



# ***ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ ТДС***

*Руководство по эксплуатации  
ТКЛШ 2.822.003 РЭ*

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа преобразователей.....	3
1.1	Назначение.....	3
1.2	Технические характеристики.....	4
1.3	Состав преобразователей.....	5
1.4	Устройство и принцип действия .....	6
1.5	Маркировка .....	8
1.6	Упаковка .....	8
2	Использование по назначению.....	9
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	9
2.2	Подготовка к работе .....	9
2.3	Проведение измерений .....	10
3	Текущий ремонт .....	11
4	Транспортирование и хранение .....	12
4.1	Транспортирование .....	12
4.2	Хранение.....	12
5	Прочие сведения .....	13
5.1	Форма записи при заказе .....	13
5.2	Сведения о приемке.....	13
5.3	Свидетельство об упаковке .....	13
5.4	Гарантийные обязательства .....	14
5.5	Сведения о рекламациях.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень нормативных документов.....		15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Запрос на техническое обслуживание.....		16

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи температуры ТДС (далее по тексту — преобразователи) и содержит сведения, необходимые для изучения принципа действия, устройства и правильной технической эксплуатации преобразователей.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему преобразователей изменения, не влияющие на их технические параметры, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Преобразователи ТДС предназначены для измерений температуры жидких, сыпучих и газообразных сред и преобразования ее в цифровой код, передаваемый через встроенный интерфейс RS-485.

1.1.2 Преобразователи ТДС выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся длиной погружаемой части. В базовом исполнении длина погружаемой части 240 мм.

1.1.3 Нормальные условия измерений в соответствии с ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5
- относительная влажность воздуха, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа ..... от 84.0 до 106.7

1.1.4 Рабочие условия эксплуатации соответствуют группе С1 ГОСТ Р 52931 со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от минус 20 до 40
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % ..... до 80

1.1.5 Степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254 — IP65.

## 1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Диапазон измерений, °С.....от минус 50 до 300
- 1.2.2 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры при погружении датчиков на глубину не менее 50 мм, °С, не более:
- в диапазоне измеряемых температур от минус 50.0 до 199.9 °С включительно..... ±0.1
  - в диапазоне измеряемых температур от 200.0 до 300.0 °С включительно..... ±0.2
- 1.2.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности, не более..... 1.5
- 1.2.4 Цена единицы младшего разряда измеряемой температуры, передаваемой по встроенному интерфейсу, °С..... 0.01
- 1.2.5 Время установления показаний, с, не более..... 5
- 1.2.6 Время однократного преобразования температуры, с, не более..... 0.6
- 1.2.7 Время термической реакции при 50 % изменения температуры (контролируемая среда — вода, скорость потока не более 0.4 м/с), с, не более..... 7
- 1.2.8 Минимальная глубина погружения датчика, мм..... 50
- 1.2.9 Габаритные размеры, мм:
- электронного блока, не более .....Ø13×80
  - длина погружаемой части преобразователя.....от 90 до 550
  - диаметр погружаемой части преобразователя ..... Ø3.3
- 1.2.10 Масса преобразователя, кг, не более ..... 0.05
- 1.2.11 Питание преобразователей осуществляется от сети постоянного тока, напряжением (5±0.5) В.
- 1.2.12 Потребляемый ток, А, не более..... 0.15
- 1.2.13 Время непрерывной работы в рабочих условиях, ч, не менее ..... 24
- 1.2.14 Средний срок службы, лет ..... 10
- 1.2.15 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 10000

### 1.3 Состав преобразователей

Комплект поставки преобразователей соответствует перечню, указанному в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение документа	Количество
1 Преобразователь температуры ТДС	ТКЛШ 2.822.003	1
2 Разъем XS9K4P	покупное изделие	1
3 Руководство по эксплуатации	ТКЛШ 2.822.003 РЭ	1
4 Протокол обмена*	ТКЛШ 2.822.003 ПО	1
* при поставке партии из нескольких преобразователей одному потребителю может поставляться один экземпляр на всю партию		

## 1.4 Устройство и принцип действия

1.4.1 Работа преобразователей основана на измерении электрического сопротивления чувствительного элемента и последующем преобразовании его в значение температуры в соответствии с уравнением Каллендара-Ван Дюзена:

$$R_t = R_0 \cdot [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100^\circ C) \cdot t^3]$$

где  $R_t$  и  $R_0$  — значения сопротивлений чувствительного элемента при измеряемой температуре и  $0^\circ C$  соответственно;

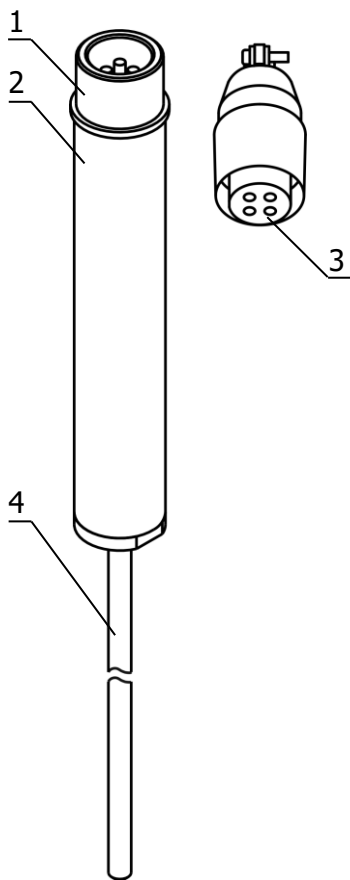
$A$ ,  $B$ ,  $C$  — индивидуальные градуировочные коэффициенты, устанавливаемые предприятием-изготовителем в процессе градуировки преобразователя.

При измерении положительных температур, то есть при  $R_t > R_0$ , коэффициент  $C$  принимается равным нулю.

1.4.2 В качестве чувствительного элемента используется миниатюрный пленочный платиновый термопреобразователь сопротивления, нанесенный на керамическую подложку. Чувствительный элемент отличается хорошей воспроизводимостью температурной характеристики и долговременной стабильностью.

1.4.3 Результаты измерений выводятся через встроенный интерфейс RS-485 по соответствующему запросу.

1.4.4 Конструктивно преобразователь выполнен в виде металлического щупа, состоящего из электронного блока 2 с разъемом 1 интерфейса RS-485 и погружаемой части 4, внутри которой расположен чувствительный элемент (рисунок 1).



- 1 - разъем встроенного интерфейса RS-485;
- 2 - электронный блок;
- 3 - ответная часть разъема;
- 4 - погружаемая часть.

В электронном блоке находятся элементы измерительной схемы преобразователя, драйвер и разъем интерфейса RS-485.

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя

## **1.5 Маркировка**

1.5.1 На корпус электронного блока преобразователя нанесен заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

1.5.2 На транспортную тару нанесены основные, дополнительные, информационные надписи, манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО» в соответствии с ГОСТ 14192.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 В коробку из гофрированного картона, изготовленную по чертежам предприятия, уложены комплектующие в соответствии с перечнем, указанным в таблице 1.

Руководство по эксплуатации и протокол обмена помещены в полиэтиленовый пакет.

Упакованные составные части уложены внутрь ящика.

1.6.2 В упаковочном листе указаны следующие сведения:

- наименования и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и номер преобразователя;
- комплектность преобразователя;
- дата упаковки;
- подпись упаковщика и печать предприятия-изготовителя.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе с преобразователем допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.2 В процессе эксплуатации преобразователя необходимо соблюдать следующие ограничения:

- преобразователь нельзя использовать для измерений температур, выходящих за границы диапазона измерений, указанного в 1.2.1;
- условия эксплуатации преобразователя должны соответствовать 1.1.4;
- не допускается использование в качестве объекта измерений вещества, вступающие в химическую реакцию с нержавеющей сталью — материалом погружаемой части.

### 2.2 Подготовка к работе

2.2.1 При подготовке преобразователя к работе необходимо проверить его комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии нарушений его целостности.

2.2.2 Выполнить монтаж внешних сигналов интерфейса RS-485 и питания с ответной частью разъема 3 (рисунок 1) из комплекта поставки. Схема монтажа показана на рисунке 2.

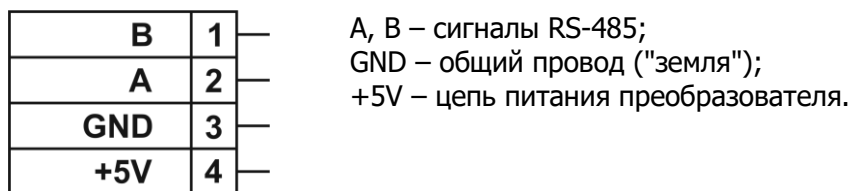


Рисунок 2 – Схема монтажа сигналов

2.2.3 Для улучшения устойчивости к импульсным помехам, рекомендуется подключить корпус разъема 3 (рисунок 1) к заземленному экрану, используя для этого винтовой обжим разъема.

2.2.4 Подключить преобразователь к внешним цепям, соединив разъемы 1 и 3 (рисунок 1), предварительно совместив ключи на разъемах. Преобразователь готов к работе через секунду после подачи питания.

## **2.3 Проведение измерений**

2.3.1 Для проведения измерений с заявленной точностью щуп датчика температуры должен погружаться в исследуемую среду на глубину, не менее, указанной в 1.2.8.

2.3.2 Постоянная времени преобразователя зависит от теплоемкости исследуемой среды и, при необходимости, должна определяться для каждого конкретного случая экспериментально.

2.3.3 Для получения результатов измерений, необходимо обеспечить обмен данными между преобразователем и хост-устройством посредством интерфейса RS-485.

Организация связи с преобразователем подробно описана в документе ТКЛШ 2.822.003 ПО «Преобразователи температуры ТДС. Протокол обмена».

### 3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2, во всех остальных случаях выхода преобразователей из строя следует обращаться на предприятие-изготовитель.

Таблица 2

Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не поступают данные от преобразователя в ответ на соответствующий запрос по интерфейсу RS-485	На преобразователь не поступает напряжение	Проверить значение напряжения, поступающее в цепь питания. Проверить исправность разъема
	Перепутаны местами сигналы А, В интерфейса RS-485	Восстановить правильный порядок сигналов
	Указан неверный сетевой адрес в запросе	Указать верный адрес или, используя широковещательный адрес, задать новый сетевой адрес преобразователя
	Хост-устройство использует неверные настройки соединения (скорость, паритет и т.д.)	Использовать правильные настройки. См. «Протокол обмена»

## **4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

### **4.1 Транспортирование**

4.1.1 Транспортирование преобразователей в упакованном виде производят всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах по условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

4.1.2 После транспортирования при отрицательных температурах преобразователи должны быть выдержаны без упаковки в нормальных условиях в течение 6 часов.

### **4.2 Хранение**

4.2.1 Преобразователи до ввода в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя по условиям хранения 1 ГОСТ 15150.

4.2.2 Хранение преобразователей без упаковки возможно при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности до 80% при температуре 25 °С. Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I в соответствии с ГОСТ 15150.

## 5 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ

### 5.1 Форма записи при заказе

ТДС–<длина датчика>

<длина датчика>: от 90 мм до 550 мм, для датчика стандартной длины 240 мм можно не указывать.

Пример заказа:

ТДС-100 — преобразователь с датчиком длиной 100 мм.

### 5.2 Сведения о приемке

Преобразователь температуры ТДС-\_\_\_\_\_ заводской №\_\_\_\_\_ прошел приемо-сдаточные испытания и допущен к применению:

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

ОКК \_\_\_\_\_

### 5.3 Свидетельство об упаковке

Преобразователь температуры ТДС-\_\_\_\_\_ заводской №\_\_\_\_\_ упакован в соответствии с требованиями ТУ 4211-045-44229117-2012:

Дата упаковки \_\_\_\_\_

М.П.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

## 5.4 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок, в течение которого предприятие-изготовитель обязуется устранять выявленные неисправности — 24 месяца с момента ввода преобразователя в эксплуатацию, но не более 25 месяцев с момента отгрузки преобразователя потребителю. Гарантийные права потребителя признаются в течение указанного срока, если он выполняет все требования по транспортировке, хранению и эксплуатации преобразователя.


## 5.5 Сведения о рекламациях


При возврате изделия предприятию-изготовителю для технического обслуживания или ремонта необходимо заполнить форму запроса на техническое обслуживание, приведенную в Приложении Б. При неисправности преобразователя в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт рекламации с указанием выявленных неисправностей.


**!** *Преобразователь, возвращаемый предприятию-изготовителю для технического обслуживания или ремонта, должен быть чистым. Если обнаружится, что изделие загрязнено, то оно будет возвращено потребителю за его счет. Загрязненное изделие не будет ремонтироваться, заменяться или попадать под гарантию до тех пор, пока оно не будет очищено потребителем.*

Заполненная форма запроса на техническое обслуживание и, при необходимости, акт рекламации вместе с изделием высылается в адрес предприятия-изготовителя:

ООО «Термэкс»

 634507, г. Томск, п. Предтеченск, ул. Мелиоративная, д. 10А,  
стр. 1.

 (3822) 49–21–52, 49–26–31, 49–28–91, 49–01–50, 49–01–45.

 (3822) 49–21–52.

 [termex@termexlab.ru](mailto:termex@termexlab.ru)

 <https://termexlab.ru/>

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 8.395-80	ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия хранения, эксплуатации и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ТУ 4211-045-44229117-2012	Преобразователь температуры ТДС. Технические условия

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЗАПРОС НА ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ***Запрос на техническое обслуживание*Адрес заказчика:  
.....  
.....  
.....  
.....Контактное лицо:  
.....Телефон:  
.....Факс:  
.....E-mail:  
.....Тип прибора или узла:  
.....

Заводской номер: ..... Год выпуска: .....

Краткое описание неисправности:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....