

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»

КОД ОКП 4222



КОНТРОЛЛЕР СЕТЕВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
СИКОН С60
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВЛСТ 205.00.000 РЭ

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	лист
1 Введение	2
2 Назначение и область применения	3
3 Состав контроллера	4
4 Технические характеристики	7
5 Устройство и принцип работы	12
6 Программное обеспечение	16
7 Установка и подключение	17
8 Подготовка к работе	18
9 Порядок работы и ввод в эксплуатацию	19
10 Проверка технического состояния	20
11 Техническое обслуживание	21
12 Указание мер безопасности	22
Приложение А Основные параметры контроллера СИКОН С60	23
Приложение Б Краткое описание протокола MODBUS RTU	24
Приложение В Установка контроллера СИКОН С60 на объекте	26
Приложение Г Таблица сигналов внешних разъемов контроллера СИКОН С60	27
Приложение Д Схема подключения внешних устройств к контроллеру СИКОН С60	29
Приложение Е Пломбирование контроллера СИКОН С60	30
Приложение Ж Схема подключения питания контроллера СИКОН С60	32
Приложение И Пример построения АИИС с использованием контроллера СИКОН С60	34
Приложение К Особенности монтажа с использованием клеммных зажимов WAGO	35

Примечание.

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

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания контроллеров сетевых промышленных СИКОН С60 (в дальнейшем – контроллеров).

При эксплуатации контроллера необходимо пользоваться следующими документами:

- 1) формуляр ВЛСТ 205.00.000 ФО;
- 2) комплект эксплуатационной документации ВЛСТ 205.00.000.

Перечень обозначений и сокращений, используемых в настоящем документе:

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

ВК – выделенный канал.

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

ИМ – интерфейсный модуль;

МИ – модуль индикации;

МЦП – модуль центрального процессора;

ПО – программное обеспечение;

СИКОН С60 – сетевой промышленный контроллер СИКОН С60;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

УСПД – устройство сбора и передачи данных;

ЦП – центральный процессор;

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.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С60 предназначен для измерений и учета электрической энергии, мощности, а также сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации на верхний уровень автоматизированных систем (АИИС).

Контроллер рассчитан на применение на подстанциях, электростанциях, промышленных и бытовых предприятиях, и других предприятиях и организациях всех форм собственности и ведомственной принадлежности.

Контроллер является средством измерений электроэнергии и мощности, обеспечивающий взаимные расчеты между потребителями и продавцами электроэнергии. Контроллер зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 28512-05.

Межповерочный интервал – 4 года.

2.2 Контроллер предназначен для выполнения следующих основных функций:

- 1) сбора, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении, получаемой непосредственно со следующих устройств:
 - индукционные электросчётчики, снабженные датчиками формирования импульсов типа E440.01, E870, Ж7АП1 и аналогичные;
 - электронные электросчётчики с числоимпульсным выходом.
- 2) передачи информации по различным каналам связи на верхние уровни системы учета электроэнергии – УСПД или ЭВМ, поддерживающие открытые протоколы обмена:
 - MODBUS RTU;
 - «Пирамида» (разработка ЗАО ИТФ «Системы и технологии»).

2.3 Дополнительные возможности

Контроллер может быть использован как удаленный счетчик импульсов стандартных расходов. Параметры числоимпульсных входов приведены в п.4.4.

3 СОСТАВ КОНТРОЛЛЕРА

3.1 Контроллер состоит из следующих частей:

- 1) модуль центрального процессора (МЦП);
- 2) модуль индикации (МИ).

На рисунке 1 представлен общий вид контроллера, на рисунке 2 – со снятыми лицевой панелью и крышкой МЦП.

3.2 Контроллер выпускается в одной модификации – ВЛСТ 205.00.000.

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

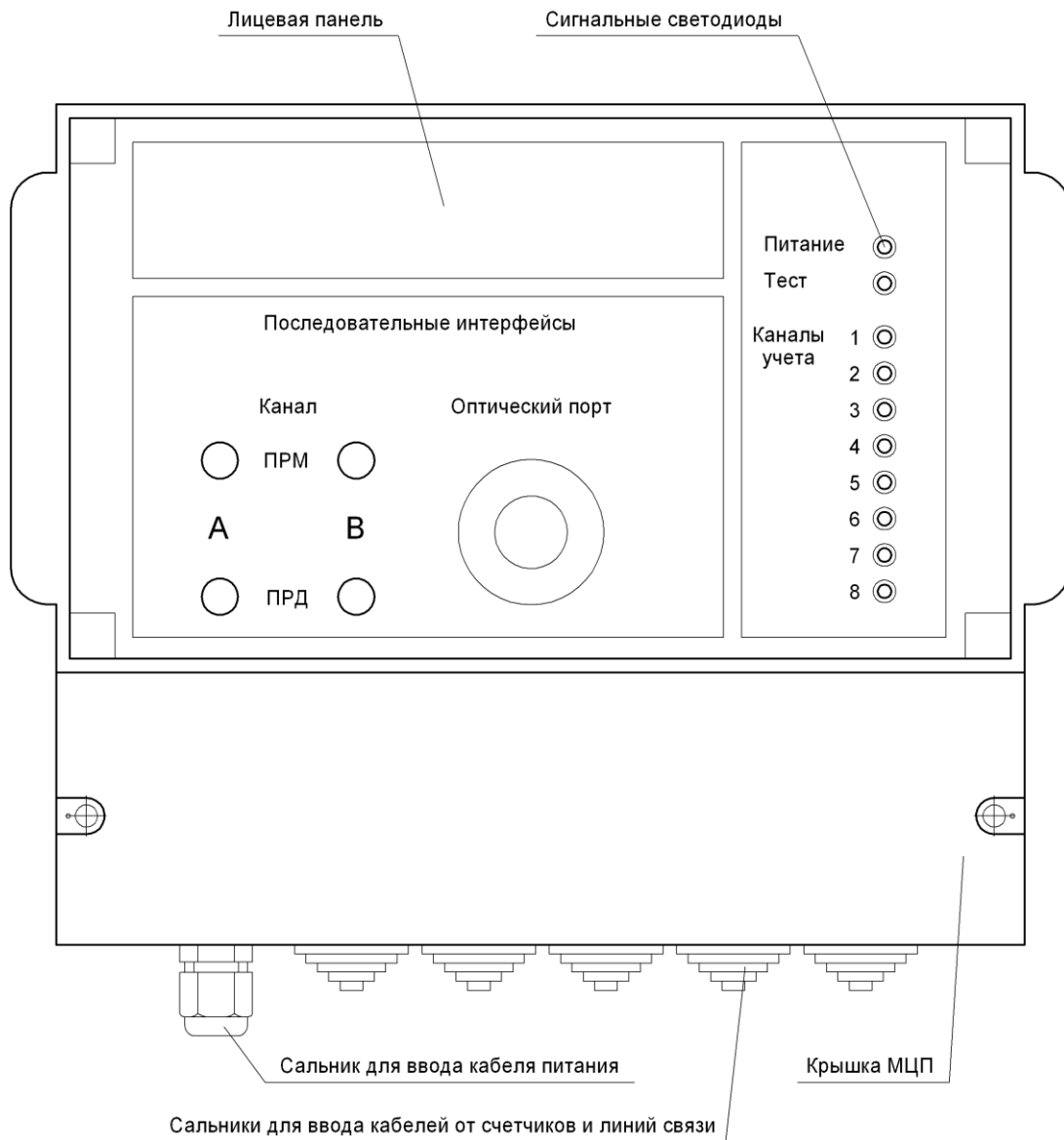


Рисунок 1 – Общий вид контроллера СИКОН С60.

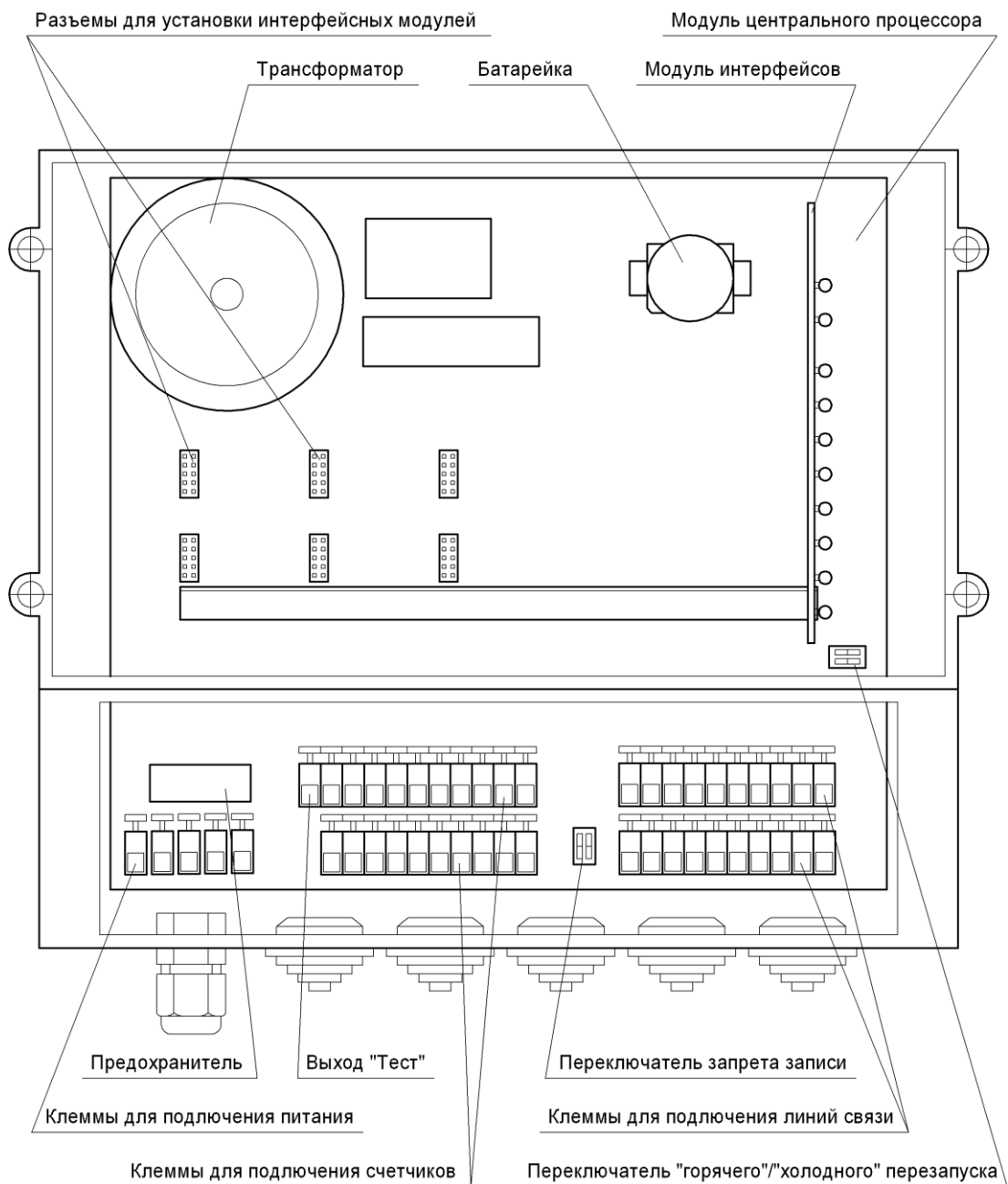


Рисунок 2 – Контроллер СИКОН С60 со снятыми лицевой панелью и крышкой МЦП.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

- 1) габаритные размеры (ш×в×г), не более: 240×210×100 мм;
- 2) масса, не более: 2 кг.

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).

4.2 Устройства, с которыми возможен информационный обмен:

- 1) ЭВМ (АРМ);
- 2) информационно вычислительные комплексы «ИКМ-Пирамида» (ВЛСТ 230.00.000), № Госреестра – 29484-05;
- 3) контроллеры (УСПД) СИКОН С1 (ВЛСТ 166.00.000), № Госреестра – 15236-03;
- 4) контроллеры (УСПД) СИКОН С10 (ВЛСТ 180.00.000), № Госреестра – 21741-03;
- 5) контроллеры (УСПД) СИКОН С50 (ВЛСТ 198.00.000), № Госреестра – 28523-05;
- 6) контроллеры (УСПД) СИКОН С70 (ВЛСТ 220.00.000), № Госреестра – 28822-05;
- 7) другие устройства, поддерживающие открытый протокол обмена MODBUS RTU.

4.3 Телеметрические входы

Контроллер обеспечивает групповую гальваническую развязку телеметрических входов для подключения датчиков коммутационных аппаратов от основной схемы контроллера. Напряжение испытаний изоляции модулей ввода сигналов датчиков с гальванической развязкой: 1500 В; пиковое напряжение испытаний изоляции: 3000 В при $T_{и} = 1$ минута.

Питание датчиков осуществляется контроллером.

Параметры телеметрических входов:

- тип схемы подключения: с общим «плюсом»;
- напряжение питания телеметрического выхода контроллера: 12...15 В;
- ток, обозначающий срабатывания телеметрического канала: 6...10 мА;
- максимальная длина линии связи до коммутационного аппарата: 30 м, при сопротивлении жил до 51 Ом/км и емкости до 0,1 мкФ/км;
- минимальное время, за которое контроллер регистрирует смену состояния телеметрического входа: 2 мс; по умолчанию: 20 мс.

Контроллер отреагирует на изменение состояния телеметрического входа только после того, как уровень напряжения на входе будет неизменным в течение всего интервала антидребезга (0...255 мс, по умолчанию 20 мс), который задается в настройках контроллера.

4.4 Ведение текущего астрономического времени и календаря

Контроллер обеспечивает ведение текущего астрономического времени (миллисекунды, секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год) с помощью энергонезависимых часов. Продолжительность работы этих часов без внешних источников питания: не менее 5-ти лет.

Погрешность хода часов: ± 3 с/сутки.

Контроллер позволяет осуществлять установку перехода на летнее и зимнее время. Сеансы перевода времени регистрируются и сохраняются в памяти контроллера.

4.6 Расчетные параметры

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

Перечень основных расчетных параметров энергопотребления приведен в Приложении А.

Данные об измеренных значениях энергии и мощности представляются в контроллере в виде чисел суммы зафиксированных импульсов нарастающим итогом.

4.7 Последовательные интерфейсы

Контроллер имеет канал последовательной связи типа RS-485.

Скорость работы по последовательному интерфейсу RS-485 задается программно из следующего ряда: 300, 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с.

Наличие канала последовательной связи позволяет организовывать информационный обмен с УСПД или ЭВМ, стоящими на более высоких уровнях системы учета электроэнергии и поддерживающими открытые протоколы обмена.

4.8 Протоколы последовательной связи

Контроллер поддерживает следующие открытые протоколы обмена:

- MODBUS RTU;
- «Пирамида» (разработка ЗАО ИТФ «Системы и технологии»).

Краткое описание протокола MODBUS RTU приведено в Приложении Б.

Подробное описание протокола MODBUS RTU в электронном виде входит в комплект поставки базового ПО «Конфигуратор СИКОН С60».

4.9 Защита от несанкционированного доступа

Контроллер фиксирует в оперативной памяти такие события как перевод времени, включение/выключение и перезапуск. Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена программная и аппаратная защита от записи.

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

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

4.10 Параметры настройки

В состав основных параметров настройки контроллера входят:

- 1) параметры каналов связи для сбора информации;
- 2) текущее время;
- 3) даты перехода на зимнее и летнее время;
- 4) пароль;
- 5) другие параметры настройки, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

4.11 Служебные параметры

В состав служебных параметров, регистрируемых и хранимых в памяти контроллера, входят следующие основные параметры:

- 1) включения и выключения питания, перезапуски процессора, провалы напряжения, результаты всех тестов – список 40 последних событий с указанием времени и даты;
- 2) установка даты и системного времени – список 40 последних сообщений об изменениях даты и времени;
- 3) 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.

4.12 Метрологические характеристики контроллера:

- 1) Предел допускаемого значения относительной погрешности при измерении энергии за сутки, не более $\pm 0,1\%$;
- 2) Предел допускаемого значения относительной погрешности при измерении мощности, усредненной на 30 минутном интервале (при максимальной частоте следования импульсов), не более $\pm 0,2\%$.
- 3) Предел допускаемой абсолютной основной погрешности при измерении текущего времени контроллером (системное время): ± 1 с/сутки.
- 4) Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении текущего времени контроллером (системное время): $0,3$ с/°С в сутки.

Контроллер имеет метрологически аттестованный выход «Тест», предназначенный для сдачи системы на коммерческий учёт, а также для использования его при периодической метрологической поверке контроллера во время эксплуатации на объекте.

Характеристики выхода «Тест»:

- 1) номинальное значение период следования импульсов: $(100 \pm 0,05)$ мс;
- 2) номинальная длительность импульсов: $(33 \pm 0,008)$ мс;
- 3) номинальная амплитуда сигнала: 12...15 В.

Выход «Тест» может работать в режиме «непрерывного счета» и в режиме «заданного количества импульсов». Режим работы задается программно.

4.13 Электропитание контроллера:

- 1) напряжение переменного тока: 220 (187...242) В или 100 (85...110) В; частота: (50±1) Гц;
- 2) бестоковая пауза, не вызывающая сбоев в работе контроллера – 1,8 с;
- 3) потребляемая мощность: не более 5 В·А.

Питание напряжением переменного тока 100 В на подстанции берется со вторичной обмотки измерительного трансформатора напряжения (если установка контроллера СИКОН С60 не вызовет перегрузки вторичной обмотки трансформатора).

4.14 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.

4.15 Контроллер обеспечивает пуск в работу любого нового канала учета без нарушения работы действующих каналов.

4.16 Контроллер выполняет самотестирование при включении питания и во время работы.

4.17 Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации:

- 1) высота над уровнем моря, не более: 1000 м;
- 2) диапазон температур: (20±5) °С;
- 3) относительная влажность воздуха при 20 °С: до 80%.

Рабочие условия эксплуатации:

- 1) высота над уровнем моря, не более: 1000 м;
- 2) диапазон температур: от минус 10 до плюс 50 °С;
- 3) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

По специальному заказу:

- 1) высота над уровнем моря, не более: 1000 м;
- 2) диапазон температур: от минус 40 до плюс 70 °С;
- 3) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

4.18 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, не менее: 70000 ч;
- 2) коэффициент технического использования, не менее: 0,97;
- 3) время восстановления: 2 часа.
- 4) средний срок службы, не менее: 12 лет.

4.19 Степень защиты корпуса

Корпус контроллера соответствует IP30 по ГОСТ 14254-96.

4.20 Электромагнитная совместимость

Контроллер соответствует 4 степени жёсткости по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний».

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Внешний вид контроллера представлен на рисунках 1 и 2, габаритные и установочные размеры 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 модуля контроллера.

5.2 Контроллер состоит из следующих модулей:

- 1) модуль центрального процессора (МЦП);
- 2) модуль индикации (МИ).

5.3 Модуль центрального процессора (МЦП)

МЦП организует работу контроллера и обрабатывает полученную информацию. МЦП предназначен для выполнения интеллектуальных функций по обработке информации от счетчиков, хранения информационных массивов и т.д.

МЦП конструктивно выполнен в виде платы с размерами 180×165 мм.

МЦП содержит следующие функциональные узлы:

- 1) однокристалльный микроконтроллер (центральный процессор – ЦП);
- 2) узел внешней памяти;
- 3) узел системы электропитания;
- 4) узел часов реального времени;
- 5) узел дешифратора адреса;
- 6) узел последовательных интерфейсов.

На МЦП установлены электрические разъёмы следующего назначения:

- 1) для подключения питания к контроллеру;
- 2) для подключения числоимпульсных счетчиков к контроллеру;
- 3) для подключения линий связи к контроллеру;
- 4) для подключения модуля индикации (МИ);
- 5) технологические.

На МЦП находится переключатель аппаратного запрещения изменения параметров контроллера (см. рисунок 2). 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 в положение «OFF».

5.3.1 Узел системы электропитания

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

На вход МЦП от трансформатора поступает нестабилизированное напряжение 12 В. Для получения напряжения системного питания плюс 5 В на МЦП установлен преобразователь DC/DC с гальванической развязкой. Преобразователь имеет следующие параметры:

- 1) максимальный ток нагрузки: 2000 мА;
- 2) отклонение от номинала для всего диапазона нагрузки: $\pm 5\%$;
- 3) входное напряжение: 9...18 В.

Вторым элементом системы питания является литиевая батарейка, имеющая следующие параметры:

- 1) тип: CR2032;
- 2) выходное напряжение: 3 В;
- 3) емкость: 260 мА·ч.

Литиевая батарейка используется для питания микросхем памяти RAM и часов реального времени RTC в случае пропадания системного питания + 5 В.

5.3.2 Центральный процессор (ЦП)

Ядром МЦП является быстродействующий 8-разрядный однокристальный микроконтроллер, который имеет следующие основные характеристики:

- Тактовая частота, МГц – 8 или 16;
- Flash ROM – 64 кБ;
- EEPROM – 2 кБ;
- RAM – 4 кБ;
- Дополнительная внешняя RAM – до 64 кБ;
- ISP (I), Self-Prog (S) I, S;
- I/O (Pins) – 53;
- Внутренний супервизор напряжения питания;
- Отладочный интерфейс – JTAG;
- Интерфейсы – 2 UART, SPI, I2C;
- 8/16-bit Timer 2/2;
- 8-канальный ШИМ;
- 8-канальный АЦП 10-бит;
- Внутренний аналоговый компаратор;
- Внутренний RC-генератор;
- Сторожевой таймер;
- Аппаратный перемножитель;
- Количество инструкций – 130;
- Vcc (V) – 2.7-5.5, 4.0-5.5;
- Тип корпуса – TQFP64;
- Температурный диапазон – от 0 до плюс 70 °С, от минус 40 до плюс 85 °С.

Микроконтроллер связан практически со всеми функциональными узлами МЦП, организуя их работу и обрабатывая полученную информацию.

5.3.3 Узел внешней памяти

На плате МЦП устанавливаются микросхема памяти RAM объемом 128 кБайт.

5.3.4 Узел часов реального времени

Часы, обеспечивающие непрерывное ведение астрономического времени, реализованы на микросхеме RTC-72421/72423. Выполненная по КМОП-технологии, микросхема часов содержит следующие функциональные узлы:

- 1) 16 регистров (4-х разрядных);
- 2) интерфейсный узел;
- 3) узел прерывания;
- 4) специализированный часовой кварцевый генератор.

Большая часть из 16 регистров используется для хранения параметров времени (год, месяц, неделя, день, часы, минуты, секунды и т.д.). Остальные служат для целей управления и формирования состояний.

5.3.5 Узел дешифратора адреса

Дешифратор адреса реализован на микроконтроллере и логических элементах МЦП. Он вырабатывает сигналы «выборки кристалла» и делит адресное пространство между следующими адресатами:

- 1) память типа SRAM;
- 2) регистры часов реального времени RTC.

5.3.6 Узел последовательных интерфейсов

Узел последовательных интерфейсов реализован на микроконтроллере. Он позволяет организовывать связь с внешними устройствами. Узел включает в себя два универсальных канала последовательной связи. Формирование физических уровней последовательных каналов осуществляется набором и установкой интерфейсных модулей в соответствующие порты, согласно карте заказа.

Узел последовательных интерфейсов также позволяет организовать оптический канал связи для параметрирования и конфигурирования контроллера локально. Оптический канал связи организован интерфейсным модулем RS-232 полномодемный / оптический порт.

5.4 Модуль индикации (МИ)

Модуль индикации устанавливается на МЦП и служит для отображения информации на лицевой панели о состоянии питания и каналов учета.

МИ конструктивно выполнен в виде платы с размерами 102,5×57,5 мм.

5.5 Интерфейсные модули

Для организации связи контроллера с внешними устройствами используются интерфейсные модули, которые вставляются в соответствующие порты на МЦП 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, который имеет размер платы 51×55 мм.

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

6 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Прикладное программное обеспечение

В комплект обязательной поставки контроллера входит программное обеспечение «Конфигуратор СИКОН С60».

С помощью программы «Конфигуратор СИКОН С60» пользователь (оператор) имеет возможность настроить систему на конкретный объект и обеспечить сбор, хранение и обработку основной информации об энергопотреблении. Описание работы с программой «Конфигуратор СИКОН С60» приведено в Руководстве оператора ВЛСТ 205.00.000 РО.

В состав программы «Конфигуратор СИКОН С60» входит документ в электронном виде, подробно описывающий протокол обмена контроллера.

6.2 Для решения 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 различные версии программных пакетов, которые различаются составом и типом программных модулей.

Основные модули любого пакета:

- 1) «Конфигурация» – модуль предназначен для создания и настройки общей конфигурации системы;
- 2) «Оперативный сбор данных» – работает в режиме «запрос-ответ», т.е. оператор формирует запрос интересующего его параметра;
- 3) «Автоматизированный сбор данных» – оператор задает время сбора, объекты сбора, каналы учета и список необходимых параметров;
- 4) «Создание ведомостей» и «Работа с ведомостями» – предназначены для создания и последующей работы с отчетами (ведомостями) данных об энергопотреблении, представляемых в удобном для пользователя виде. Отчет создается на основе табличного поля, сходного с интерфейсом программного пакета «Microsoft Excel».

6.3 Режимы тестирования контроллера

Контроллер имеет три режима тестирования:

- 1) Начальные тесты «холодного» пуска – запускаются при команде «холодного» перезапуска контроллера, при этом все накопленные данные в контроллере теряются; внешне проявляются морганием индикатора «Тест» 5 раз с частотой 0,8 Гц;
- 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; внешне проявляются морганием индикатора «Тест» 7 раз с частотой 3,5 Гц;
- 3) Фоновые тесты – работают в фоновом режиме при выполнении контроллером рабочих задач. При отрицательном прохождении фоновых тестов событие регистрируется в базе данных контроллера.

7 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

7.1 Провести внешний осмотр упаковки контроллера и убедиться в отсутствии механических дефектов. 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.

7.2 Проверить комплектность поставки согласно раздела 4 формуляра ВЛСТ 205.00.000 ФО.

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

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

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

7.6 Установить интерфейсные модули согласно проекта.

7.7 Подключить внешние кабели и линии связи согласно Приложений Г, К настоящего РЭ и требований проектной документации объекта.

7.8 Перед подключением контроллера необходимо заземлить контроллер, используя клемму « \perp » на МЦП. Цепи заземления выполнить медным проводом с сечением не менее сечения провода питания.

7.9 Подключить к разъёмам МЦП кабели питания контроллера согласно Приложения Ж.

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

8.2 Провести тестирование контроллера в следующем порядке.

8.2.1 Включить питание контроллера, должен загореться и постоянно светиться светодиодный индикатор «Питание», а индикатор «Тест» должен заработать следующим образом:

- 1) при старте индикатор «Тест» должен моргнуть 7 раз с частотой 3,5 Гц, что означает прохождение начального теста «горячего» пуска (см. п. 6.3.);
- 2) при установлении рабочего режима индикатор «Тест» должен моргать с частотой 10 Гц.

8.2.3 При сбое (неправильном свечении светодиодных индикаторов «Питание» и «Тест») выключить и включить контроллер.

При повторном сбое контроллер считается не готовым к работе и необходимо проведение ремонтных работ.

8.3 После положительных результатов тестирования контроллер готов к работе.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

9.1 Порядок работы с контроллером

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

9.1.2 Включить питание контроллера

9.1.3 Произвести установку текущего времени и настройку параметров контроллера в соответствии с Технорабочим проектом на АИИС конкретного объекта, согласно Руководства оператора на контроллер ВЛСТ 205.00.000 РО.

9.2 Ввод в эксплуатацию

9.2.1 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).

9.2.2 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.

9.2.3 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 205.00.000 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.

10 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

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

10.2 Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – 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. 8.2.

10.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Возможные неисправности и методы их устранения.

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения
Не светится сигнальный индикатор.	Сгорел предохранитель цепи ~ 220 В.	Заменить предохранитель. Во время замены контроллер должен быть отключен от сети ~ 220 В!
Нет обмена с ЭВМ.	Неправильно установлены скорости обмена.	Программно согласовать скорости обмена.
	Не установлен или отказал ИМ.	Установить или заменить ИМ.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Виды работ по техническому обслуживанию контроллера и периодичность их проведения указаны в таблице 11.1.

Таблица 11.1. – 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 4 года)

Характеристики батарейки RTC:

- 1) тип: CR2032;
- 2) выходное напряжение: 3 В;
- 3) емкость, не менее: 260 мА·ч.

12 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 Перед включением контроллера необходимо его заземлить, используя клемму « \perp ». Цепи заземления выполнить проводом с сечением не менее сечения провода питания.

12.2 При замене сетевого предохранителя, установленного на МЦП и перед вскрытием контроллера, необходимо отключить его от сети.

12.3 При ремонте контроллера необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- 1) все работы по монтажу и демонтажу должны выполняться при отключенных питающих и входных напряжениях;
- 2) электропаяльник должен быть с напряжением питания 12 В и подключен к сети переменного тока через трансформатор с заземленной вторичной обмоткой;
- 3) остерегаться прикосновения к токоведущим цепям с напряжением 220 В, расположенным в зоне первичного источника электропитания;
- 4) остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.7 - 75.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Основные параметры контроллера СИКОН С60

Таблица А.1 – Основные расчетные параметры по измерительным каналам учета

№	Параметр	Глубина хранения	Примечание
1	Число, эквивалентное текущим показаниям счетного механизма счетчика	1	
2	Число, эквивалентное показаниям счетного механизма счетчика, зафиксированное раз в сутки	31	
3	Приращение энергии (мощность) за интервал 30 мин	2160	45 суток
4	Приращению энергии (мощность) за интервал 3 мин	50	2,5 часа

Таблица А.2 – Возможности по настройке контроллера

№	Возможности по настройке контроллера	Примечание
1	Установка правил сезонного перевода времени	месяц, тип дня (день месяца или день недели), номер дня (последний или число), час
2	Управление тестовым выводом	нет генерации, непрерывная генерация, генерация заданного числа импульсов
3	Настройка последовательного порта связи	скорость, контроль четности, кол-во стоповых бит, адрес СИКОН С60 в сети MODBUS
4	Настройка часа ежесуточной записи значений, эквивалентных текущим показаниям счетного механизма счетчика	
5	Установка значения показаний, эквивалентных текущим показаниям счетного механизма счетчика	только с верным паролем
6	Холодный (перевод контроллера в исходное состояние) и горячий (перезапуск встроенного программного обеспечения контроллера) перезапуск контроллера по сети	только с верным паролем
7	Чтение номера версии и контрольной суммы встроенного программного обеспечения контроллера	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Краткое описание протокола MODBUS RTU

Протокол предполагает одно активное (запрашивающее) устройство в линии (master), которое может обращаться к нескольким пассивным устройствам (slave), обращаясь к ним по уникальному в линии адресу. Синтаксис команд протокола позволяет адресовать 254 устройства, соединенных в линию.

Возможно применение протокола MODBUS в дуплексных и полудуплексных линиях связи. Физическим уровнем протокола MODBUS, как правило, является линия стандарта RS-485/RS-422, однако при соединении точка-точка тот же формат команд может быть использован на любом последовательном асинхронном физическом интерфейсе, в том числе RS-232.

Протокол MODBUS подразумевает наличие в линии только одного ведущего устройства (master) и множества (возможно и одно) подчиненных устройств (slave). Инициатива проведения обмена всегда исходит от ведущего устройства. Ведомые устройства прослушивают линию связи. Мастер подает запрос (посылка, последовательность байт) в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Ведомое устройство отвечает на запрос, пришедший в его адрес.

Окончание ответной посылки мастер определяет, вычисляя временные интервалы между окончанием приема предыдущего байта и началом приема следующего. Если этот интервал превысил время, необходимое для приема 3,5 байт на заданной скорости передачи, прием кадра ответа считается завершенным.

Кадры запроса и ответа по протоколу MODBUS имеют фиксированный формат, приведенный в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Кадр посылки MODBUS.

Поле кадра	Длина в байтах
Адрес подчиненного устройства	1
Номер функции	1
Данные	$N < 252$
Контрольная сумма	2

- адрес подчиненного устройства – первое однобайтное поле кадра. Оно содержит адрес подчиненного устройства, к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса отвечающего устройства. Может изменяться от 1 до 254;
- номер функции – это следующее однобайтное поле кадра. Оно говорит подчиненному устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него ведущее устройство;
- данные – поле содержит информацию необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной мастером функции или содержит данные передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос ведущего. Длина и формат поля зависит от номера функции;
- контрольная сумма – заключительное двухбайтное поле кадра, содержащее циклическую контрольную сумму CRC-16 всех предыдущих полей кадра. Контрольная сумма завершает кадры запроса и ответа.

Во время обмена данными могут возникать ошибки двух типов. Первый тип – это ошибки, связанные с искажениями при передаче данных. Второй тип – логические ошибки.

Ошибки первого типа обнаруживаются при помощи фреймов символов, контроля четности и циклической контрольной суммы CRC-16. Результат передается в линию связи с младшего байта.

Для сообщений об ошибках второго типа протокол MODBUS RTU предусматривает, что устройства могут отсылать ответы, свидетельствующие об ошибочной ситуации. Признаком того, что ответ содержит сообщение об ошибке, является установленный старший бит кода команды. Кадр ошибочного ответа приведен в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Кадр ошибочного ответа MODBUS.

Сетевой адрес	Код команды	Код ошибки	CRC-код
01	81	02	C1 91

Могут быть отправлены ответы, имеющие следующие коды, представленные в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Коды ошибок MODBUS.

Код ошибки	Название	Комментарий
01	ILLEGAL FUNCTION	Команда не реализована (недопустимый номер функции)
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Некорректный адрес
03	ILLEGAL DATA VALUE	Некорректные данные
04	FAILURE IN ASSOCIATED DEVICE	
05	ACKNOWLEDGE	Данные не готовы
06	BUSY, REJECTED MESSAGE	Система занята
07	NAK-NEGATIVE ACKNOWLEDGMENT	
08	MEMORY PARITY ERROR	

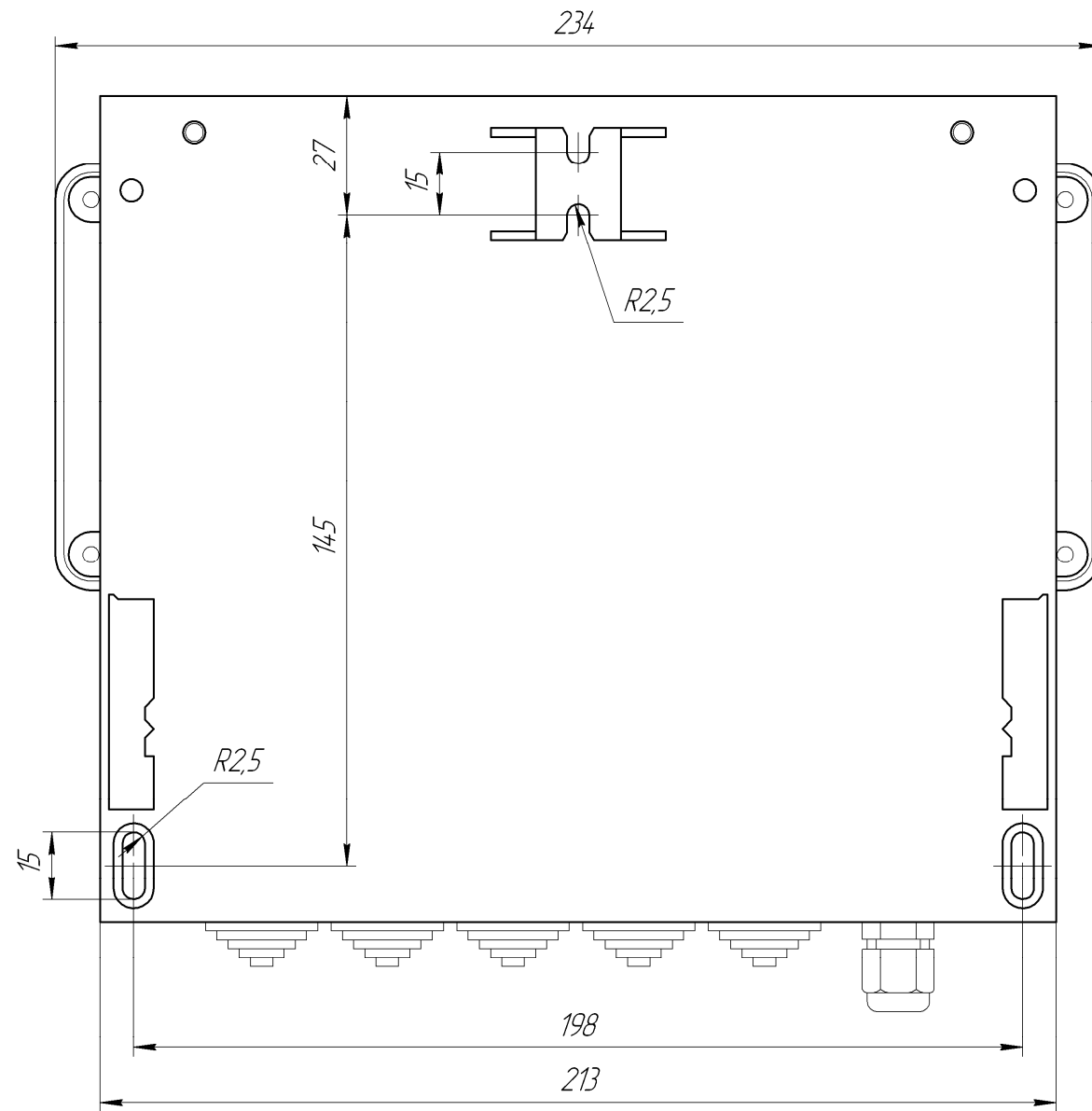
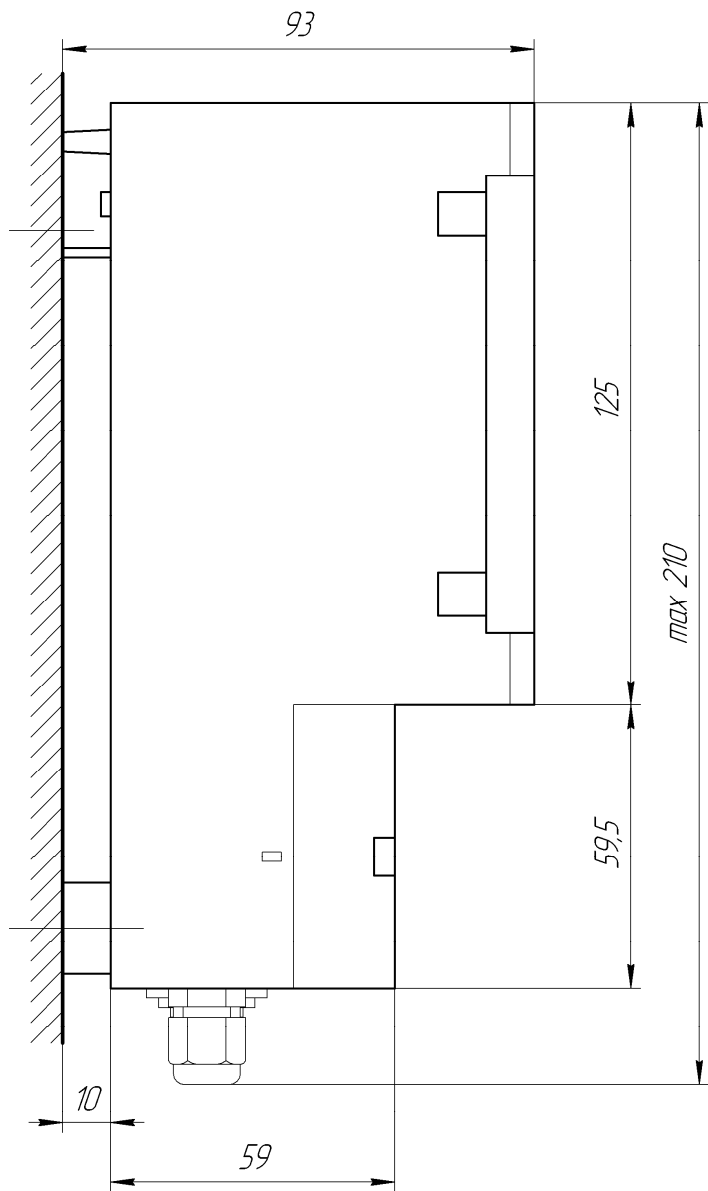
В протокол MODBUS можно выделить несколько подмножеств команд, представленных в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Подмножества команд MODBUS.

Подмножество команд	Диапазон кодов команд
Стандартные команды	1-21
Зарезервировано под расширения MODBUS	22-64
Зарезервировано под пользовательские функции	65-72
Не используемые номера	73-119
Зарезервировано для внутреннего использования	120-127
Зарезервировано для исключительных ситуаций	128-255

Примечание. Подробное описание протокола MODBUS RTU, используемого для информационного обмена с контроллером СИКОН С60, поставляется в электронном виде вместе программой «Конфигуратор СИКОН С60».

ПРИЛОЖЕНИЕ В.
(обязательное)
Установка контроллера СИКОН С60 на объекте



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Таблицы сигналов внешних разъемов контроллера СИКОН С60

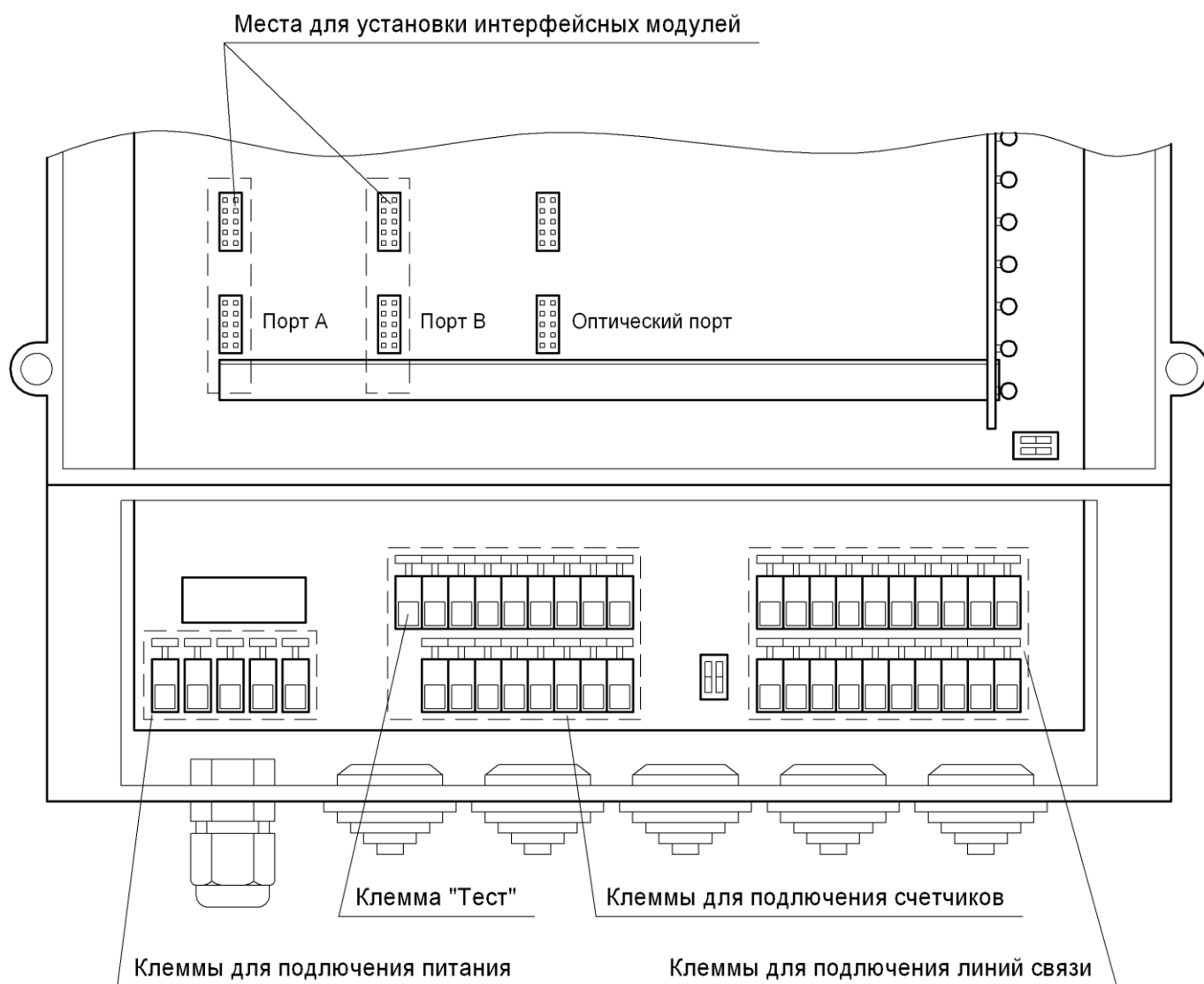


Рисунок Г.1 – Внешние разъемы контроллера СИКОН С60 (контроллер показан со снятыми лицевой панелью и крышкой МЦП).

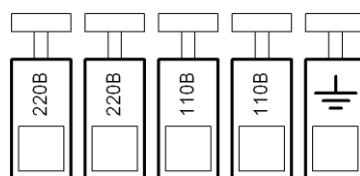


Рисунок Г.2 – Клеммы WAGO для подключения питания.

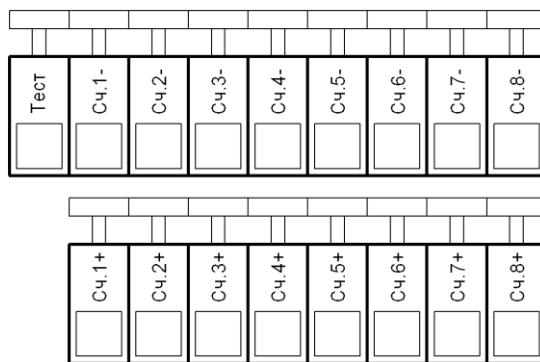


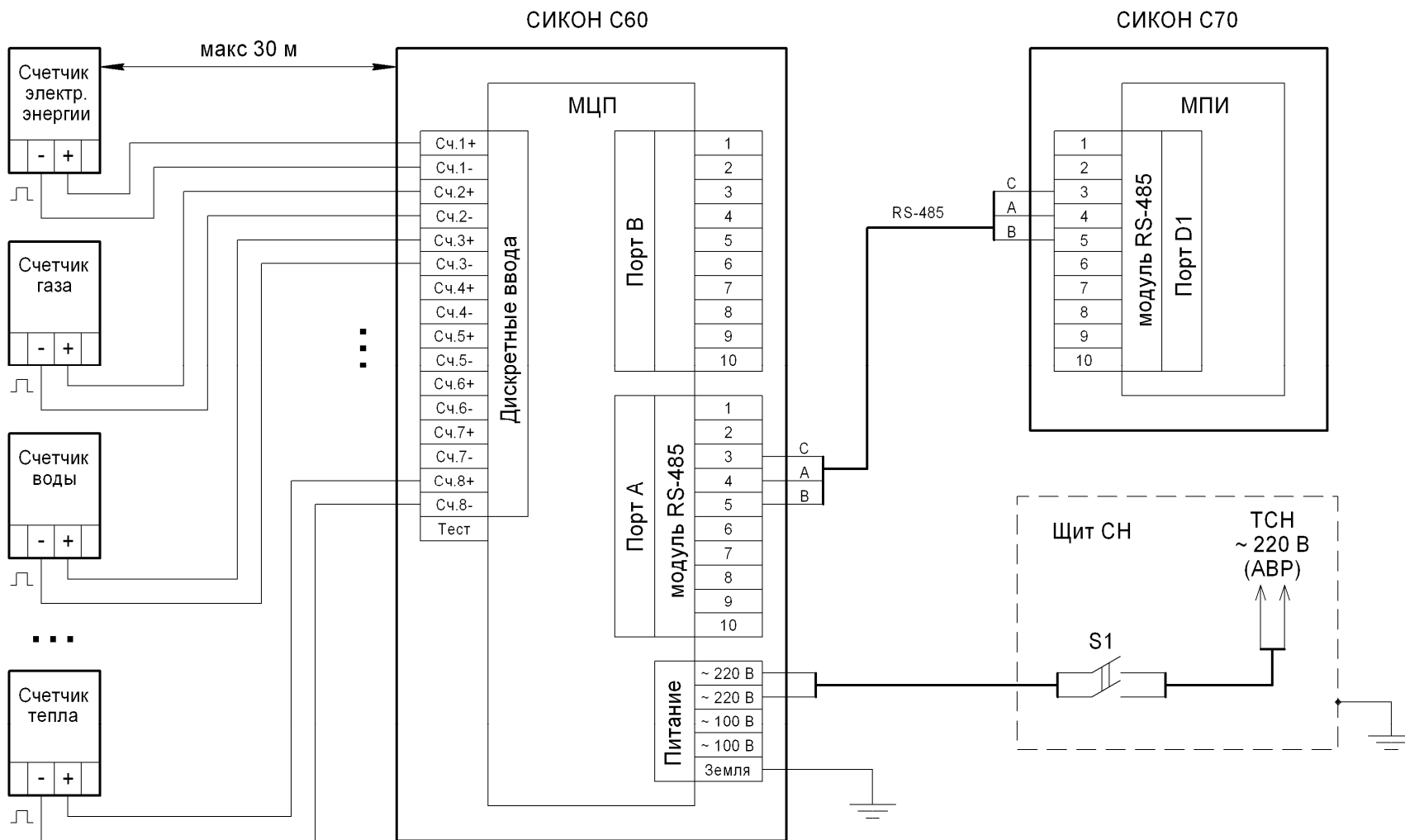
Рисунок Г.3 – Клеммы WAGO для подключения счетчиков.

Примечание. Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим WAGO, не более: 2,5 мм²

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Схема подключения внешних устройств к контроллеру СИКОН С60



В любой из портов (А, В) может быть установлен любой из интерфейсных модулей.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Пломбирование контроллера СИКОН С60

Пломбирование контроллера обеспечивает защиту от несанкционированного доступа.

На контроллер устанавливаются две обязательные пломбы:

- 1) пломба изготовителя, которая содержит информацию о сроке окончания гарантии;
- 2) пломба ЦСМ, которая содержит информацию о дате проведения поверки.

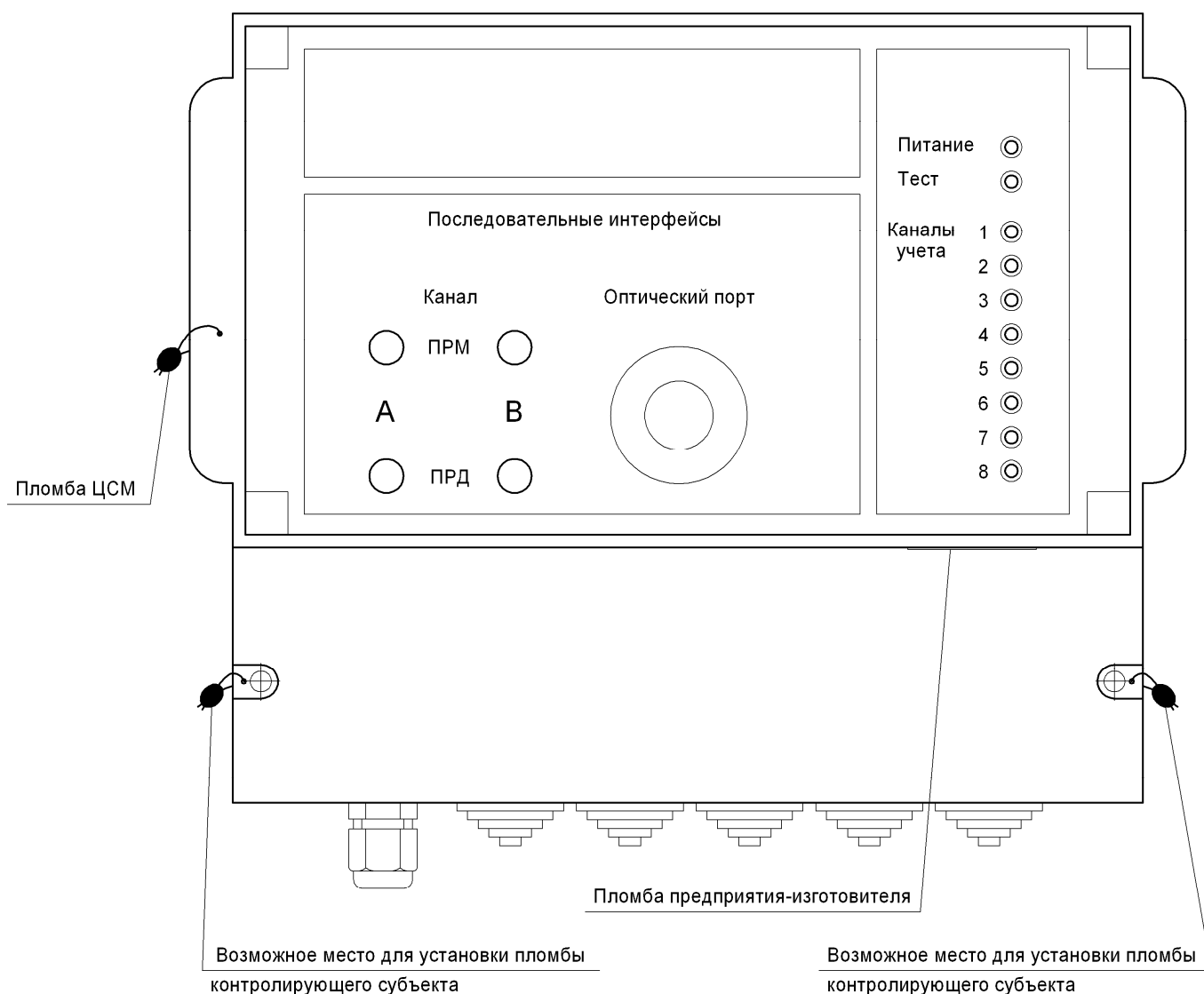


Рисунок Е.1 – Пломбирование контроллера СИКОН С60 (вид спереди).

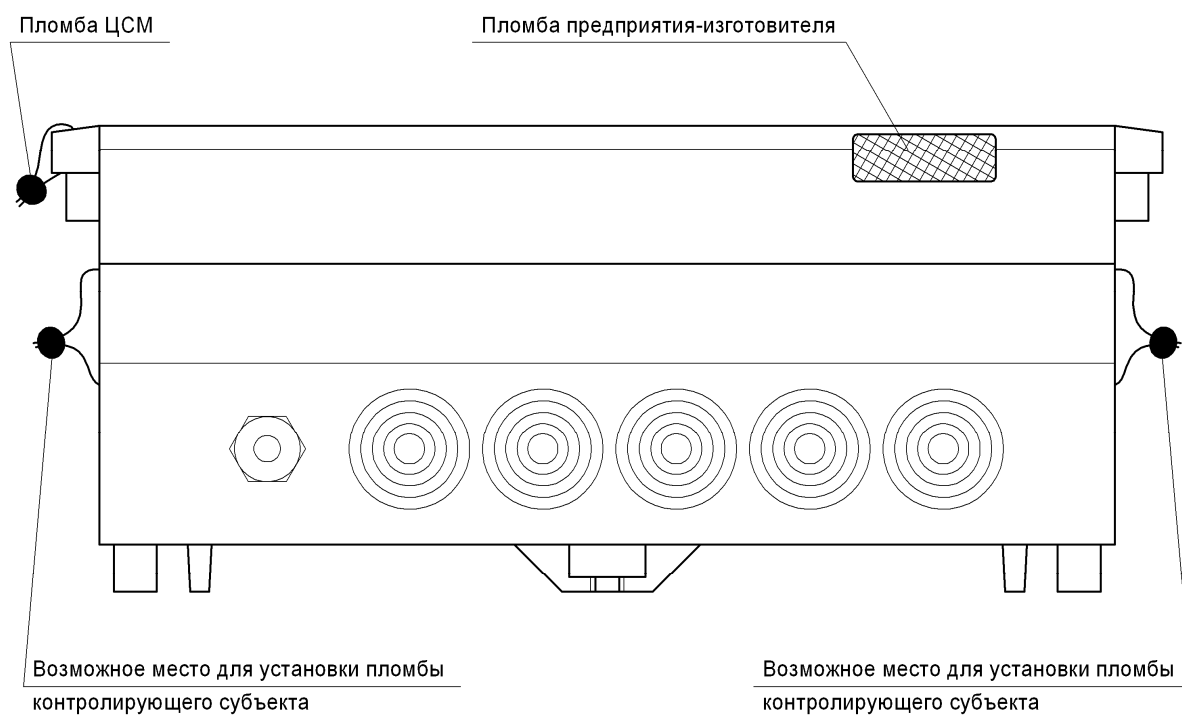


Рисунок Е.2 – Пломбирование контроллера СИКОН С60 (вид снизу).

Примечание. В качестве пломб контролирующего субъекта могут быть использованы само-разрушающиеся наклейки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Схема подключения питания контроллера СИКОН С60

Клеммные зажимы WAGO для подключения питания к контроллеру расположены на МЦП. Питание контроллера может осуществляться от секции шин ~ 220 В или ~ 100 В.

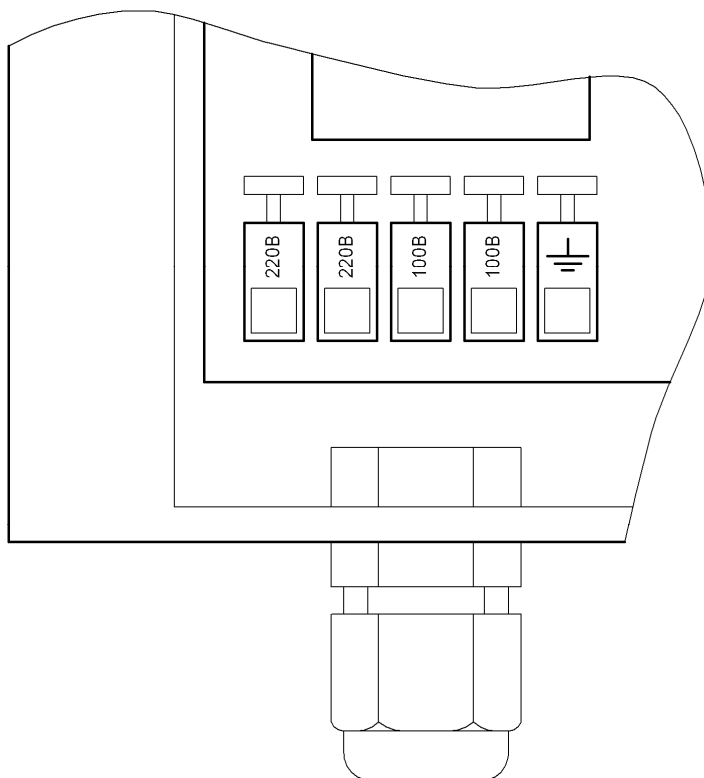


Рисунок Ж.1 – Клеммы WAGO для подключения питания.

Примечания.

Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим разъема питания, не более: 2,5 мм².

Для получения доступа к разъему питания необходимо снять крышку МЦП.

Примеры подключения питания к контроллеру представлены на рисунках Ж.2 и Ж.3.

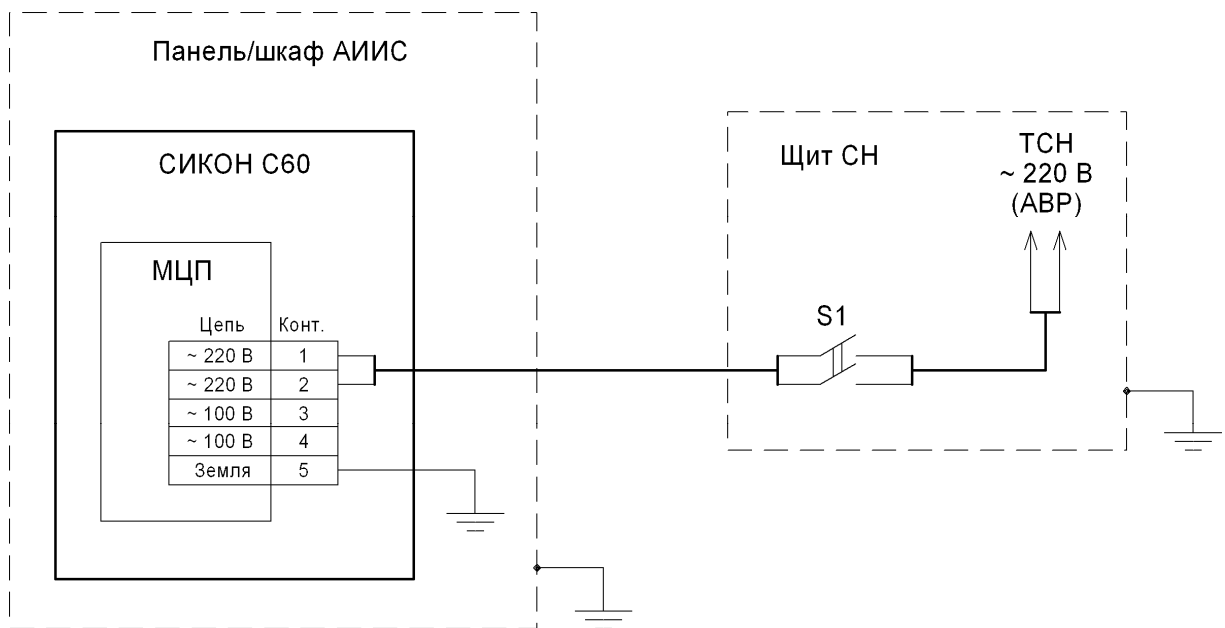


Рисунок Ж.2 – Пример подключения контроллера к секции питающих шин ~ 220 В.

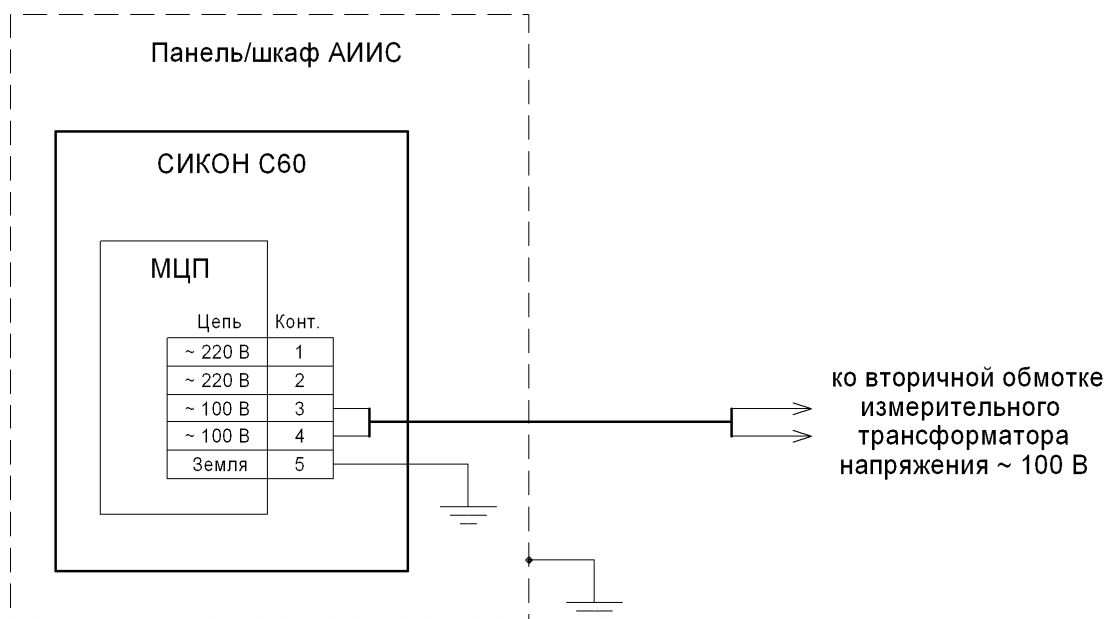


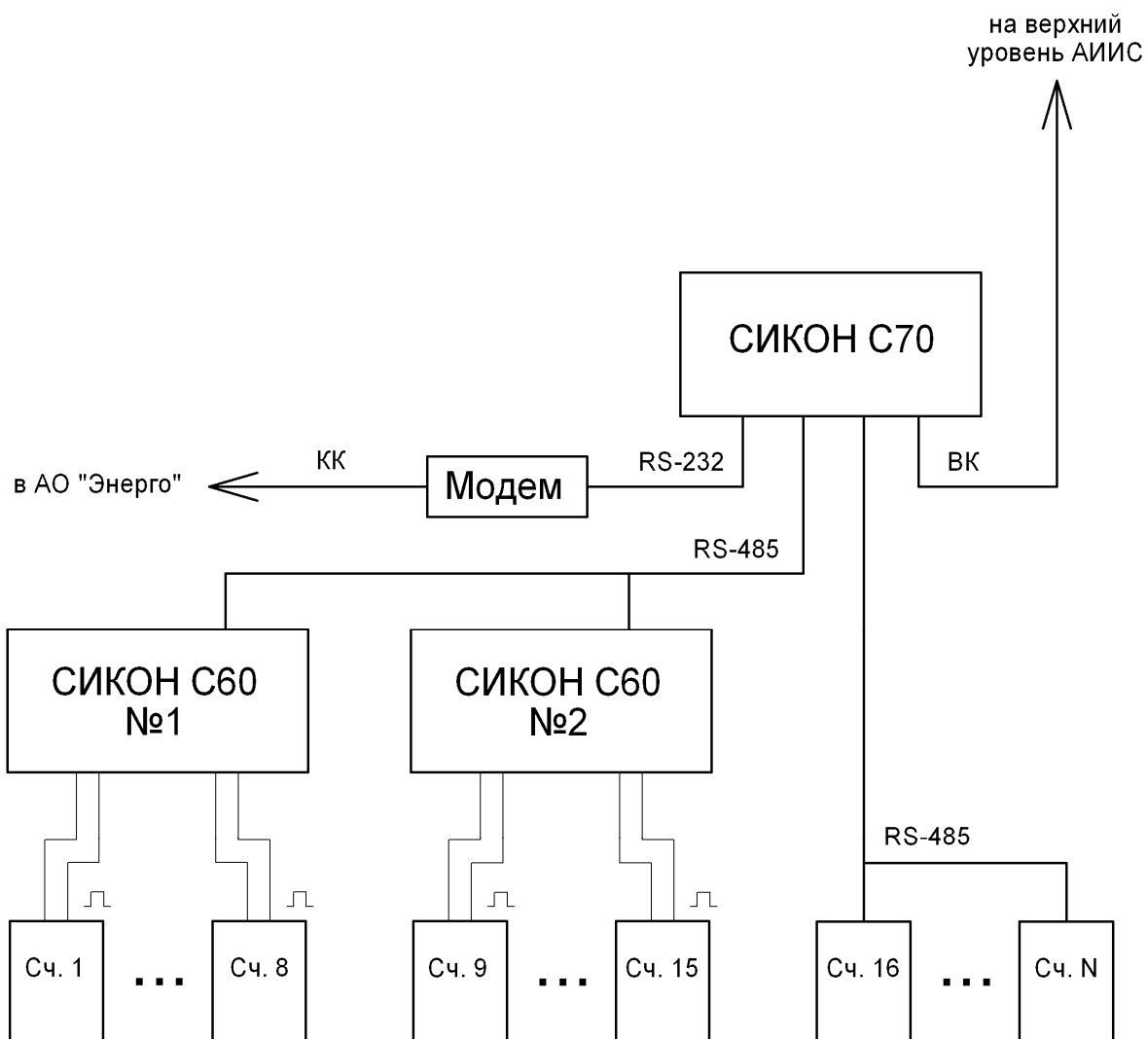
Рисунок Ж.3 – Пример подключения контроллера ко вторичной обмотке измерительного трансформатора напряжения ~ 100 В.

Примечание. Питание контроллера ~ 100 В со вторичной обмотки измерительного трансформатора напряжения можно завести только если такое подключение не вызовет перегрузки вторичной обмотки трансформатора.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Пример построения АИИС с использованием контроллера СИКОН С60



Условные обозначения и сокращения:

RS-232 – линия интерфейса RS-232;

RS-485 – линия интерфейса RS-485;

ВК – выделенный канал;

КК – коммутуемый канал;

Сч. – счетчик (расходомер).

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Особенности монтажа с использованием клеммных зажимов WAGO

Клеммные зажимы WAGO серии 255 (см. рисунок К.1) используются для подключения счетчиков к контроллеру последовательных интерфейсов (линий связи до внешних устройств), кабелей питания.

Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим WAGO серии 255, не более: 2,5 мм².



Рисунок К.1 – Клеммные зажимы WAGO серии 255.