

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АО ГК «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»



62017-15

Код ТН ВЭД ТС: 8537 10 910 9

**КОНТРОЛЛЕРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР SM160-02»
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВЛСТ 340.00.000-02 РЭ**

2018 г.

История изменений документа

Дата	Версия	Содержание изменений
15.03.16	v06	- добавлена функция обогрева SIM-карт; - добавлена функция бестоковой паузы не менее 20 с.
28.03.16	v07	- п. 2.2.2 Перед вводом в эксплуатацию необходимо установить текущие дату и время контроллера см. п. 4.2.1.1 Руководства оператора SM.
04.07.16	v08	Добавлены поддерживаемые устройства: - устройства синхронизации времени УСВ-2 и УСВ-3 (№ Госреестра 64242-16); - счетчики: СЕ308, МИР С-04 (DLMS), МИР С-05 (DLMS), МИР С-07 (DLMS), КАСКАД-200-МТ, КАСКАД-310-МТ.
01.08.16	v09	- добавлены показатели надежности; - добавлена схема подключение антенного блока УСВ-3 к контроллеру.
11.04.17	v10	добавлены поддерживаемые устройства: - PLC-концентраторы Меркурий 225.2 и Меркурий 225.5; - счетчики: Альфа А1140, Меркурий 208, Меркурий 238, РиМ 289.02, КАСКАД-12-МТ, КАСКАД-32-МТ.
22.08.17	v11	Добавлена поддержка 3G. Добавлены поддерживаемые устройства: - PLC-модем СЕ836С1; - счетчики: ЕС2726, МИРТЕК-1-РУ, МИРТЕК-3-РУ, РиМ 189.01, РиМ 189.02, РиМ 189.04, РиМ 189.11, РиМ 189.13, РиМ 189.14, РиМ 189.16, РиМ 289.01, РиМ 489.01, РиМ 489.02, РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06, РиМ 489.07, РиМ 489.11, РиМ 489.12, РиМ 489.16
16.04.18	v12	Расширен раздел Гарантийные обязательства, актуализирован раздел Технические характеристики (организация каналов связи, встроенная программируемая логика, поддержка протоколов обмена)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
4 ХРАНЕНИЕ	16
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	17
6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид контроллера	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Примеры подключения контроллера	21
ПРИЛОЖЕНИЕ В Типовая структурная схема	23

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию изделия (не ухудшающие его основные характеристики), которые могут быть не отражены в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения технических характеристик, принципа действия, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания контроллера многофункционального «Интеллектуальный контроллер SM160-02».

При эксплуатации контроллера необходимо пользоваться также следующими документами:

- 1) Формуляр ВЛСТ 340.00.000-02 ФО;
- 2) Руководство оператора ВЛСТ 340.00.000 РО.

Перечень обозначений и сокращений, используемых в настоящем РЭ

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

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИМ – интерфейсный модуль;

ВК – выделенный канал.

УСПД – устройство сбора и передачи данных;

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

ПО – программное обеспечение;

ТСН – трансформатор собственных нужд;

ЦСОД – центр сбора и обработки данных;

ЭВМ – электронная вычислительная машина;

RAM – оперативное запоминающее устройство ОЗУ с произвольным доступом;

FLASH – перезаписываемое энергонезависимое запоминающее устройство ППЗУ с электрическим стиранием;

RTC – часы реального времени;

USART – универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Контроллеры многофункциональные «Интеллектуальный контроллер SM160-02» (в дальнейшем – контроллер), предназначенные для:

- измерения времени и синхронизации времени подчинённых контроллеров и измерительных преобразователей;
- автоматического присвоения событиям и данным меток шкалы времени контроллера;
- учёта электрической энергии и мощности по задаваемым группам точек измерения в системах коммерческого и технического многотарифного учета энергоресурсов;
- автоматического сбора телеметрических данных с измерительных преобразователей: токов, напряжения, частоты, мощностей, углов между векторами токов и векторами напряжений, а также других величин;
- автоматического сбора данных по состоянию дискретных сигналов со специализированных контроллеров;
- расчёта различных параметров на основании собранных данных, предоставление к ним регламентированного доступа;
- выполнения алгоритмов пользователя.

Контроллеры предназначены для работы в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (далее по тексту – АИИС) комплексного учета энергоресурсов, в частности систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (далее по тексту – АИИС КУЭ), комплексов устройств телемеханики многофункциональных и автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее по тексту – АСУ ТП), многоуровневых систем телемеханики и связи (ТМиС), а так же для организации связи с центром сбора и обработки и хранения информации по каналам связи стандарта GSM(CSD/GPRS/3G) и Ethernet (TCP/IP).

Контроллер предназначен как для круглосуточной, так и сменной эксплуатации с учетом технического обслуживания. По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) контроллер соответствует группе 5 по ГОСТ 22261-94.

Контроллер зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 62017-15. Межповерочный интервал – 8 лет.

Рабочие условия эксплуатации контроллера:

- 1) относительная влажность воздуха при 30 °С: до 90%;
- 2) рабочий диапазон температур: от минус 40 до плюс 70 °С.

Конструктивно контроллер выполнен в пластиковом корпусе для установки на DIN-рейку, содержит разъемы для обеспечения внешних подключений и элементы индикации своей работы. Степень защиты корпуса соответствует IP20 по ГОСТ 14254-2015.

Внимание! Запрещается эксплуатация на объектах ДЗО ОАО «РОССЕТИ» без установки в электротехнических шкафах (со степенью защиты корпуса не ниже IP 51).

Внимание! При отсутствии мер по предотвращению попадания влаги внутрь изделия (при установке вне помещений в шкафах со степенью защиты корпуса ниже IP 54, при попадании в изделие капель конденсационной влаги), условия эксплуатации изделия считаются нарушенными с отсутствием гарантийных обязательств со стороны изготовителя.

1.1.2 Технические характеристики

Контроллер обеспечивает весь перечень расчетных и корректируемых параметров, а также параметров настройки, приведенных в данном пункте. Обеспечена возможность изменения состава параметров по специальному заказу.

Контроллер предназначен для выполнения следующих основных функций:

- 1) автоматизированный сбор с измерительных преобразователей и расходомеров, прием измеренной информации с соответствующих счетчиков, вычислителей, корректоров, расходомеров, устройств сбора и передачи данных (УСПД) или других средств измерений и специализированных контроллеров;
- 2) обмен информацией по нескольким каналам связи параллельно: по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS или 3G: передача данных

осуществляется как по специализированным протоколам («Пирамида» и т.п.), так и в соответствии со стандартами ГОСТ Р МЭК;

- 3) обработку аналоговых сигналов – присвоение меток времени, масштабирование и смещение шкалы значений, вычисление расчётных значений,
- 4) формирование дискретных сигналов по выходу значений, за заданные пределы, либо по изменению качества аналоговых и дискретных параметров;
- 5) трансляцию данных с подчинённых контроллеров и измерительных преобразователей с буферизацией (не менее 1000 значений аналоговых и дискретных сигналов);
- 6) сохранение аналоговых и дискретных значений телеметрических данных в архивах циклически, по апертуре и по изменению атрибутов качества;
- 7) синхронизацию времени подчинённым контроллерам и измерительным преобразователям;
- 8) самодиагностику с записью событий в журнале событий;
- 9) защиту от закливаний, самостоятельная инициализация при возобновлении питания;
- 10) конфигурирование (параметрирование) с помощью прикладного программного обеспечения дистанционно через сеть GSM или локально через порт Ethernet;
- 11) защиту от несанкционированного доступа, реализуемую путем использования паролей;
- 12) функционирование встроенного WEB-сервера;
- 13) взаимодействие операторскими панелями и локальным АРМ для локального управления и визуальной/звуковой сигнализации оперативному персоналу;
- 14) возможность ввода и выполнения программ обработки данных с использованием языков МЭК (IEC) стандарта IEC61131-3;
- 15) обеспечение автоматического поиска приборов учёта и включение в схему опроса.

Контроллер выполняется в едином корпусе (с возможностью расширения внешними модулями) одностороннего обслуживания, предназначен для установки в ограниченных пространствах на 35 мм DIN-рейку.

Внешние интерфейсы:

- 1(2)xLAN Ethernet 100Base-T, TCP/IP;
- 1xUSB host;
- 1xRS-232;
- 4xRS485,

Дискретные сигналы:

- Дискретных входов: 2

Скорость работы по последовательным интерфейсам:

Скорость работы по последовательному интерфейсу типа RS-485 задается программно из следующего ряда: 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с.

Расширения количества интерфейсов (в.т.ч. для увеличения количества поддерживаемых дискретных входов/выходов и аналоговых входов на удалённых модулях) выполняется за счёт использования: Ethernet-сервера TCP/IP-COM и USB концентраторов, а также подключения измерительных преобразователей непосредственно на RS-485 интерфейсы контроллера.

Время обработки и выдачи/установки состояния по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

- дискретных сигналов, не более..... 150 мс;
- аналоговых сигналов, не более..... 300 мс;
- сигналов телеуправления, не более.....400 мс.

Время передачи сигнала для отображения на локальных панелях и АРМ оператора не более 2 с.

Количество значений конфигурируемых и обрабатываемых параметров и событий (включая измеряемые и вычисляемые значений параметров, команды управления и значений параметров) получаемых по цифровым каналам связи не менее: 5000.

Контроллер поддерживает синхронизацию текущего времени, измеряемого контроллером (системное время) по следующим протоколам обмена с погрешностью:

- по протоколу «Пирамида», не более.....100 мс;
- по протоколу NMEA 0183, не более.....10 мс;
- по протоколу NTP через Internet, не более.....300 мс;

Поддерживается индивидуальная конфигурация параметров передачи, наборов информации и карты адресов по каждому направлению передачи.

Контроллер поддерживает следующие открытые протоколы обмена:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103
- МЭК 61850-8-1
- Modbus/TCP;
- Modbus/RTU;
- FTP;
- «Пирамида» (разработка ЗАО ИТФ «Системы и технологии»);
- МЭК 62056 (DLMS/COSEM);
- XML;
- SNMP.

Контроллер поддерживает нестандартные протоколы производителей устройств (перечень типов поддерживаемых устройств приведен в таблицах 1.1 и 1.2). Для связи по радиоканалу и PLC используются внешние модемы, контроллер обеспечивает управление модемом и адресацию сети устройств в зависимости от типа конкретного модема.

Контроллер поддерживает автоматизированный сбор со счетчиков и других измерителей, с хранением информации с параметрами, заявленными в таблицах 1.5 и 1.6 для:

- количество каналов учета, не более.....4096 (определяется заказом);
- количество зон учета (временных тарифных зон) в сутки, не более.....12.

Контроллер обеспечивает прием/передачу информации по каналам последовательной связи с удаленной ЭВМ, как в локальном режиме, так, и в составе «Универсального аппаратно-программного комплекса приема/передачи данных «Пирамида».

Режимы обмена информацией:

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

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

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

Таблица 1.1 – Список устройств

№	Наименование устройства	Тип оборудования	№ Госреестра
1	Автоматизированное рабочее место на базе ЭВМ	АРМ	—
2	УСВ-2	Устройство синхронизации времени	41681-10
3	УСВ-3		51644-12
4	УСВ-3		64242-16
5	RF-модем Link ST200, RF/PLC-модем Link ST230		—
6	Модем PLC М-2.01	Устройство связи (PLC)	—
7	Меркурий 225.2	PLC-концентратор	39354-08
8	Меркурий 225.5		—

Продолжение таблицы 1.1.

№	Наименование устройства	Тип оборудования	№ Госреестра
9	CE836C1	PLC-модем	—
10	CE831	Радиомодем	—
11	РиМ 019.01	Конвертор RS485-PLC/RF	—
12	МВ110	Модуль аналогового или дискретного ввода	51291-12
13	МК110	Модуль дискретного ввода/вывода	—
14	МУ110	Модуль аналогового или дискретного вывода	—
15	ТРМ200	Измеритель-регулятор микропроцессорный	32478-11
Возможен информационный обмен с другими устройствами, поддерживающими открытые протоколы обмена			

Таблица 1.2 – Типы поддерживаемых приборов учета

Тип счетчика	Изготовитель	№ Госреестра	
КВАНТ ST1000-6	АО ГК «Системы и Технологии», ООО Завод «Промприбор»	52961-13	
КВАНТ ST1000-7		61236-15	
КВАНТ ST2000-9		52960-13	
КВАНТ ST2000-10		61237-15	
SM101	ООО «Интеллектуальные системы учета»	49099-12	
SM301		51543-12	
СЭТ-4ТМ.02	ОАО «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе», ООО «ТехноЭнерго»	20175-01	
СЭТ-4ТМ.03		27524-04	
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М		36697-12	
ПСЧ-3ТМ.05		30784-05	
ПСЧ-3ТМ.05Д		39616-08	
ПСЧ-3ТМ.05М		36354-07	
ПСЧ-4ТМ.05		27779-04	
ПСЧ-4ТМ.05Д		41135-09	
ПСЧ-4ТМ.05М		36355-07	
ПСЧ-4ТМ.05МК		46634-11	
СЭБ-1ТМ.02		32621-06	
СЭБ-1ТМ.02М		47041-11	
СЭБ-2А.05		22156-07	
СЭБ-2А.07		25613-12	
СЭБ-2А.07Д		38396-08	
СЭБ-2А.08		33137-06	
ПСЧ-3А.06Т		47121-11	
ПСЧ-3АРТ.07		36698-08	
ПСЧ-3АРТ.07Д		41136-09	
ПСЧ-3АРТ.08		41133-09	
ПСЧ-3ТА.02, ПСЧ-3ТА.03, ПСЧ-3ТА.04		16938-02	
ПСЧ-3ТА.07		28336-09	
ПСЧ-4ТА.03		22470-02	
МАЯК 101АРТД		52795-13	
МАЯК 103АРТ		56009-13	
МАЯК 302АРТ		55397-13	
Альфа А1140		ООО «Эльстер Метроника»	33786-07
Меркурий 200		ООО «Фирма «Инкотекс»	24410-07
Меркурий 203.2Т			55299-13
Меркурий 206			46746-11
Меркурий 208	63908-16		

Продолжение таблицы 1.2.

Тип счетчика	Изготовитель	№ Госреестра
Меркурий 230	ООО «Фирма «Инкотекс»	23345-07
Меркурий 233		34196-10
Меркурий 234		48266-11
Меркурий 236		47560-11
Меркурий 238		64919-16
ЦЭ6850, ЦЭ6850М	ОАО «Концерн Энергомера»	20176-06
СЕ102М		46788-11
СЕ208		55454-13
СЕ 301		34048-08
СЕ 303		33446-08
СЕ 304		31424-07
СЕ308		59520-14
ЕС2726	ООО НПК «ЛЭМЗ»	61796-15
Вектор-3	ООО «АНКОМ+», ООО «Петербургский завод измерительных приборов»	34194-09
МИР С-04 (DLMS), МИР С-05 (DLMS), МИР С-07 (DLMS)	ООО НПО «Мир»	61678-15
МИРТЕК-1-РУ	ООО «МИРТЕК»	53474-13
МИРТЕК-3-РУ		53511-13
РиМ 189.01, РиМ 189.02, РиМ 189.04	ЗАО «Радио и Микроэлектроника»	48456-11
РиМ 189.11, РиМ 189.12, РиМ 189.13, РиМ 189.14, РиМ 189.16		56546-14
РиМ 289.01, РиМ 289.02		50774-12
РиМ 489.01, РиМ 489.02		48457-11
РиМ 489.03, РиМ 489.04, РиМ 489.05, РиМ 489.06		49010-12
РиМ 489.07		51129-12
РиМ 489.11, РиМ 489.12		—
РиМ 489.13, РиМ 489.14, РиМ 489.15, РиМ 489.16, РиМ 489.17		57003-14
РиМ 489.18		57054-14
ЛЕ221.1.R4.DO		АО «Ленэлектро»
ЛЕ221.R4.P1, ЛЕ221.R4.P2	33818-12	
ЛЕ221.1.RF.DO, ЛЕ221.1.RF.D1	33818-12	
ЛЕ221.RF.P0, ЛЕ221.RF.P1, ЛЕ221.RF.P2	33818-12	
КАСКАД-200-МТ	ОАО «КАСКАД»	47015-11
КАСКАД-12-МТ		61790-15
КАСКАД-32-МТ		—
КАСКАД-310-МТ		47331-11

Примечание. Устройства, имеющие интерфейс передачи данных отличный от RS-485, подключаются к контроллеру при помощи соответствующих конвертеров интерфейсов.

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

Электропитание контроллера:

- 1) контроллер предназначен для работы от изолированного источника питания постоянного тока напряжением: 10...30 В;
- 2) мощность, потребляемая контроллером, не превышает 15 В·А;
- 3) бестоковая пауза, не вызывающая сбоев в работе контроллера – не менее 20 с. (кратковременные прерывания напряжения по ГОСТ Р 51317.4.11-2013).

Для резервирования внешнего питания применяются соответствующие адаптеры питания (например, АП-01, АП-03), фиксация событий перехода с основного питания на резервное и состояния батареи ИБП производится через встроенные дискретные входы контроллера.

Внимание! Контроллер не требует подключения защитного заземления.

Электромагнитная совместимость:

В соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5-2006 контроллер функционирует при воздействии следующих видов помех:

1. Порт корпуса:
 - 5 степень жесткости (СЖ) для непрерывного МППЧ и 5 СЖ для кратковременного МППЧ по ГОСТ Р 50648-94;
 - 3 СЖ по ГОСТ 30804.4.3-2013;
 - 4 СЖ по ГОСТ 30804.4.2-2013;
 - 4 СЖ по ГОСТ 50649-94.
2. Сигнальные порты:
 - 2 СЖ для повторяющихся КЗП, 3 СЖ для однократных КЗП по ГОСТ Р 51317.4.12-99;
 - 2 СЖ по схеме «провод-провод», 3 СЖ по схеме «провод-земля» для полевого соединения по ГОСТ Р 51317.4.5-99;
 - 3 СЖ для локального и 4 СЖ для полевого соединений по ГОСТ 30804.4.4-2013;
 - 3 СЖ по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (от 150 кГц до 80 МГц).
3. Порт питания:
 - 3 СЖ по ГОСТ Р 51317.4.17-2000;
 - 4 СЖ по ГОСТ Р 51317.4.16-2000;
 - 2 СЖ по ГОСТ Р 51317.4.5-99;
 - 4 СЖ по ГОСТ 30804.4.4-2013;
 - 3 СЖ по ГОСТ Р 51317.4.6-99;
 - 3 СЖ для повторяющихся КЗП, 4 СЖ для однократных КЗП по ГОСТ Р 51217.4.12-99.

Помехоэмиссия:

Контроллер соответствует требованиям ГОСТ 30805.22-2013 установленным для оборудования класса Б, класса А при установке вне подстанций.

В таблице 1.3 приведены основные технические и метрологические характеристики.

Таблица 1.3 - Основные технические и метрологические характеристики

Метрологические характеристики	Нормируемое значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности текущего времени, измеряемого контроллером (системное время) в автономном режиме за сутки, с	
<ul style="list-style-type: none"> • в рабочих условиях • в нормальных условиях 	<p style="text-align: center;">± 2,0</p> <p style="text-align: center;">± 0,5</p>

Продолжение таблицы 1.3.

Технические характеристики	Нормируемое значение
Дискретность представления времени программным индикатором, мс	1
Количество универсальных (программно настраиваемых) каналов последовательной связи RS-485/422, шт.	4
Количество каналов «Ethernet», шт.	1(2)
Количество каналов последовательной связи RS-232, шт.	1
Потребляемая мощность, не более, В·А	15
Нормальные условия эксплуатации для всех модификаций: – напряжение постоянного тока, В – температура, °С – относительная влажность при 20 °С, до, %	24 20 ± 5 80
Рабочие условия эксплуатации – напряжение постоянного тока, В – температура, °С – относительная влажность при 30 °С, до, %	от 10 до 30 от минус 40 до плюс 70 90
Габаритные размеры не более (ширина x высота x глубина), мм	40×85×97
Масса, не более, кг	0,4
Средний срок службы, не менее, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000

Примечание. Заявленный температурный диапазон обеспечивается производителем при использовании SIM-карт расширенного температурного диапазона (приобретаются и устанавливаются пользователем). Контроллер имеет встроенный обогрев SIM-карт для предотвращения выпадения конденсата на контактных площадках.

Показатели надежности:

- 1) коэффициент технического использования, не менее: 0,9995;
- 2) класс безотказности R3 по ГОСТ Р МЭК 870-4-93;
- 3) класс готовности А3 по ГОСТ Р МЭК 870-4-93;
- 4) Среднее время восстановления работоспособности, не более, ч: 2;
- 5) Проведение автоматической самодиагностики, не реже, раз в сутки: 1.

1.1.3 Состав изделия

Таблица 1.4 – Комплектность

п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Контроллер многофункциональный «Интеллектуальный контроллер SM160-02»	ВЛСТ 340.00.000-02	1 шт.	
2	Формуляр	ВЛСТ 340.00.000-02 ФО	1 шт.	В бумажном виде
3	Ответная часть разъема Х3		1 шт.	
4	Методика поверки	РТ-МП-2428-441-2015	-	В электронном виде на официальном сайте по адресу http://www.sicon.ru/prod/docs/
5	Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 340.00.000-02 РЭ	-	
6	Руководство оператора	ВЛСТ 340.00.000 РО	-	В электронном виде на официальном сайте по адресу http://www.sicon.ru/prod/po/
7	Конфигурационное программное обеспечение	-	-	

Примечания:

1. Антенна GSM и внешний блок питания в комплект поставки не входят.

1.1.4 Устройство и работа изделия

Конструктивно контроллер выполнен в пластиковом корпусе для установки на DIN-рейку. Охлаждение контроллера осуществляется за счет естественной конвекции. Внешний вид контроллера приведен в приложении А. Конструкция корпуса контроллера обеспечивает возможность его монтажа на стандартных панелях двухстороннего обслуживания, навесного настенного монтажа и установки в специализированные шкафы.

Общая структурная схема контроллера представлена на рисунке 1.1.

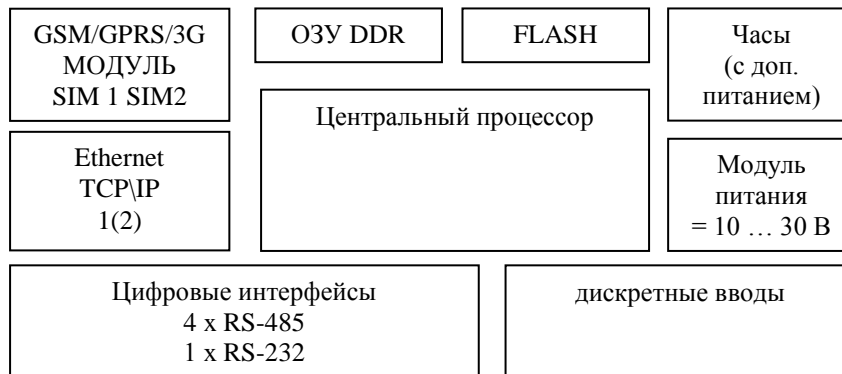


Рисунок 1.1 – Общая структурная схема контроллера

Контроллер основан на базе центрального процессора (ЦП) ARM-архитектуры и обеспечивающего взаимодействие и работу составных частей.

ЦП организует работу всех модулей контроллера и обрабатывает полученную информацию. ЦП предназначен для выполнения интеллектуальных функций по обработке информации от различных счетчиков, хранения информационных массивов, организации выхода в локальную сеть Ethernet и т.д.

Для обеспечения надежной работы (защиты от искажения кода в ОЗУ и заикливания в результате воздействия внешних помех) в контроллере имеется аппаратный охранный таймер (watchdog).

На корпусе контроллера расположены разъем для подключения внешних последовательных интерфейсов и разъемы для установки и подключения внешних устройств (SIM-карт и антенны).

На контроллере расположен порт «Ethernet» для подключения контроллера в локальную сеть. Кабель «Ethernet» подключается непосредственно в модуль при помощи разъема RJ-45 (см. приложение А).

Встроенная в контроллер Flash карта типа MicroSD используется для хранения параметров контроллера, журнала событий и значений собранных с подключаемых устройств. Контроллер обеспечивает сохранность всей имеющейся в памяти информации и непрерывную работу часов при отключении питания на время до 5 лет (переход в «ждущий режим») и восстановление своего рабочего режима при восстановлении питания.

Для питания контроллера от сети переменного напряжения 220 В необходимо подключение внешнего блока питания =10..30 В.

Контроллер обеспечивает ввод и хранение данных с приборов учета различного типа по цифровому интерфейсу (RS-485), а так же данных о состоянии контролируемого объекта - дискретные сигналы (контроль вскрытия двери помещения/шкафа, охранный и предупредительная сигнализация).

Контроллер обеспечивает выполнение команд управления:

- 1) установка дискретного сигнала телеуправления (0/1)
- 2) включение/отключение потребителей (для счетчиков электроэнергии со встроенным реле управления нагрузкой)
- 3) ограничение предельной мощности нагрузки потребителей (для счетчиков электроэнергии со встроенным реле управления нагрузкой)
- 4) смена тарифного расписания в счетчиках электроэнергии.

Для сетей передачи данных поддерживающих механизмы автоматического построения сети и индикации наличия/пропадания узлов в сети (MESH сети) контроллер обеспечивает функцию автоматического поиска приборов учета с последующим включением в схему опроса.

Поддерживается «прозрачный» режим доступа к приборам учета при помощи специализированного ПО настройки поставляемого производителями счетчиков.

Параметры настройки.

В состав основных параметров настройки контроллера входят:

- 1) параметры распределения каналов учета и расчетных величин;
- 2) границы тарифных (временных) зон учета;
- 3) параметры каналов сбора информации;
- 4) значения расчетных периодов;
- 5) текущее время;
- 6) пароль и код оператора;
- 7) другие параметры настройки, расчетные соотношения и константы, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

Служебные параметры.

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

- 1) включение и выключение питания – список 40 последних событий о пропадании/возобновлении питания контроллера, с указанием времени и даты;
- 2) перезапуск контроллера по питанию, команде оператора либо по срабатыванию охранного таймера (при заиклиивании) с указанием времени и даты;
- 3) установка и коррекция системного времени – список 40 последних сообщений об изменениях даты и времени, с указанием операторов их производивших;
- 4) изменения базы данных параметров – список 40 последних сообщений об изменениях параметров настройки, с указанием операторов их производивших;
- 5) состояние каналов связи – текущая информация о скорости канала, протоколе и т.д.;
- 6) события в приборах (счетчиках), подключенных к контроллеру:
 - включение
 - выключение
 - перезагрузка
 - изменение конфигурации
 - сброс журнала событий
 - установка времени
 - коррекция времени
 - отключение/включение нагрузки
 - и т.п.
- 7) другие служебные и технологические параметры.

Основные расчётные параметры представлены в таблицах 1.5 и 1.6.

Таблица 1.5 – Параметры по каналу учета электроэнергии

№	Параметр	Глубина хранения (кол-во значений на канал)	Примечание
1	Текущие показания	1	Электроэнергия суммарно по всем тарифам
2	Текущие показания по тарифам	1	Поддержка до 12 тарифных зон
3	Показания счетчиков зафиксированные на 0 часов суток	183	6 месяцев
4	Показания счетчиков зафиксированные на 0 часов по тарифам	183	6 месяцев (до 12 тарифных зон)
5	График средних мощностей, интервал	2160	для 30 мин. – 45 суток для 60 мин – 90 суток
6	Энергия за сутки	183	6 месяцев
7	Энергия за сутки по тарифам	183	6 месяцев (до 12 тарифных зон)
8	Энергия за месяц	14	Год
9	Энергия за месяц по тарифам	14	Год (до 12 тарифных зон)

Таблица 1.6 – Параметры по каналам учета расхода и тепловой энергии

№	Параметр	Глубина хранения (кол-во значений на канал)	Примечание
1	Мгновенное значение расхода	1	
2	Зафиксированное на 0 часов суток значение расхода	183	6 месяцев
3	Мгновенное значение давления	1	
4	Мгновенное значение температуры	1	
5	Среднечасовое значение расхода	1488	2 месяца
6	Среднечасовое значение давления	1488	2 месяца
7	Среднечасовое значение температуры	1488	2 месяца
8	Накопленная тепловая энергия	1	
9	Зафиксированное на 0 часов суток значение тепловой энергии	183	6 месяцев
10	Среднечасовое значение тепловой энергии	1488	2 месяца
11	Среднесуточное значение тепловой энергии	183	6 месяцев
12	Среднемесячное значение тепловой энергии	14	Год

Журналы событий: по 1000 событий с каждого счетчика.

1.1.5 Программное обеспечение

Встроенное Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Linux. Версия ядра не ниже «linux-2.6.22».

Встроенное программное имеет модульную расширяемую структуру. Имеется возможность удаленного обновления встроенного программного обеспечения для расширения списка поддерживаемых устройств и другого функционала.

Для повышения надежности работы контроллера кроме аппаратного watchdog во встроенном ПО периодически выполняется проверка работоспособности компонентов, в случае обнаружения сбоя производится перезапуск конкретного процесса, либо контроллера целиком.

Чтение данных с контроллера производится по специализированному протоколу, либо с использованием стандартных протоколов указанных в п.1.1.2.

Настройка контроллера выполняется по специализированному протоколу обмена. Текущие данные собранные с устройств об энергопотреблении, архивные записи, а так же журналы событий устройств и самого контроллера доступны только в режиме чтения.

Возможность изменения настроек и доступность данных на чтение определяется уровнем полномочий пользователя, авторизация пользователей производится по паре «пароль и код оператора».

Программное обеспечение для настройки контроллера:

- Работает под управлением операционной системы Windows.
- Обеспечивает чтение и запись всех параметров контроллера.

Принцип работы и подробное описание ПО приведено в ВЛСТ 340.00.000 РО.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

Знак утверждения типа наносятся на правую панель корпуса путем нанесения соответствующей наклейки. Место для пломбирования от несанкционированного доступа расположено на нижней панели корпуса.

1.1.7 Сведения о первичной поверке

Первичная поверка выполняется на заводе-изготовителе ООО Завод «Промприбор», соответствующая отметка о поверке наносится на левую панель контроллера и в ВЛСТ 340.00.000-02 ФО.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Контроллер функционирует при следующих значениях климатических факторов:

- атмосферное давление 84...106,7 кПа в соответствии с ГОСТ 15150;
- относительная влажность воздуха при 30 °С: до 90% в соотв. с п.п.4.4 ГОСТ 22261-94
- рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 70 °С;

Контроллер соответствует условиям эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды:

- группе М38 по ГОСТ 30631-99;

- группе 4 по ГОСТ 22261-94 в части рабочих условий применения для электронных измерительных приборов, в частности:

- число ударов в минуту, уд/мин: 10-50;
- максимальное ускорение удара, м/с²: 100;
- длительность импульса удара, мс: 16;
- общее число ударов: 1000;
- вибрация в диапазоне, Гц: 1-35;
- максимальная амплитуда вибраций, мм: 1;
- максимальное ускорение вибрации, м/с²: 5.

Для обеспечения отвода тепла необходимо соблюдать минимальные расстояния в 10 мм между корпусом контроллера и другим устанавливаемым оборудованием.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при использовании изделия

1) К работам по монтажу контроллера допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

2) 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).

3) Все работы по монтажу и демонтажу должны выполняться при отключенных питающих и входных напряжениях.

4) Необходимо заземлять используемые технические средства.

5) Остальные требования безопасности – по ГОСТ Р 51321.1-2007.

2.2.2 Подготовка изделия к использованию, указания по включению и опробованию работы изделия

Произвести внешний осмотр контроллера.

Провести тестирование контроллера следующим образом:

- 1) подключить питание;
- 2) следить за свечением светодиодных индикаторов (расположены на лицевой панели).

Место расположения индикаторов и разъемов представлено в Приложении А.

После подачи питания загорается светодиод «Пит.», через 20-30 с. загорается светодиод «Реж.», через 10-15 с. светодиод «Раб.» начинает быстро мигать в течении 20-30 с. Уменьшение частоты мигания светодиода служит сигналом о завершении процесса загрузки. Процедуру конфигурирования можно проводить только после корректного запуска контроллера.

При сбое (отсутствии функционирования индикаторов) отключить и заново подать питание на контроллер. При повторном сбое контроллер считается не готовым к работе. В этом случае необходимо проведение ремонтных работ.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо установить текущие дату и время контроллера см. п. 4.2.1.1 Руководства оператора SM.

2.2.3 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их устранении

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

Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень основных проверок технического состояния

Содержание проверки	Методика проверки	Технические требования
Внешний осмотр	Убедиться, что контроллер и внешняя антенна GSM не покрыты пылью, грязью, надежно закреплены	
Проверка работоспособности контроллера	Включить питание контроллера	После завершения начальных тестов проанализировать результаты тестирования

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения
Нет информационного обмена с ЭВМ	Неправильно установлены скорости обмена	Программно согласовать скорости обмена
Плохая. Неустойчивая связь	Неисправность внешней GSM-антенны	Выключить питание устройства. Заменить внешнюю GSM-антенну
	Плохой контакт в разьеме «GSM-антенна» устройства	Выключить питание устройства. Обеспечить плотный, надежный контакт в разьеме
Не светится светодиод «Пит.»	Аппаратная ошибка	Отключить питание устройства на минуту
	Неисправен источник питания	Заменить источник питания. Обеспечить плотный, надежный контакт в разьеме питания

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед включением следует проверить техническое состояние устройства внешним осмотром. Убедиться, что составные части устройства не покрыты грязью, надёжно закреплены.

4 ХРАНЕНИЕ

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.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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/с²; при частоте: от 80 до 120 ударов в минуту.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям Технических условий ТУ 4222-160-10485057-15 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в эксплуатационных документах на контроллер SM160-02 (ВЛСТ 340.00.000-02 ФО и ВЛСТ 340.00.000-02 РЭ).

6.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия: 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (может быть увеличен до 60 месяцев по согласованию с заказчиком и указывается в формуляре на изделие).

6.3 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.

6.4 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.

6.5 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за повреждения изделия вследствие неправильного его транспортирования, хранения и эксплуатации (в том числе при отсутствии мер по предотвращению попадания влаги внутрь изделия), а также за несанкционированные изменения, внесенные потребителем в технические и программные средства изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Внешний вид контроллера

А.1 Общий вид и органы управления, коммутации и индикации

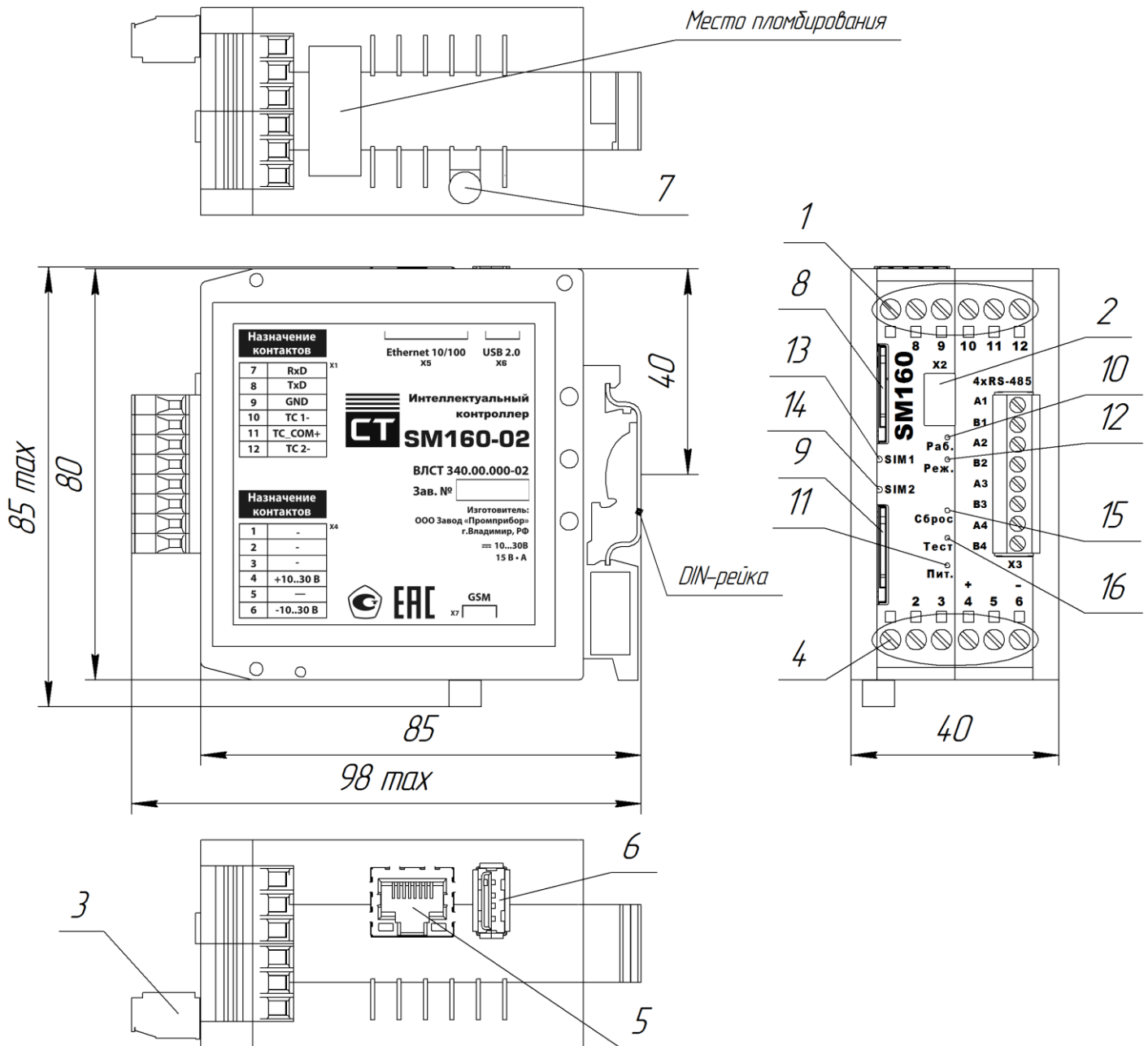


Рисунок А.1 – Общий вид контроллера

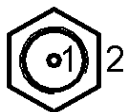
Таблица А.1 - Органы управления, коммутации и индикации

Поз.	Элемент
1	Клеммник X1. Для подключения интерфейса RS-232 и каналов ТС
2	Разъем X2. Порт Mini USB-B
3	Разъем X3. 4xRS-485 (разъем комплектуется ответной частью)
4	Клеммник X4. Питание
5	Разъем X5. Интерфейсный разъем порта Ethernet 100 Base-T (тип розетка RJ-45)
6	Разъем X6. Порт USB-A
7	Разъем X7. Разъем антенны GSM (SMA-F)
8	Держатель SIM-карты 1
9	Держатель SIM-карты 2
10	Индикатор «Работа», зеленый
11	Индикатор «Питание», красный
12	Индикатор «Режим», зеленый
13	Индикатор «SIM 1», зеленый
14	Индикатор «SIM 2», зеленый
15	Кнопка «Сброс»
16	Кнопка «Тест»

Внимание! На разъем X3 выведены контакты 4-х портов COM1-COM4 (4 интерфейса RS-485). Для подключения к портам COM1-COM3 на разьеме X3 никаких ограничений, связанных с конструкцией контроллера нет.

На разъем X1 выведен порт RS-232, который мультиплексирован с портом COM4 разъема X3. Допускается подключать внешние устройства только к одному из этих портов.

А.2 Разъем X7. Разъем антенны GSM (SMA-F)



№ конт.	Цепь
1	Line
2	GND

Внимание! Эксплуатация контроллера без подключенной антенны GSM может вывести выходные цепи передатчика из строя!

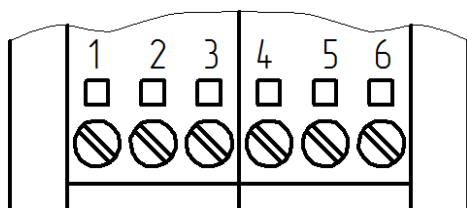
А.3 Держатель SIM-карты

Держатель SIM-карты предназначен для фиксации SIM-карты в контроллере. Для установки SIM-карты необходимо вставить SIM-карту в держатель и нажать на нее до упора. Для извлечения SIM-карты из корпуса необходимо нажать на SIM-карту до упора.

Перед включением контроллера необходимо убедиться в том, что антенна GSM подключена и SIM-карта установлена. SIM-карта должна быть разблокирована (отключен PIN-код). Услуга передачи данных через GPRS или 3G должна быть включена у оператора сети GSM. При использовании одной SIM-карты установить карту в слот для SIM карты №1.

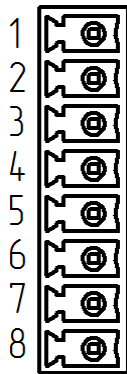
Внимание! Установка и извлечение SIM-карты должны производиться только при отключенном электропитании контроллера.

А.4 Клеммник X4. Питание



№ конт.	Цепь
1	-
2	-
3	-
4	+ 10...30 В
5	-
6	- 10...30 В

А.5 Разъем X3. Порт RS-485/422

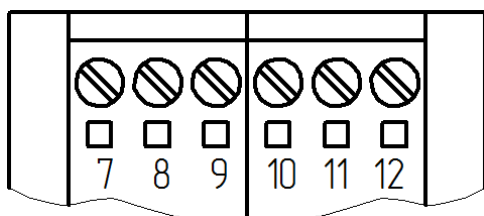


№ конт.	Цепь
1	A1 (COM1)
2	B1 (COM1)
3	A2 (COM2)
4	B2 (COM2)
5	A3 (COM3)
6	B3 (COM3)
7	A4 (COM4)
8	B4 (COM4)

Ответная часть разъема X3 поставляется в комплекте. Максимальное сечение подключаемых проводов не более: 0,75 мм².

Внимание! На разъем X3 выведены контакты 4-х портов COM1-COM4 (4шт. интерфейса RS-485). На разъем X1 выведен порт RS-232, который мультиплексирован с портом COM4 разъема X3. Допускается подключать внешние устройства только к одному из этих портов!

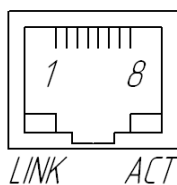
А.6 Клеммник X1. Для подключения интерфейса RS-232 и каналов ТС



№ конт.	Цепь
7	RxD
8	TxD
9	GND
10	ТС 1-
11	ТС COM+
12	ТС 2-

Сечение подключаемых к клеммникам X1 и X4 проводов не более: 2,5 мм² при использовании гибкого многожильного провода и 4 мм² при использовании жесткого одножильного провода.

А.7 Разъем X5. Интерфейсный разъем порта Ethernet 100 Base-T (тип розетка RJ-45)



№ конт.	Цепь
1	RD+
2	RD-
3	TD+
6	TD-
Link	Горит – обмен данными Не горит – нет соединения
ACT	Управляется программно

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Примеры подключения контроллера

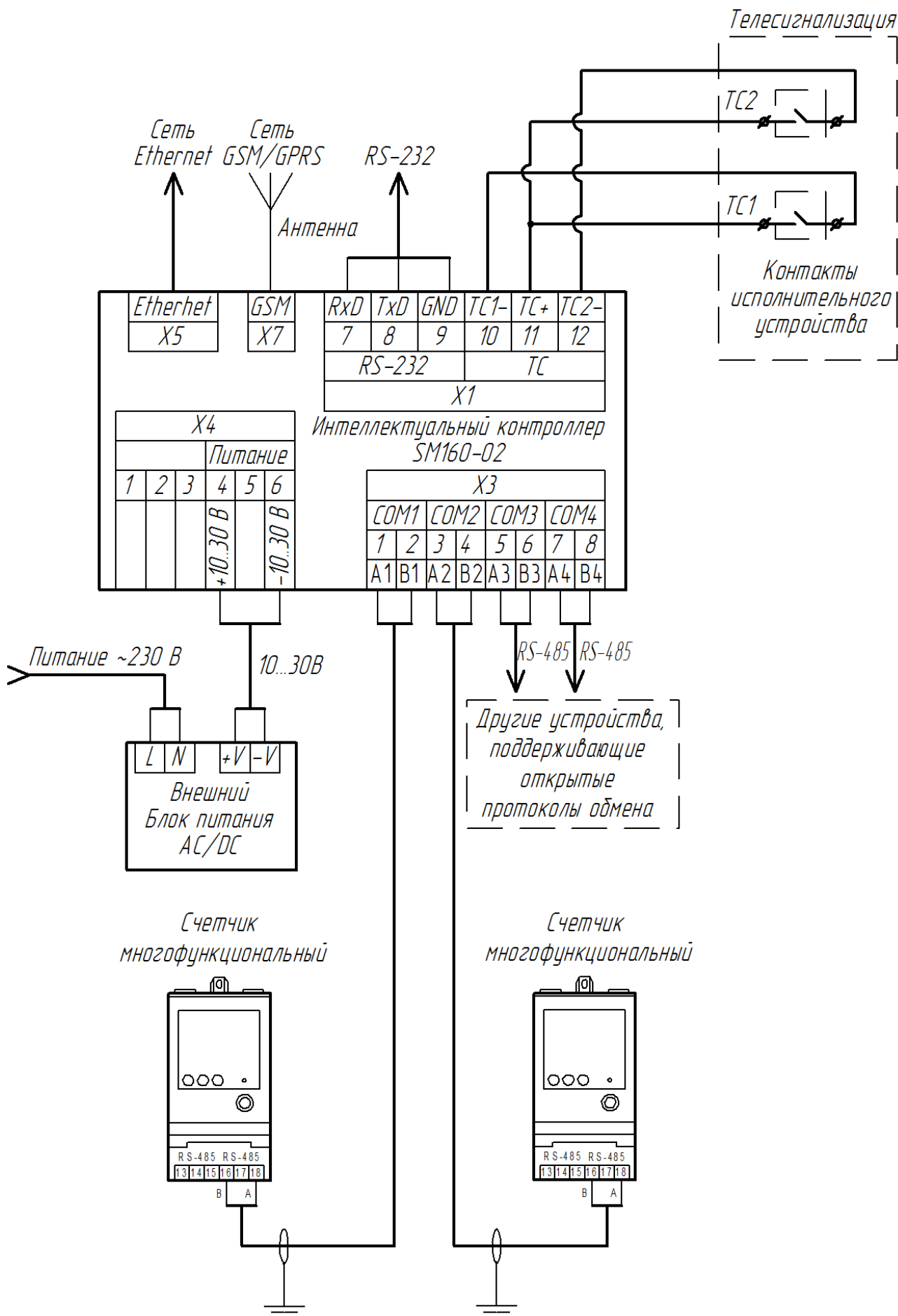


Рисунок Б.1 – Пример подключения внешних цепей контроллера

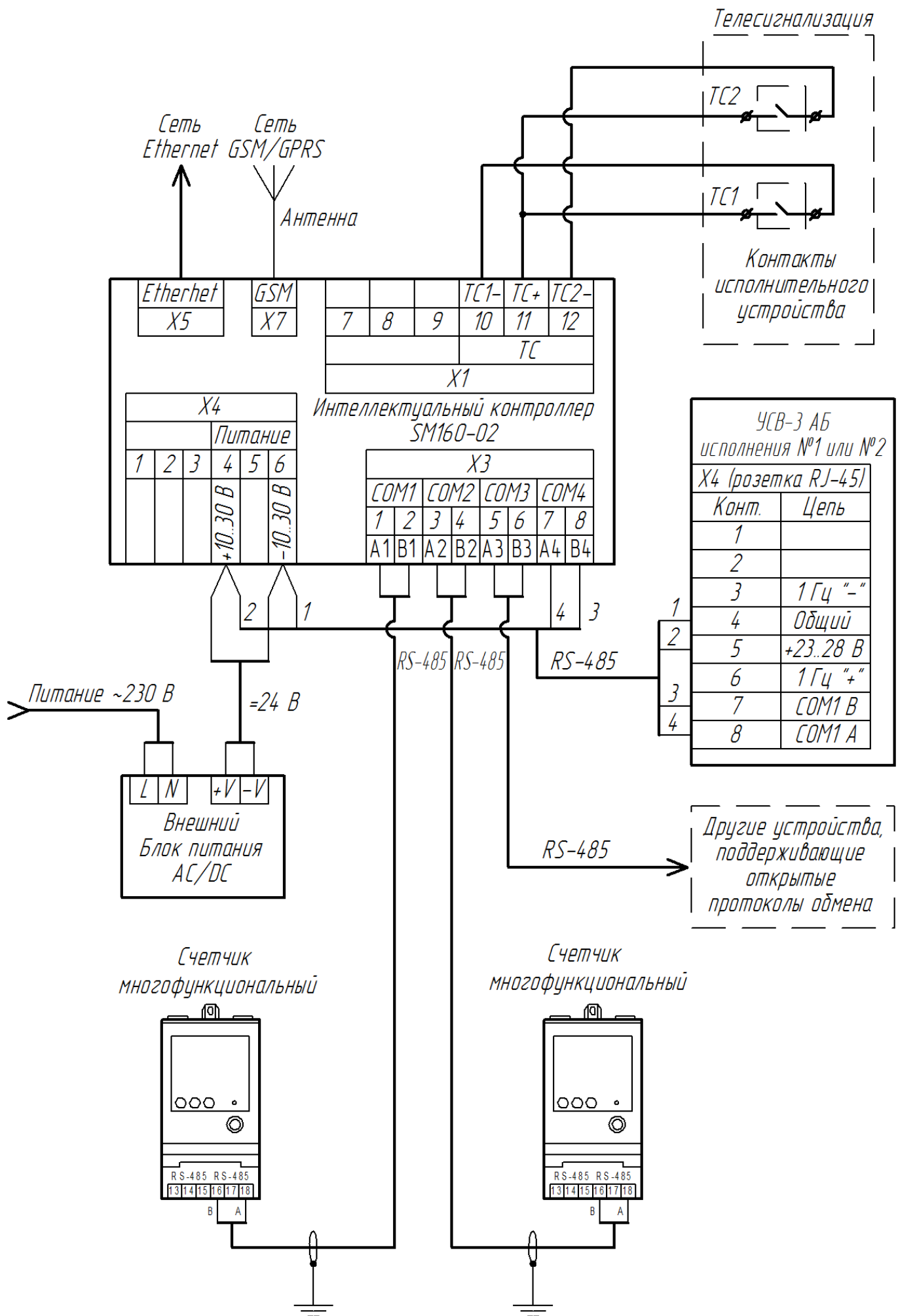


Рисунок Б.2 – Подключение антенного блока УСВ-3 к контроллеру

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Типовая структурная схема

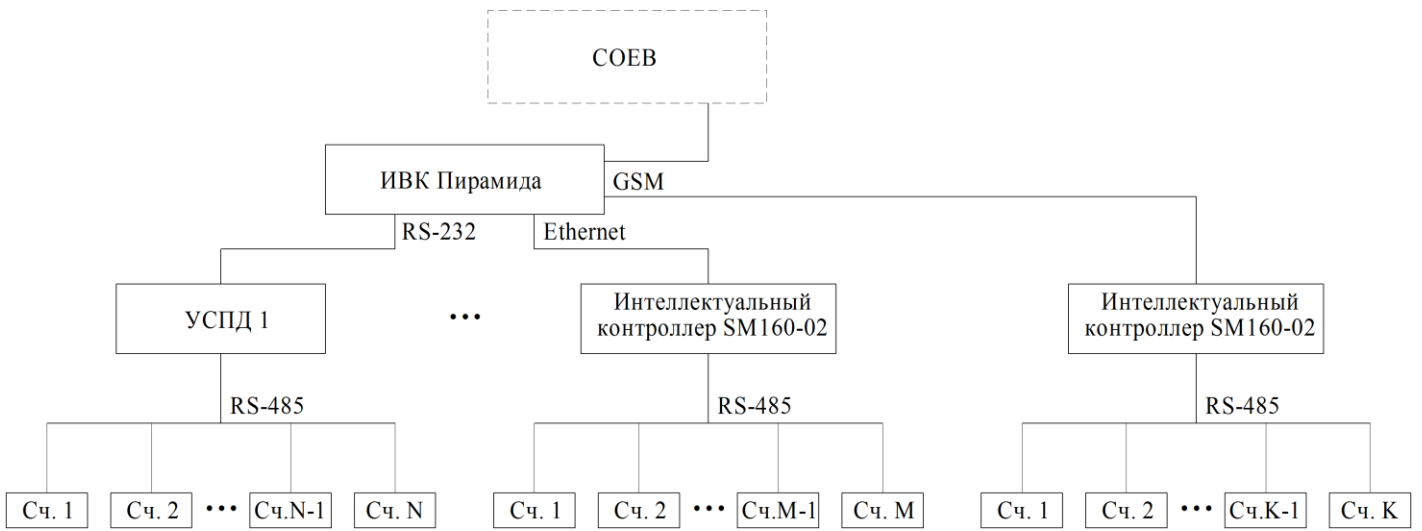


Рисунок В.1 - Типовая структурная схема