

НПК «МИКРОФОР»



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ
И ТЕМПЕРАТУРЫ С ЦИФРОВЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ
ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485 И ПРОТОКОЛУ ModBus**

ДВ2ТС-А



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ2.772.003 РЭ

2006

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с техническим описанием и методикой поверки, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики измерительного преобразователя влажности и температуры ДВ2ТС-А (в дальнейшем - преобразователя).

Кроме того, документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы преобразователя и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Измерительный преобразователь влажности и температуры предназначен для непрерывного преобразования температуры и относительной влажности газообразных сред в цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus.

Преобразователь может быть использован для измерения относительной влажности и температуры воздуха в жилых, складских и производственных помещениях, свободной атмосфере в составе многоканальных измерительных систем или совместно с вторичными приборами различного назначения.

2.2. В зависимости от рабочего диапазона температур преобразователь изготавливается в трех исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Исполнение	Рабочий диапазон температур
1Т	0...+60°C
2Т	-20...+60°C
3Т	-40...+60°C

2.3. В зависимости от величины предела допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности преобразователь изготавливаются в двух исполнениях в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2.

Исполнение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности
1П	±2%
2П	±1%

2.4. Преобразователь выполнен в герметичном прямоугольном корпусе с гермовводом и вынесенным зондом с чувствительными элементами длиной «xxx» мм.

2.5. В соответствии с ГОСТ 12997 и требованиями ТУ 4321-005-18513042-2003:

по эксплуатационной законченности преобразователь относится к изделиям третьего порядка;

по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователь соответствует группе исполнения С4;

по защищенности от воздействия окружающей среды преобразователь выполнен в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц для всех конструктивных исполнений соответствует IP55 по ГОСТ 14254;

по количеству каналов преобразования сигналов преобразователь является двухканальным;

по зависимости выходного сигнала от преобразуемой температуры и относительной

влажности - с линейной зависимостью.

2.6. Нормальные условия применения преобразователя:

температура, °C 20±5
относительная влажность, % от 30 до 80
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

2.7. Рабочие условия применения преобразователя:

температура, °C согласно п.2.2
относительная влажность, % от 0 до 98 (без конденсации)
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

2.8. Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, а также коррозионно-активных агентов или других примесей, реагирующих с материалами чувствительного элемента (оловянно-свинцовый припой, полиимид).

2.9. Обозначение преобразователя:

1	2	3	4	5	6
ДВ2Т	С	-X	-X	-А/xxx	-X

1 - торговая марка

2 - исполнение по типу выходного сигнала:

С – цифровой по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus;

3 - исполнение по рабочему диапазону температур;

4 - исполнение по допустимой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности;

5 - конструктивное исполнение:

xxx - длина вынесенного зонда с чувствительными элементами, мм (стандартная длина 73 мм) - не указывается для стандартной длины;

6 - тип защитного колпачка:

I - ажурный из нержавеющей стали;

II - ажурный из нержавеющей стали с пористым колпачком из фторопласта (поры около 1 мкм);

III - пористый из спеченной нержавеющей стали (поры около 25 мкм).

Пример обозначения преобразователя при заказе:

ДВ2ТС-1Т-1П-А-III - измерительный преобразователь влажности и температуры с цифровым выходом по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus, рабочий диапазон температур от 0 до 60°C, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ±2%, конструктивное исполнение А с вынесенным зондом стандартной длины (73 мм) и пористым защитным колпачком из нержавеющей стали.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Преобразователи изготовлены в соответствии с ТУ 4321-005-18513042-2003.

3.2. Габаритные размеры

корпуса преобразователя, мм 35×50×73
выносного зонда, мм 12×73(800)*

* - оговаривается при заказе преобразователя в диапазоне 73...800 мм

Установочные и габаритные размеры преобразователя приведены на рис.1.

3.3. Масса преобразователя не более 0,3 кг.

3.4. Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %.

3.5. Диапазон измерения температуры в соответствии с таблицей 3.

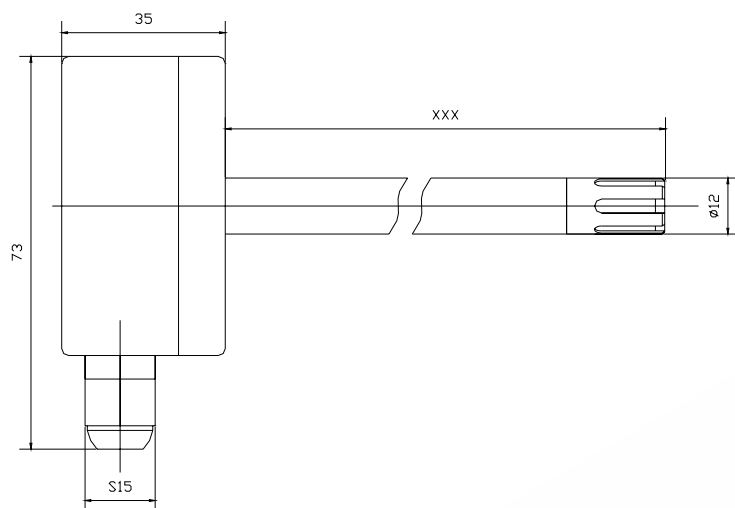


Рис.1. Габаритные размеры преобразователя.

Таблица 3

Исполнение	Диапазон измерений температуры, °C
1Т	0...+60°C
2Т	-20...+60°C
3Т	-40...+60°C

3.6. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Исполнение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности
1П	±2%
2П	±1%

3.7. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 10°C,% ±1

3.8. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры:
 в диапазоне от -40 до 0°C, °C ±1
 в диапазоне от 0 до 60°C, °C ±0,5

3.9. Постоянная времени
 по относительной влажности, мин не более 1
 по температуре, мин не более 5

3.10. Напряжение питания преобразователя, В 6...15

3.11. Потребляемый ток без электрической нагрузки на выходе, mA не более 2

3.12. Межповерочный интервал – 1 год.

4. СОСТАВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. В состав преобразователя входят измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μForLan (® Микрофор) и протоколу ModBus и преобразователь интерфейса μForLan – RS-485.

4.2. Комплект поставки преобразователя приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТС-А	ЦАРЯ2.558.002	1	см. прим.1
2	Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ2.772.003 РЭ	1	см. прим.2
3	Кабель для подключения измерительных преобразователей ДВ2ТСМ-Б к компьютеру с программным обеспечением			см. прим.3
4	Переходная втулка для установки измерительного преобразователя ДВ2ТСМ-Б в рабочую камеру образцового генератора влажного газа "Родник-2"	ЦАРЯ4.170.008	1	см. прим.4
5	Заглушка для преобразователя интерфейса		1	см. прим.5
6	Упаковка	ЦАРЯ4.170.005	1	

Примечание 1.

При заказе преобразователя оговаривается длина выносного зонда (по умолчанию - 73 мм), величина погрешности (1П, 2П) и диапазон измерения температуры (1Т, 2Т, 3Т).

Примечание 2. Допускается партию преобразователей, поставляемых одному Потребителю, комплектовать одним Руководством по эксплуатации.

Примечание 3.

Поставляется по согласованию с Потребителем. Предназначен для градуировки преобразователя, ввода коэффициентов функций, описывающих градуировочную характеристику каналов влажности и температуры.

Примечание 4.

Поставляется по согласованию с Потребителем. Используется при юстировке и проверке преобразователя по каналу влажности для его установки в рабочую камеру образцового генератора влажного газа "Родник-2".

Примечание 5.

Поставляется по согласованию с Потребителем. Используется для предотвращения попадания моющего раствора в корпус преобразователя интерфейса при снятом измерительном преобразователе влажности и температуры.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В состав преобразователя входят измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б (рис.2) с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу µForLan (®Микрофор), протоколу ModBus и преобразователь интерфейса µForLan – RS-485 (рис.3).

Преобразователь интерфейса закрепляется на вертикальной поверхности двумя винтами и подключается к измерительной системе.

Измерительный преобразователь ДВ2ТСМ-Б вкручивается в преобразователь интерфейса. Такая компоновка существенно облегчает обслуживание измерительной системы, позволяя оперативно снимать и возвращать на место измерительные преобразователи для проверки или перед санитарной обработкой контролируемого объекта.



Рис.2. Измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б.



Рис.3. Преобразователь интерфейса μ ForLan – RS-485

В преобразователе ДВ2ТСМ-Б для измерения относительной влажности используется сорбционно-емкостной чувствительный элемент, работа которого основана на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя от влажности окружающей среды. Для измерения температуры используется полупроводниковый термистор.

Преобразователь ДВ2ТСМ-Б выполнен в цилиндрическом корпусе, на одном из торцов которого расположены чувствительные элементы относительной влажности и температуры, закрытые колпачком, обеспечивающим их защиту от механических повреждений и свободный доступ анализируемой среды, на другом торце имеется разъем для установки в корпус преобразователя интерфейса.

Преобразователь ДВ2ТСМ-Б также содержит схему обработки и выдачи сигналов, осуществляющую следующие функции:

- измерение сигнала по каналам влажности и температуры;
- вычисление значений относительной влажности и температуры;
- температурная коррекция значения относительной влажности;
- поддержка протокола MODBUS.

Преобразователь интерфейса μ ForLan – RS-485 установлен в герметичном прямоугольном корпусе с гермовводом для подключения кабеля питания и съема сигнала и разъемом для установки измерительного преобразователя ДВ2ТСМ-Б.

Для подсоединения напряжения питания и съема выходных сигналов преобразователь оснащен клеммными колодками (рис.4).

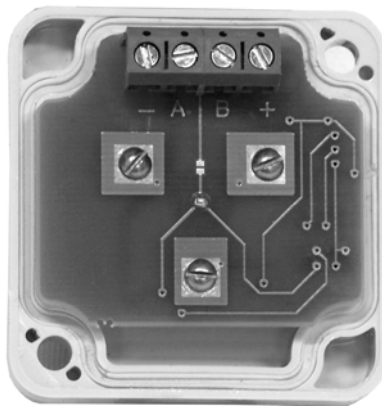


Рис.4. Подключение кабеля питания и цифрового выхода RS-485 к преобразователю:
«-» - «минус» источника питания (Общий), «+» - +6...15В, А,В – прямой (+) и инвертированный (-) входы интерфейса RS-485.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

6.1. Разместите преобразователь непосредственно в месте измерения относительной влажности и температуры воздуха. Не рекомендуется размещать преобразователь вблизи предметов, выделяющих тепло (отопительные системы и пр.).

ВНИМАНИЕ! Показания относительной влажности корректны только в том случае, когда температура чувствительного элемента влажности равна температуре анализируемой среды.

Для подключения преобразователя к измерительной системе и установки преобразователя в месте контроля необходимо выполнить следующие операции:

- а) отвинтить два винта, крепящих крышку корпуса преобразователя с установленным на ней зондом и снять ее;
- г) закрепить корпус преобразователя интерфейса на стене двумя винтами через отверстия в задней крышке корпуса, расположенные вне зоны уплотнения;
- в) ослабив фиксирующее кольцо гермоввода, продеть в него кабель с предварительно зачищенными концами (рис.6);

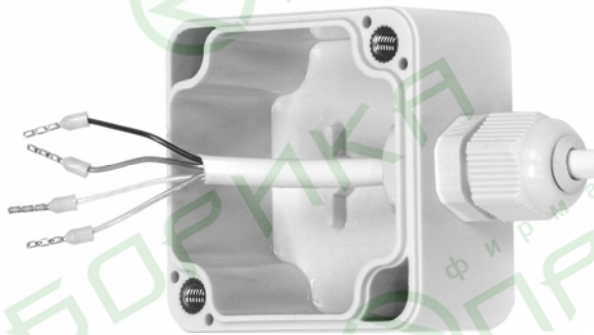


Рис.6. Корпус преобразователя интерфейса с кабелем.

г) подключить концы кабеля к клеммной колодке, как показано на рис.7. Вытянуть излишки кабеля из корпуса преобразователя интерфейса и плотно закрутить фиксирующее кольцо гермоввода;

д) закрыть крышку преобразователя интерфейса и зафиксировать ее двумя винтами.



Рис. 7. Подключение кабеля к преобразователю интерфейса.

6.2. Подключение преобразователя к измерительной системе осуществляется по четырем проводам - по одной паре подается напряжение питания (цепи - и +), по другой происходит обмен по интерфейсу RS-485. Преобразователи подключаются к четырехжильному кабелю параллельно, как показано на рис.8.

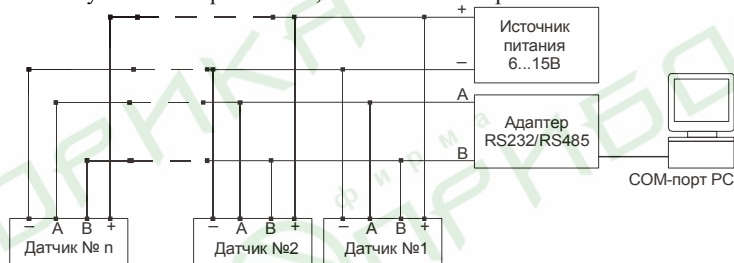


Рис.8. Схема подключения преобразователей.

Измерительная система может содержать не более 128 преобразователей на одной линии (количество преобразователей определяется типом используемого в них буфера RS-485 – MAX487).

Рекомендуется размещать преобразователи вдоль одного отрезка кабеля и минимизировать длину ответвлений к отдельным датчикам. Максимальная длина линии при этом может достигать 1000 м. Для обеспечения устойчивой работы измерительной системы при большой протяженности линии и большого количества преобразователей на этой линии необходимо соблюдать следующие условия:

1. Сигнальную цепь рекомендуется выполнять витой парой.
2. Падение напряжения на питающих проводах не должно приводить к тому, чтобы напряжение питания удаленных преобразователей было менее 6В.

Необходимо учитывать, что согласно протоколу MODBUS (смотрите Приложение),

каждый преобразователь в сети должен иметь свой уникальный номер от 1 до 247. Назначение сетевого номера может осуществляться с помощью служебной программы SNSetup.exe, поставляемой с преобразователями. С помощью этой программы можно также ввести коэффициенты полиномов, описывающих градуировочные характеристики сенсоров влажности и температуры, определяемые в процессе их юстировки.

6.3. Подключите преобразователь к вторичному прибору (контроллеру) согласно инструкции по эксплуатации последнего.

После включения питания преобразователь готов к работе.

6.4. Не допускается совместная прокладка кабеля между преобразователем и вторичным устройством совместно с силовыми цепями.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перечень работ для различных видов технического обслуживания датчика приведен в таблице 6.

Таблица 6

Периодичность обслуживания	Содержание работ и метод их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, материалы, необходимые для проведения работ.
Не реже 1 раза в год	Поверка п.9.8.2	Основная абсолютная погрешность по относит. влажности согласно п.3.6, по температуре согласно п.3.8	См. таблицу 9

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице.7.

Таблица 7

Признак неисправности	Причины неисправности	Метод устранения
Нет ответа от преобразователя	Преобразователь не подключен к сети	Проверьте подключение преобразователя к сети
	Низкое напряжение питания	Проверьте напряжение питания
	Конфликт сетевых адресов	Проверьте наличие конфликта сетевых номеров
	Неправильные параметры коммуникационного порта или несоответствие протокола обмена	Проверьте соответствие всех параметров протокола обмена
Считывается значение 10000 (dec) по каналу влажности или температуры	Преобразователь не успел измерить влажность после первого включения	Производите считывание значения влажности как минимум через пять секунд после подачи напряжения питания
	Ошибка контрольной суммы (CRC) коэффициентов	Проверьте и исправьте контрольную сумму коэффициентов полинома
	Неисправность сенсора влаж-	Ремонт на предприятии изготови-

9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1. Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок измерительных преобразователей влажности и температуры ДВ2.

Каждый преобразователь при выпуске из производства должен пройти первичную поверку. Результаты первичной поверки должны быть оформлены, как указано в п.9.9.

Периодичность поверки 1 раз в год.

9.2. Операции поверки.

9.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл.8.

Таблица 8

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции		
		при выпуске		при эксплуатации и хранении
		из производства	после ремонта	
1. Внешний осмотр и опробование	9.8.1	Да	Да	Да
2. Определение основной абсолютной погрешности измерения влажности	9.8.2.1	Да	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры	9.8.2.3	Да	Да	Да

9.3. Средства поверки.

9.3.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 9.

9.3.2. Все средства должны иметь действующие Свидетельства о поверке.

9.4. Требования к квалификации поверителей.

9.4.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение по специальности «Физико-химические измерения», имеющие среднетехническое или высшее образование и право проведения поверки.

9.5. Требования безопасности.

9.5.1. Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в технических описаниях на приборы, оговоренные в таблице 9.

Таблица 9

Наименование или обозначение средства поверки и вспомогательного оборудования	Наименование и обозначение метрологической или технической характеристики	Нормированное значение метрологической характеристики	Номер пункта ТД по поверке
1. Образцовый динамический генератор влажного газа "Родник-2"	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности создания парогазовой смеси ($\Delta\epsilon_t$)	$\pm 0,5$ % отн. влажности	8.8.2.1
2. Термостат U15C ТГЛ 32386	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности задания температуры	$\pm 0,02$ °С	8.8.2.3

3. Набор термометров стеклянных 2 разряда ТЛ-4	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, Δt	$\pm 0,1^{\circ}\text{C}$	8.8.2.3
--	--	---------------------------	---------

Примечание: При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в табл.9.

9.6. Условия поверки.

9.6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 3
- 2) относительная влажность, % 30..80
- 3) атмосферное давление, кПа 84..106,7
- 4) напряжение питания $\sim 220\text{В} \pm 20\%$, 50Гц

9.7. Подготовка к поверке.

9.7.1. Поверку преобразователя проводят, собрав схему рабочего места в соответствии с технической документацией на эталонный генератор "Родник-2".

9.7.2. Поверяемые средства измерений подготавливают к поверке в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9.8. Проведение поверки.

9.8.1. Внешний осмотр, опробование.

При проверке определяется наличие принадлежностей в соответствии с техническим описанием.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки, тип и заводской номер преобразователя;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики преобразователя.

Опробование проводится в соответствии с техническим описанием на преобразователь.

9.8.2. Определение основной абсолютной погрешности измерений преобразователя.

9.8.2.1. Определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности:

1) выкрутите измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б из преобразователя интерфейса и установите его в рабочую камеру генератора "Родник-2", используя переходную втулку (см. таблицу 5);

2) подключите преобразователь к персональному компьютеру через кабель для подключения измерительных преобразователей ДВ2ТСМ-Б к компьютеру (см. таблицу 5) и запустите программу SNSetup;

3) установите в рабочей камере генератора "Родник-2" температуру (18...22) $^{\circ}\text{C}$;

4) последовательно задайте в рабочей камере генератора "Родник-2" следующие значения относительной влажности:

- $\Psi_1 = 0\%$, $\Psi_2 = (5...6)\%$, $\Psi_3 = (9...10)\%$, $\Psi_4 = (20...22)\%$,
 $\Psi_5 = (30...32)\%$, $\Psi_6 = (48...50)\%$, $\Psi_7 = (74...76)\%$; $\Psi_8 = (90...92)\%$.

5) после установления в рабочей камере генератора "Родник-2" заданной влажности (через 20 мин) произведите измерение соответствующего значения Ψ'_i по преобразователю, считываемое программой SNSetup.

9.8.2.2. Обработку результатов измерений проводят согласно ГОСТ 8.207. По формуле, указанной в паспорте на генератор, рассчитывается относительная влажность создаваемой парогазовой смеси- Ψ_i . Результат испытаний считается положительным, если во всех контролируемых точках выполняется соотношение:

$$|\Delta\Psi_i| < \Delta_{\text{уст}} - \Delta_{\text{эт}}, \text{ где}$$

$|\Delta\Psi_i|$ - основная абсолютная погрешность преобразователя, вычисленная по формуле

$$|\Delta\Psi_i| = |\Psi'_i - \Psi_i|;$$

$\Delta_{\text{уст}}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя, установленный в документации на преобразователь согласно п.3.6;

$\Delta_{\text{эт}}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности эталонного генератора, равный 0,5% относительной влажности.

Таким образом

для исполнения 1П - $|\Delta\Psi_i| < 1,5\%$ относительной влажности;

для исполнения 2П - $|\Delta\Psi_i| < 0,5\%$ относительной влажности;

где Ψ'_i – показания преобразователя в соответствующей точке, %.

* Точка $\Psi_1 = 0\%$ в образцовом генераторе влажного газа «Родник-2» получается пропуском газа через осушитель с пятиокисью фосфора. Относительная влажность такого газа менее 0,01%.

9.8.2.3. Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры проводят в следующей последовательности:

1) выкрутите измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б из преобразователя интерфейса и установите его в рабочую камеру генератора "Родник-2", используя переходную втулку (см. таблицу 5);

2) подключите преобразователь к персональному компьютеру через кабель для подключения измерительных преобразователей ДВ2ТСМ-Б к компьютеру(см. таблицу 5) и запустите программу SNSetup;

3) в термостате поочередно установите температуру контролируемой точки

- для исполнения 1Т

T1=(0...2)°C; T2=(23...25)°C; T3=(38...42)°C; T4=(58...60)°C;

- для исполнения 2Т

T1=(-22...-18)°C; T2=(0...2)°C; T3=(23...25)°C; T4=(38...42)°C;

T5=(58...60)°C

- для исполнения 3Т

T1=(-40...-38)°C; T2=(-22...-18)°C; T3=(0...2)°C; T4=(23...25)°C;

T5=(38...42)°C; T6=(58...60)°C

4) поместите в термостат эталонный термометр и испытуемый преобразователь;

5) выдержите эталонный термометр и испытуемый преобразователь при установившейся температуре в термостате в каждой контролируемой точке в течение 15 мин;

6) запишите показания эталонного термометра (T_0) и испытуемого преобразователя (T_j), считываемое программой SNSetup;

7) извлеките из термостата испытуемый преобразователь и через 1...2 мин снова погрузите в термостат, запишите установившиеся показания эталонного термометра (T_0) и испытуемого преобразователя (T_j). Эту операцию повторите в каждой контролируемой точке 3 раза.

Основную абсолютную погрешность измерений температуры преобразователя определяют по формуле:

$$|\Delta_i| = |T_j - T_0|$$

Преобразователь считают выдержавшим поверку, если выполняются неравенства

- для исполнения 1Т

$$|\Delta_i| \leq 0,4;$$

- для исполнения 2Т

$$|\Delta_i| \leq 0,9$$

в диапазоне (-20...0)°C;

$$|\Delta_i| \leq 0,4$$

в диапазоне (0...60)°C;

- для исполнения 3Т

$$|\Delta_i| \leq 0,9$$

в диапазоне (-40...0)°C;

$|\Delta_i| \leq 0,4$ в диапазоне (0...60)°С.

9.9. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке или заполняется таблица 10 и ставится оттиск поверительного клейма.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

10.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества преобразователя ДВ2ТС-А требованиям технических условий ТУ 4321-005-18513042-2003 при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора Потребителю поставщиком, являющимся торговым агентом изготовителя. При отсутствии гарантийного талона или неправильного его заполнения гарантийный срок исчисляется от даты выпуска.

Гарантия не распространяется на приборы:

- имеющие механические повреждения вследствие ненадлежащей эксплуатации или транспортировки;
- эксплуатируемые вне условий применения.

Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по поверке данного средства измерения в органах Государственной метрологической службы. Стоимость первичной поверки преобразователя включена в стоимость прибора (если иное не оговорено при приобретении преобразователя).

Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части или весь преобразователь, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе.

При необходимости проведения очередной (внеочередной) поверки прибора рекомендуется проведение предварительных регламентных работ по дополнительной калибровке (юстировке) прибора на предприятии-изготовителе, в органах Государственной метрологической службы, оказывающих данную услугу или самим Потребителем в соответствии с методикой, приведенной в Руководстве по эксплуатации на данный прибор.

При выполнении регламентных работ предприятие-изготовитель может оказывать услуги по проведению поверки в органах Государственной метрологической службы, других уполномоченных на то органах и организациях, стоимость которых включается в стоимость указанных услуг. Предприятие-изготовитель может заключать с Потребителем соглашения на техническое обслуживание выпускаемой им продукции

По всем вопросам гарантийного или послегарантийного обслуживания обращайтесь к Вашему поставщику или на предприятие-изготовитель.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Преобразователи в упаковке транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолетом преобразователи должны быть размещены в отапливаемом герметизированном отсеке.

11.2 Температура транспортирования от минус 50 до 50°С.

11.3 Преобразователи до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 45°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

Без упаковки преобразователи следует хранить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Измерительные преобразователи влажности и температуры ДВ2ТС-А _____

заводские номера _____

соответствуют техническим условиям ТУ 4321-005-18513042-2003 и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска " __ " _____ " 200__ г.

М.П.

подпись руководителя предприятия-изготовителя

13. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ.

Таблица 10

Дата поверки	Поверяемый параметр	Результат поверки	Подпись и клеймо поверителя	Дата следующей поверки
	<i>влажность</i>			
	<i>температура</i>			
	<i>влажность</i>			
	<i>температура</i>			
	<i>влажность</i>			
	<i>температура</i>			

Описание протокола работы с преобразователями влажности и температуры ДВ2ТС-А

Протокол основывается на стандартном протоколе MODBUS (<http://www.modbus.org/default.htm>), соблюдается структура посылки/ответа, расчёт контрольной суммы. Скорость обмена данными 19200 бод 8N1(2).

Для обмена данными используются команды чтение/запись регистра и запуск преобразования.

Под регистром подразумевается группа из двух байт, 1-й-старшие 8 бит, 2-й – младшие 8 бит. Посылка и ответ состоят из 6-ти, 8-ми или более байт, причём пауза между байтами не должна превышать 20 мс, в противном случае посылка будет проигнорирована. Обмен данными происходит только с тем преобразователем, чей сетевой адрес указывается в посылке. Также определена команда записи на все преобразователи, без получения ответа.

Команда запуска преобразования (08h)

Команда служит для запуска преобразования влажности и температуры в цифровой код. После подачи этой команды, перед считыванием значений, необходимо выдержать 2 (две) секунды. В качестве примера дана команда запуска преобразования для всех преобразователей, подключенных к сети:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	00h
	идентификатор команды	08h
	номер функции, старший байт	00h
	номер функции, младший байт	20h
	номер подфункции, старший байт	00h
	номер подфункции, младший байт	01h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Команда чтения одного регистра (19h)

Читает содержимое регистра по указанному адресу. В качестве примера дано чтение регистра влажности по адресу 200h из преобразователя с сетевым номером 01h, содержимое регистра в старшем байте - 09h, в младшем байте - F6h соответствует 25,5%:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	19h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	00h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	19h
	содержимое регистра, старший байт	09h
	содержимое регистра, младший байт	F5h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Команда записи регистра (06h)

Записывает содержимое регистра по указанному адресу. В качестве примера дана запись в регистр числа 1234h (старший байт=12h, младший байт=34h) в преобразователь с сетевым номером 04h по адресу 200h:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	04h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	12h
	содержимое регистра, младший байт	34h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ	идентичен посылке:	
	номер преобразователя	04h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	12h
	содержимое регистра, младший байт	34h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Запись регистра по широковещательному адресу (06h@00h)

Команда предназначена для записи содержимого регистра по указанному адресу во все преобразователи, используя для этого "широковещательный" адрес "0". В качестве примера дана запись в регистр числа 1234h (старший байт=12h, младший байт=34h) во все преобразователи по адресу 200h:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	00h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	12h
	содержимое регистра, младший байт	34h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

ОТВЕТ - не производится.

При необходимости можно изменить сетевой номер преобразователя. Для этого нужно оставить в сети только этот преобразователь, убрав все остальные и записать новый сетевой адрес, используя для этого "широковещательный" адрес "0". В качестве примера дана запись адреса 05h в преобразователь по адресу 1000h:

ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	00h
	идентификатор команды	06h
	адрес регистра, старший байт	10h
	адрес регистра, младший байт	00h
	содержимое регистра, старший байт	00h
	содержимое регистра, младший байт	05h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo

контрольная сумма, старший байт crc_hi
ОТВЕТ преобразователем не производится.

Команда чтения группы регистров (03h, 04h)

Читает содержимое группы регистров, начиная с указанного адреса. Адресация ведется с единицы. В качестве примера дано одновременное чтение регистров влажности и температуры, расположенных по адресу 01h и 02h из преобразователя с сетевым номером

01h: ПОСЫЛКА:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	адрес регистра, старший байт	00h
	адрес регистра, младший байт	01h
	число считываемых регистров ст.	00h
	число считываемых регистров мл.	02h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер преобразователя	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	число считанных байт	04h
	данные (RH), старший байт	X1
	данные (RH), младший байт	X2
	данные (T), старший байт	X3
	данные (T), младший байт	X4
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi

Расчёт значений, считываемых с преобразователя

Значение относительной влажности в процентах, считанное из регистра с адресом 200h, вычисляется следующим образом:

$$RH = 0,01 \cdot (256 \cdot HIGH_BYTE + LOW_BYTE)$$

Значение температуры в градусах Цельсия, считанное из регистра с адресом 202h, вычисляется следующим образом:

$$T = 0,01 \cdot (256 \cdot HIGH_BYTE + LOW_BYTE)$$

Обратите внимание, что значение температуры может быть отрицательным, используйте знаковое представление числа!

Адреса ячеек преобразователя ДВ2ТС-А (для команды 19h)

200h	- значение относительной влажности по воде
202h	- значение температуры
204h	- значение относительной влажности по льду
1000h	- сетевой адрес преобразователя (в диапазоне 01h...F7h)

Адреса ячеек преобразователя ДВ2ТС-А (для команд 03h, 04h)

01h	- значение относительной влажности по воде
02h	- значение температуры
03h	- значение относительной влажности по льду

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	1
2. Назначение	1
3. Основные технические данные и характеристики	2
4. Состав преобразователя и комплект поставки	3
5. Устройство и работа преобразователя	4
6. Порядок установки преобразователя	6
7. Техническое обслуживание	8
8. Возможные неисправности и методы их устранения	8
9. Методика поверки	9
10. Гарантии изготовителя (поставщика)	12
11. Транспортировка и хранение	12
12. Свидетельство о приемке	13
13. Сведения о поверке	13
Приложение. Описание протокола работы с преобразователями влажности и температуры ДВ2ТС-А	14



НПК «Микрофор»

www.microfor.ru

фирма
ПРИБОРИКА

фирма
ПРИБОРИКА

фирма
ПРИБОРИКА

фирма
ПРИБОРИКА

