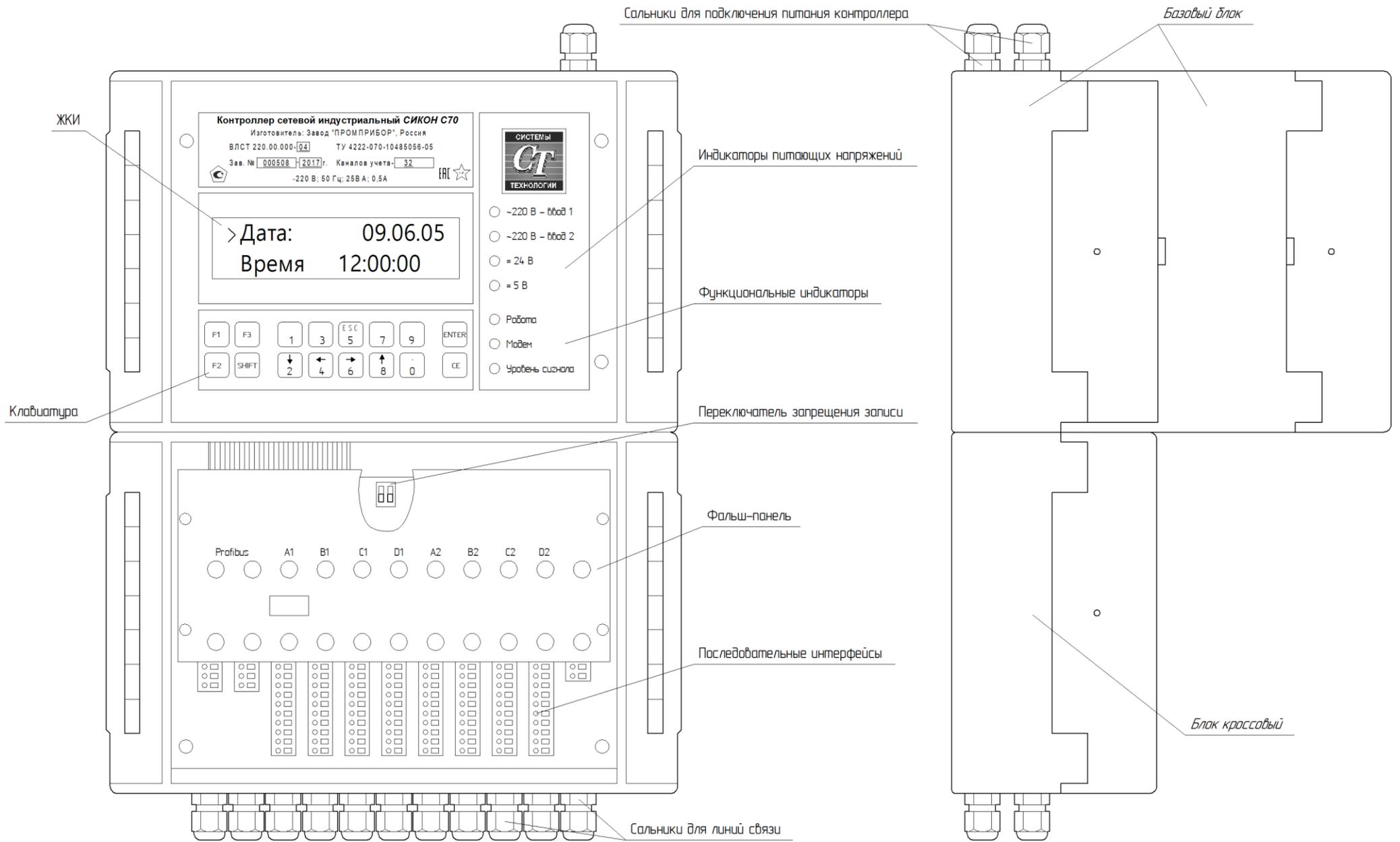


Рисунок 2.1 – Общий вид контроллера

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Контроллер является функционально и конструктивно законченным изделием, выполненным в едином корпусе, с характеристиками:

1) габаритные размеры (ш×в×г), не более: 240×340×230 мм;

2) Масса нетто, кг, не более: 3,9.

Масса брутто, кг, не более: 4,5.

Конструкция контроллера обеспечивает возможность пломбирования клеммников, интерфейсных разъемов и других элементов, с помощью которых можно изменять параметры настройки устройства, системное время и накопленные данные (для исключения несанкционированного изменения информации).

3.2 Устройства, с которыми возможен информационный обмен

Актуальный перечень поддерживаемого оборудования представлен на официальном сайте по адресу <https://www.sicon.ru/prod/podderzhivaemoe-oborudovanie/> во вкладке «Прочее оборудование и ПО» в столбце «СИКОН С70, С110, С120».

3.3 Количество каналов учета контроллера

Количество каналов учета контроллера определяется его модификацией (см. таблицу 2.2).

Количество электросчетчиков, подключаемых к одному порту контроллера по интерфейсу RS-485, зависит от технических характеристик используемых счетчиков (см. Приложение П), но всегда не более 31.

3.4 Группы учета

Контроллер обеспечивает возможность формирования групп учета путем алгебраического суммирования данных об электроэнергии и мощности по заданным каналам учета. В группу может входить 2 и более каналов учета. Максимальное количество групп зависит от модификации контроллера и равно половине количества каналов учета (ряд: 8, 16, 32, 48). При этом предусмотрено, что один и тот же канал учета может входить одновременно в состав всех или нескольких групп. Номера каналов учета по группам, знаки суммирования, номера контроллеров и т.п. входят в состав параметров настройки.

3.5 Ведение текущего астрономического времени и календаря

Контроллеры содержат встроенные энергонезависимые часы реального времени, работа которых при отсутствии внешнего электропитания поддерживается встроенным литиевым элементом питания.

Контроллеры содержат встроенную энергонезависимую флеш-память, время сохранности информации при отсутствии внешнего питания не менее 10 лет.

Контроллер обеспечивает ведение текущего астрономического времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год), учет зимнего и летнего времени, рабочих, нерабочих и прочих дней, длительности расчетного периода с помощью энергонезависимых часов. Продолжительность работы этих часов без внешних источников питания: не менее 5-ти лет.

Контроллер позволяет производить коррекцию значения текущего (системного) времени других устройств, подключенных к нему: УСПД (контроллеров) и многофункциональных счетчиков (если данный тип счетчика поддерживает команду коррекции времени).

Контроллер позволяет осуществлять установку перехода на летнее и зимнее время, а также рабочих, нерабочих и прочих дней. Сеансы перевода времени регистрируются и сохраняются в памяти контроллера.

Контроллер может осуществлять синхронизацию времени от устройства синхронизации времени УСВ-2 и УСВ-3 по интерфейсу RS-232. В качестве устройства синхронизации времени можно использовать другие устройства, имеющие аналогичные технические характеристики и протоколы обмена.

3.6 Тарифные (временные) зоны

Максимальное количество тарифных (временных) зон в сутки, поддерживаемых контроллером: 12 шт.

3.7 Расчетные параметры

Контроллер фиксирует (вычисляет) приращения электроэнергии (усредненную мощность) за интервалы времени (3, 30 минут).

Перечень расчетных параметров энергопотребления приведен в Приложении А.

### 3.8 Внешние интерфейсы

Контроллер обеспечивает работу по следующим внешним интерфейсам:

- Ethernet 100Base-T, TCP/IP;
- RS-232
- RS-485.

Коммуникационные (интерфейсные) модули, реализующие последовательные интерфейсы, устанавливаются в кроссовых отсеках соответствующих модификаций. Расширение количества интерфейсов выполняется за счёт использования: Ethernet-сервера TCP/IP-COM и USB концентраторов, а также подключения измерительных преобразователей непосредственно на RS-485 интерфейсы контроллера.

**Внимание:** Интерфейсные модули в состав изделия не входят! Модули выбираются потребителем в зависимости от характеристик существующих на объекте каналов связи и устанавливаются по специальному заказу.

Скорость работы по последовательному интерфейсу типа RS-232, задается программно из следующего ряда: 50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 56000, 115200 бит/с.

Скорость работы по последовательным интерфейсам типа RS-485 и RS-422 задается программно из следующего ряда: 50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с.

Для связи по радиоканалу и PLC используются внешние модемы, контроллер обеспечивает управление модемом и адресацию сети устройств в зависимости от типа конкретного модема.

### 3.9 Протоколы обмена

Контроллер поддерживает следующие открытые протоколы обмена:

- 1) ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- 2) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- 3) Modbus/TCP;
- 4) Modbus/RTU;
- 5) «Пирамида» (разработка АО ГК «Системы и технологии»).

Режимы обмена информацией:

- по регламенту (по меткам времени);
- спорадически;
- по запросу.

### 3.10 Сетевая архитектура

Контроллер имеет сетевую архитектуру и поддерживает локальную промышленную сеть PROFIBUS:

- 1) количество каналов: 2 (один основной и один резервный);
- 2) количество контроллеров сети: до 32-х контроллеров типа «мастер»;
- 3) физическая среда: в соответствии со стандартом EIA RS-485;
- 4) максимальное удаление абонентов сети: 1,2 км;
- 5) максимальная скорость обмена: 93,7 Кбит/сек.

Архитектура сети и программная сетевая поддержка контроллера позволяют включать в сеть дополнительные (новые) станции без нарушения функционирования сети, точного сетевого астрономического времени, а также переводить новые станции в работу в единых временных срезах.

Выключение из сети станций любого типа и с любым сетевым номером не вызывает изменения точного сетевого астрономического времени, механизма коррекции часов (синхронизации хода часов станций сети), а также работу станций в единых временных срезах.

Контроллер позволяет производить коррекцию значения текущего (системного) времени других контроллеров в сети.

### 3.11 Встроенный пульт оператора

Контроллер имеет встроенный модуль пульта оператора. Пульт содержит:

- 1) жидкокристаллический индикатор (2 строки по 16 знаков);
- 2) клавиатуру на 16 клавиш;
- 3) сигнальные индикаторы.

Пульт позволяет производить настройку контроллера и выводить на ЖКИ следующую информацию:

- 1) текущую дату и время;
- 2) конфигурацию сети Profibus;
- 3) текущие показания счетчиков по каждому каналу учета;
- 4) информацию о фирме изготовителе.

Питание пульта, ввод информации с клавиатуры и вывод на индикацию осуществляются МЦП.

### 3.12 Защита от несанкционированного доступа

Контроллер обеспечивает ввод и корректировку значений параметров настройки в оперативной памяти, с фиксацией времени корректировки и кода оператора. Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена программная и аппаратная защита от просмотра и изменений параметров контроллера.

Программная защита заключается в использовании пароля, который необходимо ввести оператору для доступа к изменению параметров контроллера.

Аппаратная защита заключается в использовании переключателя (находится в блоке кроссовом), который запрещает или разрешает изменение параметров в зависимости от положения.

### 3.13 Параметры настройки

В состав основных параметров настройки контроллера входят:

- 1) параметры распределения каналов учета по группам (законы группирования);
- 2) границы тарифных (временных) зон учета;
- 3) параметры последовательных интерфейсов;
- 4) текущее время, дата;
- 5) даты перехода на зимнее и летнее время;
- 6) пароль и код оператора;
- 7) другие параметры настройки, расчетные соотношения и константы, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

### 3.14 Служебные параметры

Контроллер позволяет считывать служебные параметры (регистраторы событий) со счетчиков, УСПД и хранить их в памяти. Состав служебных параметров определяется типом применяемых счетчиков и УСПД.

Контроллер ведет собственный журнал событий. В состав служебных параметров, регистрируемых и хранимых в памяти контроллера, входят следующие основные параметры:

- 1) включения и выключения питания: список 40 последних событий о пропадании (включения) питания контроллера, с указанием времени и даты;
- 2) коррекция даты и системного времени: список 40 последних сообщений об изменениях даты и времени, с указанием операторов их производивших;
- 3) изменения базы данных параметров: список 40 последних сообщений об изменениях параметров настройки, с указанием операторов их производивших;
- 4) состояние каналов связи: текущая информация о скорости канала, протоколе и т.д.;
- 5) другие служебные и технологические параметры.

Служебные параметры, хранящиеся в памяти контроллера, по запросу передаются на верхний уровень сбора информации (ЭВМ).

Полный перечень информации, отображаемой на ЭВМ, определяется прикладным программным обеспечением, поставляемым с контроллером.

### 3.15 Метрологические характеристики контроллера:

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени (системное время) в автономном режиме за сутки, с:

- в рабочих условиях эксплуатации:  $\pm 3,0$ ;
- в нормальных условиях эксплуатации:  $\pm 1,0$ .

### 3.16 Электропитание контроллера:

- 1) основное питание:
  - напряжение переменного тока: от 187 до 242 В – 2 входа от разных систем шин подстанции (см. Приложение Л);
  - частота переменного тока: 50 Гц;
- 2) резервное питание:

- напряжение постоянного тока: + 24 В.
- 3) потребляемая мощность, не более: 25 В·А.

3.17 Контроллер обеспечивает автоматический переход в режим хранения информации при отключении питания и автоматический возврат в рабочий режим при восстановлении питания, с обеспечением сохранности всей имеющейся в памяти информации и непрерывной работы часов.

3.18 Контроллер обеспечивает пуск в работу любого нового канала учета без нарушения работы действующих каналов с регистрацией времени подключения нового канала. Выдача информации об этом производится по запросу от центральной ЭВМ.

3.19 Контроллер обеспечивает самотестирование при включении питания и по запросу оператора

#### 3.20 Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации:

- 1) температура окружающей среды: от +15 до +25 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 20 °С: до 80%;
- 3) атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа

Рабочие условия эксплуатации:

- 1) температура окружающей среды: от минус 40 до плюс 70 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 30 °С: до 90%.

#### 3.21 Показатели надежности

Контроллер является восстанавливаемым, многофункциональным изделием, рассчитанным на непрерывный режим работы, и соответствует требованиям ГОСТ 27.003-90.

Характеристики надежности контроллера:

- 1) средняя наработка на отказ: 70000 ч;
- 2) среднее время восстановления работоспособности: не более 2 ч;
- 3) коэффициент технического использования: не менее 0,97;
- 4) средний срок службы: не менее 12 лет.

#### 3.22 Степень защиты корпуса

Степень защиты корпуса контроллера соответствует IP51 по ГОСТ 14254-2015.

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Контроллер изготовлен на современной элементной базе, с применением микроконтроллера SABC167CR-LM (фирмы SIEMENS) в качестве центрального процессора.

Контроллер выполнен в корпусе фирмы Vorla, внешний вид представлен на рисунке 2.1, габаритные и установочные размеры корпуса приведены в Приложении В. Конструкция корпуса контроллера обеспечивает возможность его навесного монтажа на стандартных панелях двухстороннего обслуживания, навесного настенного монтажа и установки в специализированные шкафы.

Ниже приводятся описания, конструктивные особенности и принципы работы каждого блока и модуля контроллера. При изучении раздела следует руководствоваться функциональной схемой (см. Приложение Б) и схемой электрических соединений (см. Приложение Е).

4.2 Контроллер состоит из двух функциональных блоков:

- 1) базового блока;
- 2) блока кроссового.

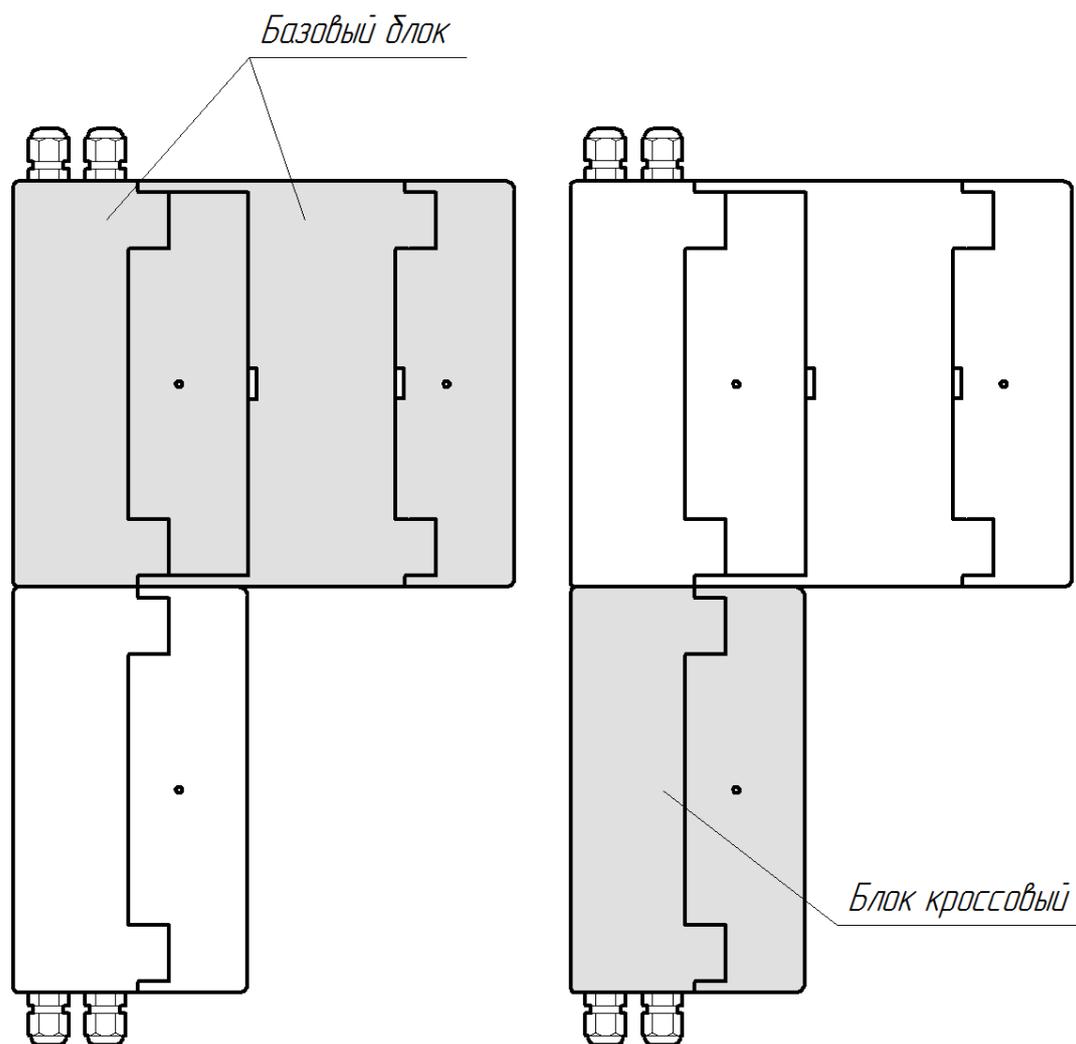


Рисунок 4.1 – Блоки контроллера

4.3 Базовый блок состоит из двух отсеков:

- 1) вычислительный отсек;
- 2) отсек модуля питания.

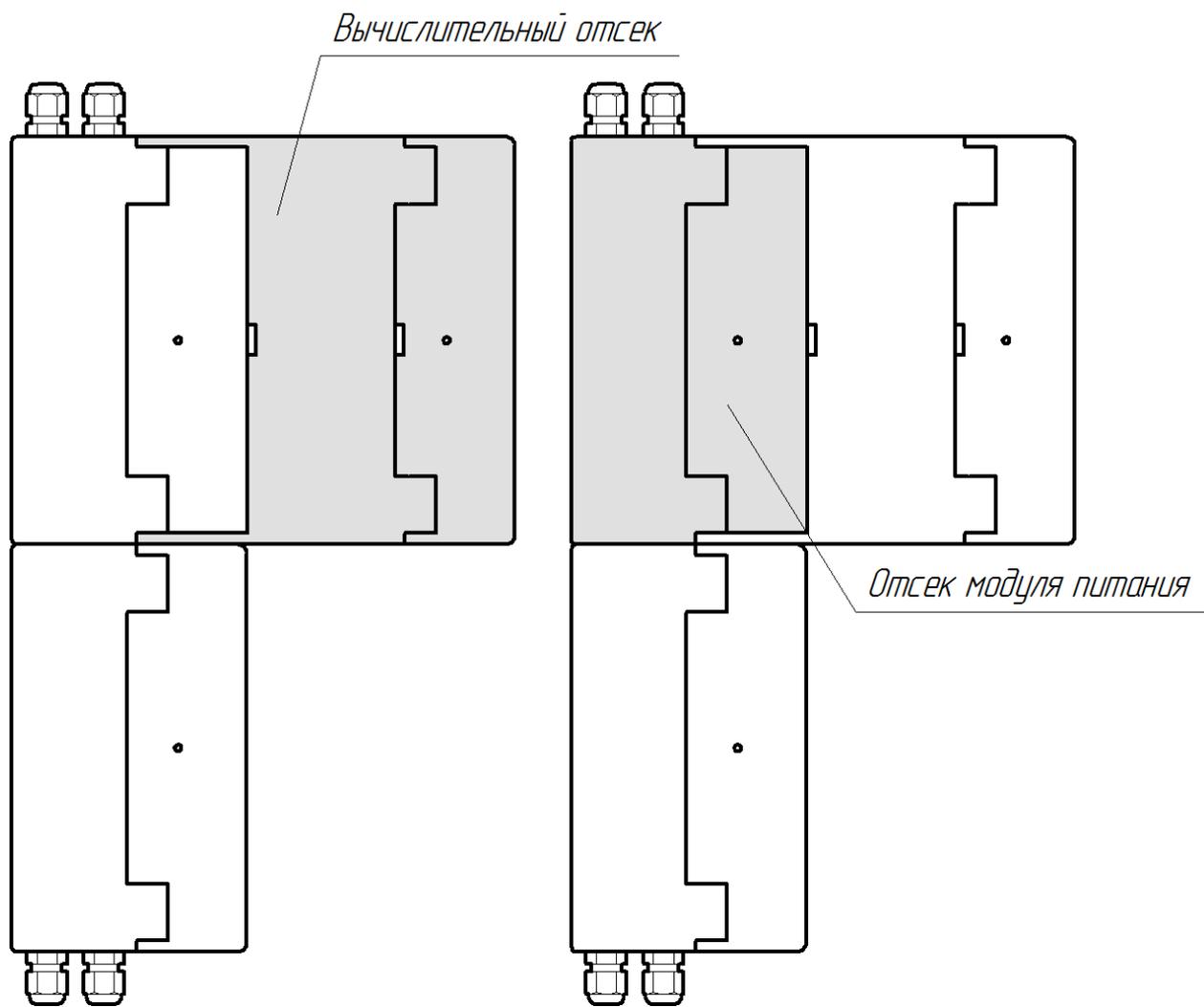


Рисунок 4.2 – Отсеки контроллера

#### 4.3.1 Вычислительный отсек

Для получения доступа к данному отсеку следует откинуть в сторону (влево или вправо) верхнюю прозрачную крышку. Здесь установлены следующие модули:

- 1) модуль пульта оператора (МПО);
- 2) модуль центрального процессора (МЦП).

#### 4.3.2 Отсек модуля питания

Отсек модуля питания находится под вычислительным отсеком и содержит модуль питания. Для получения доступа к отсеку модуля питания необходимо осторожно отвернуть влево вычислительный отсек, т.к. эти два отсека электрически соединены друг с другом гибкими кабелями.

В основе системы электропитания контроллера лежит принцип построения распределённых систем вторичного электропитания, что позволяет добиться высокой надёжности отдельных модулей и системы в целом, а также обеспечить менее напряжённые режимы работы контроллера с точки зрения теплообмена и электромагнитной совместимости.

Модуль питания выполнен по традиционной линейной схеме, включающей в себя трансформатор, двухполупериодный выпрямитель, сглаживающий фильтр и элементы индикации текущего режима работы.

Модуль питания предназначен для работы от сети переменного тока напряжением 187...242 В, частотой  $50 \pm 1$  Гц с возможностью перехода на резервное питание +24 В.

Все элементы блока питания (за исключением предохранителей и сетевых выключателей) размещены на печатной плате размером 160×100 мм. Держатели вставок плавких и сетевые выключатели расположены на передней панели модуля питания (см. Приложение Л).

#### 4.4 Блок кроссовый

Блок кроссовый жестко крепится к базовому блоку и содержит модуль последовательных интерфейсов.

#### 4.4.1 Модуль последовательных интерфейсов (МПИ)

МПИ позволяет организовывать связь с внешними устройствами. МПИ включает в себя восемь универсальных каналов последовательной связи. Формирование физических уровней последовательных каналов осуществляется набором и установкой интерфейсных модулей в соответствующие порты (контактные разъемы XS3...XS10), согласно карте заказа.

На МПИ находится канал «Profibus» для подключения контроллера в локальную сеть. Канал «Profibus» формируется двумя интерфейсными модулями RS-485/RS-422 (основной и резервный), устанавливаемыми в разъемы XS1 и XS2. Кабель «Profibus» расключается в клеммные зажимы WAGO (см. Приложение Г).

На МПИ, под фальш-панелью находится переключатель (SA1) аппаратного запрещения изменения параметров контроллера (см. рисунок 2.1). Положение хотя бы одного из двух движков в состоянии «ON» означает запрет на изменение параметров. Для того чтобы получить доступ к изменению параметров, необходимо передвинуть все движки переключателя SA1 в положение «OFF».

#### 4.5 Модули интерфейсов

Для организации связи контроллера с внешними устройствами используются интерфейсные модули, которые вставляются в соответствующие порты на МПИ и бывают различных типов.

Конфигурация модулей последовательных интерфейсов выбирается в зависимости от качества и длины существующих на объекте линий связи.

Конструктивно интерфейсные модули выполнены в виде плат размерами 40×55 мм, кроме модуля RS-232 полномодемный/оптический порт, который имеет размер платы 51×55 мм.

Более подробная информация о совместимых с контроллером интерфейсных модулях представлена в Приложении Р.

#### 4.6 Получение данных о состоянии объекта измерения

Для получения данных о состоянии объекта измерения необходимо использовать Контроллер телесигнализации (ВЛСТ 223.00.000).

Контроллер телесигнализации выполнен в виде отдельного конструктивно законченного блока, предназначенного для контроля дискретных входов. Например, для решения проблемы «обходного выключателя», контроля коммутационных аппаратов, контроля определенной схемы измерения на подстанции и т.д.

## 5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 5.1 Состав программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) состоит из системного и прикладного ПО.

Системное ПО содержит:

- 1) операционная система реального времени;
- 2) библиотека функций арифметики с плавающей точкой;
- 3) задача поддержки сети Profibus;
- 4) тесты начального пуска и фоновые тесты;
- 5) задача доступа к базе данных контроллера;
- 6) библиотека функций работы с данными базы данных.

Прикладное ПО состоит из прикладных задач (в терминах операционной системы) и присоединенных к задачам библиотек и имеет следующий состав:

- 1) задача инициализации контроллера;
- 2) задача пересчета количества импульсов в энергию и мощность, сверки с лимитами и планами ограничений для датчиков и групп по всем требуемым интервалам времени;
- 3) задача сбора данных с контроллеров сети Profibus для вычисления мощности и энергии по группам;
- 4) библиотека функций пересчета данных по запросу к задаче доступа к базе данных;
- 5) задача работы контроллера с пультом;
- 6) задача связи типа «выделенный канал»;
- 7) задача модемной связи;
- 8) задача единого астрономического времени в сети Profibus.
- 9) задача ввода данных от электросчетчиков с цифровым интерфейсом;

### 5.2 Распределение памяти программ, динамической памяти и размещение базы данных

#### 5.2.1 Физическое и логическое распределение адресного пространства:

Сегмент	Адрес	Устройство	Назначение
SEG = 0	0000h...7FFFh	FLASH	Код программ
	8000h...CFFFh	RAM	Переменные программ и динамическая память
	D000h...DFFFh	RTC,UARTS	Периферия
	E000h...EFFFh	RAM	Переменные программ
	F000h...FFFFh	RAM	зарезервировано
SEG = 16...31	118000h...200000h	RAM	База данных
SEG= 48	310000...318000h	FLASH	Код программ

#### 5.2.2 Динамическая память

Все динамические буфера, необходимые операционной системе и задачам, расположены в нулевом сегменте.

#### 5.2.3 Режимы тестирования контроллера

Контроллер имеет четыре режима тестирования:

- 1) Начальные тесты «холодного» пуска – запускаются при команде «холодного» перезапуска контроллера, при этом все накопленные данные в контроллере теряются;
  - 2) Начальные тесты «горячего» пуска – запускаются при включении сетевого питания контроллера, при команде «горячего» перезапуска или при аварийном перезапуске контроллера, при этом накопленные данные в контроллере не теряются;
  - 3) Принудительные тесты – запускаются при подготовке контроллера к работе;
  - 4) Фоновые тесты – работают в фоновом режиме при выполнении контроллером рабочих задач.
- При отрицательном прохождении фоновых тестов, на индикаторе пульта появляется аварийное сообщение, а событие регистрируется в базе данных контроллера.

#### 5.2.4 Прикладное программное обеспечение, поставляемое пользователю

В комплект обязательной поставки контроллера входит «Базовый пакет» СИКОН С70», состоящий из модулей «Настройка сбора» и «Оперативный сбор».

С помощью «Базового пакета» пользователь (оператор) имеет возможность настроить систему на конкретный объект и обеспечить сбор, хранение и обработку основной информации об

энергопотреблении. Описание работы с базовым пакетом приведено в Руководстве оператора ВЛСТ 220.00.000 РО.

Для решения других, более сложных задач по сбору, обработке и хранению информации об энергопотреблении по отдельному заказу пользователя, могут поставляться программный пакет «Пирамида 2000» (ВЛСТ 150.00.000 РП).

В зависимости от типа предприятия (объекта), на котором устанавливается АИИС, и требований заказчика, сформированы несколько программных пакетов, которые различаются составом и типом программных модулей.

Существует два типа основных программных модулей:

- 1) «Настройка сбора» – модуль предназначен для создания и настройки общей конфигурации системы;
- 2) «Оперативный сбор» – работает в режиме «запрос-ответ», т.е. оператор формирует запрос интересующего его параметра.

## **6 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

6.1 Распаковать контроллер в сухом помещении. После транспортирования контроллера при температуре более низкой, чем минус 10 °С выдержать его в упаковке в рабочих условиях эксплуатации в течение 12 часов.

6.2 Проверить комплектность поставки согласно раздела 4 формуляра ВЛСТ 220.00.000 ФО

6.3 Провести внешний осмотр составных частей контроллера и убедиться в отсутствии механических повреждений.

6.4 Общие технические требования к установке и подключению – согласно требованиям, СНиП III-34-74 «Правила производства и приёмки работ. Системы автоматизации», требований «Правил устройства электроустановок» и требований проектной документации на конкретный объект.

6.5 Установить и закрепить контроллер на заранее подготовленном месте, согласно Приложения В настоящего РЭ и требований проектной документации объекта.

6.6 Установить интерфейсные модули (см. Приложение Г) согласно проекту.

6.7 Подключить внешние кабели и линии связи согласно Приложений Г, Л, Н настоящего РЭ и требований проектной документации объекта.

6.8 Подключить к разъёмам модуля питания контроллера «~ 220 В – ввод 1» первую секцию шин питающего напряжения (или к «~ 220 В – ввод 1» и «~ 220 В – ввод 2» обе секции шин питающего напряжения), согласно Приложения Л. Подключить к разъёмам «+24 В» резервное питание постоянного тока напряжением: +24 В, если такое имеется на подстанции.

## **7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

7.1 Произвести внешний осмотр контроллера, убедиться в отсутствии повреждений в цепи заземления корпуса.

7.2 Провести тестирование контроллера в следующем порядке

7.2.1 Включить питание основной сети, должны загореться светодиодные индикаторы: «24 В», «5 В» и «~ 220 В – ввод 1» или «~ 220 В – ввод 1» и «~ 220 В – ввод 2» (в зависимости от того, какие тумблеры включены на блоке питания);

7.2.2 Не более чем через 3 секунды должен заработать ЖКИ, а светодиод «Работа» должен заморгать с частотой, примерно, 1 Гц.

7.2.3 При сбое (появлении на ЖКИ пульта оператора сообщения «ОШИБКА ТЕСТА» или неправильном свечении указанных выше светодиодов) выключить и включить контроллер.

При повторном появлении на индикаторе пульта сообщения «ОШИБКА ТЕСТА» или неправильном свечении светодиодов контроллер считается не готовым к работе и необходимо проведение ремонтных работ.

7.3 После положительных результатов тестирования контроллер готов к работе.

## 8 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 8.1 Порядок работы с контроллером

8.1.1 В соответствии с Технорабочим проектом на АИИС конкретного объекта убедиться в правильности подключения заземления, цепей питания, кабелей подключения электросчетчиков и интерфейсных кабелей к контроллеру.

8.1.2 Включить питание контроллера.

8.1.3 Произвести установку текущего времени и настройку параметров контроллера в соответствии с Технорабочим проектом на АИИС конкретного объекта, согласно Приложения И настоящего руководства по эксплуатации и Руководства оператора на контроллер ВЛСТ 220.00.000 РО.

### 8.2 Ввод в эксплуатацию

8.2.1 Ввод в эксплуатацию контроллера в составе АИИС (в соответствии с ГОСТ 34.601) подразумевает:

- 1) ввод в опытную эксплуатацию;
- 2) ввод в промышленную (постоянную) эксплуатацию (на коммерческий или технический учет).

8.2.2 Ввод в опытную эксплуатацию регламентируется Технорабочим проектом АИИС конкретного объекта и ГОСТ 34.601.

По окончании срока опытной эксплуатации соответствующая комиссия принимает решение о вводе АИИС в опытную эксплуатацию, которое оформляется Актом.

8.2.3 Ввод в промышленную (постоянную) эксплуатацию регламентируется Технорабочим проектом АИИС конкретного объекта и ГОСТ 34.601.

На этом этапе производится поверка контроллера при вводе в эксплуатацию, в соответствии с Методикой поверки ВЛСТ 220.00.000 И1 (см. таблицу 1).

По результатам поверки контроллера и проведения приемочных испытаний АИИС соответствующая комиссия принимает решение о вводе АИИС в промышленную (постоянную) эксплуатацию, которое оформляется Актом.

## 9 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

9.1 При включении, после устранения неисправностей и ремонта, проверить техническое состояние контроллера.

9.2 Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Перечень основных проверок технического состояния

Содержание проверки	Методика проверки	Технические требования
Внешний осмотр	Убедиться, что составные части контроллера не покрыты пылью, грязью, надежно закреплены	
Проверка работоспособности контроллера начальными тестами	Включить сетевое питание контроллера.	После завершения начальных тестов проанализировать результаты тестирования по п. 7.2.

9.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения
Не светятся сигнальные индикаторы	Сгорел предохранитель цепи ~ 220 В	Заменить предохранитель. Во время замены контроллер должен быть отключен от сети ~ 220 В!
Не выводятся на пульт оператора параметры других УСПД (контроллеров) в сети	Не верный сетевой номер запрашиваемого контроллера	Программно изменить сетевой номер
	В сети несколько УСПД (контроллеров) с одинаковыми сетевыми номерами	
Нет обмена с ЭВМ	Неправильно установлены скорости обмена	Программно согласовать скорости обмена
	Не установлен или отказал ИМ.	Установить или заменить ИМ.
	Неправильно установлены переключатели на интерфейсном модуле	нужно установить переключатели на модуле (есть не на всех модулях) в соответствии с приложением Р

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Виды работ по техническому обслуживанию контроллера и периодичность их проведения указаны в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Техническое обслуживание

Вид работ	Содержание работ	Периодичность
Внешний осмотр	Проверка свечения сигнальных индикаторов. Проверка целостности пломб контроллера.	Ежедневно (при наличии персонала на объекте)
Удаление пыли и очистка контактов разъемов	Протирка ветошью внешних поверхностей контроллера. Очистка от пыли пылесосом и кистью внутренних поверхностей контроллера. Протирка спиртом контактов разъемов.	Один раз в год или чаще, в зависимости от загрязненности помещения
Замена батарейки для часов RTC	Замена старой батарейки на новую (работу должна производить специализированная организация).	Во время поверки (один раз в 6 лет)

Новая батарейка RTC должна иметь следующие параметры:

- 1) тип: литий-фионил хлоридная LS33600 тип D;
- 2) выходное напряжение: 3.6 В;
- 3) емкость: 17 А·ч.

## 11 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту контроллера допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

11.2 Все работы, связанные с монтажом контроллера, должны производиться при отключенной сети. При замене сетевого предохранителя, установленного в блоке питания контроллера и перед вскрытием блока необходимо отключить контроллер от сети.

11.3 При проведении работ по монтажу и обслуживанию контроллера должны соблюдаться:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

## 12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 12.1 Условия транспортирования

Контроллер должен транспортироваться в упаковке завода-изготовителя в соответствии с ГОСТ 15150. Во время транспортирования должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды (от минус 50 до + 70)° С;

относительная влажность воздуха при 30° С до 95 %;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

транспортные тряски с максимальным ускорением: 30 м/с<sup>2</sup>; при частоте: от 80 до 120 ударов в минуту.

### 12.2 Условия хранения

Контроллер должен храниться в отапливаемом помещении в упаковке завода-изготовителя в соответствии с ГОСТ 22261-94 при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха при 25° С: не более 80%.

Распаковку контроллеров, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч. Размещение упакованных контроллеров вблизи источников тепла запрещается.

Расстояния между стенами, полом помещения и упакованным контроллером должно быть не менее 0,1 м. Хранить упакованные контроллеры на земляном полу не допускается. Расстояние между отопительными приборами помещения и упакованным контроллером должно быть не менее 0,5 м.

## 13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям Технических условий ТУ 4222-070-10485056-05 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия: 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (может быть увеличен по согласованию с заказчиком и указывается в формуляре на изделие).

13.3 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделие в эксплуатацию или нет.

13.4 В течение срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем условий хранения и эксплуатации, а также сохранности пломбы предприятия-изготовителя.

13.5 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за повреждения изделия вследствие неправильного его транспортирования, хранения и эксплуатации, а также за несанкционированные изменения, внесенные потребителем в технические и программные средства изделия.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Основные расчетные параметры контроллера**

Сокращения и обозначения:

Глубина хранения – количество значений параметра.

Таблица А.1 – Основные расчетные параметры контроллера.

№	Параметр	Глубина хранения	Примечание
<b>Параметры по каналам учета</b>			
1	Энергия на «расчетное время 1»	64	энергия (нарастающим итогом), на заданное пользователем «расчетное время 1»
2	Энергия на «расчетное время 2»	64	
3	Энергия нарастающим итогом	1	показания счетчика
4	График средних мощностей, подинтервал	2160	глубина хранения 4,5 суток (на периоде усреднения за 3 минуты)
5	График средних мощностей, интервал	2160	глубина хранения 45 суток
6	Энергия за сутки	33	
7	Энергия с начала месяца на конец суток	1	
8	Энергия за месяц	4	
9	Энергия за сутки для тарифной зоны	33	
10	Энергия за месяц для тарифной зоны	4	
<b>Параметры по группам</b>			
11	График средних мощностей, подинтервал	2160	глубина хранения 4,5 суток (на периоде усреднения за 3 минуты)
12	График средних мощностей, интервал	2160	глубина хранения 45 суток
13	Энергия за сутки	33	
14	Энергия с начала месяца на конец суток	1	
15	Энергия за месяц	4	
16	Энергия за сутки по тарифной зоне	33	
17	Энергия за месяц по тарифной зоне	4	
<b>Небалансы энергии (только по группам)</b>			
18	Значение небаланса за подинтервал	50	
19	График небалансов за интервал	254	
20	Небаланс за сутки	8	
21	Небаланс за месяц	2	
22	Макс. небаланс за сутки	2	
23	Макс. небаланс за месяц	2	
24	Лимит небаланса за интервал	*	задаётся
25	Лимит небаланса за сутки	*	задаётся

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Функциональная схема контроллера**

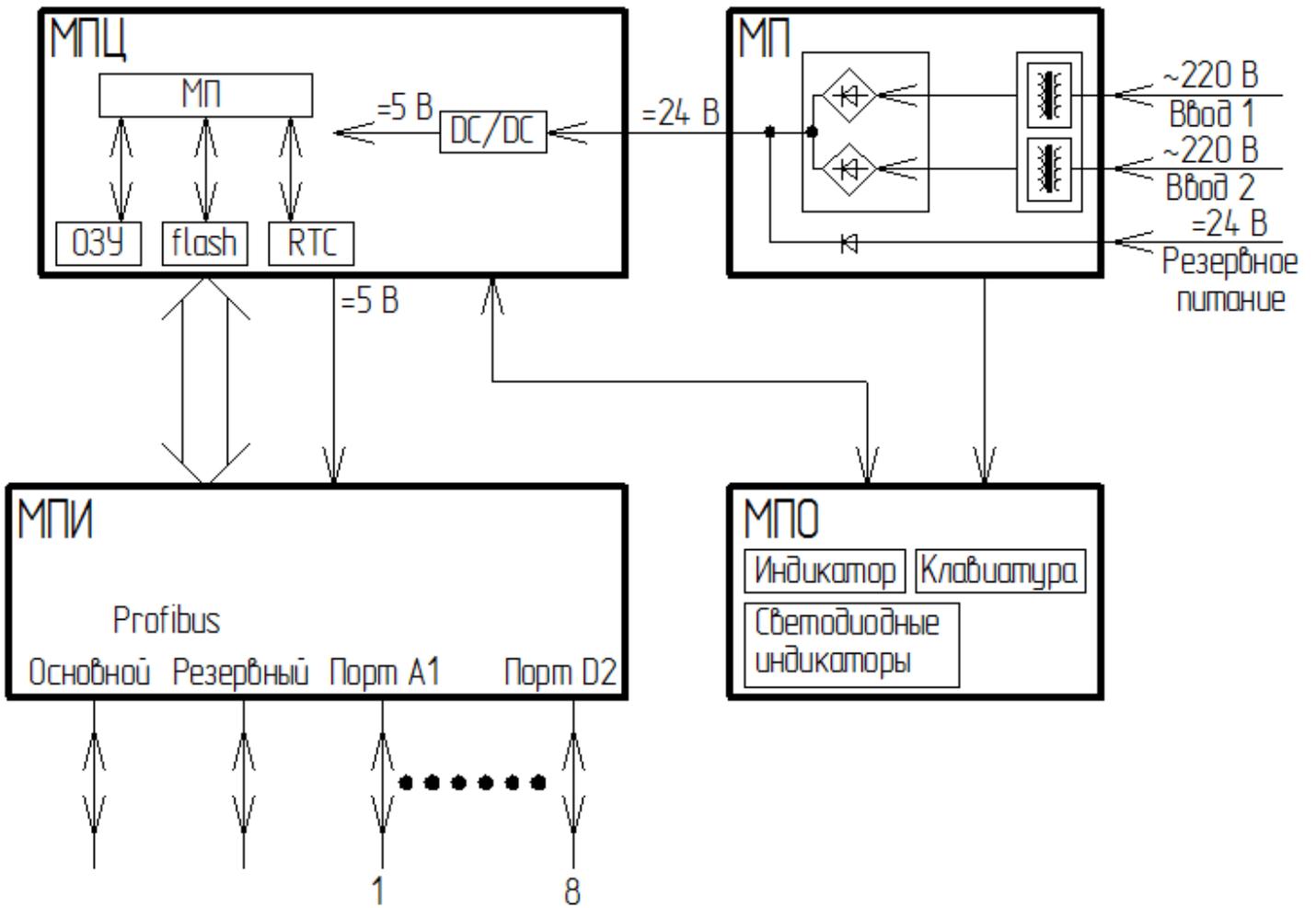


Рисунок Б.1 – Функциональная схема контроллера

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Установка контроллера на объекте**

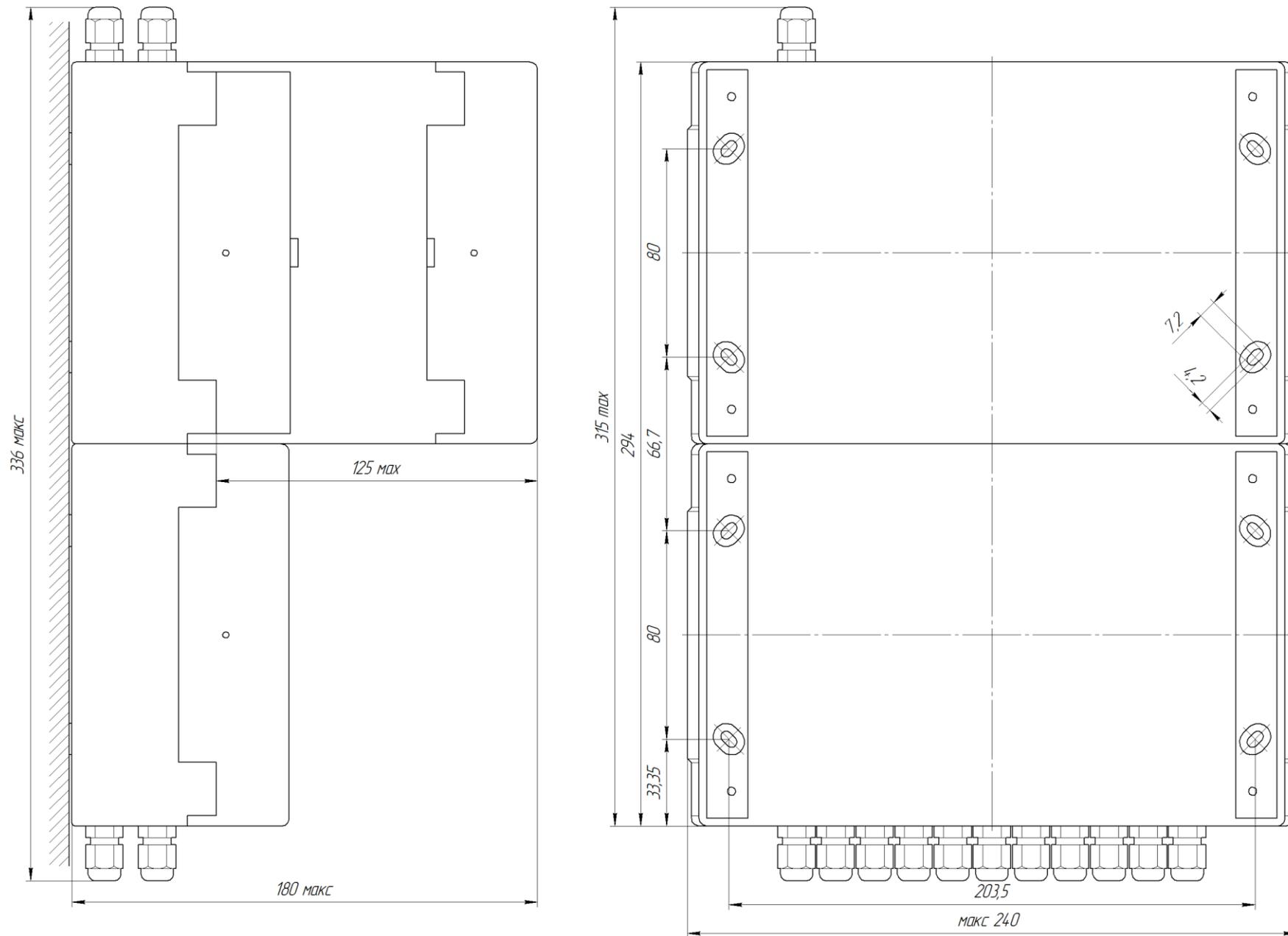


Рисунок В.1 – Габаритные и установочные размеры контроллера

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Таблицы сигналов внешних разъемов контроллера**

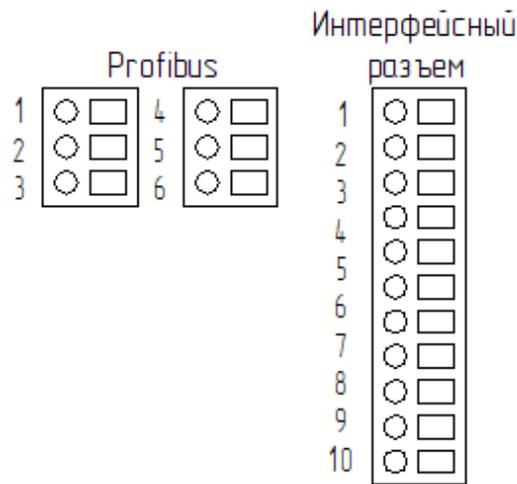
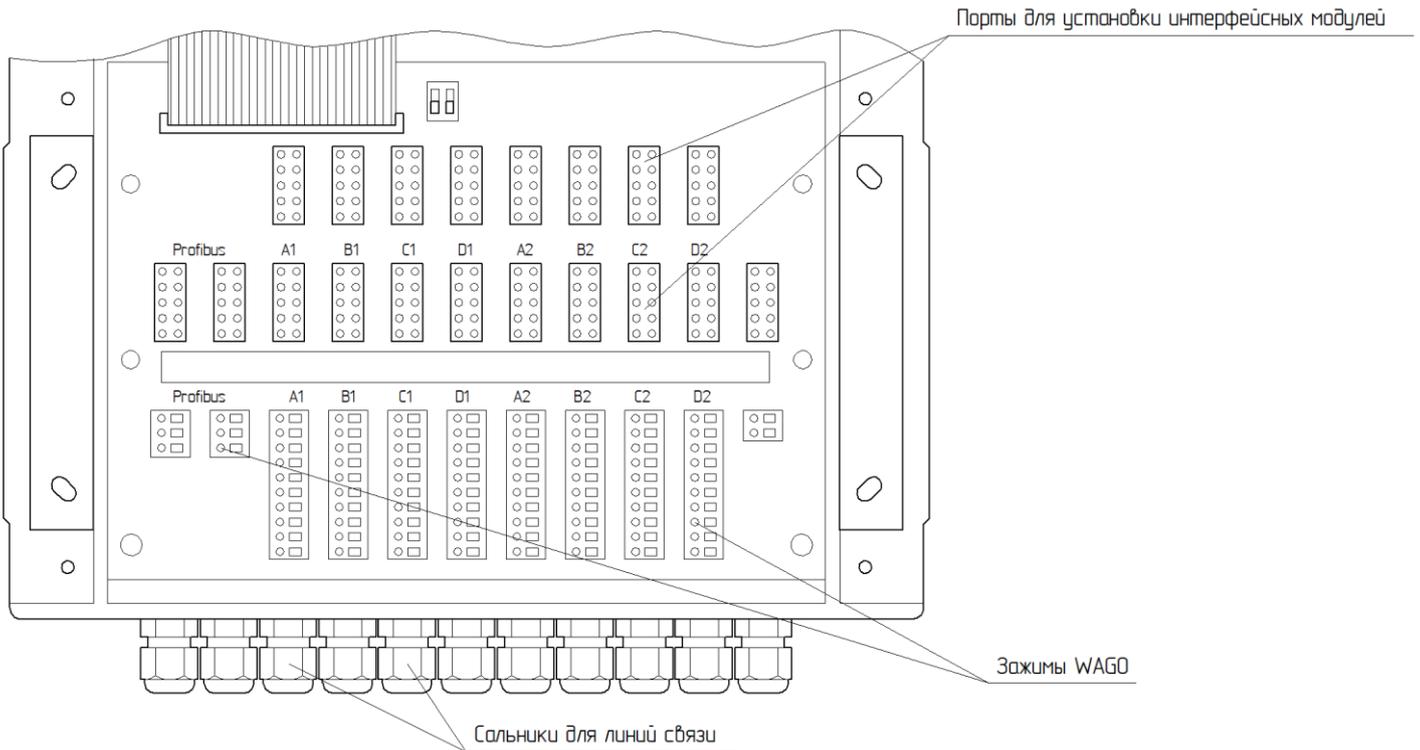


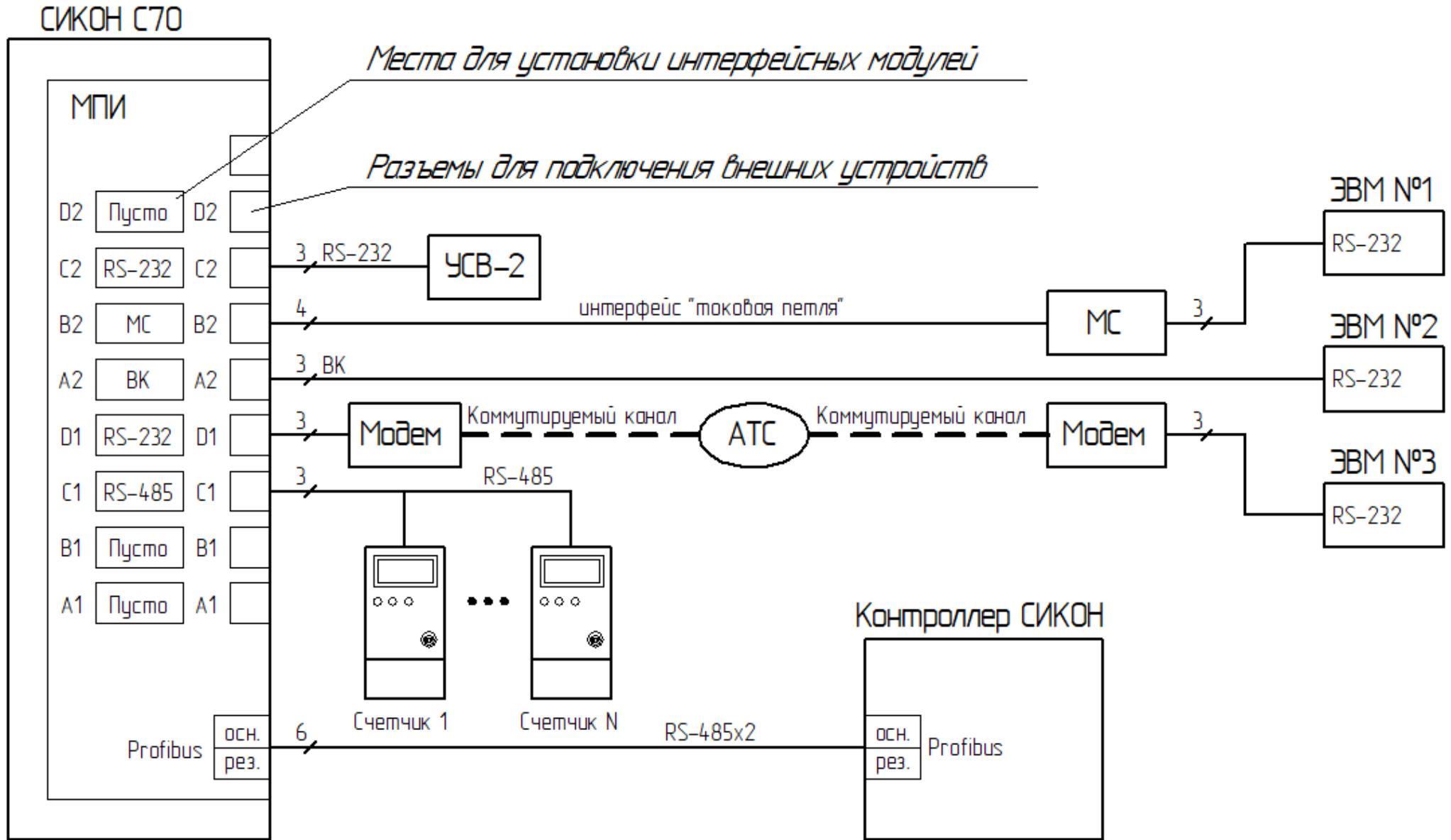
Рисунок Г.1 – Контакты клеммных зажимов WAGO.

Внешние цепи интерфейсов, выведенные на клеммные зажимы для каналов: A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2

№ конт.	Интерфейсные модули							Profibus
	RS-232 полномодемный	RS-485/RS-422		MC	Ethernet	СПИ	БК	
		RS-485	RS-422					
1	RxD	-	ПРМ+	ПРМ+	TxD (вход UART для модуля)	ПРМ-	RxD	Аосн.
2	TxD	-	ПРМ-	ПРМ-	-	OUT	TxD	Восн.
3	GND	С	-	-	DTR	ОШ	GND	Сосн.
4	DTR	А	ПРД+	ПРД+	-	ПРМ+	-	Ар
5	-	В	ПРД-	ПРД-	RxD (выход UART для модуля)	-	-	Вр
6	-	-	-	-	-	-	-	Ср
7	CTS	-	-	-	+5V	-	-	-
8	RTS	-	-	-	-	-	-	-
9	DSR	-	-	-	GND	-	-	-
10	CD	-	-	-	-	-	-	-

**Примечание.** Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим, не более: 1,5 мм<sup>2</sup>

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**Схема подключения внешних устройств к контроллеру**



**Примечания:** В любой из портов (A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2) может быть установлен любой из интерфейсных модулей. В зависимости от модификации контроллера количество свободных портов может быть различно  
 Рисунок Д.1 – Схема подключения внешних устройств к контроллеру

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**Схема электрическая соединений контроллера**

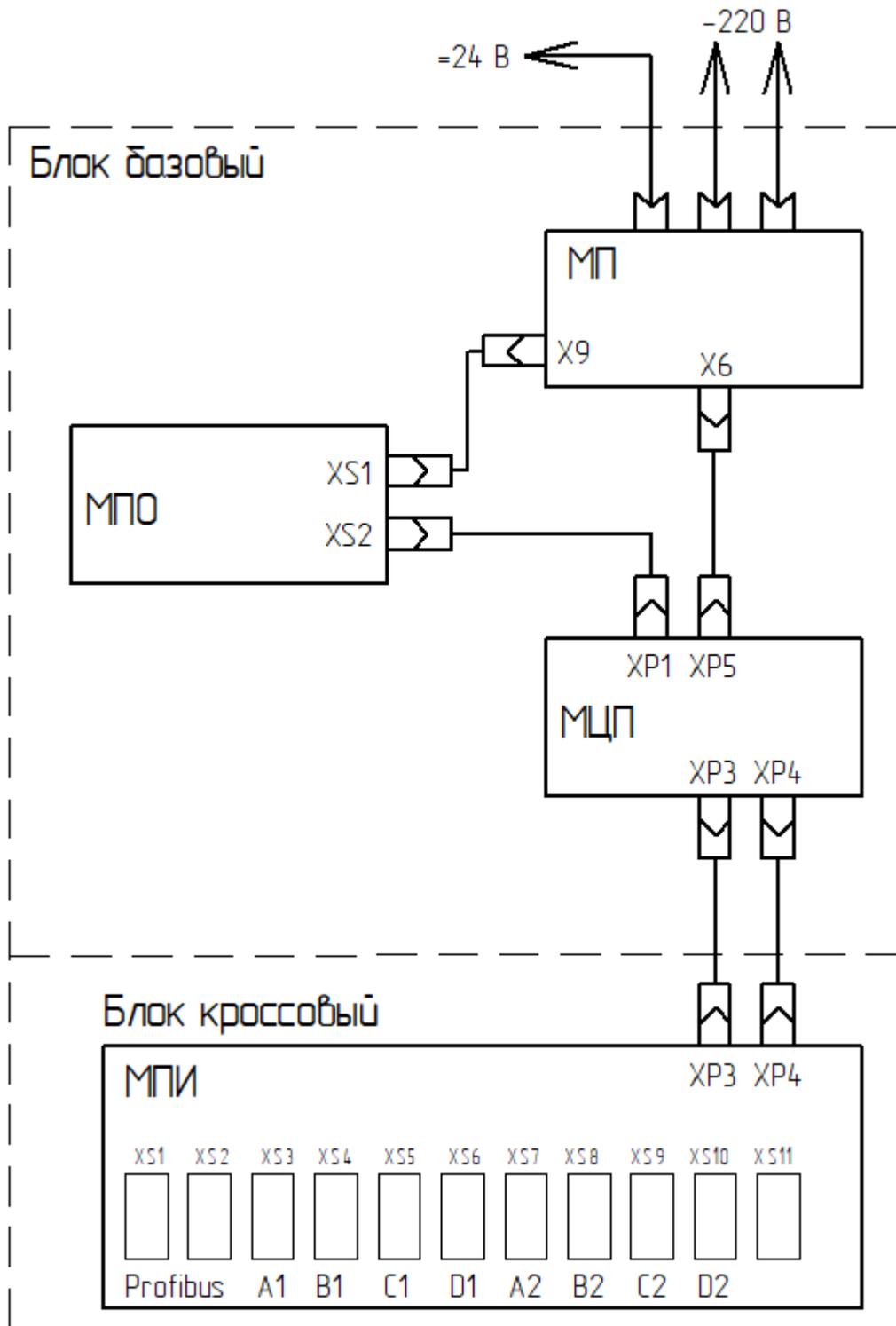


Рисунок Е.1 – Схема электрическая соединений контроллера

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Порядок настройки контроллера с ЭВМ

В комплект обязательной поставки контроллера входит программное обеспечение «Базовый пакет» СИКОН С70», состоящий из модулей «Настройка сбора» и «Оперативный сбор». Перед началом работы с пакетом пользователь должен ознакомиться с Руководством оператора ВЛСТ 220.00.000 РО.

В контроллере заводом-изготовителем устанавливаются начальные значения конфигурируемых параметров (см. таблицу Ж.1). После изменения этих параметров их можно вернуть в начальное значение, выполнив «холодный» перезапуск контроллера.

Таблица Ж.1 – Начальные значения параметров

№ п/п	Наименование настройки	Значение	Примечание
1	«Дата»	Устанавливается заводом-изготовителем	
2	«Зафиксированные показания счетчиков»	Отсутствуют	Для всех 8 каналов
3	«Время фиксации показаний счетчиков»	Срез №1: 00:00 Срез №2: 00:00	
4	«Законы группирования»	Отсутствуют	
5	«Времена тарифных зон»	Отсутствуют	
6	«Коды операторов»	Администратор – 1	
7	«Пароль»	1234	
8	«Сетевой номер» «Идентификатор»	0.0	
9	«Скорости каналов»	9600, 8E2, клиент «ВК»	Для всех портов контроллера, кроме порта А1
		9600, 8N1, клиент «модем»	Для порта контроллера А1

#### Ж.1 Подготовка к работе

##### Ж.1.1 Подключение

Подключить ЭВМ к одному из последовательных портов согласно настоящему руководству. Запустить программу «Оперативный сбор» из «Базового пакета» СИКОН С70».

##### Ж.1.2 Настройка СОМ-порта ЭВМ

В меню «Настройки» выбрать пункт «СОМ-порт» и настроить соединение вашей ЭВМ с контроллером. Для настройки порта необходимо в появившемся окне указать номер порта ЭВМ, по которому осуществляется связь, скорость и протокол обмена. Существует возможность подключения ЭВМ через HS-модем. Для этого следует выбрать закладку «Модем» и внести данные используемого модема. Если используется модем типа AnCom, то нет необходимости менять установленную по умолчанию строку инициализации модема. При использовании других модемов необходимо задавать строку инициализации, указанную в документации на конкретный модем.

##### Ж.1.3 Настройка последовательных портов контроллера

В меню «Управление» выбрать пункт «Привязка портов», после чего в появившемся окне выполнить привязку всех портов. Далее следует нажать кнопку «Запись» и выполнить горячий перезапуск контроллера, только после этого новые параметры вступят в силу.

Каждый из 8 каналов может быть настроен на любого клиента (внешнее устройство) – см. таблицу Ж.2.

Таблица Ж.2 – Примеры клиентов

№	Наименование клиента	Примечание
1	«Пустой» – не обрабатывается	При отсутствии канала – освободить, чтобы облегчить работу системы или оставить ВК для подключения ЭВМ.
2	Выделенный канал (ВК)	Протокол «Пирамида» (обмен с ЭВМ непосредственно или через маршрутизаторы ИИС «Пирамида»)
3	Модем	HS-модем
4	RS-232	1. Устройства синхронизации времени УСВ-2, УСВ-3 или ИВЧ1 2. Модемы ТУ/ТС 3. Модем – ЭВМ 4. Модем «Гонец М»
5	RS-485	1. Протокол «Пирамида» (обмен с ЭВМ непосредственно или через маршрутизаторы ИИС «Пирамида») 2. Многофункциональные электросчетчики. 3. НТС-7040 (модем PLC)
6	RS-422	Счетчик А1700
7	CAN	Счетчик Меркурий 230

Пример возможного использования каналов:

Канал В1 – модем;

Канал С1 – ЭВМ;

Канал D1 – выделенный канал (подключение модема типа ТФМ и аналогичных).

#### Ж.1.4 Настройка сети Profibus

Начальные настройки сети (задание сетевых номеров контроллеров) производятся с помощью программы «Настройка оперативного сбора».

Если сеть Profibus состоит из нескольких контроллеров, то их следует физически подключать в сеть последовательно. Сетевой номер контроллера по умолчанию «0». Перед включением очередного контроллера с сеть следует задать конфигуратором сетевой номер отличный от нуля. Сетевые номера каждого контроллера должны быть уникальны. Для проверки, какие контроллеры находятся в сети, необходимо прочитать конфигурацию сети Profibus.

Например: подключаем первый контроллер, задаем ему сетевой номер «1», потом подключаем к нему следующий контроллер и задаем ему номер «2» и так далее.

После окончания процедуры необходимо проверить съем информации со всех контроллеров сети.

#### Ж.1.5 Установка даты и времени

В меню «Управление» выберем пункт «Дата и время на СИКОН». В появившемся окне отображается дата на ЭВМ и на контроллере. Существует три возможности установки времени:

- 1) установка времени на контроллере по времени на ЭВМ;
- 2) установка времени на ЭВМ по времени на контроллере;
- 3) установка времени на контроллере вручную.

#### Ж.1.6 Настройка каналов учета и групп

Данная настройка выполняется в программе «Настройка конфигурации системы». В соответствии с проектом АИИС объекта необходимо присвоить соответствующее наименование каналу учета, указать тип (активный 1, реактивный 0).

#### Ж.1.7 Настройка календаря

Сформировать календарь, в котором надо задать категории дней (выходные, праздничные, прочие и т.д.). Для этого в меню «Управление» выбрать пункт «Календарь». Нажать кнопку «Обновить». В появившемся окне необходимо в каждом месяце задать категорию дня (рабочий, выходной, прочие дни). Далее необходимо нажать кнопку «Запись» для записи новых параметров.

### Ж.1.8 Настройка тарифных зон

По умолчанию тарифные зоны не учитываются. Для учёта электроэнергии по тарифам, следует произвести установку параметров тарифных зон. Для этого необходимо выбрать в меню «Управление» пункт «Тарифные зоны». Нажать кнопку «Обновить». В окне «Тарифные зоны» в столбце «Список интервалов времени» следует задать время в формате: чч:мм - чч:мм. Существует возможность задавать зоны, переходящие через 00 чч 00 мм. Например, 1-я зона: 23:00-00:00 и 00:00-07:00. Остальные зоны задаются следующим образом: например, 2-я зона: 07:00-12:00. Далее для зоны задается категория дней, в которые она действует, затем необходимо нажать кнопку «Запись» для записи новых параметров. Затем выбрать другую зону, нажать кнопку «Обновить» и повторить ввод интервалов времени для соответствующих категорий дней.

### Ж.1.9 Настройка законов группирования

В меню «Управление» выбрать пункт «Закон группирования» и в появившемся окне задать закон группирования.

Каналы учета на программном уровне имеют возможность объединяться в группы. Количество групп: до 48-и. Предусмотрена возможность объединения в группу каналов (датчиков), подключенным к другим контроллерам СИКОН С70 сети Profibus.

Контроллер обеспечивает возможность формирования групп учета путем алгебраического суммирования данных о расходе электроэнергии и мощности по заданным каналам учета. При этом предусмотрено, чтобы один и тот же канал учета может входить одновременно в состав всех или нескольких групп. Распределение каналов учета по группам, знаки суммирования канальной информации, задаются в составе параметров настройки

### Ж.1.10 Ввод начальных показаний счетчиков

Контроллер автоматически опрашивает счетчики, поэтому устанавливать начальные показания вручную не требуется.

## Ж.2 Защита информации от несанкционированного доступа

Ж.2.1 Смените коды операторов системы. Смену кодов оператора и пароля может производить только администратор.

Заводские установки:

Пароль: 1234;

Код администратора: 1;

Коды операторов: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Ж.2.2 Смените пароль. Каждому пользователю, обладающему правом коррекции, сообщите пароль и индивидуальный код оператора (отличающийся от других). При коррекции данных контроллер фиксирует код пользователя, производившего коррекцию.

Ж.2.3 При необходимости, можно аппаратно заблокировать изменение параметров и данных контроллера переключателем SA1 «Блокировка записи», расположенным на МПИ (см. п.5.4.1. настоящего РЭ), с последующим пломбированием кроссового блока контроллера.

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### Порядок работы с пультом оператора контроллера СИКОН С70

И.1 Порядок работы с контроллером, с использованием встроенного пульта оператора. Общий вид пульта оператора представлен на рисунке И.1.

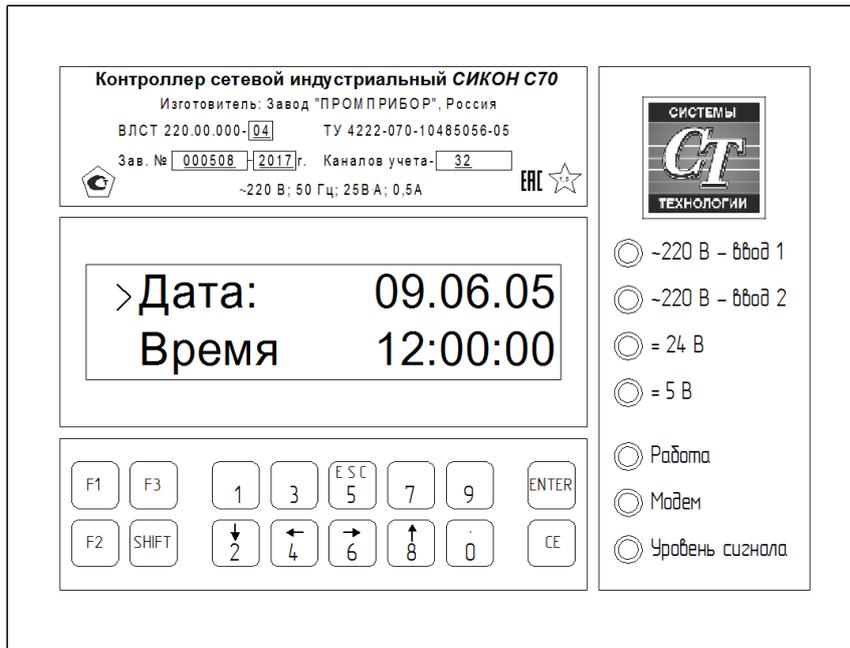


Рисунок И.1 – Пульт оператора контроллера

С помощью пульта можно выполнять следующие действия:

- 1) ввод параметров настройки;
- 2) просмотр параметров настройки и параметров энергопотребления;
- 3) установка часов реального времени и даты контроллера;
- 4) контроль состояния контроллера (по светодиодным индикаторам).

Для доступа к клавиатуре пульта оператора необходимо открыть (откинуть влево или вправо или снять) прозрачную крышку на передней панели контроллера. Крышка открывается с помощью защелок, расположенных с обеих стороны крышки. Защелка открывается путем ее отгибания в сторону (если нужно открыть левую защелку – то влево, если правую – то вправо) и поступательным перемещением к себе.

Просмотр и установка параметров возможна только при предварительном вводе следующих пунктов меню «Доступ»: номера контроллера внутри сети, кода оператора и пароля оператора, имеющего санкцию на просмотр и установку параметров данного типа.

#### И.2 Общая организация интерфейса пульта

##### И.2.1 Регистры

На клавишах черным цветом отмечен нижний регистр, а красным – верхний регистр. Смена регистра осуществляется клавишей «SHIFT». Активный регистр определяется на индикаторе пульта с помощью курсора (символ «<→» означает, что активным является нижний регистр, а символ «<▶» – активный верхний регистр).

##### И.2.2 Главное меню пульта оператора

Дерево всех меню пульта оператора приведено на рисунке И.2.

При включении контроллера на индикаторе пульта появляется надпись, представленная на рисунке И.3. Через 1 секунду появляется список пунктов главного меню (в начальный момент времени на индикаторе отображается только две первые строки меню, представленные на рисунке И.4. Список меню приведен в таблице И.1.

Таблица И.1 – Главное меню пульта оператора

Наименование пунктов главного меню на индикаторе	Примечание
Дата и время	В поле выводится текущая дата и время
>Доступ	Номер контроллера в сети, код и пароль оператора
>Графики	Значения графиков мощности, энергии, небалансов, максимальных мощностей и зафиксированных показаний за различное время
>Счетч. импульсов	Значения количества импульсов по каналу учета
>Показ. счетчиков	Показания счетчика по каналу учета
>Текущие/предыд	Показания мощности, энергии и небалансов за текущий и предыдущие периоды
>Коэффициенты	Значение коэффициентов датчика и счетчика
>Лимиты	Значение лимитов по каналам, группам и лимиты небалансов
>Календарь	Выбор типа дней (рабочий, не рабочий)
>Порты	Информация о настройке портов (последовательных интерфейсов)
>О фирме	Информация о фирме изготовителе

Примечание. Символ «>» означает, что данный раздел главного меню включает в себя несколько меню.

Текущая строка отмечена курсором (символом «→»). Для перемещения по странице необходимо использовать клавиши «↑» и «↓», делающие текущей следующую и предыдущую строки соответственно. Для перехода в подменю (строки, начинающиеся с символа «>»), необходимо навести курсор на требуемую строку, и нажать клавишу «→» на клавиатуре. Для выхода из подменю необходимо нажать клавишу «ESC». Для возврата из любого меню в главное меню можно воспользоваться комбинацией клавиш ESC+CE, при этом пульт вернется в начальное состояние (для продолжения работы необходимо ввести номер контроллера в сети, код и пароль оператора).

Поля «Дата» и «Время» можно изменить. Для этого необходимо снять «Блокировку записи» и ввести код и пароль оператора с правами на изменение параметров контроллера. Изменение полей производится в режиме редактирования.

Для перехода в режим редактирования необходимо нажать клавишу «→», предварительно наведя курсор на нужную строку. В случае ошибочного ввода данных, чтобы выйти из режима редактирования без сохранения введенных данных нужно нажать клавишу «ESC». Чтобы выйти из режима редактирования с сохранением введенных данных, нужно нажать клавишу «Enter».

Во время редактирования используются клавиши «←» и «→» для перемещения по полю редактирования. Для удаления символов используется клавишей «CE», когда курсор находится в конце строки данных. Редактирование осуществляется с помощью цифр и символов на клавиатуре пульта оператора.

Внимание: большинство цифр и символов находятся в нижнем регистре, поэтому необходимо следить за тем, какой регистр выбран в настоящий момент.

Для ввода логарифмических чисел (например, значений показаний счетчиков, коэффициентов датчиков, счетчиков и т.д.) необходимо использование символа «e», значение которого на клавиатуре пульта оператора эквивалентно клавише «F2».

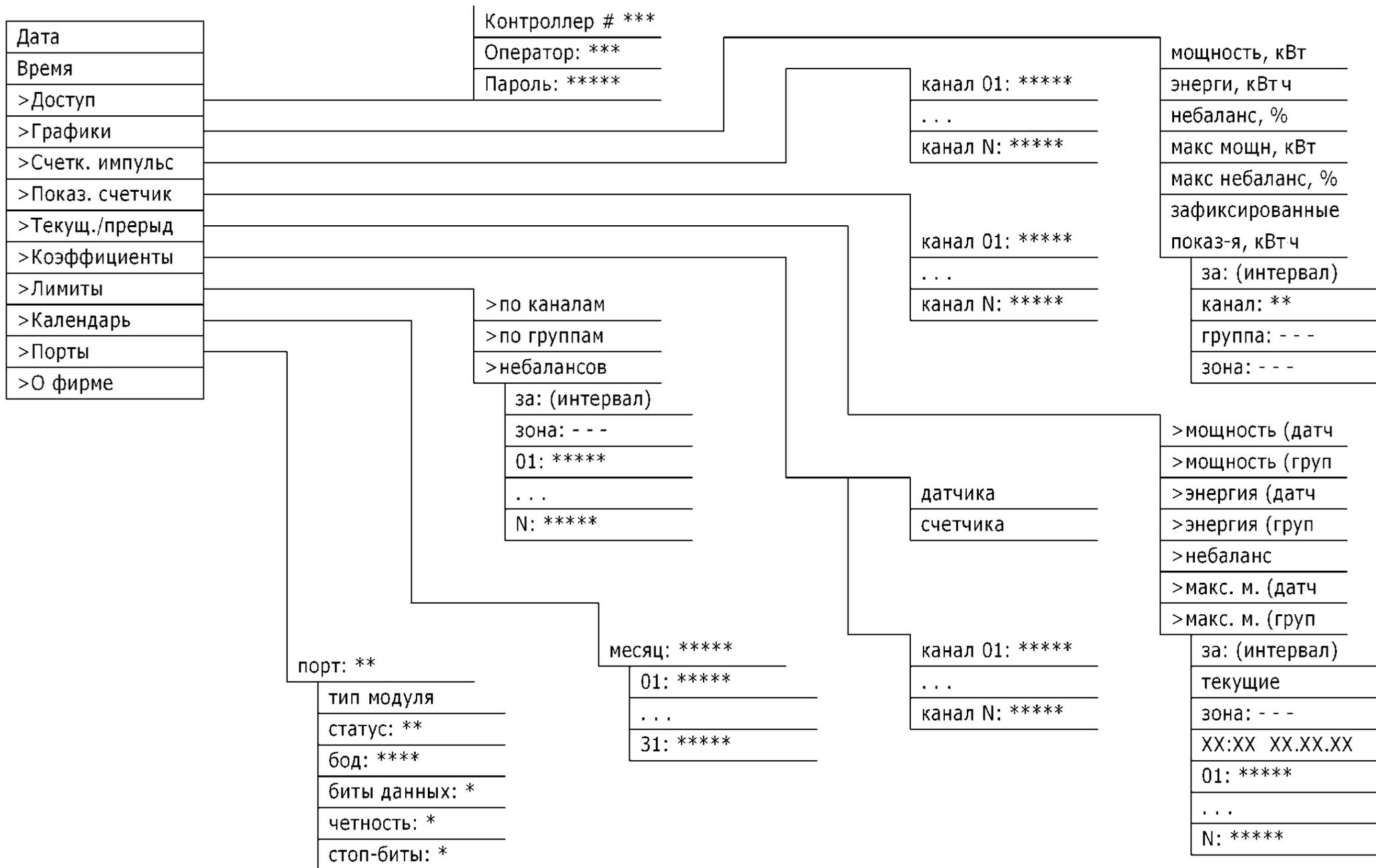


Рисунок И.2 – Дерево меню пульта оператора

СИКОН С70  
Фирма "СТ"

Рисунок И.3 – Заставка ЖКИ при включении пульта оператора

→ Дата: 09.06.05  
Время: 08:30:00

Рисунок И.4 – Начальный вид ЖКИ пульта оператора

### И.3 Краткое описание всех меню контроллера

#### И.3.1 Меню «Доступ»

Меню «Доступ» содержит меню, приведенные в таблице И.2.

Таблица И.2 – Меню «Доступ»

Меню «Доступ» на индикаторе	Примечание
Контроллер # 1	Номер контроллера в сети
Оператор: 255	Код оператора
Пароль: *****	Пароль оператора

В меню «Контроллер #» производится выбор номера контроллера в сети. При включении или перезагрузке пульта в подменю «Контроллер #» автоматически отображается собственной сетевой номер контроллера. При вводе номера другого контроллера, включенного в сеть, все операции будут производиться с контроллером, чей номер был введен.

Изменение значения параметра текущей строки происходит в режиме редактирования, который описан выше.

При использовании нескольких контроллеров в сети возможно программирование и просмотр параметров всех контроллеров с одного пульта (сетевой номер контроллера вводится в меню «Доступ»). При этом нужно ввести имя пользователя и пароль пользователя того контроллера, с которым реально производится работа.

Существует три типа операторов:

- 1) «Гость»,
- 2) «Оператор системы»,
- 3) «Администратор».

Типы операторов различаются уровнем доступа к параметрам контроллера. Причем действия, которые доступны оператору типа «Гость» доступны и всем другим типам операторов, а действия разрешенные «Администратору» не могут быть выполнены другими типами операторов.

Если на месте просматриваемого параметра отображаются символы «?», значит данные подменю «Доступ» набраны неверно или данный оператор не имеет прав на просмотр данного параметра. Если на месте параметра отображаются символы «-», значит выбранный в меню «Доступ» контроллер не отвечает.

В меню «Оператор» производится ввод кода оператора.

В меню «Пароль» производится ввод пароля оператора.

Код и пароль оператора определяют уровень доступа к изменению настраиваемых параметров контроллера.

Если в течении 20 мин. на пульте не будет нажата ни одна клавиша, контроллер автоматически сбросит пароль в «0», код оператора в «255» («гость») и запишет собственный сетевой номер в поле «Контроллер #» из меню «Доступ». Для продолжения работы с пультом необходимо повторить процедуру ввода пароля и кода оператора.

Пример меню «Доступ» представлен на рисунке И.5.

→ Контроллер # 1  
Оператор: 255

Рисунок И.5 – Вид меню «Доступ»

### И.3.2 Меню «Графики»

Меню «Графики» содержит подменю, приведенные в таблице И.3.

Таблица И.3 – Меню «Графики»

Меню «Графики» на ЖКИ	Примечание
мощность, кВт	Параметры энергопотребления
энергия, кВт*ч	
небаланс, %	
макс. мощность, кВт	
зафиксированные показ-я, кВт*ч	
за 03 мин.	Интервалы времени
за 30 мин.	
за сутки	
за месяц	
за квартал	
канал	Номер канала учета
группа	Номер группы учета
зона	Номер зоны учета

Пример меню «Графики» представлен на рисунке И.6.

Поле выбора интервала времени

→ Мощность, кВт  
за 03 мин

Поле выбора параметра  
энергопотребления

Рисунок И.6 – Вид меню «Графики»

Для получения данных (графиков) необходимо задать:

- 1) параметр энергопотребления;
- 2) интервал времени, за который выводятся данные (возможные значения, которые могут принимать перечисленные параметры, приведены в таблице И.3);
- 3) номер канала учета;
- 4) номер группы учета;
- 5) номер зоны учета.

Для просмотра меню параметра энергопотребления необходимо сделать данное поле текущим (переместить курсор «→» напротив подменю, как показано на рисунке И.6) и клавишами «←» и «→» выбрать новое значение. Для изменения значения меню интервала времени необходимо выполнить те же операции.

Значения меню «канал», «группа» и «зона» задаются в режиме редактирования, которое было описано выше.

После введения всех необходимых параметров для построения графика, значения графика можно посмотреть, нажав клавишу «Enter».

### И.3.3 Меню «Счетчики импульсов»

Данное меню позволяет посмотреть значения количества импульсов для каждого канала учета (если счетчик выдает энергию и мощность в количествах импульсов) или их эквивалентное число (если счетчик выдает энергию и мощность в размерных величинах).

В меню «Счетчик импульсов» на индикаторе пульта выводится заголовок и значения счетчика импульсов для каждого из каналов. Пример меню «Счетчик импульсов» представлен на рисунке И.7. На рисунке показано начальное окно при входе в меню, в окне отображены заголовок и значение счетчика импульсов для первого канала учета. Для просмотра значений других каналов учета необходимо использовать клавиши «↑» и «↓».

→ Счетч. импульс  
01: 000000010

Рисунок И.7 – Вид меню «Счетчики импульсов»

Если к каналу учета подключен цифровой многофункциональный счетчик, в котором нет параметра «Количество импульсов», тогда на индикаторе пульта значение этого канала учета будет заменено сообщением «нет данных» (пример такого сообщения приведен на рисунке И.8).

→ 08: 0000000010  
09: нет данных

Рисунок И.8 – Вид меню «Счетчики импульсов», пример сообщения «нет данных»

#### И.3.4 Меню «Показания счетчиков»

Данное меню позволяет посмотреть текущее показание счетчиков для каждого канала учета.

В меню «Показания счетчиков» на индикаторе пульта оператора выводятся заголовок, и показания энергии по каждому каналу. Пример меню представлен на рисунке И.9. Работа с меню «Показания счетчика» аналогична с работой меню «Счетчики импульсов».

→ Показ. счетчик  
01: 000170.2143

Рисунок И.9 – Вид меню «Показания счетчиков»

Величина энергии имеет размерность: кВт·ч. Значения выводятся с точностью до четвертого знака после запятой. Когда показания значений энергии увеличивается настолько, что не выводятся корректно на ЖКИ (миллионы кВт·ч), значения счетчика выводятся в десятичном (обыкновенном) логарифмическом виде (см. рисунок И.10). Основание десятичного логарифма равно 10. Значение «e» представляется как 10 в степени соответствующего целого. Например, значение  $2,5647 \cdot 10^7$  для второго канала учета можно представить как:  $2,5647 \cdot 10^7$  кВт·ч = 25647000 кВт·ч.

→ Показ. счетчик  
02: 2.5647\*e+07

Рисунок И.10 – Вид меню «Показания счетчиков», пример логарифмической записи

#### И.3.5 Меню «Текущие/предыдущие»

Меню «Текущие/предыдущие» содержит подменю приведенные в таблице И.4.

Таблица И.4 – Меню «Текущие/предыдущие»

Меню «Графики» на ЖКИ	Примечание
мощность (датчики)	Параметры энергопотребления
мощность (группы)	
энергия (датчики)	
энергия (группы)	
небаланс	
максимальная мощность (датчики)	
максимальная мощность (группы)	
за 03 мин	Интервалы времени
за 30 мин	
за сутки	
за месяц	
за квартал	
текущие	Текущий или предыдущий интервал
предыдущие	
канал	Номер канала учета
группа	Номер группы учета
зона	Номер зоны учета

Для получения данных необходимо задать:

- 1) параметр энергопотребления;
- 2) интервал времени, за который выводятся данные (возможные значения, которые могут принимать перечисленные параметры, приведены в таблице И.4);
- 3) указать интересующий интервал: текущий или предыдущий

- 4) номер канала учета;
- 6) номер группы учета;
- 6) номер зоны учета.

После введения всех необходимых параметров для получения требуемого значения, необходимо нажать клавишу «Enter».

### И.3.6 Меню «Коэффициенты»

Данное меню позволяет задать (просмотреть) «коэффициенты счетчиков» и «коэффициенты датчиков» для каждого канала учета. Данные величины должны быть вычислены заранее (до момента ввода их в контроллер) по ниже следующим выражениям:

$$\text{Коэффициент датчика: } K_d = \frac{K_{\text{ТТ}} \times K_{\text{ТН}}}{\Pi},$$

где:  $K_{\text{ТТ}}$  – коэффициент трансформации по току;  
 $K_{\text{ТН}}$  – коэффициент трансформации по напряжению;  
 $\Pi$  – передаточное число («постоянная») счётчика.

$$\text{Коэффициент счётчика: } K_c = \Pi \times M.$$

где:  $\Pi$  – передаточное число счётчика («постоянная счётчика»);  
 $M$  – коэффициент (множитель), который занесен в память многофункционального счетчика (типа Альфа, СЭТ-4ТМ.02 и др.)

Пример меню «Коэффициенты» представлен на рисунке И.11.



Рисунок И.11 – Вид меню «Коэффициенты»

В поле выбора вида коэффициента необходимо выбрать вводимый (просматриваемый) коэффициент. Данное поле может принимать значения: «счетчиков» или «датчиков». Для изменения значения необходимо сделать данное поле текущим (переместить курсор «→» напротив меню, как показано на рис. И.5) и клавишами «←» и «→» выбрать новое значение.

Ниже представлены каналы учета, значения которых подлежат редактированию (просмотру) для выбранного вида коэффициента (переход между заголовком, поля выбора вида коэффициента и каналами учета осуществляется с помощью клавиш «↑» и «↓»). Изменение значений происходит в режиме редактирования, который описан ниже.

По умолчанию значение всех коэффициентов равно 1.

Все значения представляются в десятичном (обычном) логарифмическом виде (представление чисел в логарифмическом виде подробнее рассмотрено выше). Пример подменю с начальными значениями коэффициентов представлен на рисунке И.12.

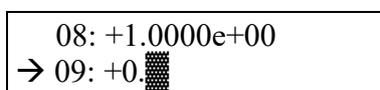


Рисунок И.12 – Вид меню «Коэффициенты», пример редактирования

### И.3.7 Меню «Лимиты»

Меню «Лимиты» содержит подменю приведенные в таблице И.5.

Таблица. И.5 – Меню «Лимиты»

Меню «Лимиты» на ЖКИ	Примечание
>по каналам	Значения лимитов по каналам учета
>по группам	Значения лимитов по группам учета
>небалансов	Значения лимитов небалансов

Вид меню лимитов «по каналам» представлен на рисунке И.13.

→ Лим. по каналам  
зона: ---

Рисунок И.13 – Вид меню «Лимиты», «по каналам»

В меню «по каналам» выводится заголовок и поле ввода номера тарифной зоны учета. Изменение номера тарифной зоны производится в режиме редактирования. Ниже на странице находятся значения лимитов по каналам учета.

Работа в подменю «по группам» аналогична. Лимиты редактируются (просматриваются) для всех групп учета.

В меню «небалансы» (см. рисунок И.14) вместо поля тарифной зоны учета появляется поле выбора интервала времени (30 мин. или сутки), за который необходимо задать лимиты небалансов. Выбор осуществляется клавишами «←» и «→». Значения небалансов представляются в десятичном (обычном) логарифмическом виде (представление чисел в логарифмическом виде подробнее рассмотрено выше), а ввод значения лимита небаланса можно производить как в логарифмическом, так и в обычном виде. Ниже на странице расположены все группы учета, для которых задаются лимиты небалансов.

→ Лим. по каналам  
за: 30 мин.

Рисунок И.14 – Вид меню «Лимиты», «небалансов»

### И.3.8 Меню «Календарь»

В меню «Календарь» можно посмотреть тип всех дней (от 1 до 31 числа), предварительно выбрав интересующий месяц. Дни бывают: рабочие, праздничные и выходные.

Вид меню лимитов «по каналам» представлен на рисунке И.15.

→ Месяц: июнь  
01: рабочий

Рисунок И.15 – Вид меню «Календарь»

### И.3.9 Меню «Порты»

В меню «Порты» можно посмотреть настройку последовательных каналов. Меню «Порты» содержит подменю, приведенные в таблице И.6.

Таблица. И.6 – Меню «Порты»

Меню «Порты» на ЖКИ	Примечание
Порт	Наименование порта (A1...D2)
Выделенный канал	Тип канала (можно только посмотреть)
Статус	Статус работы
Бод	Скорость передачи данных
Бит данных	Количество бит данных
Четность	Значение четности
Стоп-бит	Количество стоп-бит

### И.3.10 Меню «О фирме»

В меню «О фирме» находится информация о предприятии разработчике контроллера.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### Схема пломбирования контроллера

Пломбирование контроллера обеспечивает защиту от несанкционированного доступа.

На контроллер обязательно устанавливаются (см. рисунок К.1):

- 1) пломба изготовителя, которая служит для защиты от несанкционированного доступа;
- 2) Знак утверждения типа, который содержит информацию о дате проведения поверки.

Помимо этого, на контроллер также могут устанавливаться дополнительные пломбы контролирующего субъекта или собственника контроллера. Пломбироваться могут все отсеки контроллера (см. рисунок К.2).

*Место размещения знака утверждения типа*

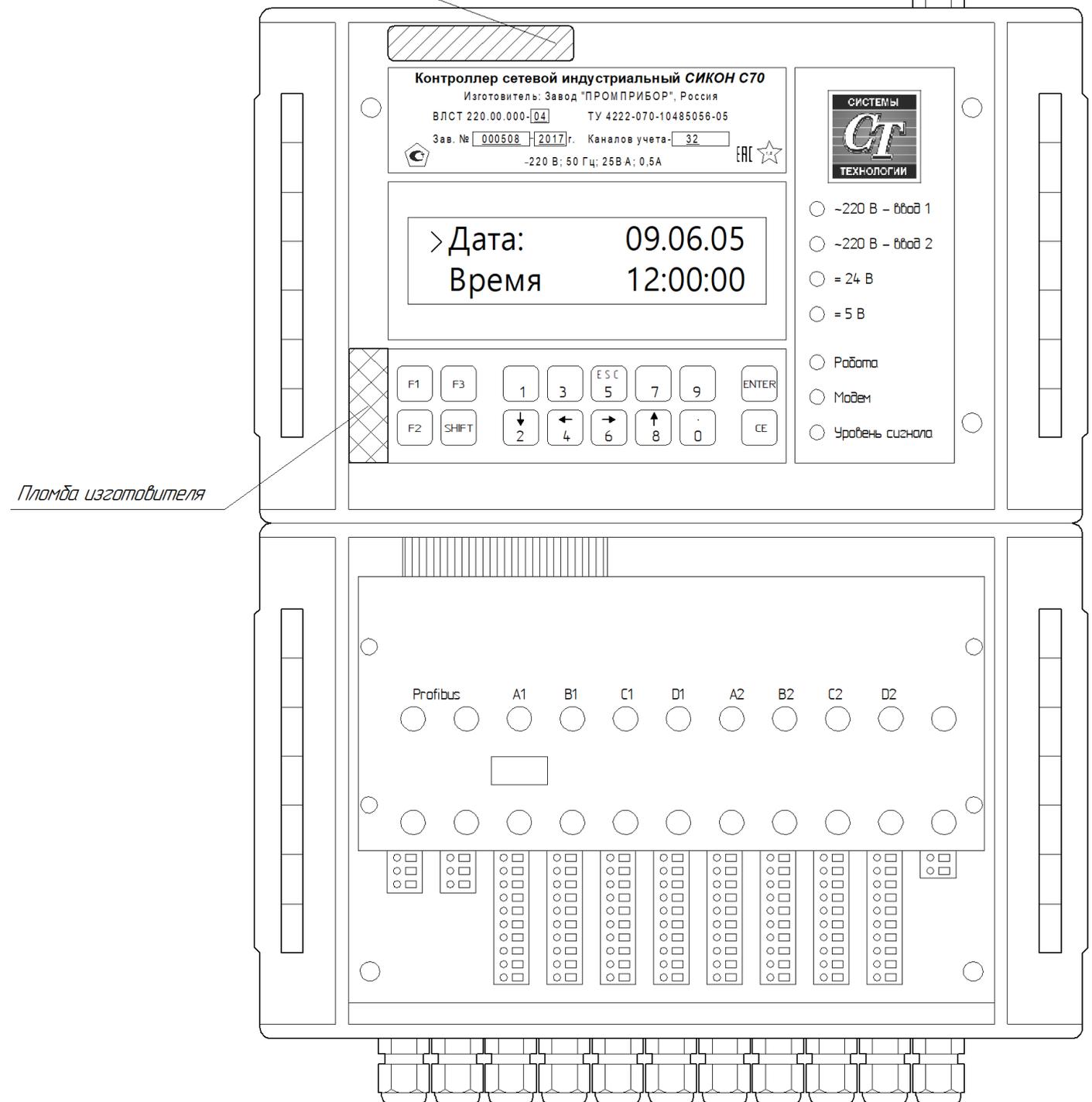


Рисунок К.1 – Установки пломбы изготовителя и место размещения знака поверки

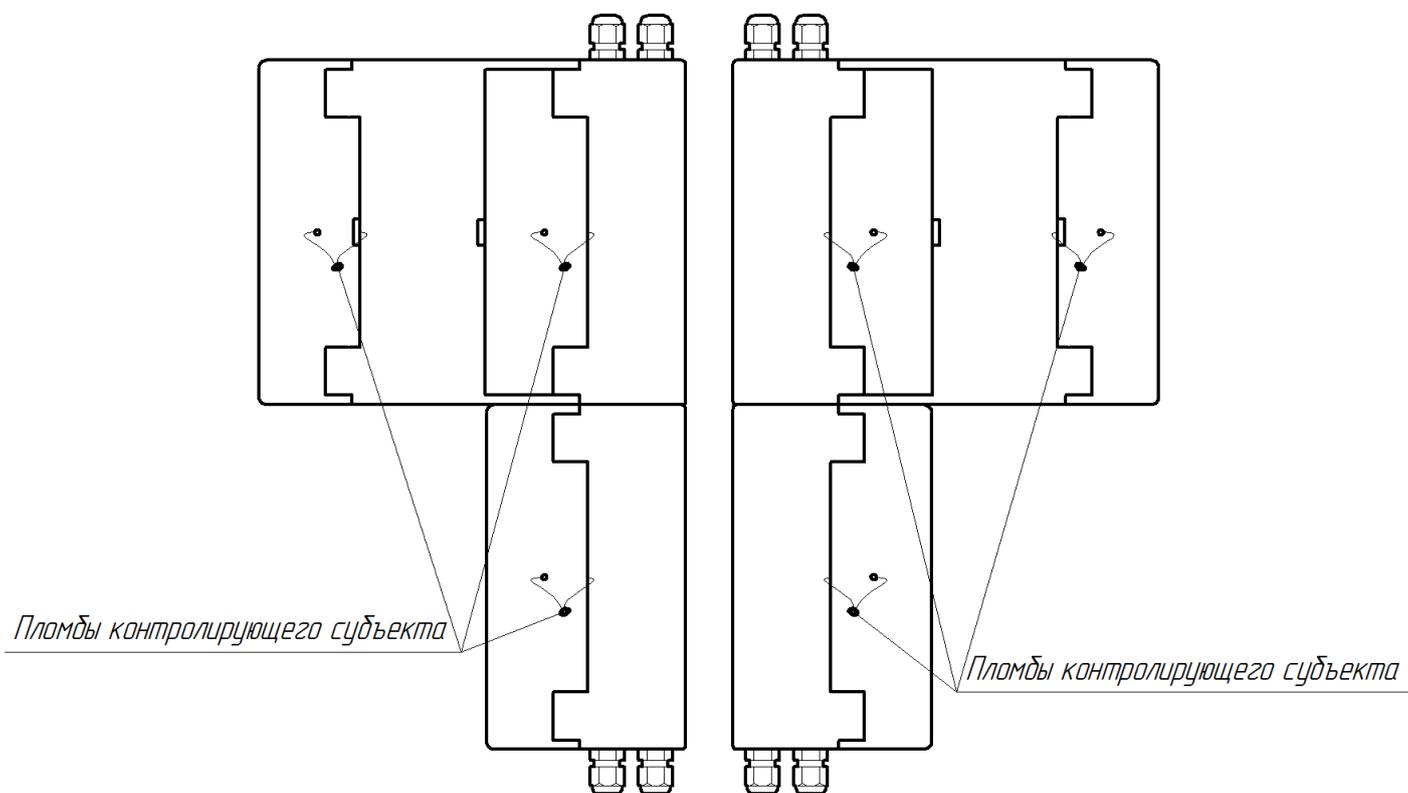


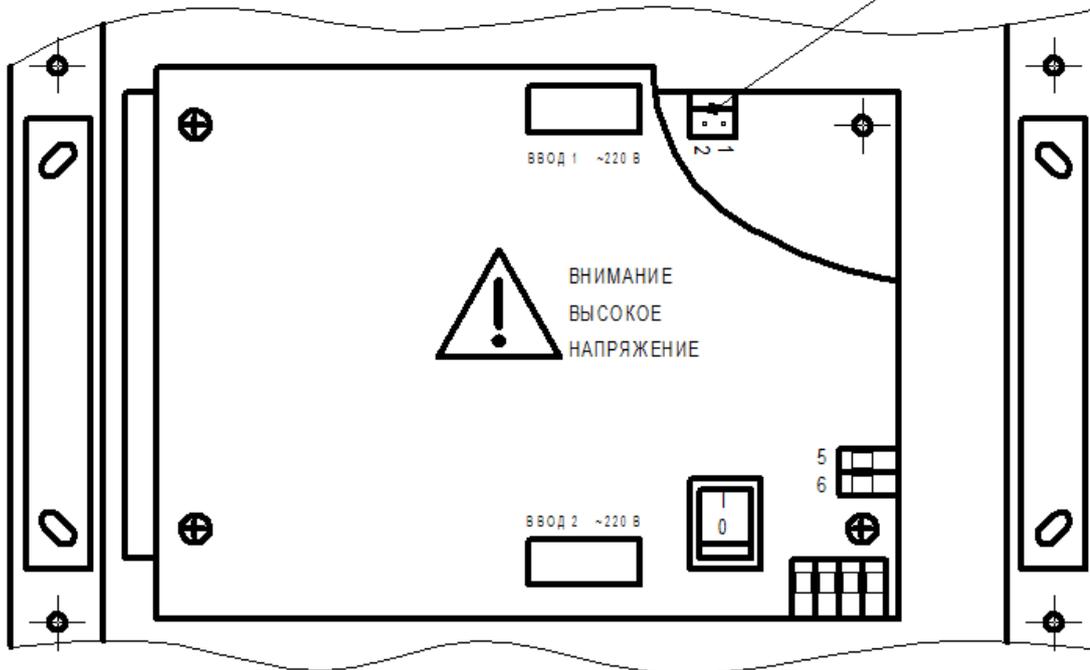
Рисунок К.2 – Примеры установки пломб контролирующего субъекта

**Примечание.** В качестве пломб могут быть использованы саморазрушающиеся наклейки.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Л**  
**Схема подключения питания контроллера**  
 (контроллер показан со снятым базовым блоком)

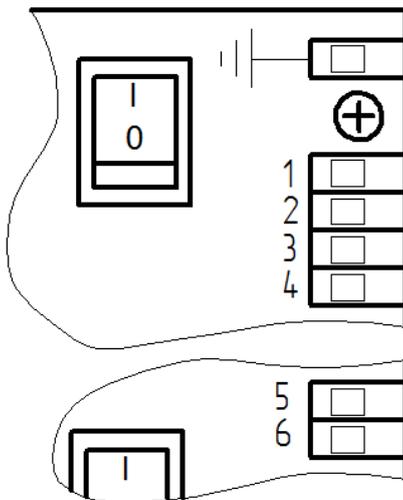
Разъем резервного питания

Разъем для подключения резервного питания 24 В



Конт.	Цепь
1	Земля
2	+ 24 В

Разъем питания



Конт.	Цепь	Прим.
1	Ввод 1 ~ 220 В	1 СШ
2	Ввод 1~ 220 В	1 СШ
3	Ввод 1-2	
4	Ввод 1-2	
5	Ввод 2 ~ 220 В	2 СШ
6	Ввод 2 ~ 220 В	2 СШ
7	Земля	

**Примечания.**

Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим разъема питания, не более: 2,5 мм<sup>2</sup>.

При подключении к контроллеру одной секции шин ~ 220 В, контакт 3 необходимо перемкнуть с контактом 5, а контакт 4 с контактом 6 (см. рисунок Л.2).

Для получения доступа к разъему резервного питания необходимо аккуратно снять верхнюю панель модуля питания. Ответная часть разъема для подключения кабеля резервного питания входит в комплект поставки.

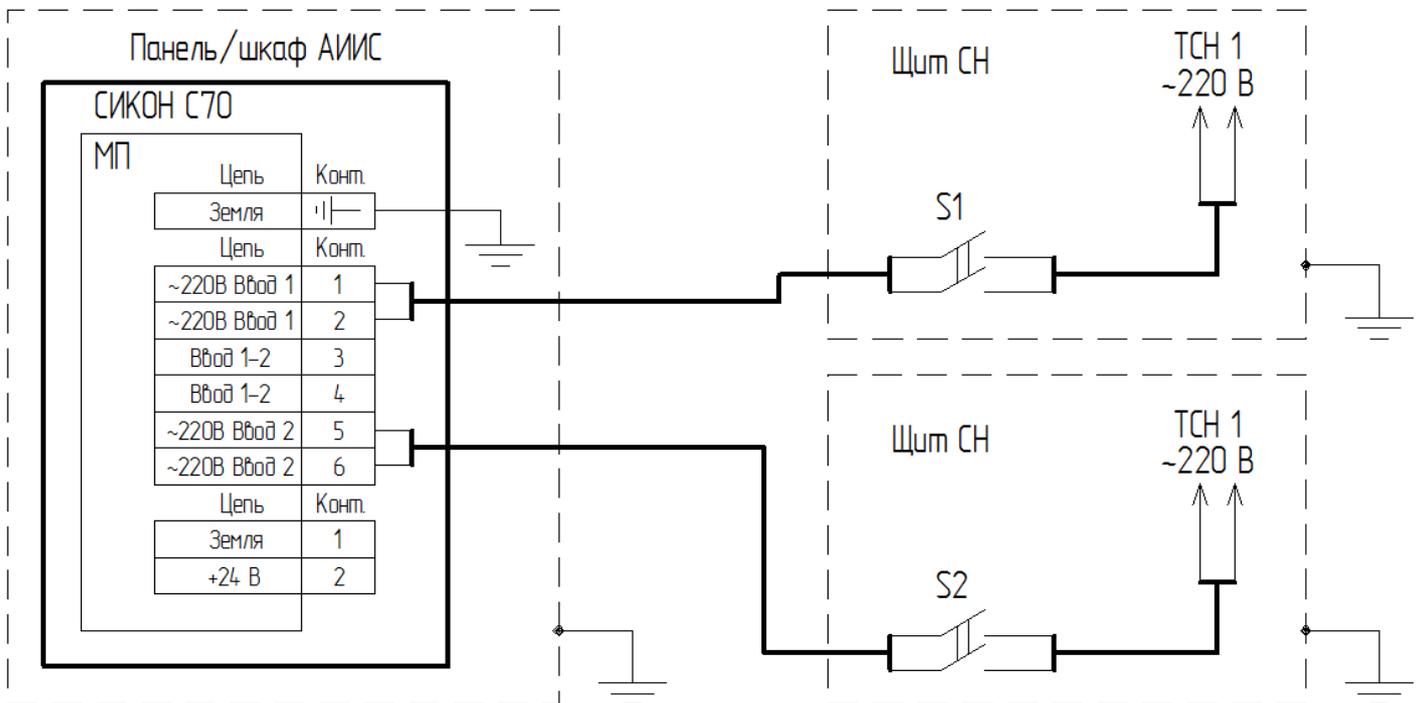


Рисунок Л.1 – Пример подключения контроллера к двум секциям питающих шин

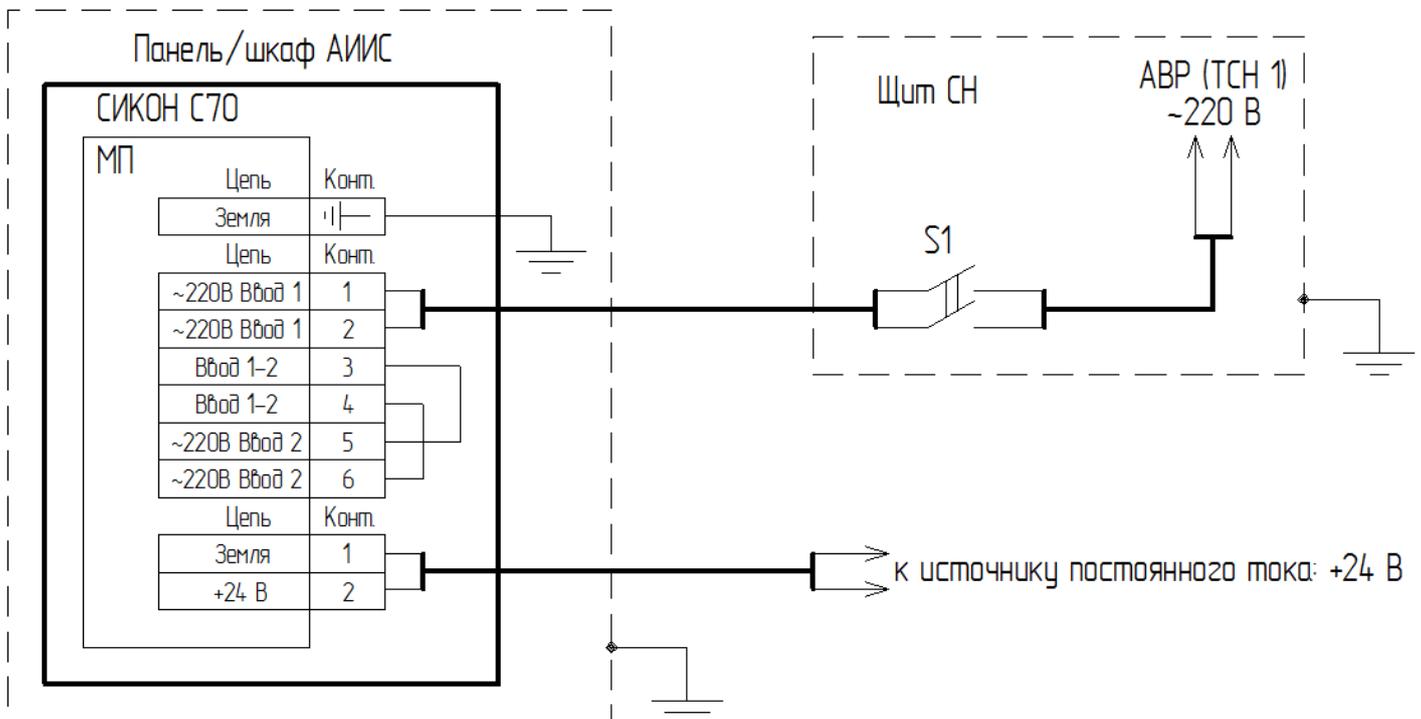


Рисунок Л.2 – Пример подключения контроллера к одной секции питающих шин и к источнику постоянного тока: + 24 В

# ПРИЛОЖЕНИЕ М

## Пример построения АИИС на базе контроллера

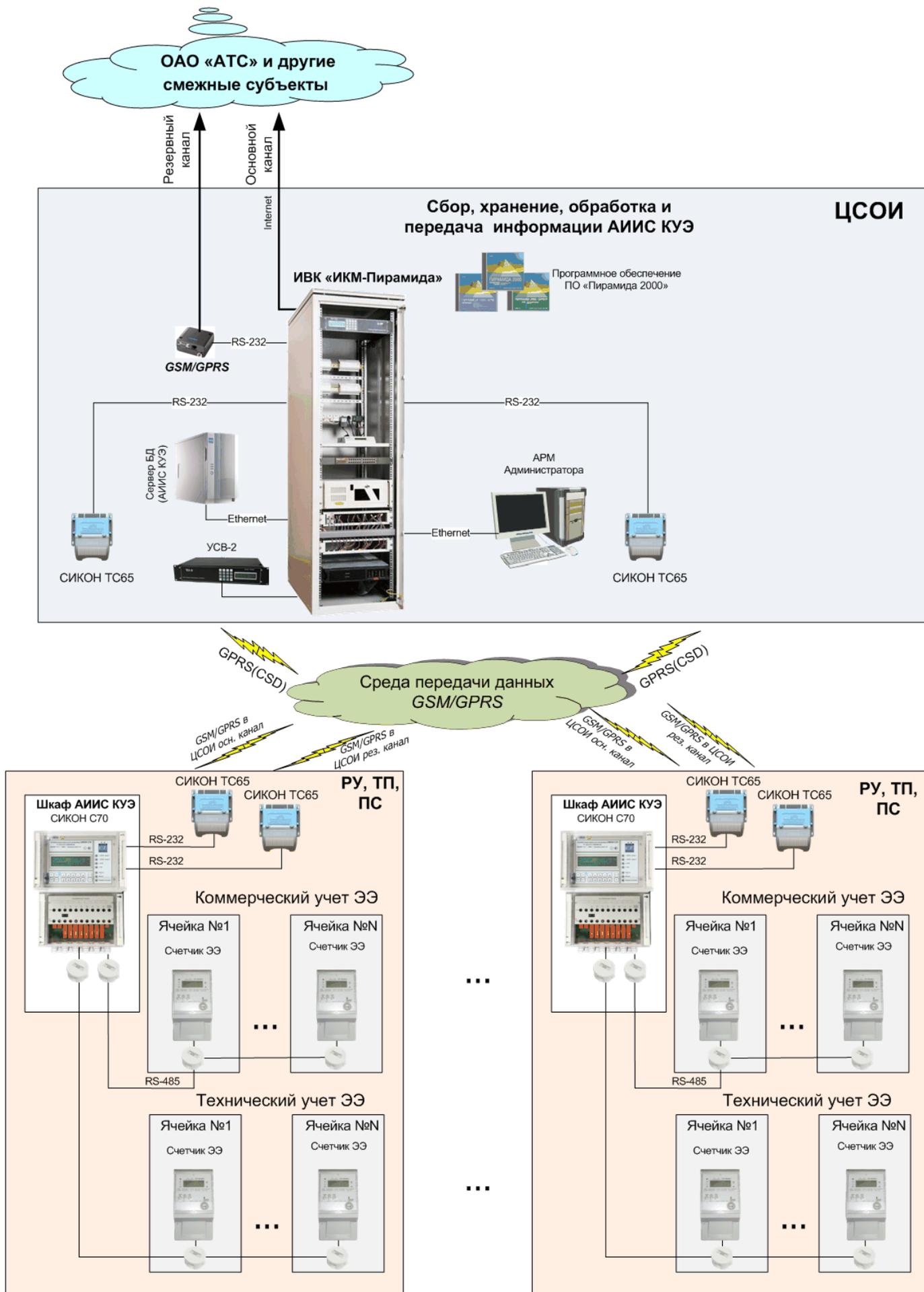


Рисунок М.1 – Пример построения АИИС на базе контроллера

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н

### Особенности монтажа с использованием клеммных зажимов WAGO

Клеммные зажимы WAGO серии 735 (см. рисунок Н.1) используются для подключения последовательных интерфейсов (линий связи до внешних устройств). Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим, не более: 1,5 мм<sup>2</sup>.

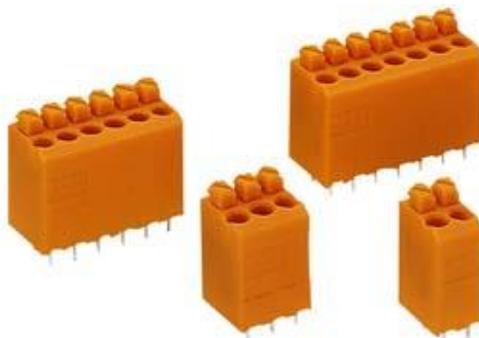


Рисунок Н.1 – Клеммные зажимы WAGO серии 735

Клеммные зажимы WAGO серии 235 (см. рисунок Н.2) используются для подключения питающих кабелей в модуль питания контроллера. Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим, не более: 2,5 мм<sup>2</sup>.



Рисунок Н.2 – Клеммные зажимы WAGO серии 235

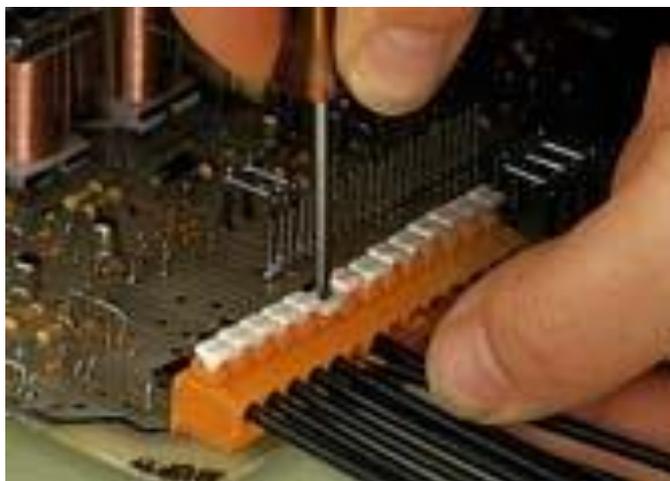


Рисунок Н.3 – Использование клеммных зажимы WAGO серии 235 для монтажа кабеля

## ПРИЛОЖЕНИЕ П

### Особенности работы с различными типами счетчиков

Таблица П.1 – Список параметров, собираемых в едином цикле опроса контроллером со счетчиков

Параметр	Тип счетчика																					
	СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05	СЭТ-4ТМ.02	EPQS	Меркурий 230, Меркурий 233	ЕвроАЛЬФА	Альфа+	ЦЭ 6850	СЕ301, СЕ303, СЕ304, ЦЭ 6850М	ЦЭ 6823М	Альфа А1700	Альфа (AIR)	Альфа А1200	Альфа А1800	Гамма 3	МТ 830, МТ 831	МТ 851	Протон	ПСЧ-3ТА, ПСЧ-4ТА	Меркурий 200	СЭБ-1ТМ	СЭБ-2А	
Профиль 3- или 1-минутной мощности с восстановлением	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Мощность за предыдущие 3 минуты	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Профиль 30-минутной мощности с восстановлением.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	
Энергия за предыдущие сутки	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Энергия за предыдущий месяц	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Энергия от сброса (показания счетчика)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Текущие дата и время счетчика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Зафиксированные показания счетчиков на 00:00.	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-
Вспомогательные параметры (напряжения, токи, cos φ, и т.д.)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-
Регистраторы событий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-

Таблица П.2 – Рекомендуемое максимальное количество счетчиков, подключаемых к одному порту контроллера (без учета контрольного доступа к счетчикам)

Тип счетчика	Время цикла опроса счетчиков в нормальном режиме работы		
	1 минута	3 минуты	5 минут
СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05	5	16	25
СЭТ-4ТМ.02	5	16	25
ЕРQS	4	12	20
Меркурий 230, Меркурий 233	4	12	20
ЕвроАЛЬФА	3	9	15
Альфа+	3	9	15
Альфа (А1R)	3	9	15
Альфа А1800	1	4	7
Альфа А1700	3	9	15
ЦЭ 6850, ЦЭ 6823М	3	9	15
Гамма 3	5	16	25
МТ 830, МТ 831, МТ 850	1	3	5
Протон	5	16	25

**Примечание 1.** Максимальная нагрузочная способность интерфейса RS-485 – 32 устройства включая контроллер. На один порт контроллера можно подключить до 31 счетчика, но при таком количестве счетчиков оперативность получения информации ПО верха сильно снижается.

**Примечание 2.** На один порт контроллера допускается подключать до 31 счетчика: Альфа А1200, Меркурий 200, ЦЭ 6850, ПСЧ-3ТА, ПСЧ-4ТА, СЕ301, СЕ303, СЕ304, СЭБ-1ТМ, СЭБ-2А.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Р

### Описание интерфейсных модулей, совместимых с контроллером

#### Р.1 Краткие характеристики интерфейсных модулей (ИМ)

Таблица Р.1 – Краткие характеристики интерфейсных модулей (ИМ)

ИМ	Краткая характеристика
Модуль RS-232 полномодемный	реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных по всем сигналам интерфейса RS-232, без гальванической развязки, рассчитан для организации связи с высокоимпедансной нагрузкой на расстояния не более 15 м со скоростями до 115200 бод на модуле установлен переключатель, все движки которого, для использования в составе контроллера, должны быть всегда в положении «OFF»
модуль RS-232 полномодемный/ /оптический порт	сигналы RS-232 интерфейса мультиплексированы с сигналами оптического порта с приоритетом последнего RS-232: реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных по всем сигналам интерфейса RS-232, без гальванической развязки, рассчитан для организации связи с высокоимпедансной нагрузкой на расстояния не более 15 м со скоростями до 115200 бод оптический порт: скорости передачи данных по оптическому порту до 9600 бод на модуле установлен переключатель, все движки которого, для использования в составе контроллера, должны быть всегда в положении «OFF»
Модуль RS-485/RS-422	реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных как по линиям интерфейса RS-485 или RS-422, с гальванической развязкой, рассчитан для организации связи на расстояния не более 1,2 км со скоростями до 115200 бод все настройки выставляются вручную с помощью переключателей, установленных на плате модуля
модуль связи (МС)	реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных ИРПС (токовая петля 20 мА активный передатчик, пассивный приёмник) по 4-х проводной линии связи, с гальванической развязкой, рассчитан для организации обмена данными на расстояния до 4 км в условиях повышенного уровня помех со скоростями до 9600 бод
модуль Ethernet	реализует интерфейс приёма/передачи данных по локальной сети Ethernet со скоростями 10/100 Мбит/с, с гальванической развязкой, рассчитан для организации связи с другими устройствами локальной сети, на импедансную нагрузку 50 Ом
модуль СПИ	реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных по 4-х проводной линии связи, с гальванической развязкой, рассчитан для организации обмена данными с нагрузкой 600 Ом через модемы СПИ со скоростью 100 бод
Модуль выделенного канала (ВК)	реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных по 3-х проводной линии связи, с гальванической развязкой, рассчитан для организации обмена данными с нагрузкой 600 Ом напрямую (к такому же модулю ВК) со скоростями до 9600 бод на расстояние до 15 метров или через модемы телемеханики со скоростями 100...600 бод (расстояние до модема не более 15 метров)

## Р.2 Интерфейсный модуль RS-485/RS-422

Таблица Р.2 – Интерфейсный модуль RS-485/RS-422. Назначение переключателя

Параметр	Контроллер	Подключаемое устройство	Переключатель S1	Индикатор VD3
Эхо	СИКОН С70	Счетчик	ON	Горит
		Link ST100 СИКОН TC65 SDM-TC65	OFF	Погашен
	СИКОН С50	Любое устройство	OFF	

**Примечание.** Индикация работы эха осуществляется при помощи светодиода VD3, расположенного на плате модуля рядом с переключателем. Внешний вид интерфейсного модуля RS-485/RS-422 представлен на рисунке Р.1

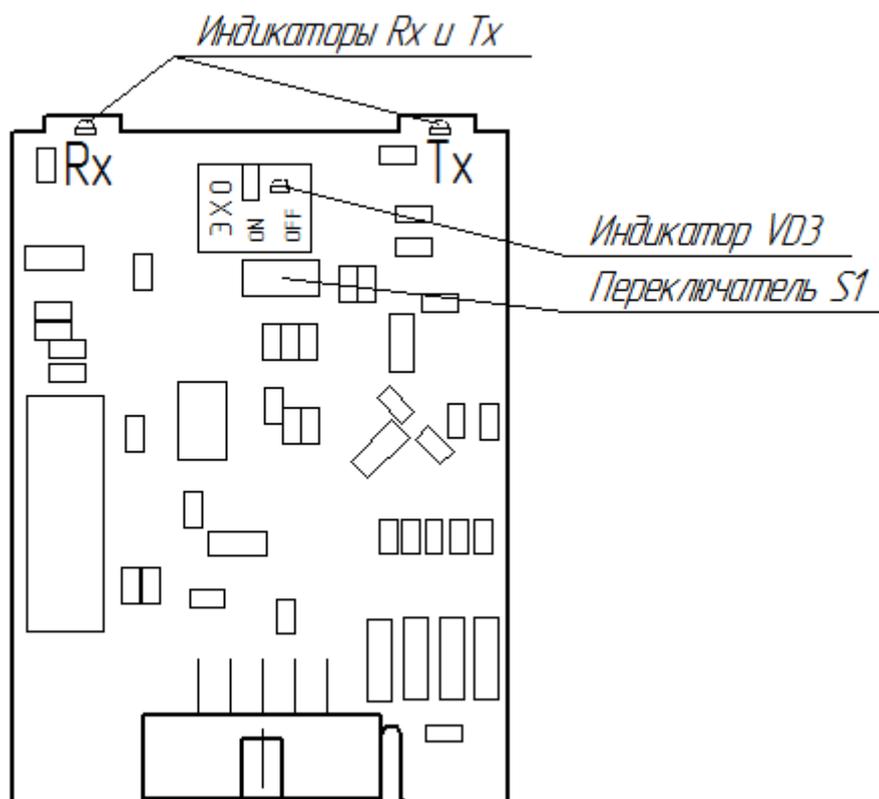


Рисунок Р.1 - Внешний вид интерфейсного модуля RS-485/RS-422

**Внимание!** Положение переключателя определяется типом контроллера, в который устанавливается модуль и типом подключаемого оборудования (см. таблицу Л.2).

Таблица Р.3 – Интерфейсный модуль RS-485/RS-422. Индикация работы модуля

Индикатор	Состояние	Статус
Rx	Мигает	Выполняется прием данных
	Погашен	Прием данных не происходит
Tx	Мигает	Выполняется передача данных
	Погашен	Передача данных не происходит

## Р.3 Интерфейсный модуль Ethernet

Модуль Ethernet предназначен для ретрансляции посылок TCP-UART и UART-TCP.

Основные характеристики:

- 1) Скорость по Ethernet: 100 Mbit.
- 2) Скорость по UART: 4800-500000 б/с.
- 3) Возможность конфигурирования по Telnet.
- 4) Возможность сброса к заводским настройкам.
- 5) Возможность инициализации исходящего соединения.

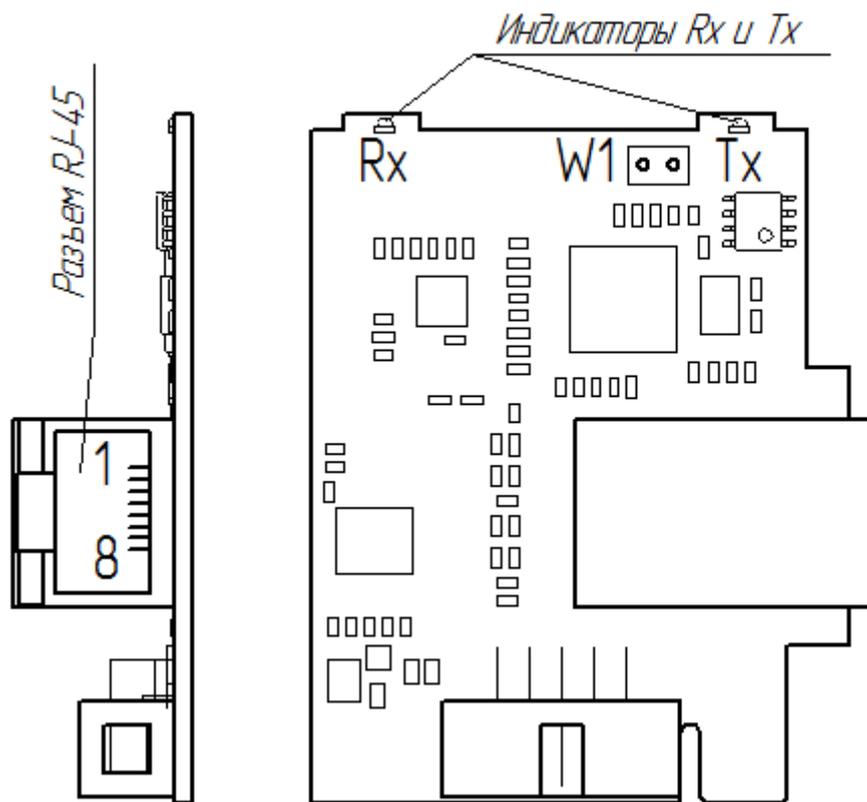


Рисунок Р.2 - Внешний вид интерфейсного модуля Ethernet

**Внимание!** Интерфейсный модуль Ethernet из-за больших габаритов занимает два посадочных места (порта). Установка другого интерфейсного модуля в соседний порт слева от порта установки модуля Ethernet невозможна. Например, при установке модуля Ethernet в порт В2, в порт А2 устанавливать другой модуль нельзя.

### Р.3.1 Подключение интерфейсного модуля Ethernet

#### Подключение к ЭВМ (АРМ)

Разъем RJ-45 модуля Ethernet		
№ конт.	Сигнал	Цвет провода
1	RxD +	Бело-оранжевый
2	RxD -	Оранжевый
3	TxD +	Бело-зеленый
4	GND	Синий
5	GND	Бело-синий
6	TxD -	Зеленый
7	GND	Бело-коричневый
8	GND	Коричневый

Разъем ЛВС в ЭВМ (АРМ)		
Цвет провода	Сигнал	№ конт.
Бело-зеленый	RxD +	1
Зеленый	RxD -	2
Бело-оранжевый	TxD +	3
Синий	GND	4
Бело-синий	GND	5
Оранжевый	TxD -	6
Бело-коричневый	GND	7
Коричневый	GND	8

#### Подключение к сети через коммутатор

Разъем RJ-45 модуля Ethernet		
№ конт.	Сигнал	Цвет провода
1	RxD +	Бело-оранжевый
2	RxD -	Оранжевый
3	TxD +	Бело-зеленый
4	GND	Синий
5	GND	Бело-синий
6	TxD -	Зеленый
7	GND	Бело-коричневый
8	GND	Коричневый

Разъем ЛВС коммутатора		
Цвет провода	Сигнал	№ конт.
Бело-оранжевый	RxD -	1
Оранжевый	RxD +	2
Бело-зеленый	TxD -	3
Синий	GND	4
Бело-синий	GND	5
Зеленый	TxD +	6
Бело-коричневый	GND	7
Коричневый	GND	8

### Р.3.2 Конфигурирование модуля

#### Р.3.2.1. Установка заводских настроек

Для установки заводских настроек необходимо замкнуть и удерживать переключку W1 модуля не менее 3 с. Светодиод Rx моргнёт три раза, что свидетельствует о принятии следующих настроек:

IP-address	169.254.1.51
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway address	169.254.0.1
Server port	10001
UART baudrate	9600
UART mode	8E2
Operating mode	Server
Server disconnect timeout (seconds)	5
Outgoing connection timeout (seconds)	10
Client autodisconnect timeout (minutes)	10

Список сокетов, с которыми модуль инициализирует соединение (Hostlist):

IP-address 1	169.254.1.52
Port 1	9651
IP-address 2	169.254.1.53
Port 2	9652
IP-address 3	169.254.1.54
Port 3	9653
IP-address 4	169.254.1.55
Port 4	9654
IP-address 5	169.254.1.56
Port 5	9655

Заводские настройки можно устанавливать выбором соответствующего пункта в конфигурационном меню (**Set default**) по Telnet.

#### Р.3.2.2 Конфигурирование по Telnet

При соединении с портом 9999 модуль входит в режим диалогового конфигурирования.

Выбор пункта меню или формата данных UART – символьные данные – производится по нажатию соответствующей клавиши, либо отправки посылки ASCII, заканчивая которую «переводом строки – возвратом каретки» (0x0D0A) не следует. Все остальные поля – строковые данные, и их посылки, соответственно, необходимо заканчивать 0x0D0A.

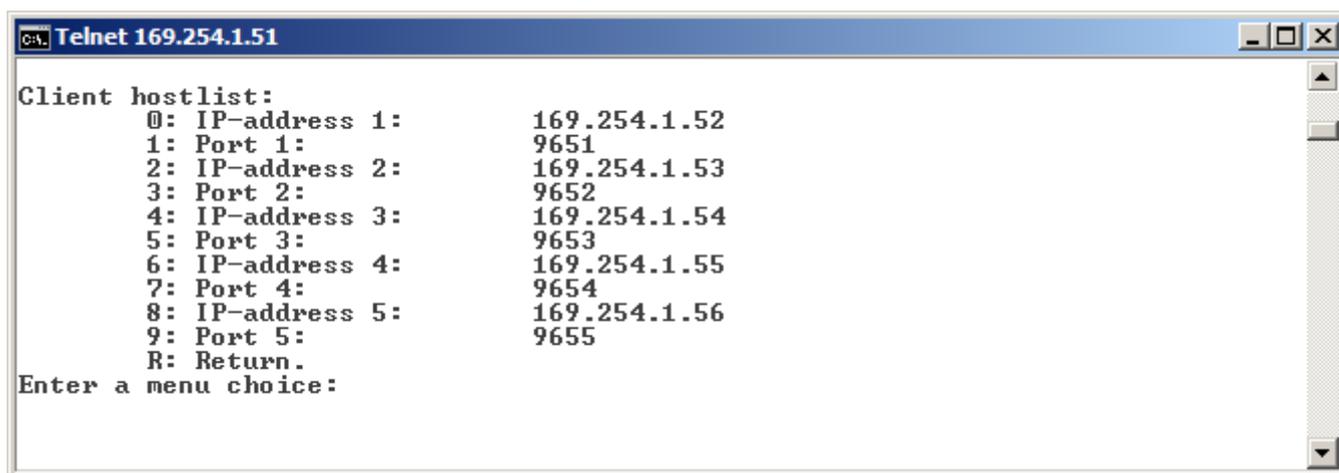
Сохранение и инициализация новых настроек происходит только после выбора пункта меню «0: Save & Quit».

```
Telnet 169.254.1.51

Modul Ethernet ver.4 <Firmware 1.1, May 22 2014>
Serial number: 17

  1: Change IP-address:          169.254.1.51
  2: Change subnet mask:       255.255.255.0
  3: Change gateway address:   169.254.0.1
  4: Change server port:       10001
  5: Change UART baudrate:     9600
  6: Change UART mode:         3
      Description of mode:
      0 - 8N1          4 - 8O1
      1 - 8N2          5 - 8O2
      2 - 8E1          6 - 9N1
      3 - 8E2          7 - 9N2
  7: Operating mode:          Server
  8: Server disconnect <seconds>: 5
  9: Outgoing connection <seconds>: 10
  C: Client autodisconnect <minutes>: 10
  H: Display client hostlist.
  D: Set default settings.
  Q: Quit without saving.
  0: Save & Quit.
Enter a menu choice: _
```

Редактирование списка сокетов, с которыми модуль инициализирует соединение (Hostlist), производится в отдельном подменю (**Display client hostlist**):



```
CS: Telnet 169.254.1.51
Client hostlist:
  0: IP-address 1:      169.254.1.52
  1: Port 1:           9651
  2: IP-address 2:      169.254.1.53
  3: Port 2:           9652
  4: IP-address 3:      169.254.1.54
  5: Port 3:           9653
  6: IP-address 4:      169.254.1.55
  7: Port 4:           9654
  8: IP-address 5:      169.254.1.56
  9: Port 5:           9655
  R: Return.
Enter a menu choice:
```

### Р.3.2.3 Работа в режиме сервера

По умолчанию, либо после выбора соответствующего пункта меню (7 → Server) модуль входит в режим работы «сервер», т.е. ожидает внешнего подключения к серверному порту (**Server port**). Модуль поддерживает соединение только с одним сокетом в каждый момент времени, т.е. попытки подключения к занятому порту модуля отклоняются.

Однако, если обмен данными с подключенным сокетом не производится в течение периода **Server disconnect** (заданного в настройках), при попытке подключения другим сокетом, модуль разрывает «устаревшее» соединение и устанавливает новое.

### Р.3.2.4 Работа в режиме клиента

Режим работы модуля «клиент» (**Operating mode: Client**) определяется выбором соответствующего пункта меню. В режиме клиента модуль сам инициализирует установление соединения последовательно с каждым сокетом из списка **Hostlist**. При невозможности установить соединение в течение периода **Outgoing connection**, модуль переходит к следующему сокету по списку.

Если после того, как модуль установил соединение, обмен данными по этому сокету не происходит в течение периода **Client autodisconnect**, модуль разрывает соединение и переходит к следующему сокету по списку **Hostlist**.

### Р.3.2.5 Дополнительно

При установлении любого соединения (как серверного, так и клиентского), буфер данных, накопленных в UART, очищается.

MAC-адрес модуля определяется его серийным номером следующим образом:

**00-04-A3-00-XX-XX**

где XX-XX – серийный номер (1..65535, dec), промаркированный на модуле сбоку, в формате двух байт (hex).