

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

КОД ОКП 4232



КОНТРОЛЛЕР СТ Т80  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ВЛСТ 310.00.000 РЭ

2007 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	лист
1 Введение	2
2 Назначение и область применения	3
3 Технические характеристики	4
4 Установка и подключение	11
5 Подготовка к работе	12
6 Порядок работы и ввод в эксплуатацию	13
7 Проверка технического состояния	14
8 Техническое обслуживание	15
9 Указание мер безопасности	16
Приложение А Мгновенные величины, считываемые со счетчика СЭТ-4ТМ.03	17
Приложение Б Описание микросхемы RTC	18
Приложение В Габаритные и установочные размеры контроллера СТ Т80	20
Приложение Г Таблица сигналов внешних разъемов контроллера СТ Т80	21
Приложение Д Пример подключения контроллера СТ Т80	25
Приложение Е Особенности монтажа с использованием клеммных зажимов WAGO	27
Приложение Ж Описание интерфейсных модулей, совместимых с контроллером СТ Т80	28

### 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 (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания контроллеров СТ Т80.

При эксплуатации контроллер СТ Т80 необходимо пользоваться следующими документами:

- 1) формуляр ВЛСТ 310.00.000 ФО;
- 2) комплект эксплуатационной документации ВЛСТ 310.00.000.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Контроллеры СТ Т80 (в дальнейшем – контроллеры) предназначены для измерений и учета электрической энергии путем получения с многофункциональных счетчиков электроэнергии данных об энергопотреблении, а также сбора со счетчиков и других устройств текущих значений тока, напряжения, частоты сети и других основных результатов измерений, обработки, хранения и передачи полученной информации на верхние уровни автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) по телемеханическим протоколам обмена (ГОСТ Р МЭК 870-5-104 или ГОСТ Р МЭК 870-5-101).

Контроллеры предназначены для применения в системах АИИС учета электроэнергии, АСУ ТП и телемеханики для измерений, сбора и обработки информации.

2.2 Контроллер выпускается в двух модификациях, отличающихся выполняемыми функциями и конструктивным исполнением.

ВЛСТ 310.00.000 – данная модификация контроллера служит для передачи данных о состоянии входов телесигнализации (ТС), а также текущих значений тока, напряжения, частоты сети и др. и основных результатов измерений, собранных с многофункциональных счетчиков по цифровому интерфейсу, на верхний уровень АИИС по протоколу МЭК 870-5-101 или МЭК 870-5-104.

ВЛСТ 310.00.000-01 – данная модификация контроллера служит для преобразования в протоколы МЭК 870-5-101 и/или МЭК 870-5-104 последовательного цифрового протокола разных типов устройств, при условии, что драйверы по работе с этими типами устройств загружены в контроллер.

2.2.1 Контроллер в общем случае предназначен для выполнения следующих основных функций:

- 1) передача с внешних устройств нижнего уровня собранной и обработанной информации на верхний уровень АИИС по сети Ethernet 10/100baseT (протокол МЭК 870-5-104) или по интерфейсу RS-232/485/422 (протокол МЭК 870-5-101);
- 2) ведение системного времени и календаря;
- 3) конфигурирование (параметрирование) с помощью прикладного программного обеспечения;
- 4) защита от несанкционированного доступа (пломбирование, использования паролей и аппаратной защиты данных).

2.2.2 Контроллер в модификации ВЛСТ 310.00.000 выполняет следующие специфические функции:

- 1) синхронизация собственного системного времени при подключении к системам обеспечения единого времени (СОЕВ);
- 2) контроль состояния объекта (от датчиков типа «сухой контакт»);
- 3) сбор со счетчиков текущих значений токов, напряжения, частоты сети и других величин, а также основных результатов измерений счетчиков, представленных в Приложении А, с возможностью привязки этих величин ко времени контроллера.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Контроллер СТ Т80 является функционально и конструктивно законченным изделием, выполненным в едином корпусе, с характеристиками:

Для модификации ВЛСТ 310.00.000

- 1) габаритные размеры (ш×в×г), не более: 160×95×60 мм;
- 2) масса, не более: 3 кг.

Для модификации ВЛСТ 310.00.000-01

- 1) габаритные размеры (ш×в×г), не более: 240×175×90мм;
- 2) масса, не более: 3 кг.

Габаритные и установочные размеры приведены в приложении В

Внешний вид контроллера СТ Т80 модификации ВЛСТ 310.00.000 показан на рисунке 1, модификации ВЛСТ 310.00.000-01 на рисунке 2

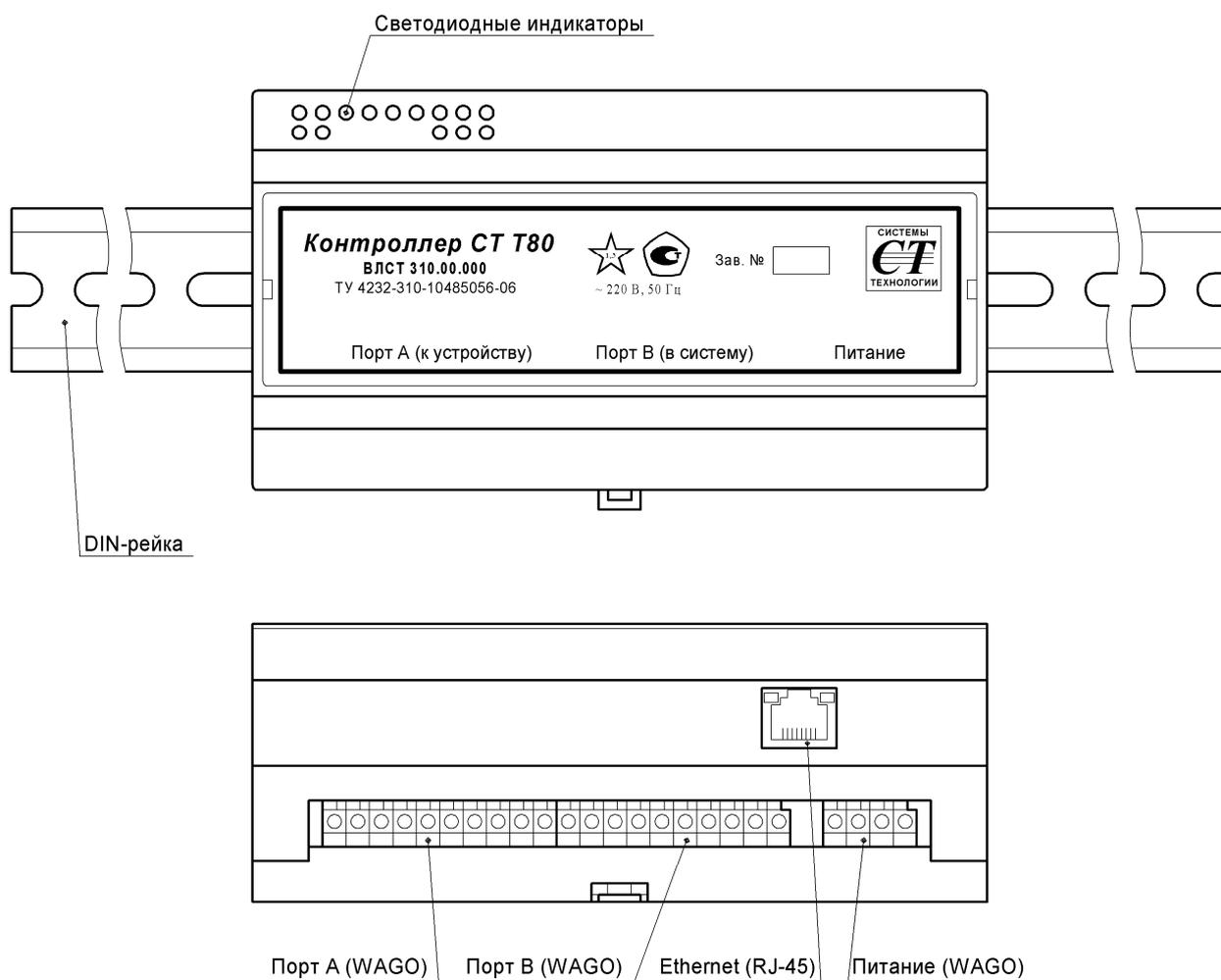


Рисунок 1 – Внешний вид контроллера СТ Т80 в модификации ВЛСТ 310.00.000

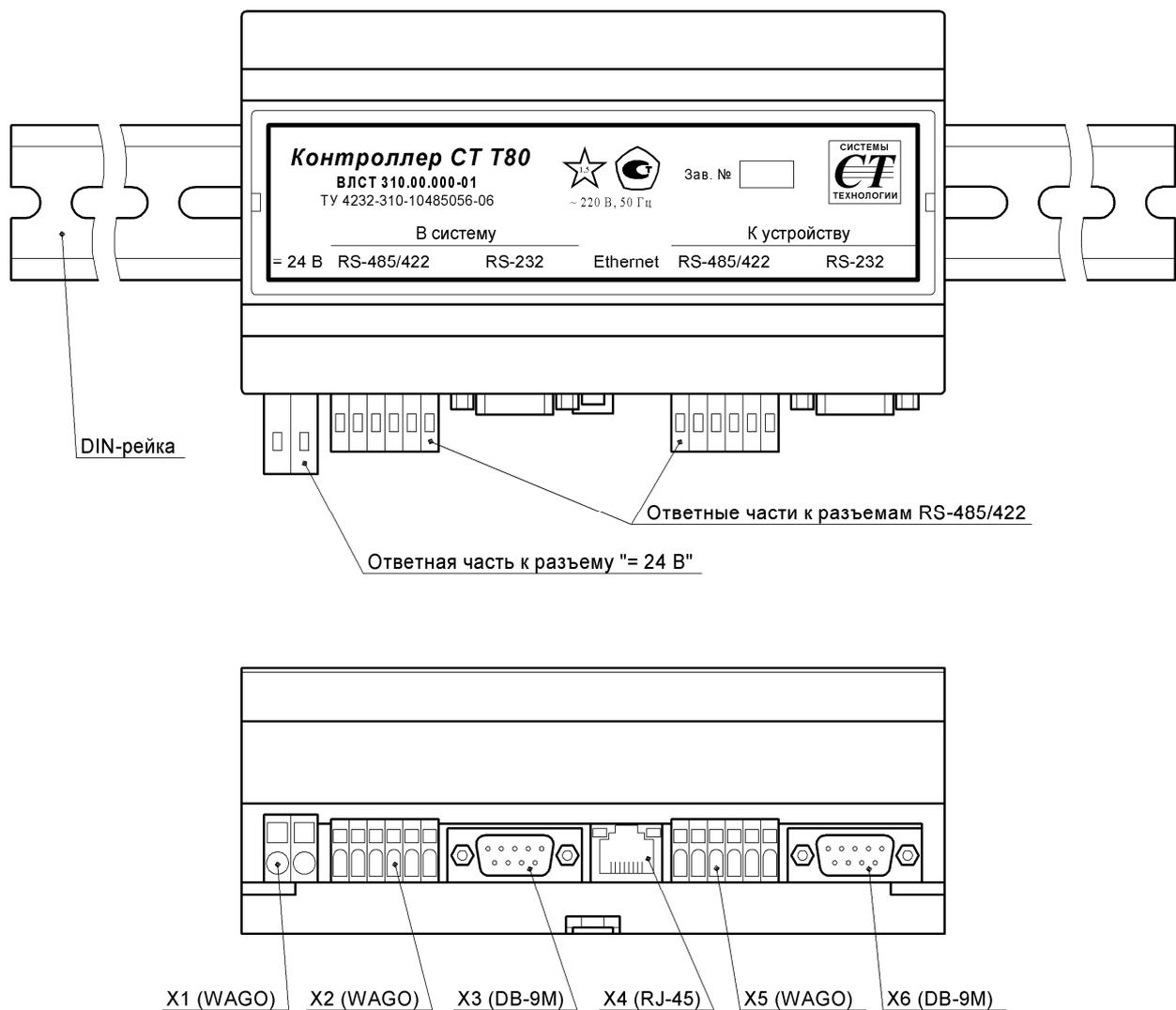


Рисунок 2 – Внешний вид контроллера СТ Т80 в модификации ВЛСТ 310.00.000-01

### 3.2 Устройства, с которыми возможен информационный обмен:

- 1) УСПД типа СИКОН (изготовитель ЗАО ИТФ «Системы и технологии»);
- 2) микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики (РЗА):
  - SEPAM (цифровые защитные реле, изготовитель «Schneider Electric»);
  - SPAC (терминалы защиты и управления фидером, изготовитель «ABB»);
  - БМРЗ (блоки РЗА, изготовитель НТЦ «Механотроника»);
- 3) счетчики тепла, газа и подобные, имеющие цифровой последовательный протокол обмена;
- 4) счетчики электроэнергии.

### 3.3 Типы подключаемых электросчётчиков

К контроллеру можно подключить до 32 счетчиков. Цикл опроса счетчиков зависит от количества счетчиков и от скорости на порту RS-485/RS-422. Типы поддерживаемых счетчиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы поддерживаемых электросчетчиков

Тип счетчика	Изготовитель	№ Госреестра
ПСЧ-4ТМ.05	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27779-04
СЭТ-4ТМ.03	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27524-04
EPQS	«ELGAMA-ELEKTRONIKA», Вильнюс, Литва	25971-03

Для цикла опроса счетчиков не более 1 с можно рассчитать максимальное количество счетчиков, подключаемых к контроллеру в зависимости от типа счетчика и скорости на порту RS-485/RS-422. Расчет максимального количества счетчиков, подключаемых к контроллеру, для цикла опроса не более 1 с, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет максимального количества счетчиков, подключаемых к контроллеру

Тип счетчика	Скорость на порту RS-485/RS-422, бит/с	Время цикла опроса счетчиков в мс в зависимости от кол-ва счетчиков, подключенных к контроллеру						Максимальное кол-во счетчиков для реализуемого цикла опроса 1 с
		1	2	...	4	...	12	
ПСЧ-4ТМ.05	9600	500	1000	...	2000	...	6000	2
СЭТ-4ТМ.03	9600	200	450	...	900	...	2700	4
	38400	80	150	...	300	...	900	12 (рекомендуется 10)
EPQS	9600	250	500	...	1000	...	3000	4

Мгновенные величины, считываемые со счетчика СЭТ-4ТМ.03 приведены в приложении А.

### 3.4 Организация обмена с внешними устройствами

Организация обмена с внешними устройствами в разных модификаций контроллера осуществляется разными способами.

#### 3.4.1 Организация обмена с внешними устройствами контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000

В модификации контроллера ВЛСТ 310.00.000 реализована функция циклической передачи на верхние уровни АИИС информации ТИТ и спорадическая (по мере возникновения) передача информации ТС.

Для обеспечения функции сбора ТИТ и функции передачи данных на верхние уровни АИИС в контроллере предусмотрены два канала передачи данных. Конфигурация каналов передачи данных осуществляется путем установки интерфейсных модулей в соответствующие порты (см. приложение Г).

Опрос счетчиков ведется по интерфейсу RS-485 или RS-422. Для этого в порт А нужно установить интерфейсный модуль RS-485/RS-422.

Для передачи данных на верхние уровни АИИС в порт В нужно установить один из следующих типов интерфейсных модулей:

- модуль Ethernet – для обеспечения передачи данных в протоколе МЭК 870-5-104 по сети Ethernet 10/100baseT;

- модуль RS-485/RS-422 – для обеспечения передачи данных в протоколе МЭК 870-5-101 по интерфейсу RS-485 или RS-422;
- модуль связи (МС) – для обеспечения передачи данных в протоколе МЭК 870-5-101 по интерфейсу ИРПС (токовая петля 20 мА активный передатчик, пассивный приёмник) по 4-х проводной линии связи;
- модуль выделенного канала (ВК) для обеспечения передачи данных в протоколе МЭК 870-5-101 по 3-х проводной линии связи (модуль рассчитан для организации обмена данными с нагрузкой 600 Ом).

Интерфейсные модули для установки в контроллер выбираются потребителем в зависимости от используемого протокола и интерфейса передачи данных. Характеристики интерфейсных модулей, совместимых с контроллером представлены в Приложении Ж.

### 3.4.2 Организация обмена с внешними устройствами контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000-01

Для обеспечения связи с АИИС по протоколу МЭК 870-5-101 в контроллере используются разъемы X2 и X3

Разъем X2 представляет собой зажим WAGO и реализует интерфейс RS-485/RS-422. Ответная часть для этого разъема поставляется в комплекте с контроллером. Скорость обмена программируется и может быть выбрана из стандартного ряда до 115200 бит/с. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 1200 м.

Разъем X3 представляет собой вилку DB-9M и реализует интерфейс RS-232 (полномодемный). Скорость обмена программируется и может быть выбрана из стандартного ряда до 115200 бит/с. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 15 м.

Сигналы разъемов X2 и X3 мультиплексированы.

Разъем X4 предназначен для подключения контроллера к сети Ethernet.

В одну сеть Ethernet можно подключить и устройство со специализированным протоколом и контроллер для преобразования протокола этого устройства в МЭК 870-5-104. Кроме того, возможно использование сети Ethernet для загрузки специального ПО и конфигурирования контроллера.

Разъемы X2 и X3, также как X4, могут служить для конфигурирования контроллера.

Для подключения устройств со специализированными протоколами обмена используются разъемы X5 и X6.

Разъем X5 представляет собой зажим WAGO и реализует интерфейс RS-485/RS-422. Ответная часть для этого разъема поставляется в комплекте с контроллером. Скорость обмена программируется и может быть выбрана из стандартного ряда до 115200 бит/с. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 1200 м.

Разъем X6 представляет собой вилку DB-9M и реализует интерфейс RS-232 (полномодемный). Скорость обмена программируется и может быть выбрана из стандартного ряда до 115200 бит/с. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 15 м.

Сигналы разъемов X5 и X6 мультиплексированы.

### 3.5 Метрологические характеристики контроллера:

- 1) Относительная погрешность измерения электрической энергии за интервал времени 30 минут, не более: 0,01%.

- 2) Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования (хранения) шкалы времени при отсутствии внешней синхронизации:  $\pm 5$  с/сутки.

### 3.6 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 часов без внешних источников питания: не менее 5-ти лет. Часы, обеспечивающие непрерывное ведение астрономического времени, реализованы на микросхеме RTC-72421/72423, описание которой приведено в приложении Б.

Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении текущего времени контроллером (системное время), не более:  $\pm 0,3$  с/°C в сутки.

Ведение текущего астрономического времени необходимо для присвоения меток времени событиям ТС (модификация ВЛСТ 310.00.000). Также сбор со счетчиков ТИТ возможен с присвоением меток времени контроллера.

Контроллер в модификации ВЛСТ 310.00.000 позволяет осуществлять синхронизацию времени от устройства синхронизации времени УСВ-1 (разработка ЗАО ИТФ «Системы и технологии») по аналоговому интерфейсу (вход «Синхр. 1Гц»). В пределах одного шкафа допускается осуществлять синхронизацию по импульсному сигналу «1 Гц» УСВ-1 до 8 контроллеров.

Контроллер позволяет осуществлять синхронизацию времени по интерфейсу Ethernet с погрешностью:  $\pm 50$  мс.

### 3.7 Электропитание контроллера

#### 3.7.1 Для модификации ВЛСТ 310.00.000:

- 1) напряжение переменного тока: 220 В (187...242 В) или 100 В (85...110 В);
- 2) частота:  $(50\pm 1)$  Гц;
- 3) потребляемая мощность: не более 5 В·А.

Питание напряжением  $\sim 100$  В на подстанции берется со вторичной обмотки измерительного трансформатора напряжения (если установка контроллера не вызовет перегрузки вторичной обмотки трансформатора).

#### 3.7.2 Для модификации ВЛСТ 310.00.000-01:

- 1) напряжение постоянного тока: 24 В (18...36 В);
- 2) потребляемая мощность: не более 5 В·А.

Ввод питания осуществляется в разъем X1.

### 3.8 Режим возврата к заводским установкам («холодный перезапуск»)

Контроллер обеспечивает возможность возврата к заводским установкам («холодный перезапуск») с помощью программы «Конфигурация контроллера СТ Т80».

### 3.9 Параметры настройки

3.9.1 В состав основных параметров настройки контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000 входят:

- 1) параметры последовательных интерфейсов;
- 2) текущее время, дата;
- 3) конфигурация счетчиков – сетевые адреса и пароли доступа к ним;
- 4) интервал антидребезга для входов ТС (задается в пределах: 2...255 мс);
- 5) другие параметры настройки, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

3.9.2 В состав основных параметров настройки контроллера модификации ВЛСТ 310.00.000-01 входят:

- 1) параметры последовательных портов;
- 2) текущее время, дата;
- 3) конфигурация устройств – сетевые адреса и пароли доступа к ним;
- 4) другие параметры настройки, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

### 3.10 Служебные параметры

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

- 1) включения и выключения питания;
- 2) коррекция даты и системного времени;
- 3) статистика по каналам связи со счетчиками;
- 4) другие служебные и технологические параметры.

Служебные параметры, хранящиеся в памяти контроллера, по запросу передаются на верхний уровень сбора информации по протоколу МЭК 870-5-104 или МЭК 870-5-101. Используется функция «передача файлов».

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

3.11 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 работе часов.

3.12 Контроллер обеспечивает самотестирование по включению питания в фоновом режиме.

### 3.13 Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации:

- 1) диапазон температур:  $(20 \pm 5)$  °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 20 °С: до 80%.

Рабочие условия эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 10 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

### 3.14 Показатели надежности

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

### 3.15 Степень защиты корпуса

Степень защиты корпуса контроллера соответствует IP30 по ГОСТ 14254-96.

### 3.16 Электромагнитная совместимость

Контроллер в модификации ВЛСТ 310.00.000 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». Контроллер в модификации ВЛСТ 310.00.000-01 соответствует 3 степени жёсткости по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95).

## 4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Распаковать контроллер СТ Т80 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.

4.2 Проверить комплектность поставки согласно раздела 4 формуляра ВЛСТ 310.00.000 ФО

4.3 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.

4.5 Установить и закрепить контроллер СТ Т80 на заранее подготовленном месте, согласно Приложения В настоящего РЭ и требований проектной документации объекта.

4.6 Установить интерфейсные модули (см. Приложение Г, Ж) согласно проекта.

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

4.8 Перед подключением контроллера необходимо заземлить контроллер СТ Т80, используя клемму « $\frac{1}{\equiv}$ ». Цепи заземления выполнить медным проводом с сечением не менее сечения провода питания.

4.9 Подключить питание к клеммам контроллера.

## 5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

5.2 Провести тестирование контроллера в следующем порядке

5.2.1 подключить контроллер к питающей сети, должен загореться светодиодный индикатор «Питание»;

5.2.2 Не более чем через 5 секунд индикатор «Тест» перестанет мигать, что означает готовность к работе.

5.2.3 При сбое (продолжительное спорадическое свечение индикатора «Тест») выключить и включить контроллер.

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

5.3 После положительных результатов тестирования контроллер готов к работе.

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 6.1 Порядок работы с контроллером

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

6.1.2 Включить питание контроллера.

6.1.3 Произвести установку текущего времени и настройку параметров контроллера в соответствии с Технорабочим проектом на АИИС конкретного объекта.

### 6.2 Ввод в эксплуатацию

6.2.1 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).

6.2.2 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.

6.2.3 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 310.00.000 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.

## 7 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

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

7.2 Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – 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. 5.2.

7.3 Возможные неисправности и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – 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 контроллеров в сети.	Не верный сетевой номер запрашиваемого контроллера.	Программно изменить сетевой номер.
	В сети несколько контроллеров с одинаковыми сетевыми номерами.	Программно изменить сетевой номер.
Нет обмена с ЭВМ.	Неправильно установлены скорости обмена.	Программно согласовать скорости обмена.
	Не установлен или отказал ИМ.	Установить или заменить ИМ.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Виды работ по техническому обслуживанию контроллера СТ Т80 и периодичность их проведения указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – 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.

## 9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Перед включением контроллера необходимо заземлить корпус контроллера СТ Т80, используя клемму «⊥». Цепи заземления выполнить проводом с сечением не менее сечения провода питания.

9.2 При замене сетевого предохранителя необходимо отключить контроллер от сети.

9.3 При ремонте контроллера СТ Т80 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 контроллера СТ Т80;
- 4) остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.7 - 75.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Мгновенные величины, считываемые со счетчика СЭТ-4ТМ.03

Таблица А.1 – Величины, считываемые со счетчика

№ п/п	Наименование	№ п/п	Наименование
1	Активная мощность трехфазной сети	21	Межфазное напряжение U12*
2	Активная мощность по фазе 1	22	Межфазное напряжение U23*
3	Активная мощность по фазе 2	23	Межфазное напряжение U31*
4	Активная мощность по фазе 3	24	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности Koi*
5	Реактивная мощность трехфазной сети	25	Ток фазы 1
6	Реактивная мощность по фазе 1	26	Ток фазы 2
7	Реактивная мощность по фазе 2	27	Ток фазы 3
8	Реактивная мощность по фазе 3	28	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности K2i*
9	Полная мощность трехфазной сети *	29	Коэффициент искажения синусоидальности кривой токов фазы 1 K1i*
10	Полная мощность по фазе 1 *	30	Коэффициент искажения синусоидальности кривой токов фазы 2 K2i*
11	Полная мощность по фазе 2 *	31	Коэффициент искажения синусоидальности кривой токов фазы 3 K3i*
12	Полная мощность по фазе 3 *	32	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности K0u*
13	Коэффициент мощности трехфазной сети	33	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазных напряжений фазы 1 Ku1*
14	Коэффициент мощности по фазе 1	34	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазных напряжений фазы 2 Ku2*
15	Коэффициент мощности по фазе 2	35	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазных напряжений фазы 3 Ku3*
16	Коэффициент мощности по фазе 3	36	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности K2u*
17	Напряжение фазы 1	37	Коэффициент искажения синусоидальности кривой межфазных напряжений Ku12*
18	Напряжение фазы 2	38	Коэффициент искажения синусоидальности кривой межфазных напряжений Ku23*
19	Напряжение фазы 3	39	Коэффициент искажения синусоидальности кривой межфазных напряжений Ku31*
20	Напряжение прямой последовательности U1(1)*	40	Частота

Примечания:

- 1) все значения выдаются в поименованных величинах (В, А, Вт, Гц);
- 2) считывание параметров, помеченных \*, задается при программировании контроллера.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ОПИСАНИЕ МИКРОСХЕМЫ RTC

Часы реального времени

Микросхема RTC-72421/72423 – 4 битный модуль часов реального времени, содержит следующие узлы:

- 1) Встроенный кварцевый генератор;
- 2) Входы ALE для серий 8048, 8051 и 8085;
- 3) 12/24 часовой период счета с автоматическим расчетом 29 февраля;
- 4) Маскируемые прерывания;
- 5) Округление секунд с точностью до 30;
- 6) Малый ток потребления и сохранение информации при питании от батарейки.

Таблица Б.1 – Назначение регистров

Адрес	A3	A2	A1	A0	Регистр	Данные				Диапазон счета	Примечания. Назначение регистров
						D3	D2	D1	D0		
0	0	0	0	0	S <sub>1</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы секунд
1	0	0	0	1	S <sub>10</sub>	*	S <sub>40</sub>	S <sub>20</sub>	S <sub>10</sub>	0 - 5	Десятки секунд
2	0	0	1	0	M <sub>1</sub>	M <sub>8</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы минут
3	0	0	1	1	M <sub>10</sub>	*	M <sub>40</sub>	M <sub>20</sub>	M <sub>10</sub>	0 - 5	Десятки минут
4	0	1	0	0	H <sub>1</sub>	H <sub>8</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы часов
5	0	1	0	1	H <sub>10</sub>	*	до/после полудня	H <sub>20</sub>	H <sub>10</sub>	0 - 2 или 0 - 1	Десятки часов
6	0	1	1	0	D <sub>1</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы дней
7	0	1	1	1	D <sub>10</sub>	*	*	D <sub>20</sub>	D <sub>10</sub>	0 - 3	Десятки дней
8	1	0	0	0	MO <sub>1</sub>	MO <sub>8</sub>	MO <sub>4</sub>	MO <sub>2</sub>	MO <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы месяцев
9	1	0	0	1	MO <sub>10</sub>	*	*	*	MO <sub>10</sub>	0 - 1	Десятки месяцев
A	1	0	1	0	Y <sub>1</sub>	Y <sub>8</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	0 - 9	Единицы лет
B	1	0	1	1	Y <sub>10</sub>	Y <sub>80</sub>	Y <sub>40</sub>	Y <sub>20</sub>	Y <sub>10</sub>	0 - 9	Десятки лет
C	1	1	0	0	W	*	W <sub>4</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>1</sub>	0 - 6	День недели
D	1	1	0	1	Per.D	30сек.оп угл.	Флаг IRQ	Busy	Холд	0 - 6	Упр. Per. D
E	1	1	1	0	Per.E	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>	Itrpt/ std	Mac-ка	-	Упр. Per. E
F	1	1	1	1	Per.F	Тест	24/12	Стоп	REST	-	Упр. Per. F

При этом:

0 = “L” уровень, 1 = “H” уровень;

REST = RESET;

Itrpt/stdn = прерывание / стандарт.

- 1) Бит \* не используется.
- 2) Бит переключения До / После полудня устанавливается в регистре «Десятки часов».
- 3) Бит BUSY – только для чтения. Бит IRQ может быть установлен только низким («0»).
- 4) Бит ТЕСТ должен быть равен 0.
- 5) Бит данных приведены в таблице Б.2.
- 6)

Таблица Б.1 – Бит данных

Бит данных	Переключение до / после полудня	Itrpt/ stdn	24 / 12
1	После полудня	Прерывание	24
0	До полудня	Стандарт	12

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Габаритные и установочные размеры контроллера СТ Т80

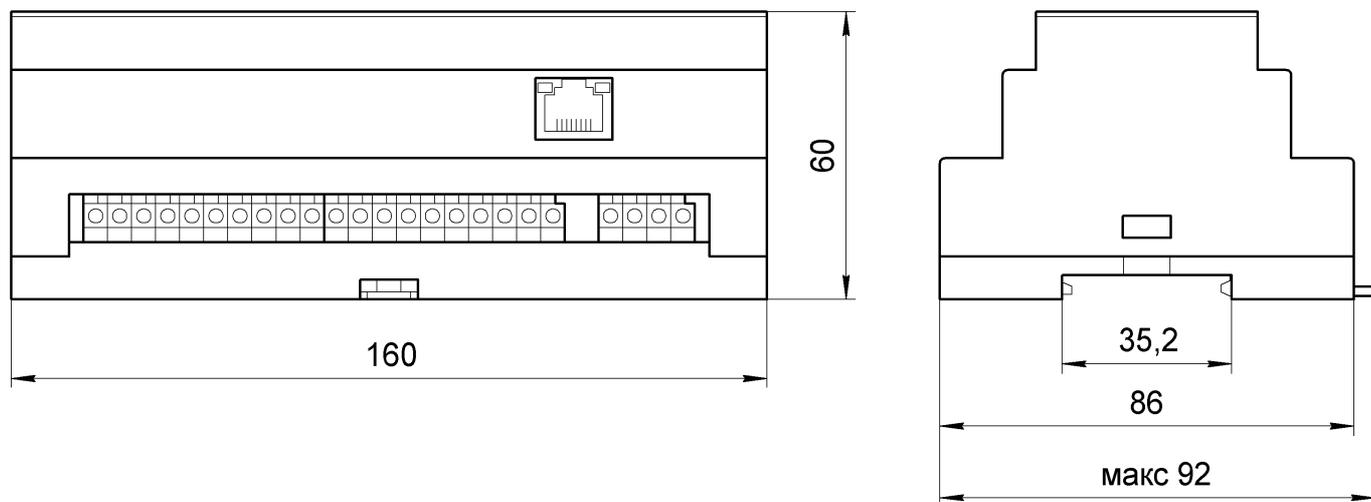


Рисунок В.1 – Габаритные и установочные размеры контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000

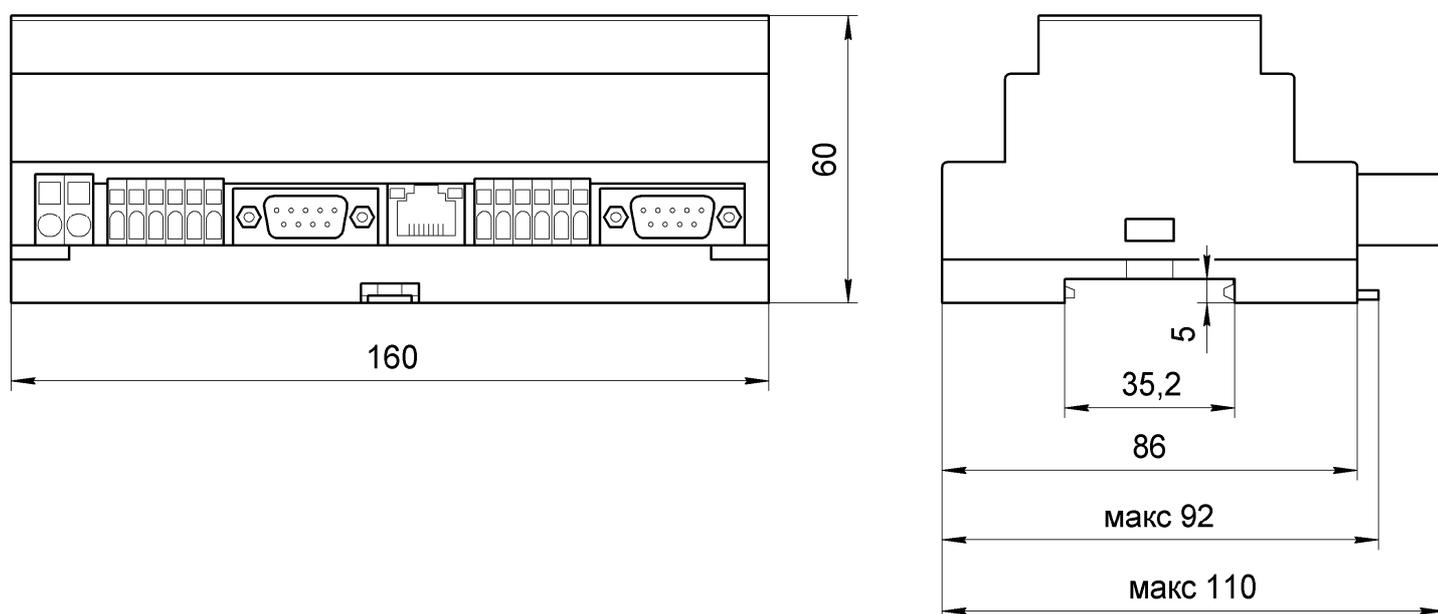


Рисунок В.2 – Габаритные и установочные размеры контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000-01

Контроллер СТ Т80 выполнен в корпусе, предназначенном для установки на горизонтальную DIN-рейку 35 мм. При установке контроллера на вертикальную DIN-рейку контроллер следует закрепить фиксаторами с каждой стороны.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Таблица сигналов внешних разъемов контроллера СТ Т80

#### Г.1 Сигналы внешних разъемов контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000

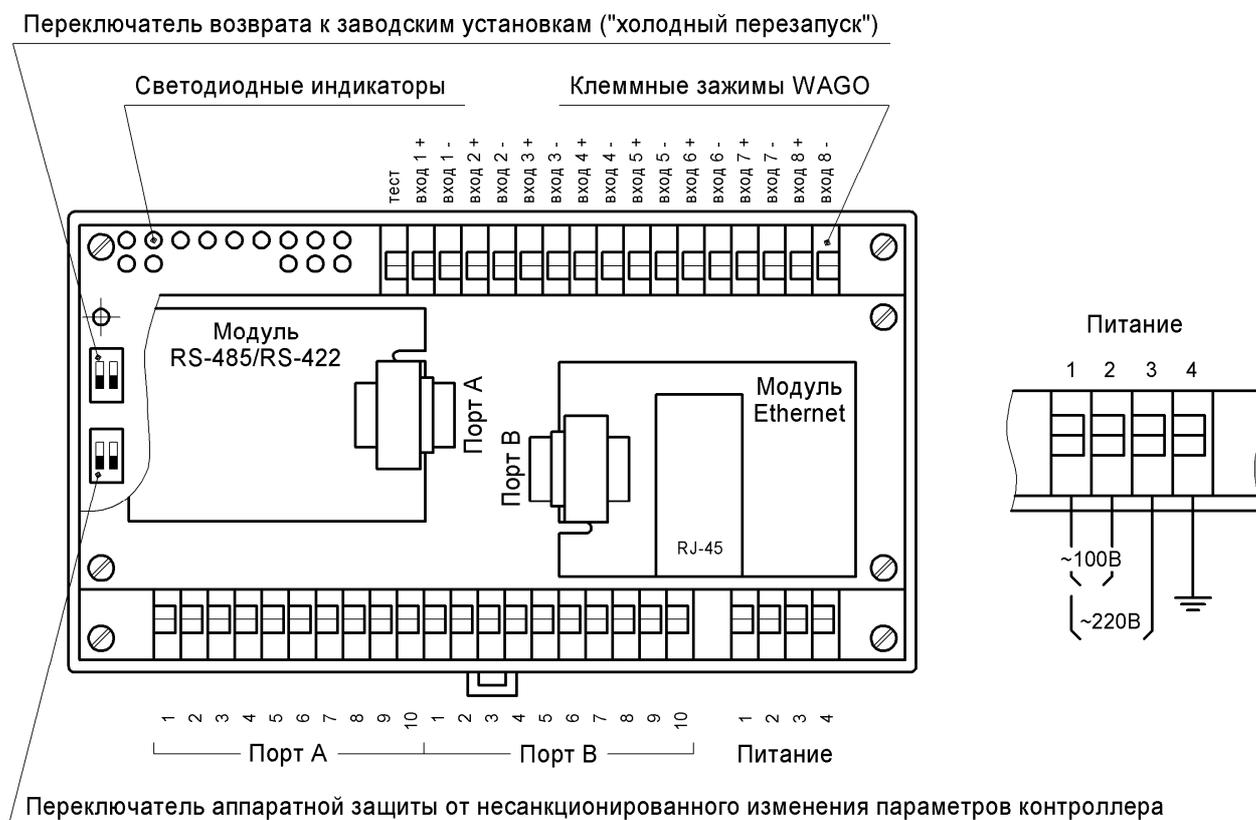


Рисунок Г.1 – Вид контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000 без верхней крышки

Таблица Г.1 – Внешние цепи интерфейсов, выведенные на клеммные зажимы WAGO.

№ конт.	Порт А		Порт В			
	Модуль RS-485/RS-422		Модуль RS-232 полно­мо­де­м­ный	Модуль RS-485/RS-422		Модуль Ethernet
	RS-485	RS-422		RS-485	RS-422	
1	-	ПРМ+	RxD	-	ПРМ+	-
2	-	ПРМ-	TxD	-	ПРМ-	-
3	C	-	GND	C	-	-
4	A	ПРД+	DTR	A	ПРД+	-
5	B	ПРД-	-	B	ПРД-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	CTS	-	-	-
8	-	-	RTS	-	-	-
9	-	-	DSR	-	-	-
10	-	-	CD	-	-	-

Примечание.

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

Сигналы интерфейсного модуля Ethernet выводятся на разъем RJ-45. Внешний вид интерфейсного модуля Ethernet представлен на рисунке Г.2. Варианты подключения к сети Ethernet через интерфейсный модуль представлены в таблицах Г.2 и Г.3.

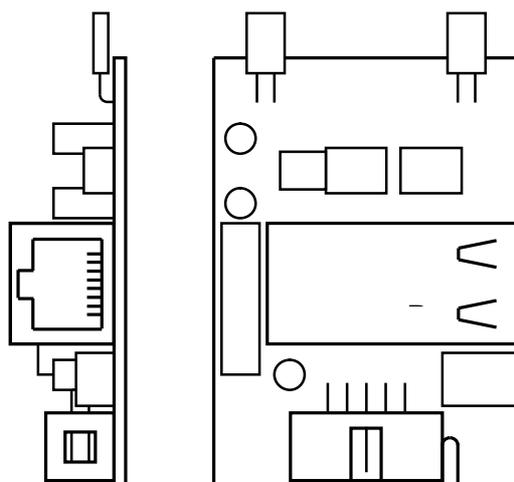


Рисунок Г.2 – Внешний вид интерфейсного модуля Ethernet

Таблица Г.2 – Подключение к ЭВМ (АРМ).

Разъем RJ-45 модуля Ethernet в контроллере		
№ 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

Таблица Г.3 – Подключение к сети Ethernet через коммутатор.

Разъем RJ-45 модуля Ethernet в контроллере		
№ 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

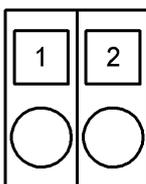
Разъем ЛВС коммутатора		
Цвет провода	Сигнал	№ конт.
Бело-оранжевый	RxD -	1
Оранжевый	RxD +	2
Бело-зеленый	TxD -	3
Синий	GND	4
Бело-синий	GND	5
Зеленый	TxD +	6
Бело-коричневый	GND	7
Коричневый	GND	8

## Г.2 Сигналы внешних разъемов контроллера в модификации ВЛСТ 310.00.000-01

### Г.2.1 Разъем «= 24 В»

Данный разъем используются для подключения питания к контроллеру.

Сигналы физически выводятся на разъем WAGO (ответная часть поставляется в комплекте с контроллером).

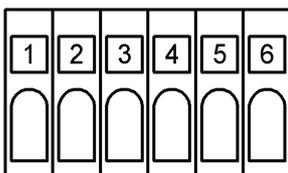


№ контакта	X1 «= 24 В»
1	GND
2	+ 24 В

### Г.2.2 Разъем «RS-485/422»

На контроллере установлены два таких разъема, один (X5) используются для сбора информации с устройства по его протоколу, а другой (X2) используется для передачи этой информации на верхний уровень АИИС в протоколе МЭК 870-5-101.

Разъем «RS-485/422» реализует интерфейс передачи данных RS-485 или RS-422. Интерфейс и его скорость настраивается программно. Сигналы интерфейса RS-485/422 физически выводятся на разъем WAGO (ответная часть поставляется в комплекте с контроллером).

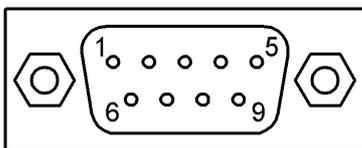


№ контакта	X2, X5 «RS-485/422»	
	RS-485	RS-422
1	-	ПРМ+
2	-	ПРМ-
3	C	-
4	A	ПРД+
5	B	ПРД-
6	-	-

### Г.2.3 Разъем «RS-232»

На контроллере установлены два таких разъема, один (X6) используются для сбора информации с устройства по его протоколу, а другой (X3) используется для передачи этой информации на верхний уровень АИИС в протоколе МЭК 870-5-101.

Разъем «RS-232» реализует интерфейс передачи данных RS-232. Его скорость настраивается программно. Сигналы интерфейса RS-232 физически выводятся на разъем DB-9M.

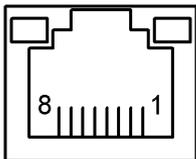


№ контакта	X3, X6 «RS-232»
1	DCD
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

#### Г.2.4 Разъем «Ethernet»

Данный разъем используется для подключения контроллера к сети Ethernet.

Сигналы физически выводятся на разъем WAGO. Сигналы интерфейса Ethernet физически выводятся на разъем RJ-45.



№ контакта	X4 «Ethernet»
1	RxD +
2	RxD -
3	TxD +
4	GND
5	GND
6	TxD -
7	GND
8	GND

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Пример подключения контроллера СТ Т80

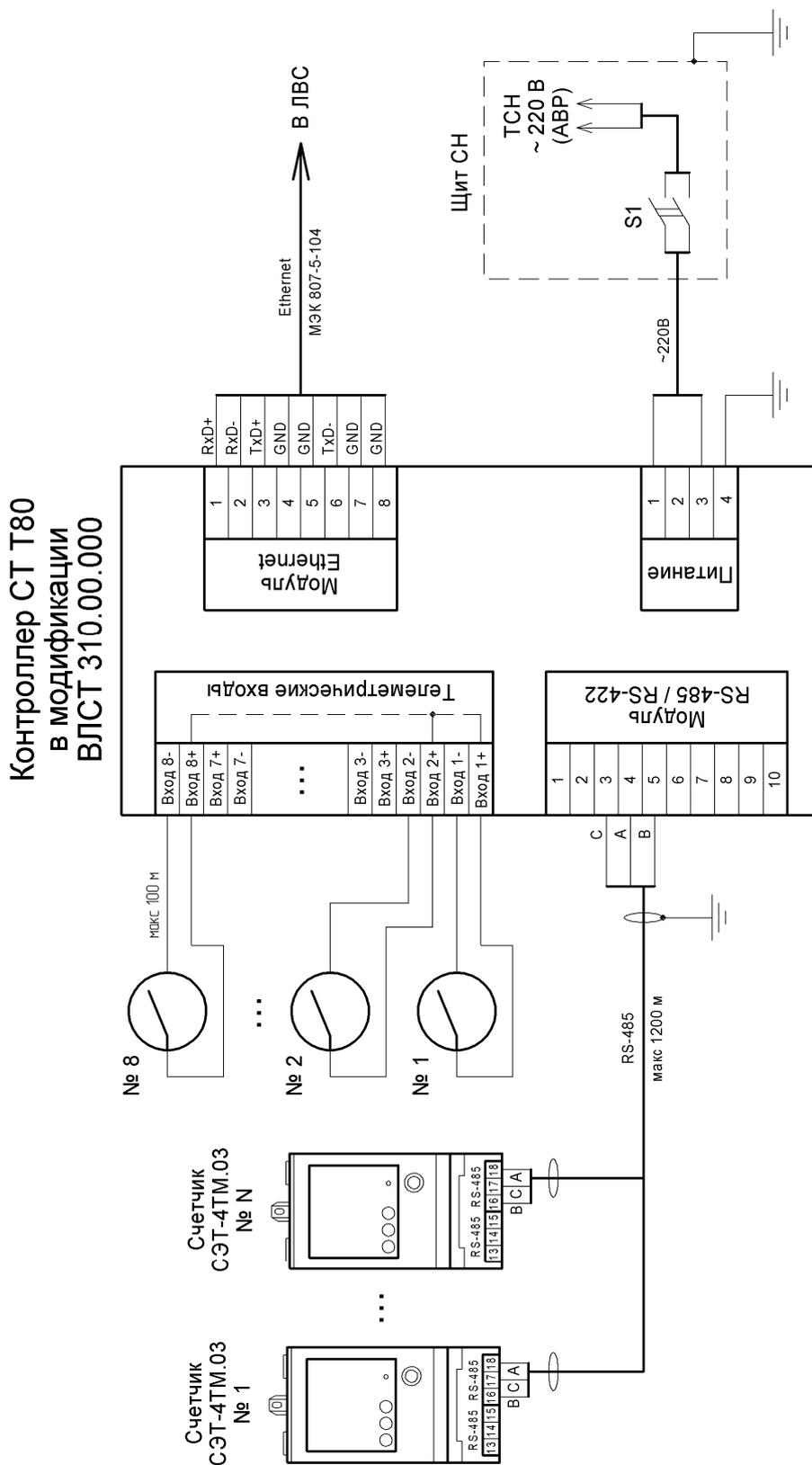


Рисунок Д.1 – Пример подключения контроллера СТ Т80 в модификации ВЛСТ 310.00.000

**Контроллер СТ Т80  
в модификации  
ВЛСТ 310.00.000-01**

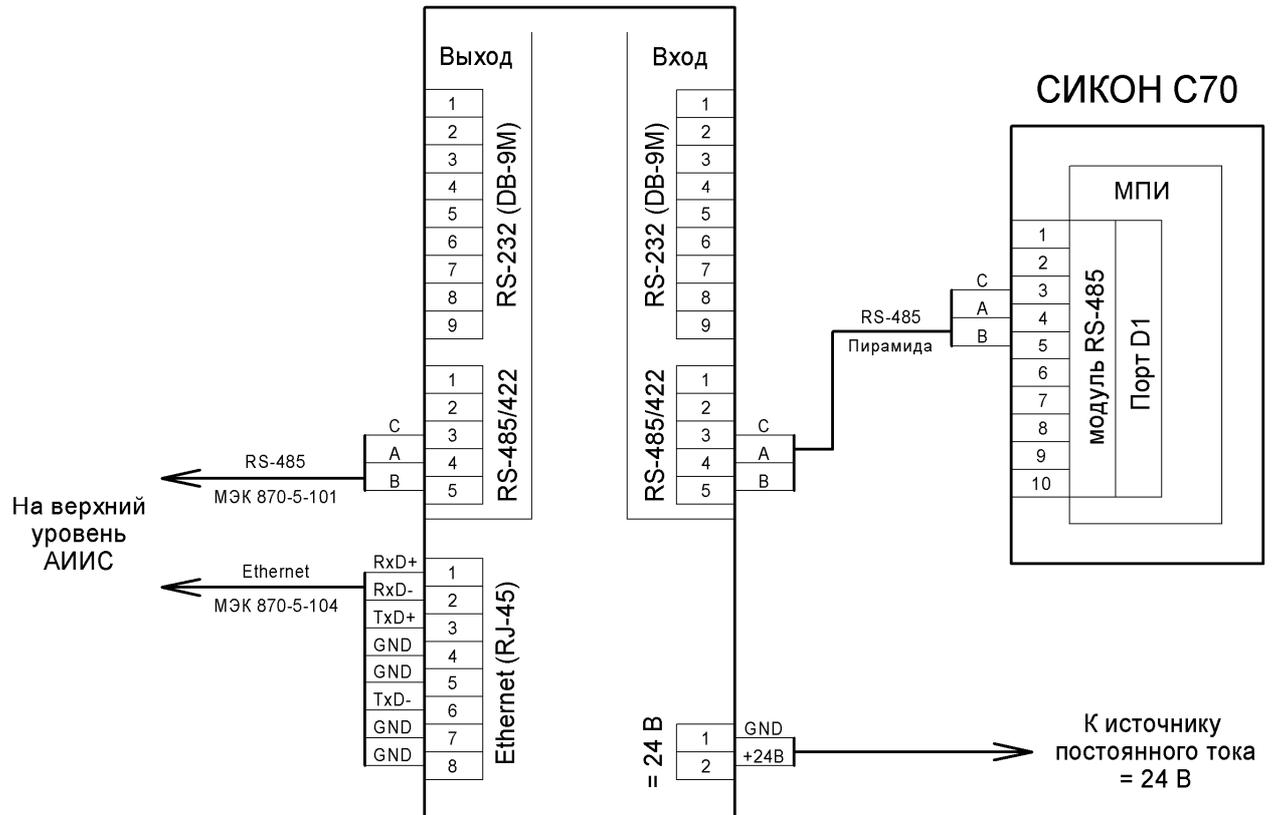


Рисунок Д.2 – Пример подключения контроллера СТ Т80 в модификации ВЛСТ 310.00.000-01

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕММНЫХ ЗАЖИМОВ WAGO

Клеммные зажимы WAGO серии 735 (см. рисунок 1) используются для подключения последовательных интерфейсов (линий связи до внешних устройств). Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим, не более:  $1,5 \text{ мм}^2$ .

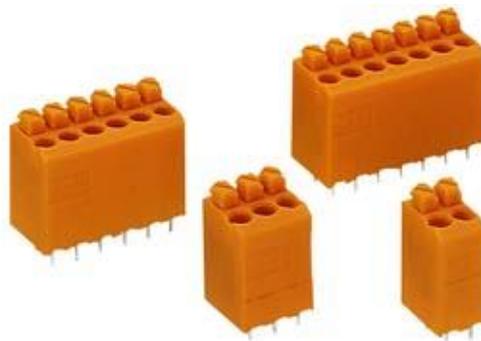


Рисунок 1 – Клеммные зажимы WAGO серии 735

Клеммные зажимы WAGO серии 235 (см. рисунок 2) используются для подключения питающих кабелей в модуль питания контроллера. Сечение провода, зажимаемого в клеммный зажим, не более:  $2,5 \text{ мм}^2$ .



Рисунок 2 – Клеммные зажимы WAGO серии 235

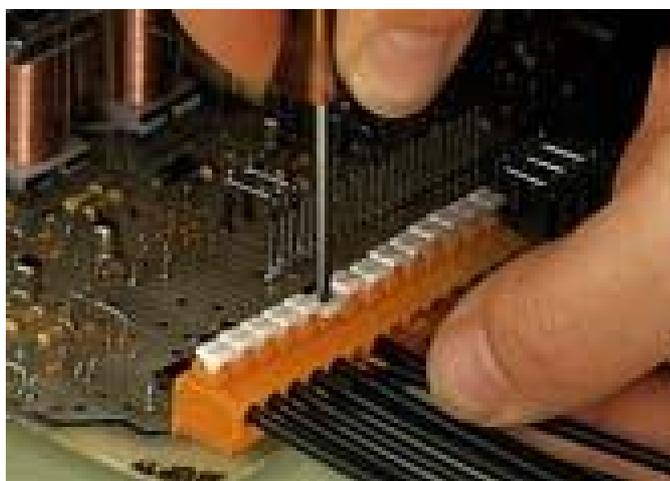


Рисунок 3 – Использование клеммных зажимы WAGO серии 235 для монтажа кабеля

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСНЫХ МОДУЛЕЙ,  
СОВМЕСТИМЫХ С КОНТРОЛЛЕРОМ СТ Т80

Таблица 1 – Краткие характеристики интерфейсных модулей (ИМ)

ИМ	Краткая характеристика
модуль RS-232 полномодемный	<p>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</p> <p>на модуле установлен переключатель, все движки которого, для использования в составе контроллера СТ Т80, должны быть всегда в положении «OFF»</p>
модуль RS-485/RS-422	<p>реализует последовательный интерфейс приёма/передачи данных по линиям интерфейса RS-485 или RS-422, с гальванической развязкой, рассчитан для организации связи на расстояния до 1,2 км со скоростями до 93750 бод</p> <p>на модуле установлены два переключателя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) интерфейс: «ON» – RS-485 «OFF» – RS-422</li> <li>2) должен быть всегда в положении «OFF»</li> </ol>
модуль связи (МС)	<p>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</p>
модуль Ethernet	<p>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</p>
модуль выделенного канала (ВК)	<p>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 1500 метров или через модемы телемеханики со скоростями 100...600 бод (расстояние до модема не более 15 метров)</p>