



Датчик температуры с интерфейсом RS-485

# ДТ-1М-485

Руководство по эксплуатации  
Редакция № 2.08

ВТАС.426449.001- 9 РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ПРИНЦИП РАБОТЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3 КОНСТРУКЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>4</b>
<b>5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>6 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>7</b>
<b>8 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>7</b>
<b>9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>7</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ПРОТОКОЛ LLS) .....</b>	<b>8</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (ПРОТОКОЛ MODBUS RTU) .....</b>	<b>11</b>

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик температуры ДТ-1М-485 (далее по тексту *изделие*) предназначен для измерения температуры и передачи результатов измерения в виде цифровых данных по интерфейсу RS-485.

## 2. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Изделие представляет собой преобразователь интерфейсов к которому подключается цифровой датчик температуры DS18B20+, который имеет абсолютную погрешность измерения  $\pm(0,5...2)$  °С, в зависимости от температурного диапазона. Подключение датчика производится по интерфейсу 1-Wire. Преобразователь один раз в секунду считывает с датчика данные температуры, преобразовывает их в цифровой код, производит выдачу полученных данных по интерфейсу RS-485 в двух протоколах: **LLS** и **MODBUS RTU**.

Настройка изделия производится при помощи ПО **ДТ Конфигуратор**.  
Для подключения изделия к компьютеру используется интерфейс **RS-485**.  
Описание ПО приведено в Приложении 1.

### Выдача данных в протоколе LLS

Протокол выдачи данных LLS – соответствует общепринятому стандарту для систем учета топлива. Этот протокол использует большинство производителей датчиков уровня топлива. Данные могут выдаваться в потоке, либо по запросу.

В протоколе предусмотрена выдача температуры с дискретностью в один градус Цельсия, и условного числа в диапазоне 0 – 4095, которое также может быть использовано для получения данных о температуре с дискретностью 0,5 °С.

Для расчета температуры, пользователь может использовать следующий алгоритм:

Выдаваемое число «11» соответствует температуре - 55° С, выдаваемое число «12» соответствует температуре - 54,5 °С и так далее. Нечетным числам соответствует температура с точностью до градуса Цельсия, четным числам соответствует температура с точностью до половины градуса Цельсия. Конечное выдаваемое число «371» соответствует максимальной температуре + 125 °С.

Текущую температуру можно рассчитать по формуле:

$$X=(Y-121)/2$$

, где X – текущая температура, Y – выдаваемое число.

Выдаваемое число «4095» означает, что не приходят данные с датчика температуры DS18B20+.

Описание протокола смотрите в Приложении 1

### Выдача данных в протоколе MODBUS RTU

Выдача данных температуры в протоколе MODBUS RTU производится с дискретностью 0,1 °С, а также в виде условного числа с точностью до 0,5 °С, аналогично тому, как это реализовано в протоколе LLS.

Данные выдаются только по запросу.

Описание MODBUS регистров смотрите в Приложении 2.

### 3. КОНСТРУКЦИЯ

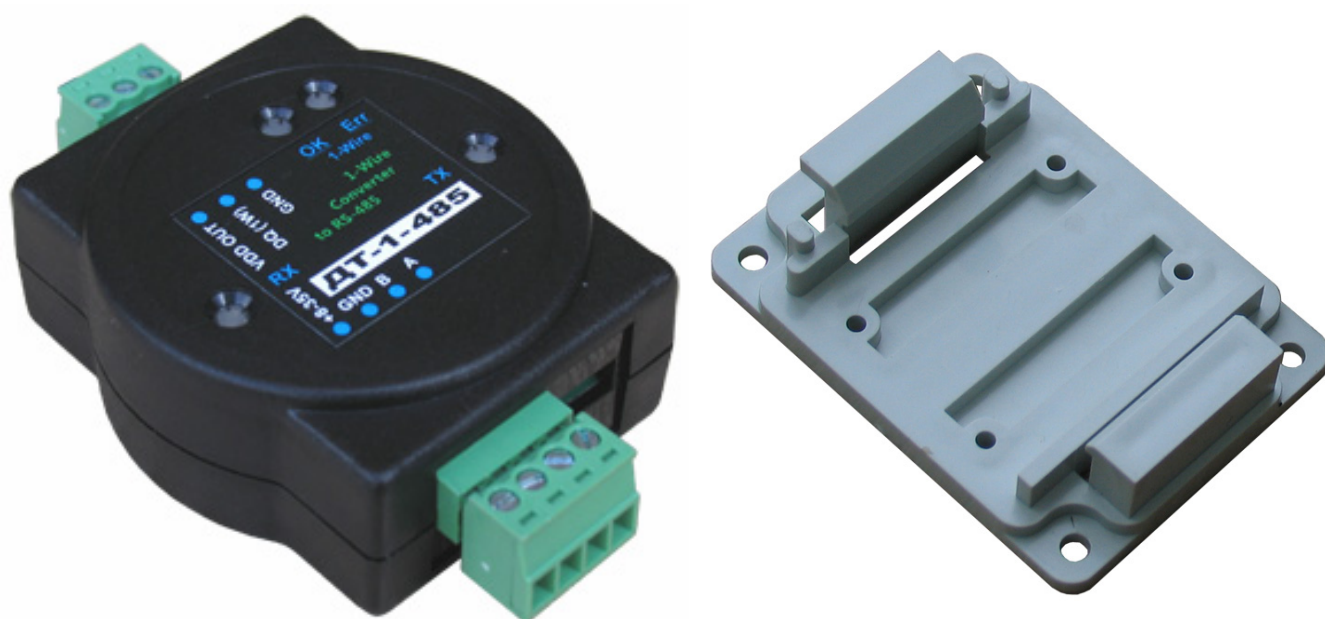
Изделие выполнено в разборном пластиковом корпусе и имеет в своем составе:

- съемный клеммный разъем для подключения питания и цепей интерфейса RS-485;
- съемный клеммный разъем для подключения питания цепей датчика температуры DS18B20;
- Съемное крепление на DIN-рейку (комплектуется при согласовании заказа);
- светодиодные индикаторы режимов (для вывода индикации на лицевую сторону корпуса изделия, используются световоды).

Назначение светодиодных индикаторов:

- **OK** (синий) – нормальный прием данных по 1-Wire с датчика DS18B20;
- **Err** (красный) – нет данных с датчика DS18B20+;
- **RX** (зеленый) – прием данных по RS-485;
- **TX** (оранжевый) - передача данных по RS-485.

Внешний вид устройства изображен на Рис. 1.



**Рис. 1. Внешний вид ДТ-1М-485 и крепления на DIN-рейку**

### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1. Комплект поставки.	
Комплект поставки	Количество
Преобразователь	1 шт.
Датчик температуры DS18B20+	1 шт.
Разъем 15EDGK-3.5-03P	1 шт.
Разъем 15EDGK-3.5-04P	1 шт.
Съемное крепление на DIN-рейку с комплектом саморезов	1 шт.*
Паспорт	1 шт.
Упаковка	1 шт.

\* - Комплектуется съемным креплением на DIN-рейку, если согласованно при заказе.

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2. Технические характеристики.		
1	<b>Напряжение питания устройства</b>	
	Минимум	8 В пост. тока
	Максимум	35 В пост. тока
	Защита от переплюсовки	есть
2	<b>Выдаваемое напряжение для питания датчика DS18B20+</b>	
	Минимум	3,5 В пост. тока
	Максимум	3,6 В пост. тока
3	<b>Ток потребления при напряжении питания 12 Вольт</b>	
	Ток, не более	7 мА
4	<b>Ток потребления при напряжении питания 24 Вольта</b>	
	Ток, не более	7 мА
5	<b>Параметры интерфейса RS-485</b>	
	Скорость передачи данных	1200 ... 115200 бит/сек.
	Скорость передачи данных (заводская установка)	19200 бит/сек.
	Оконечный резистор интерфейса RS-485	Не установлен
6	Абсолютная погрешность измерения температуры датчика DS18B20+ в диапазоне -10 ... +85 °С	±0,5 °С См. документацию на DS18B20+
7	Абсолютная погрешность измерения температуры датчика DS18B20+ в диапазоне -55 ... +125 °С	±2 °С См. документацию на DS18B20+
8	Диапазон измеряемых температур датчика DS18B20+	- 55°... + 125 °С
9	Диапазон рабочих температур преобразователя	- 40°... + 85 °С
10	Габаритные размеры преобразователя (с учетом вставленных клемных разъемов)	79x50x22,5мм
11	Масса, не более	0,05 кг

## 6. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

1. Установите изделие на объекте обеспечив защиту от воды, пара, химически агрессивных жидкостей, температурного воздействия, сильной вибрации и т.п. При необходимости используйте съемное крепление на DIN-рейку (может быть в комплекте, если согласовано при заказе).

Перед установкой изделия, необходимо убедиться, что сетевой адрес изделия, совпадает с сетевым адресом, прописанным во внешнее устройство, с которым будет взаимодействовать изделие. В противном случае, необходимо изменить сетевой адрес изделия. Смена адреса изделия производится при помощи **ПО ДТ Конфигуратор**.

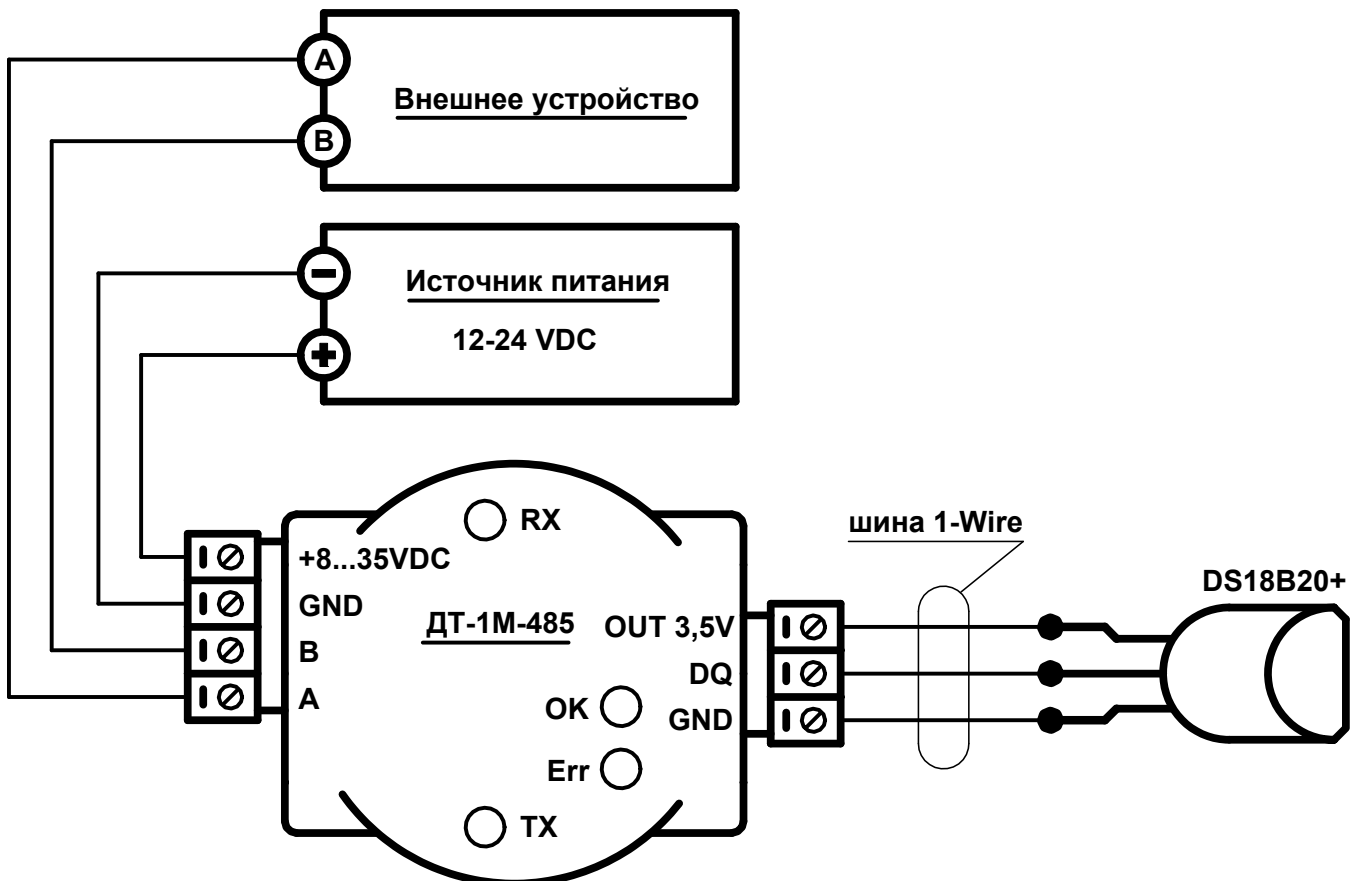
Подключение к изделию производится по интерфейсу RS-485. Для этого необходим преобразователь USB-RS-485.

2. Подключите цепи датчика температуры DS18B20+ согласно типовой схеме подключения на Рис. 2.

Для обеспечения наибольшей дальности связи с датчиком DS18B20+, исполнение шины 1-Wire должно быть реализовано при помощи кабеля типа витая пара 5-й категории.

Важно чтобы контакты **DQ** (1-Wire) и **GND** (1-Wire) были одной витой парой, например, зеленый и бело-зеленый.

3. Подключите цепи интерфейса RS-485 изделия к внешнему устройству.
4. Подключите питание устройства.
5. Изделие готово к работе.



**Рис. 2. Типовая схема подключения ДТ-1М-485**

## 7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с изделием допускаются лица, изучившие настоящий документ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Запрещается эксплуатировать изделие в местах с химически агрессивной средой.

После транспортировки изделие необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее чем 6 часов.

## 8. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изделие рассчитано на продолжительную эксплуатацию в условиях закрытого от уличной среды пространства. Не допускаются механические, химические и температурные воздействия на элементы изделия, приводящие к их повреждению, избегайте попадания жидкостей и других веществ.

При подключении изделия не нарушайте параметров эксплуатации, приведенных в Пункте 4. настоящего документа.

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Срок гарантии устанавливается на 12 месяцев со дня отгрузки потребителю (срок гарантии устанавливается предприятием-изготовителем) при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантия не распространяется на изделия: имеющие механические повреждения, изделия со следами самостоятельного ремонта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА LLS)

Параметры передачи по RS485:

Скорость – 19200 бит/с (заводская установка)

Сообщение передается байтами, размер байта – 8 бит

Данные передаются младшим байтом вперед

Четность – нет

Стоп бит – 1

В изделии поддерживается два формата команд: - бинарный и ASCII.

LLS

### Формат команды мастера

Поле	Размер поля, байт	Значение поля
Префикс	1	0x31
Сетевой адрес	1	0x00 ... 0xFF значение задается при настройке. 0xFF является общим для всех устройств.
Код команды	1	См. описание команд.
Параметры	0 или 1	См. описание команд.
CRC 8 бит	1	Рассчитывается для всех полей команды. Инициализация = 0. Полином: $a^8 + a^5 + a^4 + 1$

### Формат ответа устройства

Поле	Размер поля, байт	Значение поля
Префикс	1	0x3E
Сетевой адрес	1	0x00 ... 0xFF значение задается при настройке.
Код команды	1	См. описание команд.
Ответ устройства	от 1 до 5	См. описание команд.
CRC 8 бит	1	Рассчитывается для всех полей команды. Инициализация = 0. Полином: $a^8 + a^5 + a^4 + 1$

Для расчета CRC с полиномом  $a^8 + a^5 + a^4 + 1$  можно воспользоваться следующим алгоритмом (язык C):

```
unsigned char CRC8(unsigned char data,unsigned char crc)
```

```
{
    unsigned char i=data^crc;
    crc=0;
    if(i&0x01) crc^=0x5E;
    if(i&0x02) crc^=0xBC;
    if(i&0x04) crc^=0x61;
    if(i&0x08) crc^=0xC2;
    if(i&0x10) crc^=0x9D;
    if(i&0x20) crc^=0x23;
    if(i&0x40) crc^=0x46;
    if(i&0x80) crc^=0x8C;
    return crc;
}
```

LLS



## Описание команд

Код команды	Описание команды	Кол-во байт в поле <i>Параметры</i>	Параметры	Кол-во байт в поле <i>Ответ устройства</i>	Ответ устройства
0x03	Установить адрес в сети.	1	Сетевой адрес от 0x00 до 0xFF	1	0x00
0x06	Выдать текущие данные однократно.	0	–	$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2}$	Температура от -55 до +125, в °С. Температура от -55 до +125 в формате условного числа от 0 до 4095 (см. Пункт 2). Частота измерительного генератора (всегда 0).
0x07	Включить периодическую выдачу данных. Действие команды прекращается, после получения любой достоверной команды или сброса процессора (рестарта), при пропадании напряжения питания. После получения ответа на команду, данные выдаются аналогично ответу устройства на команду 0x06. Интервал выдачи задается командой 0x13.	0	–	<u>1</u>	0x00
0x13	Установить интервал периодической выдачи данных. При нулевом значении интервала данные не выдаются.	1	Интервал в секундах (0...255)	1	0x00
0x17	Включить/выключить периодическую выдачу данных после рестарта. После рестарта, данные выдаются аналогично ответу устройства на команду 0x06. Действие команды приостанавливается до рестарта, после получения любой достоверной команды.	1	0 – данные не выдаются; 1 – данные выдаются в бинарном виде; 2 – данные выдаются в символьном виде.	1	0x00

## Пример:

Запрос: 31;01;06;6C

, где 31 – префикс;

01 – сетевой адрес;

06 – код команды;

6C – контрольная сумма.

LLS

Ответ: 3E;01;06;XX;YY;YY;00;00;B2

, где 3E – префикс;

01 – сетевой адрес;

06 – код команды;

XX – температура от -55 до +125;

YY;YY – температура от -55 до +125 в формате условного числа от 0 до 4095;

00;00 – всегда 0;

B2 – контрольная сумма.

LLS

### Описание команд ASCII

Описание команды	Запрос мастера	Ответ устройства
Выдать данные однократно	DO	F=xxxx t=xx N=xxxx.0 (CR)(LF)
Выдавать данные периодически (период выдачи данных задается в бинарном протоколе). Действие команды прекращается при получении любой достоверной команды, либо после рестарта.	DP	F=xxxx t=xx N=xxxx.0 (CR)(LF) где F – текущее значение частоты (всегда 0) t – текущее значение температуры в °C N – текущее значение температуры в формате условного числа 0000.0 – 0FFF.0 Все значения в шестнадцатеричном виде.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS RTU)

Параметры передачи по RS485

Скорость – 19200 бит/с (заводская установка):

Сообщение передается байтами, размер байта – 8 бит

Четность – нет

Стоп бит – 1

Данные передаются младшими разрядами вперед

MODBUS RTU
------------

В устройстве используются следующие функции:

0x03 – чтение регистров хранения;

0x06 – запись одного регистра хранения;

0x10 – запись нескольких регистров хранения.

**Регистры хранения (чтение функцией 0x03, запись – 0x06, 0x10)**

Адрес	Описание	Чтение / запись
1	Версия устройства	Чтение
2	Версия программы	Чтение
3	Температура, от -55 до +125°C , в 0,1 °C.	Чтение
4	Температура, от -55 до +125°C (в формате условного числа от 0 до 4095 (см. Пункт 2).	Чтение
5	Включение/отключение потока передачи данных по протоколу Centronix-OM: 0 – отключить поток; 1 – включить поток.	Чтение / запись
6	Интервал передачи данных в потоке по протоколу Centronix-OM, сек	Чтение / запись
7	Адрес устройства	Чтение / запись
8	Скорость обмена 0 – 1200 1 – 2400 2 – 9600 3 – 19200 4 – 57600 5 – 115200	Чтение / запись