
Бесконтактный датчик температуры ITS

Руководство по эксплуатации

Оглавление

Оглавление	2
Введение	3
Обозначения и сокращения	4
1 Описание устройства	5
1.1 Общие положения	5
1.2 Конструкция и габаритные размеры	5
1.3 Технические характеристики	7
2 Устройство и функциональные возможности	8
2.1 Принцип действия	8
2.2 Интерфейсы и протоколы обмена данными	8
3 Комплектность	9
4 Использование по назначению	10
4.1 Указания по эксплуатации	10
4.2 Эксплуатационные ограничения	10
4.3 Подготовка к монтажу	10
4.4 Общие указания по монтажу	10
4.5 Рекомендации по установке	10
5 Настройка	13
5.1 Конфигурация датчика	13
5.2 Обновление прошивки	14
5.3 Настройка передачи данных	15
6 Диагностика	18
7 Маркировка	19
8 Транспортировка и хранение	20
9 Упаковка	21
Приложение А. Схемы подключения датчиков	22
Приложение В. Протокол связи Modbus RTU	23

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) бесконтактных датчиков температуры ITS1 и ITS2 (далее – датчиков ITS) предназначено для обеспечения потребителя всеми сведениями, необходимыми для правильной настройки и эксплуатации датчиков. РЭ содержит технические характеристики, описание работы, указания по использованию, настройке, техническому обслуживанию, упаковке, транспортированию и хранению, а также схемы подключения датчиков ITS к цифровым интерфейсам. До начала работы с датчиков ITS необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Целевая группа

Настоящее РЭ предназначено для персонала, осуществляющего проектирование, установку, наладку и эксплуатацию данных устройств.

Сфера действия документа

РЭ распространяет действие на все датчики ITS.

Поддержка

Если у Вас возникли вопросы, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки ООО «Инженерный центр «Энергосервис»:

Сайт: www.enip2.ru

Телефон: +7 (8182) 65-75-65

Электронная почта: enip2@ens.ru



Примечания: Используйте датчики ITS только по назначению, как указано в настоящем Руководстве.

Установка и обслуживание датчиков ITS осуществляется только квалифицированным и обученным персоналом.



Внимание! В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

Действующие ограничения

В связи с постоянным совершенствованием аппаратной платформы ITS и используемого программного обеспечения некоторые описанные в настоящем РЭ функции могут присутствовать или быть недоступными для устройств, выпущенных в разное время.

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются следующие обозначения и сокращения:

- КСО – камера сборная одностороннего обслуживания;
- КРУ – комплектное распределительное устройство;
- ПО – программное обеспечение;

1 Описание устройства

1.1 Общие положения

- 1.1.1 Датчики ITS предназначены для бесконтактного измерения температуры различных объектов. Основное применение датчиков – измерение температуры сборных шин в ячейке КСО/КРУ подстанции. Температура определяется при помощи встроенного направленного инфракрасного сенсора.
- 1.1.2 Датчик ITS имеет цифровой интерфейс RS-485 (стандарт TIA/EIA-485-A, далее RS-485), конструктивно выполненный в виде двух разъемов RJ45 (8P8C, далее RJ45), которые могут использоваться для объединения датчиков в одну шину RS-485. Питание датчика также осуществляется через разъем RJ45. Обмен данными выполняется по протоколу Modbus RTU.
- 1.1.3 ITS может подключаться к устройству ЭНИП-2 и выполнять функцию внешнего модуля расширения.
- 1.1.4 Датчики ITS являются восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями и предназначены для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях.
- 1.1.5 Изготовитель: ООО “Инженерный центр “Энергосервис “, г. Архангельск, 163046, ул. Котласская, 26. Тел.: +7(818-2)657565.

1.2 Конструкция и габаритные размеры

- 1.2.1 Датчики ITS выпускаются в двух модификациях ITS1 и ITS2, отличающихся диапазоном и точностью измерения.
- 1.2.2 Конструктивно датчики ITS выполнены в корпусе из пластмассы, предназначенном для крепления на DIN-рельс 35 мм. На лицевой стороне устройства расположены два разъема RJ45 и инфракрасный сенсор.



Рисунок 1.1. Внешний вид бесконтактного датчика температуры (слева – ITS1, справа – ITS2)

1.2.3 Габаритные размеры, способ монтажа и степень защиты по ГОСТ 14254-96 (код IP) датчиков ITS указаны в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Габаритные размеры

Параметр	Датчик ITS
Габаритные размеры	25 x 115 x 48 мм
Монтаж	DIN-рельс 35 мм
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20

1.2.4 Габаритные размеры датчика ITS приведены на рис. 1.2

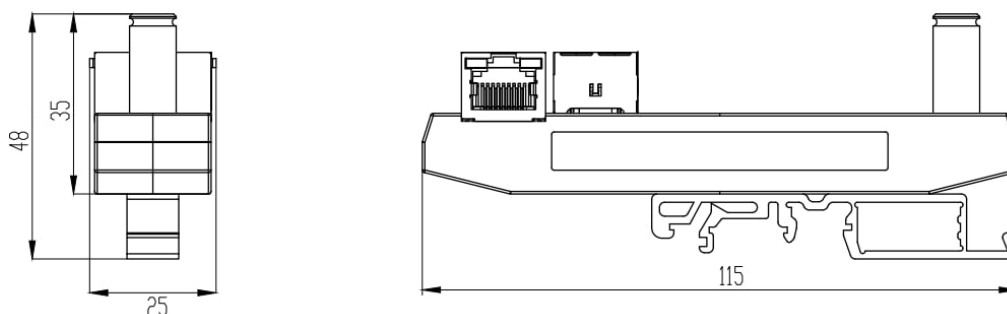


Рисунок 1.2. Габаритные размеры датчика ITS

1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в табл. 1.2

Таблица 1.2. Технические характеристики ITS

Параметр	ITS1	ITS2
Интерфейсы и протоколы связи	RS-485, Modbus RTU	RS-485, Modbus RTU
Оптическое разрешение	1:8	1:8
Диапазон измерений	от -70 до +380 °С	от -40 до +250 °С
Погрешность измерений, не более: - при окружающей температуре 0...50 °С и температуре объекта 0...60 °С: - в остальных случаях:	±0,5°С ±4°С	±3°С ±3°С
Рабочий температурный диапазон	от -40 до +70 °С	от -20 до +70 °С
Питание, В=	8...28	8...28
Потребляемая мощность, Вт	3	3

2 Устройство и функциональные возможности

2.1 Принцип действия

2.1.1 Инфракрасное излучение от контролируемого объекта попадает на линзу сенсора и преобразуется в пропорциональный температуре электрический сигнал. Далее происходит обработка электрического сигнала, его преобразование в соответствующую величину температуры и передача полученного значения по цифровому интерфейсу RS-485.

2.1.2 Дополнительно ITS может выполнять функции датчика обнаружения присутствия и движения. Информация о событиях передается в виде ТС.

2.1.3 Датчики можно объединять в общую магистраль с помощью стандартных сетевых патч-кордов и передавать данные в ЭНИП-2 или устройство сбора данных.

2.2 Интерфейсы и протоколы обмена данными

2.2.1 Датчики ITS поддерживают протокол обмена данными Modbus RTU (см. Приложение Б).

2.2.2 Контакты (пины) в разъёмах RJ45, через которые осуществляется передача данных, имеют следующее назначение:

Интерфейс	Сигнал	Контакты RJ45
RS-485	Питание: +24 В	1, 2
	Питание: 0 В	3, 4
	GND	5
	A (data+)	7
	B (data-)	8

2.2.3 Оба разъема RJ45 на датчике ITS идентичны друг другу. Одноименные пины имеют связь, не имеет значения на какой разъем подключен кабель в сторону мастера, опрашивающего устройства на магистрали RS-485.

2.2.4 При использовании ITS в качестве модуля расширения ЭНИП-2, датчик подключается прямым сетевым патч-кордом к порту «RS-485-2 24 V» ЭНИП-2, по которому осуществляется питание и информационный обмен.

3 Комплектность

В комплект поставки датчика ITS входят:

- Бесконтактный датчик температуры ITS -1 шт.;
- Формуляр ITS.265151.091 ФО -1 экз.;

Необходимая документация и ПО доступны на сайте: enip2.ru

4 Использование по назначению

4.1 Указания по эксплуатации

Эксплуатация датчиков ITS должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Устройство ITS не предназначено для работы в условиях взрывоопасной и агрессивной среды.

4.2.2 При работе датчик ITS не должен подвергаться воздействию прямого нагрева источниками тепла до температуры более плюс 70 °С. В помещении не должно быть резких колебаний температуры, вблизи места установки преобразователей не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

4.3 Подготовка к монтажу

4.3.1 После получения датчика ITS со склада убедиться в целостности упаковки.

4.3.2 Распаковать, извлечь устройство, произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности согласно п. 3

4.4 Общие указания по монтажу

4.4.1 Крепление датчика ITS осуществить на монтажную рейку DIN 35мм.

4.4.2 Подключение датчика ITS к интерфейсу «RS-485» производить экранированным кабелем типа «витая пара». Сечение провода не менее 0,2 мм².

4.4.3 Питание датчика осуществляется через разъём RJ45 (см. назначение контактов в разъеме RJ-45 в п.2.2.2).

4.5 Рекомендации по установке

4.5.1 При установке датчика необходимо учитывать следующие особенности бесконтактного измерения температуры. Точность измерений зависит от коэффициента теплового излучения объекта, который определяется как отношение мощности излучения объекта при данной температуре к мощности излучения абсолютно черного тела (такое тело имеет коэффициент 1,0 и излучает максимальное количество энергии).

Коэффициент теплового излучения зависит от свойств поверхности объекта. Полированные металлические поверхности могут иметь излучательную способность близкую к нулю, что затрудняет применение пирометрического метода измерения

температуры, поэтому для увеличения точности измерений необходимо производить предварительную подготовку поверхности материала.

Для приведения коэффициента теплового излучения поверхности материала к значению, близкому к единице, наиболее простым решением является покрытие области контролируемой поверхности слоем краски черного цвета диаметром, перекрывающим пятно измерения.

4.5.2 Другим важным аспектом измерения является оптическое разрешение датчика – отношение диаметра пятна измерения к расстоянию до объекта. Соответственно расстояние до объекта равно диаметру пятна, разделенному на разрешение.

Точность измерения температуры не зависит от расстояния до тех пор, пока размер контролируемой поверхности больше диаметра пятна измерения. Если размер поверхности меньше пятна измерения, то датчик принимает излучение от посторонних объектов, что снижает точность измерения.

Например, мы имеем шину шириной 40 мм, соответственно диаметр пятна измерения должен быть не более 40 мм (лучше если он будет меньше ширины шины в 1,5-2 раза). Т.е. оптимальный диаметр пятна составляет 20-25 мм. Т.к. оптическое разрешение датчика - 1:8, то оптимальное расстояние от объекта, на котором должен быть установлен датчик, составит $25 / (1:8) = 200$ мм.

4.5.3 Пример установки датчиков ITS для измерения сборных шин в ячейке КСО/КРУ подстанции изображен на рисунке 4.1.

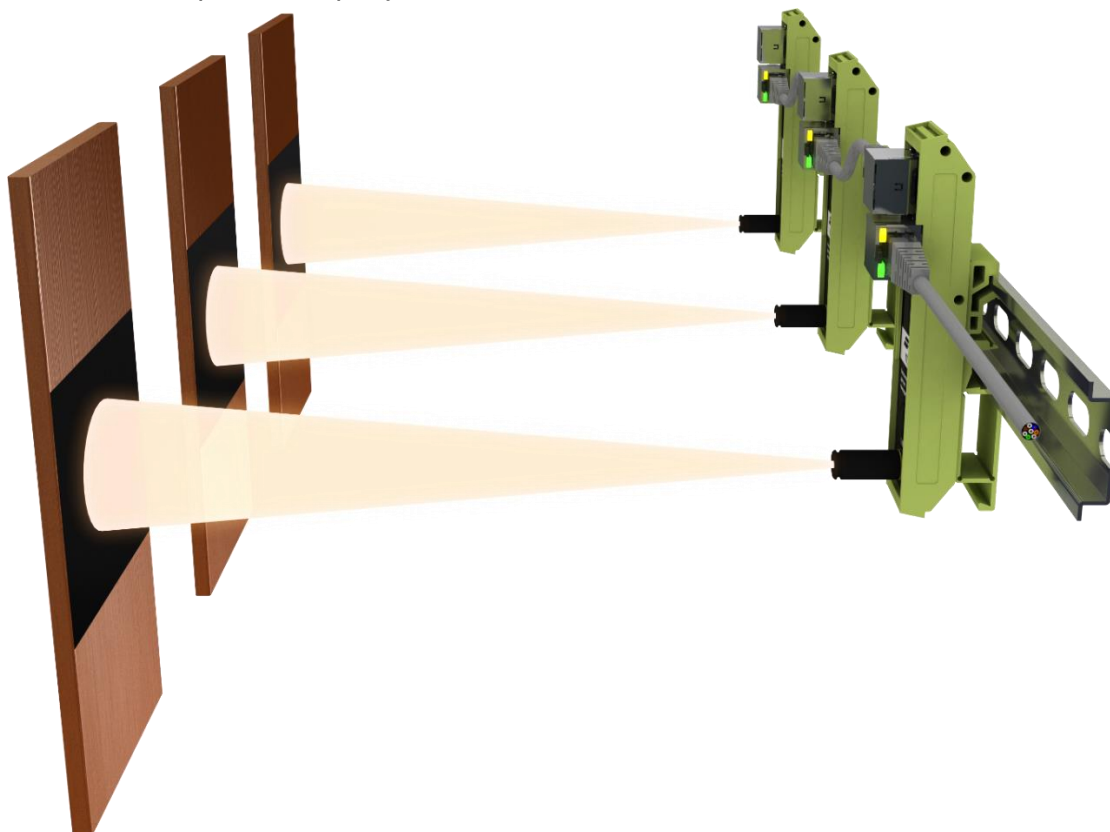


Рисунок 4.1. Пример установки датчиков ITS для контроля температуры шин

4.5.4 На рисунке 4.2 изображен пример схемы установки датчиков ITS в шкафу КРУ «Классика» серии D-12P.

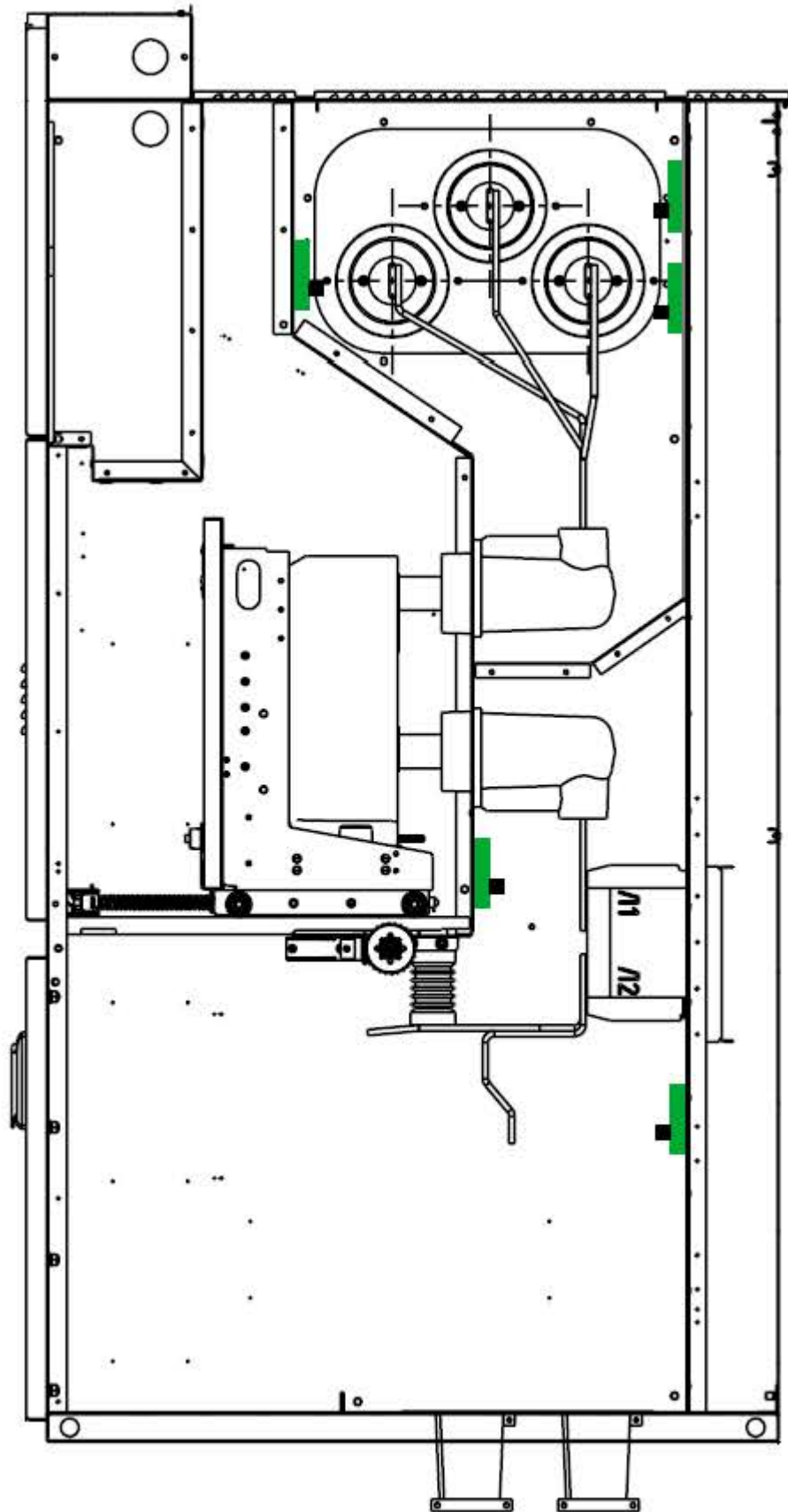


Рисунок 4.2. Схема установки датчиков ITS в шкафу КРУ «Классика» серии D-12P

5 Настройка

5.1 Конфигурация датчика

Для подключения датчика к компьютеру рекомендуется применять преобразователь интерфейсов USB-RS-485. Подключение выполнять в соответствии с указанной в п.2.2.2 распиновкой.

Конфигурация датчика выполняется через ПО «ES Конфигуратор». После запуска ПО выполните следующие действия:

1. Выберите прибор – ITS.
2. Выберите интерфейс – RS-485.
3. Задайте настройки COM-порта: номер, скорость, четность.
4. Задайте адрес устройства.
5. Нажмите *Идентифицировать*.

После выполнения указанных выше действий экран программы должен выглядеть так, как показано на рис. 5.1.

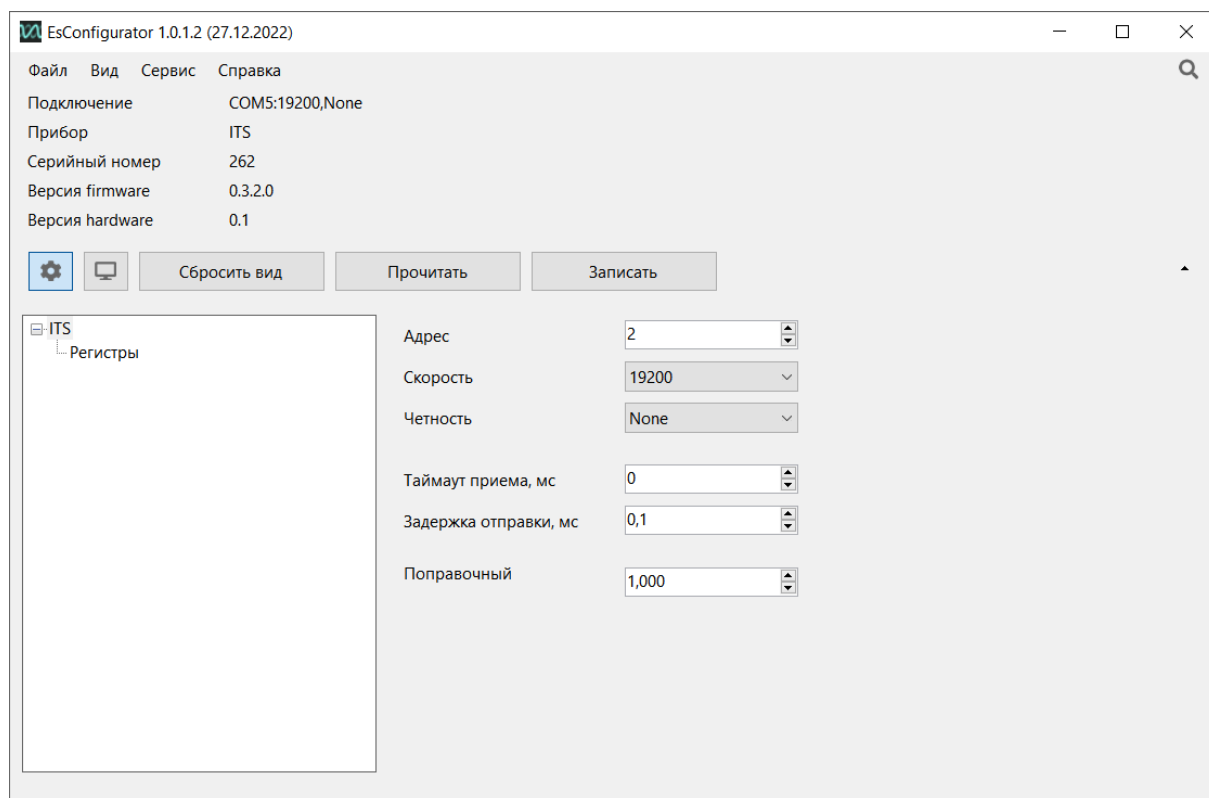


Рисунок 5.1. Подключение к ITS

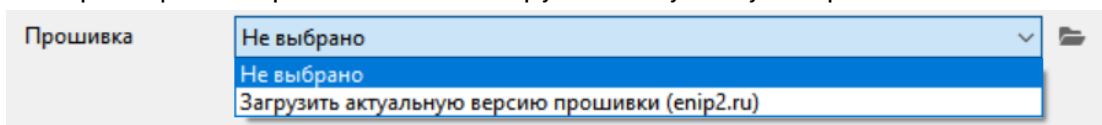
Подробное описание ПО «ES Конфигуратор» приведено в [ЭНИП.411187.002 ПО](#).

5.2 Обновление прошивки

Обновление прошивки осуществляется через ПО «EsBootloader».

Для обновления микропрограммы запустите ПО «EsBootloader», далее следуйте нижеприведенным указаниям:

1. Выберите серию – Другая.
2. Выберите прибор – ITS.
3. Укажите интерфейс подключения – COM-порт.
4. Для последовательного порта необходимо определить настройки подключения (номер порта, скорость, четность).
5. Выберите файл с прошивкой или загрузите актуальную версию с сайта.



6. Нажмите кнопку Обновить, после чего программа перейдет в режим ожидания перезагрузки датчика.

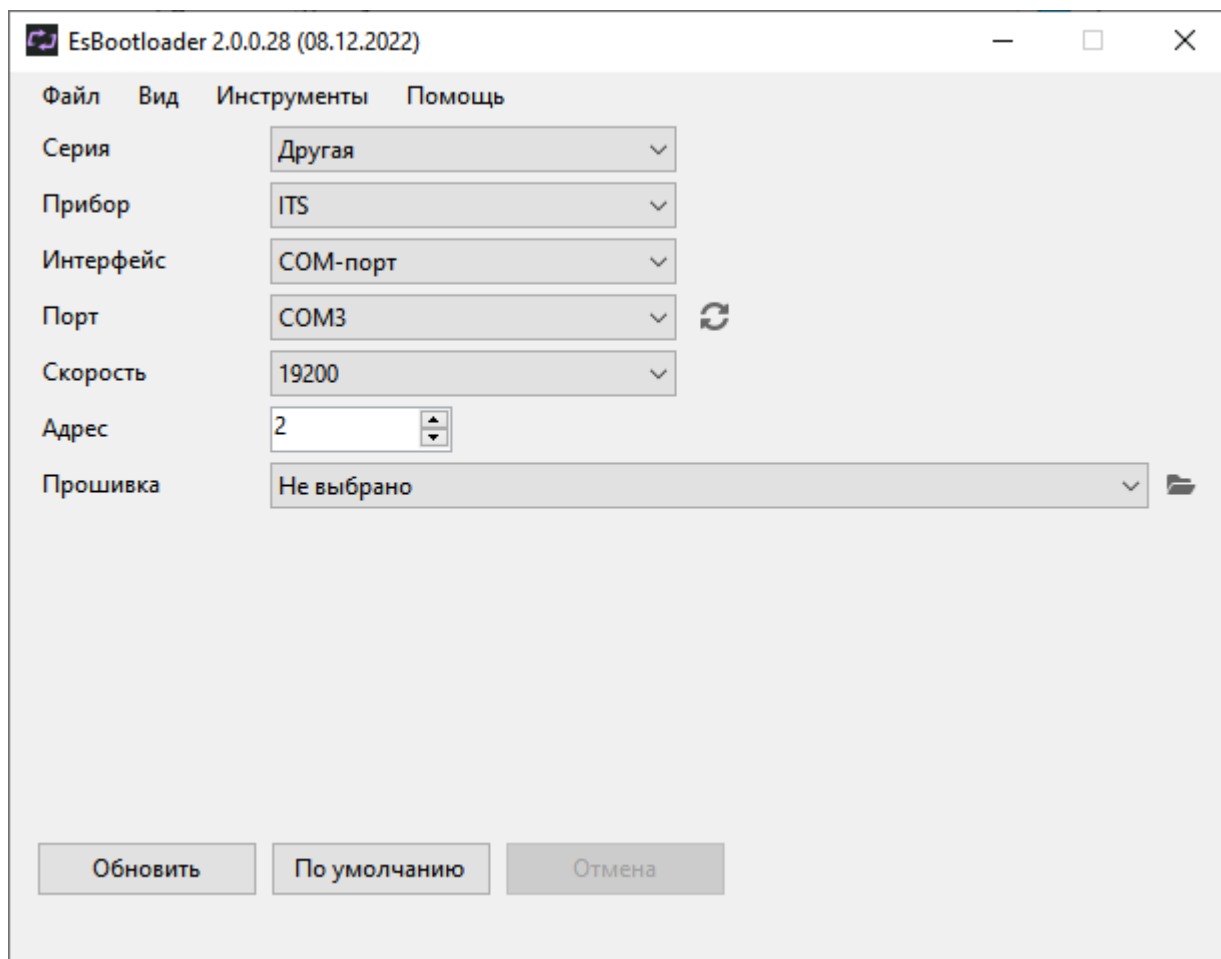


Рисунок 5.2. ПО «EsBootloader»

Последняя версия прошивки и ПО доступны на сайте enip2.ru/support

5.3 Настройка передачи данных

Передача данных от датчика осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. В конфигурации датчика через ПО «ES Конфигуратор» настраиваются адреса регистров и соответствующие им параметры. Подробная информация по протоколу связи Modbus приведена в Приложении В.

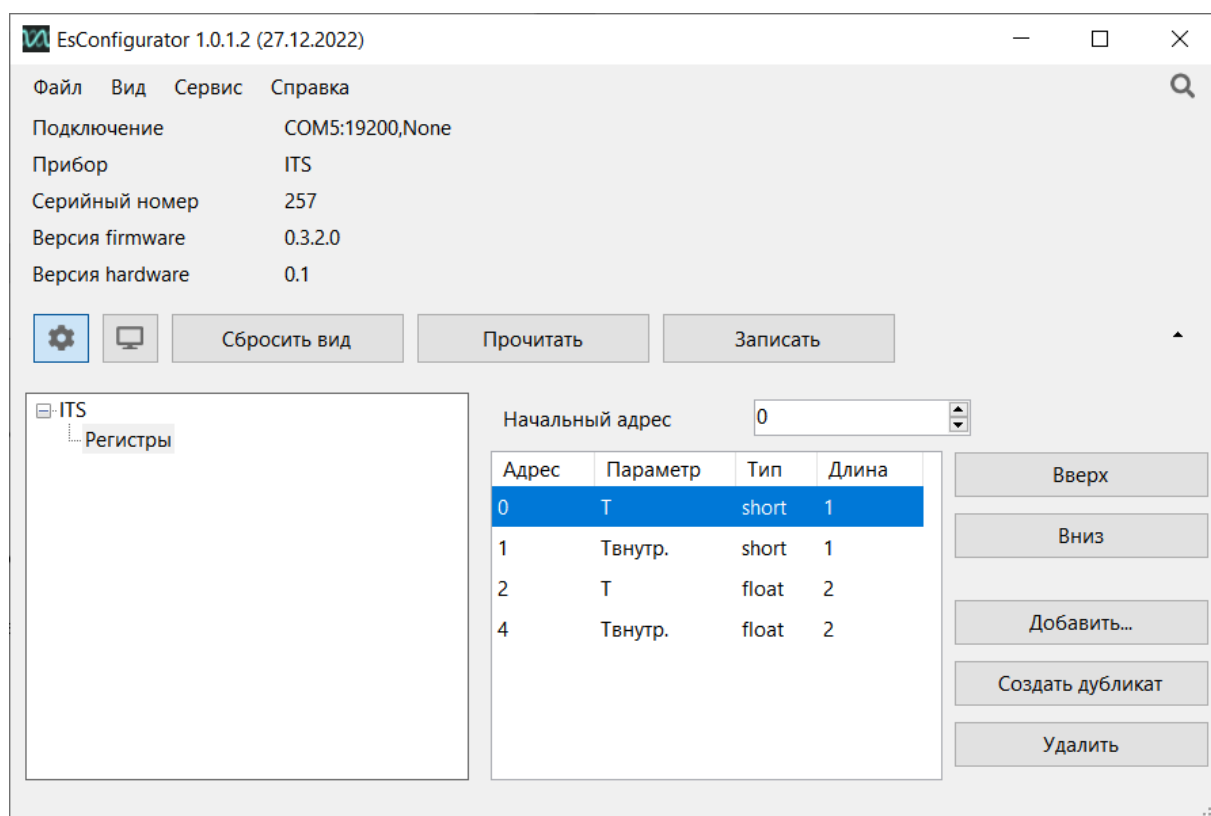


Рисунок 5.3. Настройка регистров передачи данных от датчика ITS

- 5.3.1 При подключении датчиков ITS к прибору ЭНИП-2 необходимо выполнить следующую настройку:
1. В разделе *Внешние устройства* конфигурации ЭНИП-2 добавить датчики ITS и указать их адреса (можно добавить до 10 датчиков), см. рис. 5.4.
 2. В разделе *Внешние измерения* поставить галочку напротив каждого подключенного датчика и установить необходимый множитель (для датчика ITS множитель равен 0,1), см. рис. 5.5.
- 5.3.2 После добавления датчиков ITS в конфигурацию ЭНИП-2 значения температуры доступны для чтения по любому из протоколов связи ЭНИП-2. Например, если используется протокол Modbus TCP, то в конфигурации ЭНИП-2 в разделе TCP-клиент можно сконфигурировать адреса регистров и соответствующие им параметры температуры.

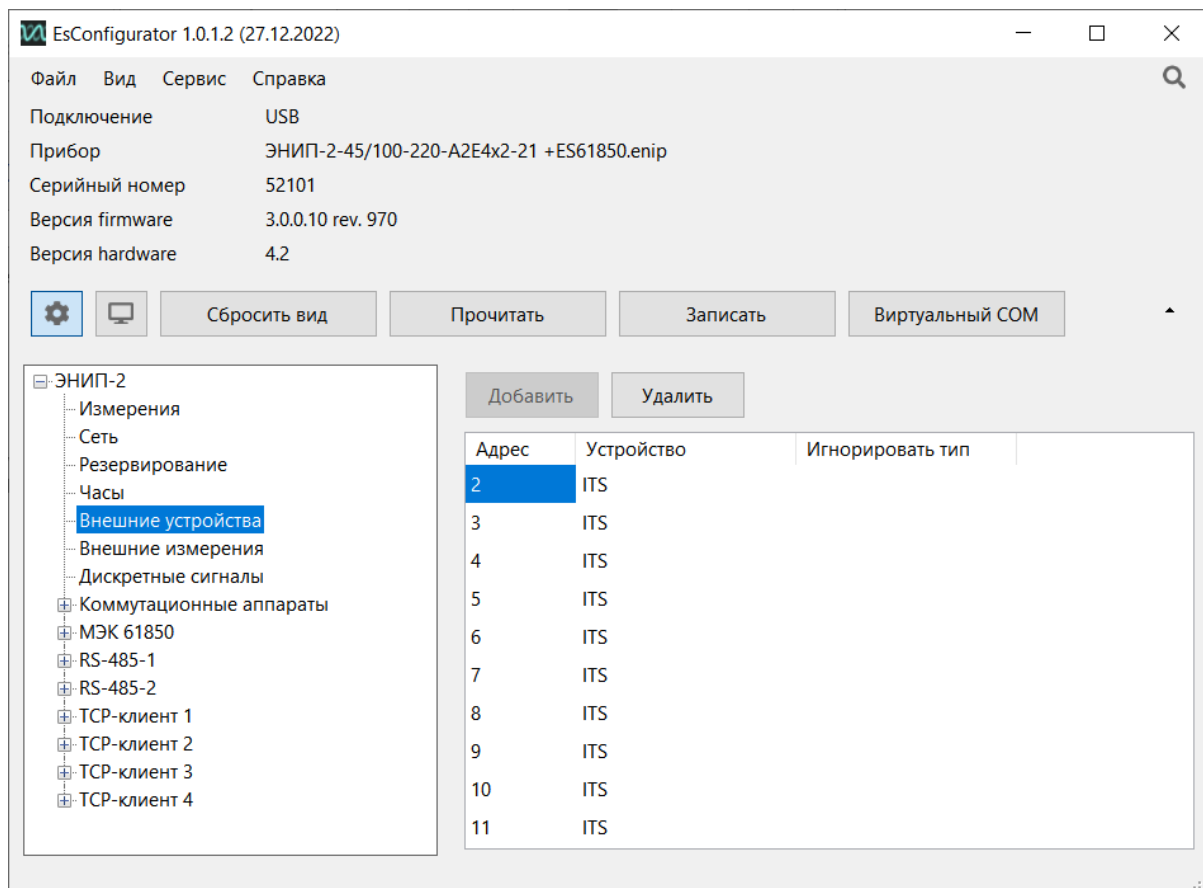


Рисунок 5.4. Добавление датчиков в конфигурацию ЭНИП-2

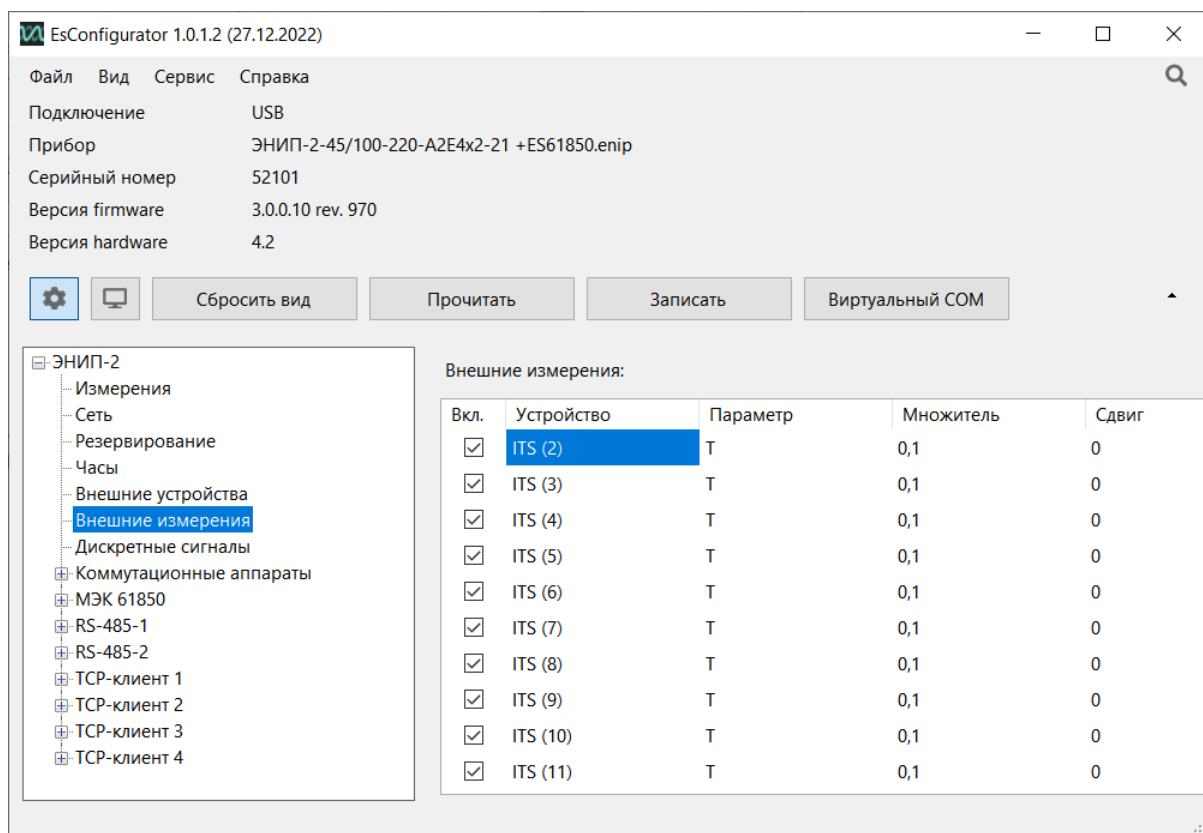


Рисунок 5.5. Включение измерений для передачи данных в системы верхнего уровня

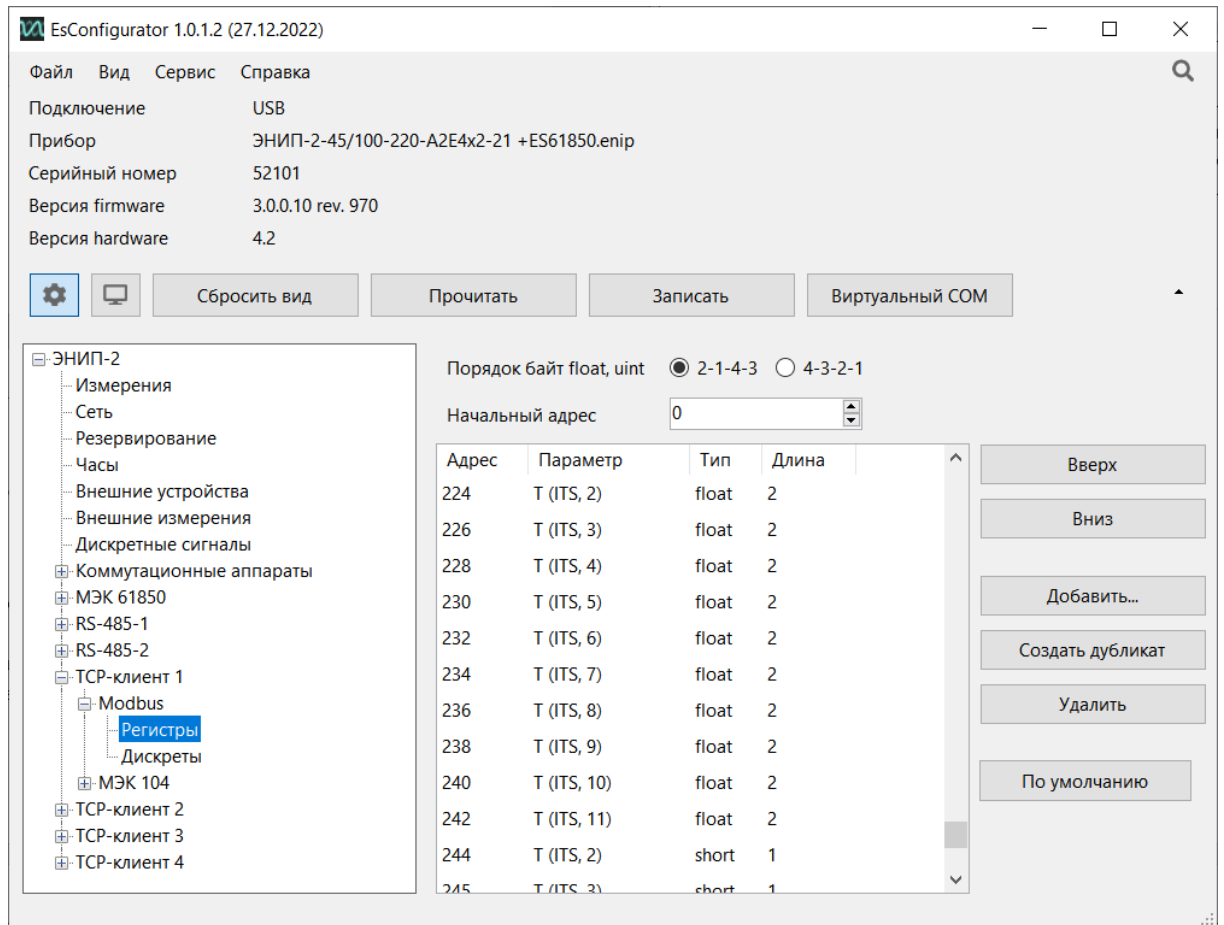


Рисунок 5.6. Настройка регистров ЭНИП-2 для передачи температур от датчиков ITS

6 Диагностика

На портах RJ-45 датчика имеются светодиоды, по состоянию которых можно осуществлять диагностику датчика. Перечень состояний светодиодов представлен в табл. 6.1.



Рисунок 6.1. Расположение светодиодов на датчике

Таблица 6.1. Перечень состояний светодиодов датчика ITS

Индикатор	Тип индикации	Наименование состояния диагностики
Y1	☑ Не горит	Нормальное состояние
	⚠ Горит постоянно	Ошибка датчика температуры
G1	☑ Горит постоянно или мигает	Идет передача данных
	⚠ Не горит	Данные не передаются
G2	☑ Горит	Устройство в работе
	⚠ Не горит	Устройство выключено, отсутствует питание
Y2	☑ Горит постоянно или мигает	Идет передача данных
	⚠ Не горит	Данные не передаются

7 Маркировка

На датчик ITS нанесено:

- условное обозначение;
- наименование прибора «бесконтактный датчик температуры»;
- порядковый номер и год изготовления;

8 Транспортировка и хранение

Датчики ITS транспортируются в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом в трюмах, в самолетах - в герметизированных отсеках) при температуре от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха 98 % при температуре плюс 25 °С.

Допускается транспортирование устройств ITS в контейнерах и пакетами. Средства пакетирования - по ГОСТ 24597.

При железнодорожных перевозках допускаются мелкие малотоннажные и повагонные виды отправок в зависимости от заказа.

Хранение устройств ITS на складах предприятия-изготовителя (потребителя) - по ГОСТ 22261-94.

9 Упаковка

Датчики ITS поставляются в индивидуальной и транспортной таре.

В упаковку укладывается 1 комплект датчика ITS, указанный в п.3.

Количество устройств ITS, индивидуально упакованных и укладываемых в транспортную тару, габаритные размеры, масса нетто и брутто - в зависимости от заказа.

Приложение А. Схемы подключения датчиков

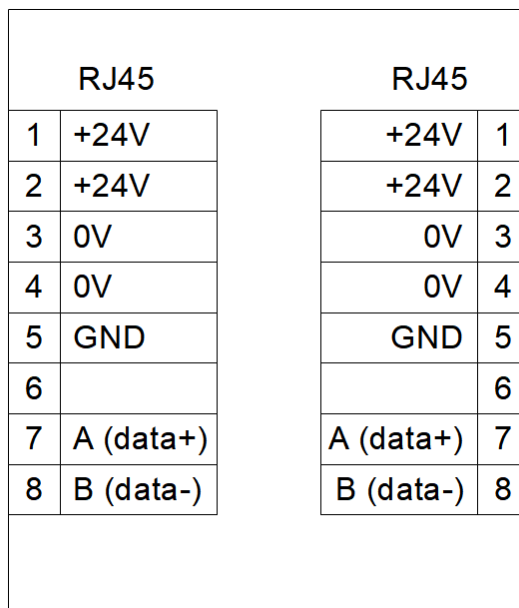


Рисунок А.1. Схема подключения датчика ITS

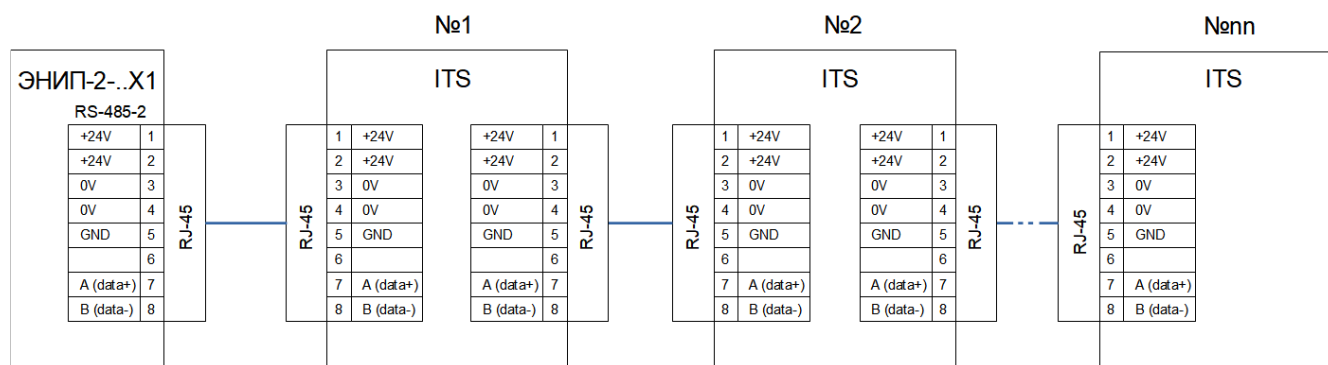


Рисунок А.2. Схема организации сети, подключенной к ЭНИП-2

Приложение Б. Протокол связи Modbus RTU

Общие сведения

В настоящем приложении описана реализация протокола Modbus (Modbus – это торговая марка, принадлежащая компании Schneider Electric), используемого для обмена данными между датчиком ITS и другими устройствами автоматизированных систем.

Для непосредственного знакомства с основами протокола Modbus рекомендуется обратиться к материалам, доступным на сайте www.modbus.org.

При использовании RTU-режима каждый байт сообщения содержит два 4-х битных шестнадцатеричных числа. Каждое сообщение передается непрерывным потоком.

Формат каждого байта в RTU-режиме:

- Система кодировки: 8-ми битная двоичная, шестнадцатеричная 0 - 9, A – F
- Две шестнадцатеричные цифры содержатся в каждом 8-ми битном байте сообщения.

Назначение бит:

- 1 стартовый бит
- 8 бит данных, младшим значащим разрядом вперед
- 1 бит паритета; нет бита паритета
- 1 стоповый бит, если есть паритет; 2 стоповых бита, если нет паритета
- Контрольная сумма: Cyclical Redundancy Check (CRC)

Содержание сообщения

Сообщение начинается с интервала тишины равного времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи в сети. Первым полем передается адрес устройства.

Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3.5 символов. Новое сообщение должно начинаться не раньше этого интервала.

Таким образом, если новое сообщение начнется раньше интервала длительностью 3,5 символа, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

Старт	Адрес	Функция	Данные	CRC	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	N x 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

Адресное поле

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0 - 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознает каждое устройство. Когда MODBUS протокол используется на более высоком уровне сети, широковещательная передача может не поддерживаться или может быть реализована другими методами.

Поле функции

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа от 1 до 255.

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции.

Поле данных

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Контрольная сумма

Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclical Redundancy Check (CRC), сделанного над содержимым сообщения.

CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

Формат передачи символов

Передача символов идет младшим битом вперед:

- RTU фрейм с контролем четности

старт	1	2	3	4	5	6	7	8	паритет	стоп
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	------

- RTU фрейм без контроля четности

старт	1	2	3	4	5	6	7	8	стоп	стоп
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

Методы контроля ошибок

Стандартная MODBUS сеть использует два метода контроля ошибок: контроль паритета (even/odd) и контрольная сумма. Обе эти проверки генерируются в головном устройстве. Подчиненное устройство проверяет каждый байт и все сообщение в процессе приема. Если подчиненный обнаружил ошибку передачи, то он не формирует ответ главному. В случае отсутствия ошибок приёма данных подчинённое устройство (модуль дискретного ввода/вывода) начинает передачу не позднее 25 мс от момента завершения приёма данных от головного устройства.

Контроль паритета:

Пользователь может конфигурировать устройства на проверку четного или нечетного паритета (even/odd).

Например, 8 бит RTU-режима содержат следующую информацию:

1100 0101

Общее количество единиц - 4. Если используется четный паритет, то бит паритета будет равен 0, и общее количество единиц будет по-прежнему четным числом. Если используется нечетный паритет, то бит паритета будет равен 1, тогда общее количество единиц вместе с битом паритета будет равно 5, т.е. нечетному числу.

Контрольная сумма CRC:

Контрольная сумма CRC состоит из двух байт. Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения. Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFF hex. Только восемь бит данных используются для вычисления контрольной суммы CRC. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в контрольной сумме.

Во время генерации CRC каждый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с текущим содержимым регистра контрольной суммы. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита. Если младший бит равен 1, то производится ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ содержимого регистра контрольной суммы и определенного числа. Если младший бит равен 0, то ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ не делается.

Процесс сдвига повторяется восемь раз. После последнего (восьмого) сдвига, следующий байт складывается с текущей величиной регистра контрольной суммы, и процесс сдвига повторяется восемь раз как описано выше. Конечное содержание регистра и есть контрольная сумма CRC.

Алгоритм генерации CRC:

- 1) 16-ти битный регистр загружается числом FFFF hex (все 1), и используется далее, как регистр CRC.
- 2) Первый байт сообщения складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
- 3) Регистр CRC сдвигается вправо (в направлении младшего бита) на 1 бит, старший бит заполняется 0.
- 4) Если младший бит 0: повторяется шаг 3 (сдвиг).
Если младший бит 1: делается операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа A001 hex.
- 5) Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.
- 6) Повторяются шаги со второго по пятый для следующего байта сообщения. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны.
- 7) Финальное содержание регистра CRC и есть контрольная сумма.

Размещение CRC в сообщении:

При передаче 16 бит контрольной суммы CRC в сообщении, сначала передается младший байт, затем старший. Пример сообщения для значения CRC равной 1241 hex:

Адрес	Функция	Счетчик байт	Байт	Байт	Байт	Байт	Мл. CRC	Ст. CRC
							41	12

Поддерживаемые функции

Код функции	Наименование	Описание
03h	Read holding registers	Чтение аналоговой информации
04h	Read input registers	

Адресация

Датчик выдает следующие параметры температуры: Т (температура объекта) и Твнутр. (температура окружающей среды). Доступны масштабированные величины с типом данных short и величины в формате с плавающей запятой (float).

Для перевода масштабированным величин необходимо значение регистра умножить на квант соответствующей величины (для датчика ITS он составляет 0,1).

Регистры с величинами в формате с плавающей запятой содержат значения в форме мантиссы и показателя степени. Представление утверждено в стандарте IEEE 754.

С помощью ПО «ES Конфигуратор» можно настроить адресацию регистров отличную от адресации по умолчанию, также с помощью данного ПО можно менять порядок следования регистров.

Адресация ТИ по умолчанию (функция 03, 04):

Адрес	Число слов	Параметр	Формат данных	Величина кванта
0	1	T	short	0,1
1	1	Tвнутр.	short	0,1
2	2	T	float	-
4	2	Tвнутр.	float	-

Адресация ТС по умолчанию (функция 01, 02):

Адрес	Параметр
0	Движение
1	Присутствие

Чтение данных из датчика осуществляется по команде 03 или 04. Пример запроса и ответа по команде 03 приведен ниже:

Адрес устройства	Команда	Стартовый адрес		Количество регистров		Контрольная сумма (CRC)	
02	03	00	00	00	01	84	39

Для приведенного выше запроса ответом будет служить пакет вида:

Адрес устройства	Команда	Количество байт в ответе	Ответ		Контрольная сумма (CRC)	
02	03	02	00	FC	FC	05

В ответе устройства содержится значение температуры объекта T в формате short – 0x00FC, что в десятичной системе исчисления соответствует 252. Т.к. величина является масштабированной, необходимо полученное значение умножить на квант 0,1. Это в итоге дает значение температуры 25,2 °C.