

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
для Государственного реестра средств измерений



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич  
2019 г.

Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 10 6774 18</u>
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускают по ТУ ВУ 691362683.001-2018.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ (далее - преобразователи) изготавливаются в трёх модификациях: ДТ-1, ДТ-2, ДТВ.

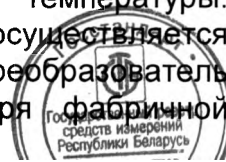
Преобразователи ДТ-1, ДТ-2 предназначены для измерения температуры воздуха, жидких сред (только для ДТ-2), газовых и сыпучих сред внутри и вне помещений, в рабочих зонах, складах и хранилищах, при контроле воздушных сред в сушильных камерах, рефрижераторах, в климатических камерах и т.д.

Преобразователь ДТВ предназначен для измерения температуры и относительной влажности воздуха и газовых сред внутри и вне помещений, в рабочих зонах, складах и хранилищах, при контроле воздушных сред в сушильных камерах, рефрижераторах, в климатических камерах и т. д.

Область применения – измерение температуры, относительной влажности воздуха в машиностроении, энергетике, металлургии, коммунальном хозяйстве, пищевой промышленности других отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователей модификаций ДТ-1 и ДТ-2 основан на прямом преобразовании температуры анализируемой среды в цифровой код при помощи специализированной микросхемы DS18S20. Этот код в виде двоичного числа (протокол 1Wire) далее поступает в персональный компьютер или специализированный контроллер для индикации и дальнейшего использования. В основе функционирования преобразователей температуры в цифровой код лежит метод сравнения частот двух генераторов, одного с низкой зависимостью частоты от температуры, другого с высокой. Разность между количеством выработанных одним и другим генератором импульсов за единицу времени является исходным значением для определения соответствия цифрового кода и измеряемой температуры. Преобразователь имеет электрический разъём, через который осуществляется подача напряжения питания и регистрация выходного сигнала. Преобразователь имеет две модификации в зависимости от корпуса. Благодаря



калибровке и встроенной коррекции нелинейности в микросхеме DS18S20, преобразователь не требует никакой дополнительной подстройки для обеспечения гарантированной точности измерения.

Для измерения температуры в различных точках системы обеспечивается возможность включения нескольких преобразователей на общей шине, допускается построение протяженных систем дистанционного измерения температуры путем объединения многочисленных устройств.

Преобразователи находят применение в научных и аналитических измерениях, в высокоточном измерительном оборудовании для температурной компенсации частоты кварцевых генераторов, в распределенных системах контроля и измерения температуры.

Принцип действия преобразователя модификации ДТВ основан на преобразовании измеряемой температуры и влажности анализируемой среды в электрический сигнал напряжения постоянного тока при помощи комплексного чувствительного элемента влажности и температуры (далее - ЧЭ) на основе микросхемы SHTC1, использующей встроенный полупроводниковый датчик для измерения температуры и встроенный емкостной датчик для измерения влажности. Электрический сигнал при помощи аналого-цифрового преобразователя, также встроенного в микросхему SHTC1, преобразуется в цифровой код, который поступает на схему обработки и выдачи сигналов.

Схема обработки и выдачи сигналов выполнена на основе микроконтроллера и осуществляет следующие функции:

- выполнение рабочей программы;
- обработку данных;
- приведение цифрового кода ЧЭ в значение температуры и относительной влажности;
- коррекцию значений температуры и относительной влажности;
- вычисление температуры точки росы;
- вычисление абсолютной влажности;
- формирование выходного сигнала и обмен данными с протокольными устройствами.

Для вывода измеряемых и рассчитываемых значений температуры и относительной влажности преобразователь подключается к внешнему устройству.

Преобразователь исполнения ДТВ представляют собой стержневой зонд, выполненный в корпусе из пластика, внутри которого установлена печатная плата с ЧЭ и микроконтроллером. Преобразователь имеет электрический разъём для подключения питания и внешнего интерфейса. Для обмена данными используется порт стандарта RS485 (протокол zBUS/ModBUS).

Для защиты ЧЭ от загрязнений, на корпус стержневого зонда устанавливается съёмный мембранный либо стальной пористый фильтр.

Преобразователь исполнения ДТВ функционирует под управлением рабочей программы - встроенного программного обеспечения (ПО). Для обеспечения связи с внешними устройствами и отображением на них результатов измерений может использоваться внешнее ПО. Метрологически значимыми является только встроенное ПО. Встроенное ПО находится в микропроцессоре преобразователя и не доступно для внешней модификации. Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» (по МИ 3286-2010), т.е. не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений и измеренных данных.



Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

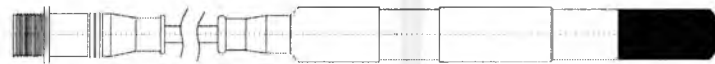
Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологически значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DTRH1.HEX	03.01	BA84417E0000000001000001F3A4000	MD5

Внешний вид преобразователей приведён на рисунке 1.



ДТ-1

ДТ-2



ДТВ

Рисунок 1.

Знак поверки в виде клейма-наклейки наносится на свидетельство о поверке.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций:		
	ДТ-1	ДТ-2	ДТВ
Диапазон преобразования температур, °С	от минус 40 до плюс 80		от минус 30 до плюс 80
Пределы абсолютной погрешности при преобразовании температуры, °С, в диапазоне:			
– от минус 40 °С до минус 10 °С	±2,0	±2,0	–
– от минус 10 °С до 0 °С	±1,0	±1,0	–
– от 0 °С до плюс 80 °С	±0,5	±0,5	–
– от минус 30 °С до минус 10 °С	–	–	±0,6
– от минус 10 °С до плюс 70 °С	–	–	±0,3
– от плюс 70 °С до плюс 80 °С	–	–	±0,6
Диапазон преобразования относительной влажности в температурном диапазоне от 0 °С до плюс 80 °С, %	-	-	от 5 % до 100 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании относительной влажности при (20±5) °С, %, в диапазоне:			
– от 5 % до 20 %	–	–	±4,5
– от 20 % до 90 %	–	–	±3,0
– от 90 % до 100 %	–	–	±4,5
Время установления рабочего режима, с, не более	10		
Время термической реакции при 50 % преобразования температуры, с, не более	60		
Минимальная глубина погружения датчика, не менее	–	3/4 длины	–
Масса, г, не более	20	250	30
Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более	Ø10×35	Ø8×500	Ø13×125
Диапазон напряжений питания постоянного тока, В	от 3,3 до 5,5		
Потребляемая мощность преобразователей (при U <sub>пит</sub> =5В), мВт, не более	7,5		30
Средний срок службы, лет, не менее	8		
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30000		
Условия эксплуатации:			
-диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 80		от минус 30 до плюс 80
-относительная влажность при температуре 20 °С, %, не более	до 100 % без конденсации влаги		до 100 % без конденсации и влаги
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106		от 84 до 106
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP 54		



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта и на этикетку преобразователя.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Документ	Кол-во
Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ	ТУ ВУ 691362683-001-2018	1 шт.
Преобразователь температуры электронный с цифровым выходом ДТ-1. Паспорт. <sup>1</sup>	ЕЛБУ. 265151.003ПС	1 экз.
Преобразователь температуры электронный с цифровым выходом ДТ-2.ХХХ. Паспорт. <sup>2</sup>	ЕЛБУ. 265151.002ПС	1 экз.
Преобразователь температуры и влажности электронный с цифровым выходом ДТВ. Паспорт. <sup>3</sup>	ЕЛБУ. 265151.001ПС	1 экз.
Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом типа ДТ. Руководство по эксплуатации. <sup>4</sup>	ЕЛБУ.265151.001РЭ	1 экз.
Примечания: 1 Поставляется в модификации ДТ-1. 2 Поставляется в модификации ДТ-2. 3 Поставляется в модификации ДТВ. 4 Включает в себя: "Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ. Методика поверки. МРБ МП. 2859-2019". По согласованию с заказчиком возможно поставка 1 экз. на группу преобразователей.		

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 691362683.001-2018 "Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ. Технические условия".

МРБ МП.2859-2019 "Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ. Методика поверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи температуры и влажности электронные с цифровым выходом ДТ соответствуют требованиям ТУ ВУ 691362683.001-2018, Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств" (декларация о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР020 003 29883 до 02.11.2023).

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь - не более 12 месяцев.



Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ  
220053 г. Минск, Старовиленский тракт, 93  
Тел. (017) 334-98-13  
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025 до 30.03.2019.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Частное производственное унитарное предприятие «ВСП Техно»  
Адрес: Республика Беларусь, 222357, Минская область, г. Воложин,  
ул. Набережная д.14, ком.2-14  
Тел./факс +375 17 322-79-57 E-mail: info@visoft.by

Директор частного предприятия "ВСП Техно"

 И.С. Квасин

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

 Д.М. Каминский



