

НПК «МИКРОФОР»



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ  
И ТЕМПЕРАТУРЫ С ТОКОВЫМИ ВЫХОДАМИ

ДВ2ТТ20-А



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ2.772.003 РЭ

2006

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	2
2. Назначение .....	2
3. Основные технические данные и характеристики .....	4
4. Состав преобразователя и комплект поставки .....	5
5. Устройство и работа преобразователя.....	6
6. Конфигурирование измерительного преобразователя .....	8
7. Порядок установки и работа .....	11
8. Техническое обслуживание .....	12
9. Методика поверки .....	12
10. Гарантии изготовителя (поставщика) .....	16
11. Транспортировка и хранение .....	16
12. Свидетельство о приемке .....	17
13. Сведения о поверке .....	18

## 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 измерительных преобразователей влажности и температуры ДВ2ТТ20-А (в дальнейшем - преобразователей), документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы преобразователей и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание их в постоянной готовности к действию.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Измерительные преобразователи влажности и температуры предназначены для непрерывного преобразования температуры и относительной влажности газообразных сред в унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА (ДВ2ТТ20-А).

Преобразователи могут быть использованы для измерения относительной влажности и температуры воздуха в жилых, складских и производственных помещениях, свободной атмосфере, а также для измерения влагосодержания воздуха, азота, инертных и других неагрессивных газов, применяемых в различных технологических процессах промышленности, энергетики и сельского хозяйства.

2.2. В зависимости от рабочего диапазона температур преобразователи изготавливаются в трех исполнениях в соответствии с табл.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 преобразователи изготавливаются в трех исполнениях в соответствии с табл.2.

Таблица 2.

Исполнение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности
1П	±2%
2П	±1%
3П	согласно п.п.3.6

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 преобразователи относятся к изделиям третьего порядка;

по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи соответствуют группе исполнения С4;

по защищенности от воздействия окружающей среды преобразователи выполнены 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 преобразователи являются двухканальными;

по зависимости выходного сигнала от преобразуемой температуры и относительной влажности - с линейной зависимостью.

2.6. Нормальные условия применения преобразователей:

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

2.7. Рабочие условия применения преобразователей:

температура, °С	согласно п.2.4
относительная влажность, %	от 0 до 98
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
избыточное давление анализируемого газа (исполнение В), МПа	от -0,1 до 0,8

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 преобразователей:

1	2	3	4	5	6
<b>ДВ2Т</b>	<b>Т20</b>	Х	Х	<b>-А/xxx</b>	Х

1 - Торговая марка

2 - Исполнение по типу выходного сигнала:

Т20 – токовый 4-20 мА;

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:

ДВ2ТТ5-1Т-1П-А/080-III ТУ 4321-005-18513042-2003

**ДВ2ТТ20-1Т-1П-А-III** - измерительный преобразователь влажности и температуры с токовыми выходами 4-20 мА, рабочий диапазон температур от 0 до 60°С, 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.

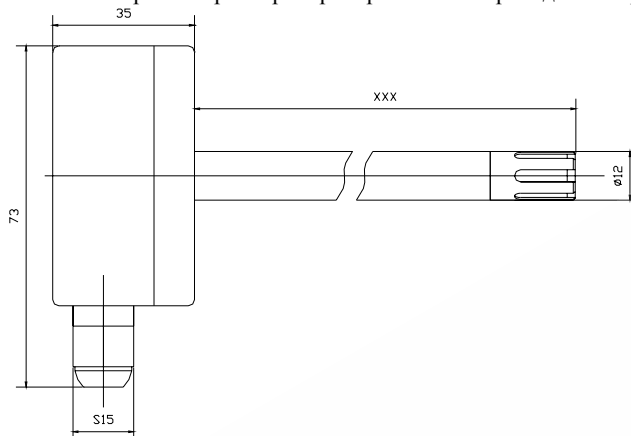


Рис. 1. Габаритные размеры преобразователя.

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.

Таблица 3

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

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%
3П	в диапазоне отн. влажности от 0 до 10% ±(0,075+0,0925П) в диапазоне отн. влажности от 10 до 50% ±(0,5%+0,05П) в диапазоне отн. влажности от 50 до 98% ±3, где П – показания преобразователя, %.

3.7. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 10°С в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Исполнение преобразователя согласно п.3.6.	Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 10°C в диапазоне отн. влажности, %		
	0-10%	10-50%	50-98%
1П	±1		
2П	±1		
3П	±(0,05+0,045П*)	±(0,5+0,01П*)	±1

\* П – показания преобразователя, %

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 при скорости обдува преобразователя не менее 1м/с

по относительной влажности, мин ..... не более 1

по температуре, мин ..... не более 2

Интервал обновления значения выходного тока, с ..... 4.

3.10. Напряжение питания преобразователя, В ..... 11...27

3.11. Потребляемый ток без электрической нагрузки на токовых выходах, мА

..... не более 5

3.12. Преобразователь имеет два токовых выхода 4-20 мА.

Максимальное сопротивление нагрузки, Ом ..... не более 50(Up-8),

где Up – напряжение питания преобразователя, В.

На каждый токовый выход может быть выведен любой из следующих параметров:

- относительная влажность воздуха относительно воды;
- относительная влажность воздуха относительно воды/льда;
- точка росы;
- точка росы/иней;
- температура.

Выводимые параметры определяются при конфигурировании преобразователя.

Значения выводимого параметра, соответствующие минимальному PL (4 мА) и максимальному PH (20 мА) выходному току задаются Пользователем при конфигурировании токовых выходов.

Зависимости выходного тока от значений PL и PH для различных параметров приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Параметр	4-20 мА
относительная влажность Ψ, %	$I=4+16(\Psi-PL)/(PH-PL)$
точка росы Td, °C	$I=4+16(Td-PL)/(PH-PL)$
температура T, °C	$I=4+16(T-PL)/(PH-PL)$

3.13. Межповерочный интервал – 1 год.

#### 4. СОСТАВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. В состав преобразователя ДВ2ТТ20-А входят измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μForLan (® Микрофор) и протоколу ModBus и преобразователь интерфейса μForLan в токовые выходные сигналы.



4.2. Комплект поставки преобразователя приведен в таблице 7.

Таблица 7.

№	Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТТ20-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 или 3П) и диапазон измерения температуры (1Т, 2Т, 3Т). Если преобразователь поставляется без кабеля для связи с ПК, при заказе необходимо также оговорить выводимые параметры и диапазон токовых выходов.

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

**Примечание 3.**

Поставляется по согласованию с Потребителем. Предназначен для конфигурирования токовых выходов, 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 мощного 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  $\mu$ FogLan (<sup>®</sup>Микрофор), протоколу ModBus и преобразователь интерфейса  $\mu$ FogLan в токовые выходные сигналы (рис.3).

Преобразователь интерфейса закрепляется на вертикальной поверхности двумя винтами и подключается к вторичному прибору.

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 «μForLan – ток»

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 μForLan в токовые выходные сигналы установлен в герметичном прямоугольном корпусе с гермовводом для подключения кабеля питания и съема сигнала и разъемом для установки измерительного преобразователя ДВ2ТСМ-Б.

Преобразователь интерфейса выполняет следующие функции:

- поддержка протокола MODBUS при взаимодействии с измерительным преобразователем или персональным компьютером;
- вычисление значений выходных токов;
- управление источниками тока.



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

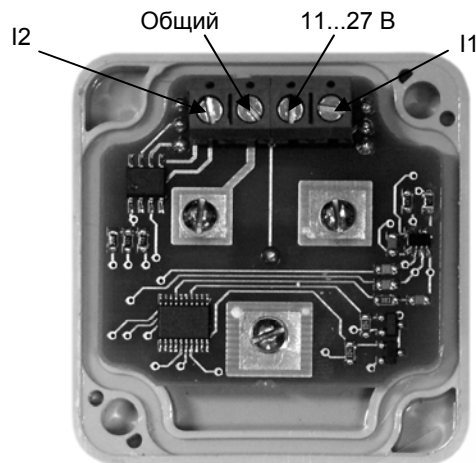


Рис.4. Подключение кабеля питания и токовых выходов к преобразователю: «Общий» - «минус» источника питания, «11...27В» - «+» источника питания, I1, I2 – первый и второй токовые выходы.

## 6. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Конфигурирование преобразователя осуществляется Потребителем с целью его адаптации для решения конкретных задач.

При конфигурировании устанавливается назначение каждого токового выхода (выводимый параметр - относительная влажность воздуха относительно воды; относительная влажность воздуха относительно воды/льда; точка росы; точка росы/иней; температура) и его диапазон (значения параметра, соответствующие верхнему и нижнему значению токового выхода).

Конфигурирование преобразователя осуществляется с помощью кабеля для связи с персональным компьютером и программного обеспечения **Config\_DV2TT20-A**, поставляемого вместе с кабелем. Поставку кабеля необходимо оговаривать при заказе преобразователя. Если преобразователь поставляется без кабеля для связи с ПК, при заказе необходимо оговорить выводимые параметры и диапазон токовых выходов.

Для конфигурирования преобразователя выполните следующие операции:

1. Подключите кабель для связи к СОМ-порту персонального компьютера.
2. Вывинтите измерительный преобразователь ДВ2ТСМ-Б из преобразователя интерфейса. Отключите от преобразователя интерфейса напряжение питания.
3. Установите на место измерительного преобразователя переходник, поставляемый вместе с кабелем для связи с ПК, и подключите к нему кабель (рис.5).
4. После запуска файла **Config\_DV2TT20-A.exe**, Вы увидите главное окно программы (рис.6).

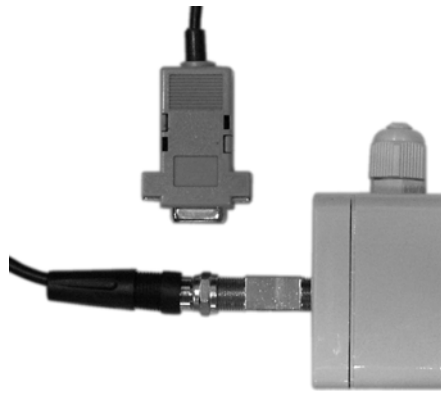


Рис.5. Подключение кабеля для связи с ПК к преобразователю интерфейса при его конфигурировании.

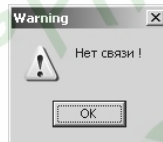


Рис.6. Окно программы **Config\_DV2TT20-A** при запуске.

Установите номер COM-порта, к которому подключен преобразователь, и нажмите кнопку «Установить связь».

Если номер COM-порта установлен правильно, окно программы **Config\_DV2TT20-A** примет вид, показанный на рис.7.

Если появилась табличка:



проверьте правильно ли введен номер COM-порта.

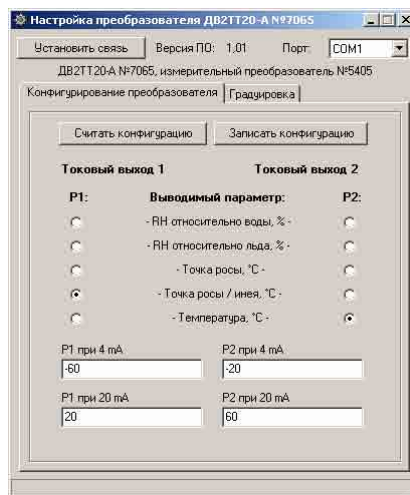


Рис.7. Окно программы **Config\_DV2TT20-A** после установления связи с преобразователем.

5. Конфигурирование токовых выходов осуществляется на вкладке «Конфигурирование преобразователя». В колонках P1 и P2 установите метки напротив параметров, выводимых на первый и второй токовые выходы. Установите в соответствующих окнах значения выбранных параметров при минимальном и максимальном значениях выходного тока.

6. Нажмите кнопку «Записать конфигурацию». Для проверки правильности записи нажмите кнопку «Считать конфигурацию» и проверьте правильно ли записались выбранные параметры.

7. Отключите преобразователь от кабеля для связи с ПК.

Вкладка «Градировка» предназначена для юстировки преобразователя интерфейса.

Для исключения возможности несанкционированного изменения настройки преобразователя вход в этот режим осуществляется по паролю. Методика юстировки преобразователя интерфейса и измерительного преобразователя влажности поставляется совместно с кабелем для связи с ПК при наличии соответствующего запроса.

**Пример.** Преобразователь, сконфигурированный как показано на рис.7 имеет следующие характеристики:

На первый токовый выход выводится значение температуры точки росы (инея), температуре точки инея  $-60^{\circ}\text{C}$  соответствует выходной ток 4 мА, температуре точки росы  $20^{\circ}\text{C}$  - 20 мА.

На второй токовый выход выводится значение температуры, температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  соответствует выходной ток 4 мА, температуре  $+60^{\circ}\text{C}$  - 20 мА.

## 7. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И РАБОТА

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 вторичному прибору 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.8);

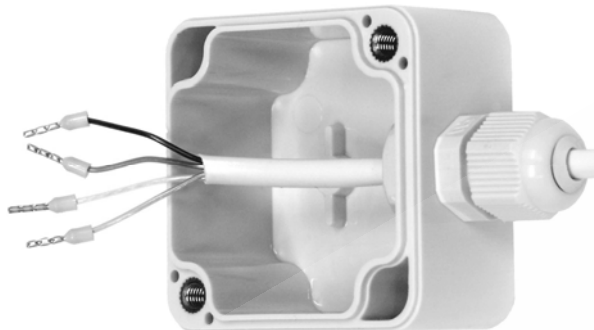


Рис.8. Корпус преобразователя интерфейса с кабелем.

г) подключить концы кабеля к клеммной колодке, как показано на рис.9. Вытянуть излишки кабеля из корпуса преобразователя интерфейса и плотно закрутить фиксирующее кольцо гермоввода;

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



Рис.9. Подключение кабеля к преобразователю интерфейса.

Подключение преобразователя осуществляется по четырем проводам - по одной паре подается напряжение питания (цепи - и +), по другой осуществляется съем токовых выходных сигналов. Схема подключения преобразователя приведена на рис.10.

Подключение преобразователя к измерительной системе или вторичному прибору осуществляется согласно инструкции по эксплуатации последнего.

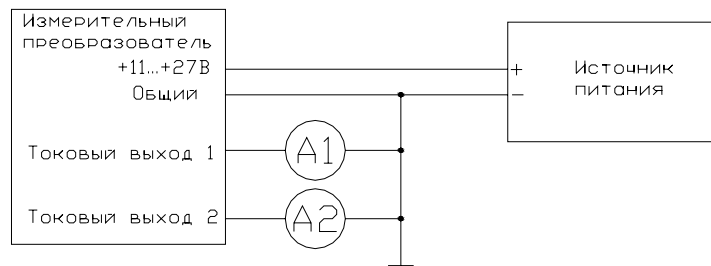


Рис.10. Схема подключения преобразователя ДВ2ТТ20-А

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

7.5. После включения питания преобразователь готов к работе.

7.6. Если измерительный преобразователь влажности и температуры ДВ2ТСМ-Б отключен от преобразователя интерфейса, то через 20 с он начинает попеременно с интервалом 8 с выдавать на токовые выходы значения тока 4 мА и 20 мА.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перечень работ для различных видов технического обслуживания датчика приведен в табл. 8.

Таблица 8

Периодичность обслуживания	Содержание работ и методов 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. табл. 10

## 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. 9.

9.3. Средства поверки.

9.3.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в табл. 10.

Таблица 9

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

Таблица 10

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 ( $\Delta t$ )	$\pm 0,5$ % отн. влажности	8.8.2.1
2. Термостат U15C ТГЛ 32386	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности задания температуры	$\pm 0,02$ °C	8.8.2.3
3. Набор термометров стеклянных 2 разряда ТЛ-4	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры, $\Delta t$	$\pm 0,1$ °C	8.8.2.3
4. Источник питания Б5-43	Напряжение 0–24 В, ток 0–1 А		
5. Амперметр В7-38	Сила постоянного тока 0–20мА	$\pm(0,25 + 0,02 I_n/I_x)$	

**Примечание:** При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в табл.10.

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 табл.10.

9.6. Условия поверки.

9.6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха, °C .....  
20±3
- 2) относительная влажность, % ..... 30...80
- 3) атмосферное давление, кПа ..... 84...106,7
- 4) напряжение питания ..... ~220В±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) установите преобразователь в рабочую камеру генератора "Родник-2", используя переходную втулку (см. таблицу 9);

2) подключите преобразователь к источнику питания 15 В и амперметру В7-38 как показано на рис.10;

3) установите в рабочей камере генератора "Родник-2" температуру (18...22)°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 силы тока по каналу относительной влажности и рассчитайте соответствующее значение относительной влажности  $\Psi'_i$  по преобразователю.

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-  $\Psi_i$ . Результат испытаний считается положительным, если во всех контролируемых точках выполняется соотношение:

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

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

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

Дуст - предел допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя, установленный в документации на преобразователь согласно п.3.6;

$\Delta_{эт}$  - 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;

для исполнения 3П

в точке  $\Psi_1^* = 0\%$  -  $|\Delta\Psi_i| < 0,075\%$  отн. влажности;

в точках  $\Psi_2 = (5...6)\%$

$\Psi_3 = (9...10)\%$  -  $|\Delta\Psi_i| < \pm(0,075 + 0,0925\Psi'_i)$ ;

в точках  $\Psi_4 = (20...22)\%$

$\Psi_5 = (30...32)\%$

$\Psi_6 = (48...50)\%$  -  $|\Delta\Psi_i| < \pm(0,5\% + 0,05\Psi'_i)$ ;

в точках  $\Psi_7 = (74...76)\%$

$\Psi_8 = (90...92)\%$  -  $|\Delta\Psi_i| < 2,5\%$  относительной влажности,

где  $\Psi'_i$  – 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) подключите преобразователь к источнику питания 15В и амперметру В7-38 как показано на рис.10;

2) в термостате поочередно установите температуру контролируемой точки

- для исполнения 1Т

$T_1 = (0...2)^\circ\text{C}$ ;  $T_2 = (23...25)^\circ\text{C}$ ;  $T_3 = (38...42)^\circ\text{C}$ ;  $T_4 = (58...60)^\circ\text{C}$ ;

- для исполнения 2Т

$T_1 = (-22...-18)^\circ\text{C}$ ;  $T_2 = (0...2)^\circ\text{C}$ ;  $T_3 = (23...25)^\circ\text{C}$ ;  $T_4 = (38...42)^\circ\text{C}$ ;

$T_5 = (58...60)^\circ\text{C}$

- для исполнения 3Т

$T_1 = (-40...-38)^\circ\text{C}$ ;  $T_2 = (-22...-18)^\circ\text{C}$ ;  $T_3 = (0...2)^\circ\text{C}$ ;  $T_4 = (23...25)^\circ\text{C}$ ;

$T_5 = (38...42)^\circ\text{C}$ ;  $T_6 = (58...60)^\circ\text{C}$

3) поместите в термостат эталонный термометр и испытуемый преобразователь;

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

5) произведите измерение силы тока по каналу температуры и рассчитайте соответствующее значение  $T_j$  по преобразователю, запишите показания эталонного термометра  $T_0$ ;

6) 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  $(-20...0)^\circ\text{C}$ ;

	$ \Delta_i  \leq 0,4$	в диапазоне (0...60)°C;
- для исполнения ЗТ	$ \Delta_i  \leq 0,9$	в диапазоне (-40...0)°C;
	$ \Delta_i  \leq 0,4$	в диапазоне (0...60)°C.

#### 9.9. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке или заполняется табл.11 и ставится оттиск поверительного клейма.

## 10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

10.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества преобразователя ДВ2ТТ5 (ДВ2ТТ20) требованиям технических условий ТУ4311-011-18513042-01 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°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

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 ДВ2ТТ20-А-\_\_Т-\_\_П

№	Зав.№ ДВ2ТТ20-А	Зав.№ ДВ2ТСМ-Б

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

Конфигурация преобразователей, установленная при выпуске из производства:

Токовый выход 1: \_\_\_\_\_

Значению тока \_\_\_\_\_ мА соответствует \_\_\_\_\_

Значению тока \_\_\_\_\_ мА соответствует \_\_\_\_\_

Токовый выход 2: \_\_\_\_\_

Значению тока \_\_\_\_\_ мА соответствует \_\_\_\_\_

Значению тока \_\_\_\_\_ мА соответствует \_\_\_\_\_

Дата выпуска " \_\_ " \_\_\_\_\_ " 2006 г.

М.П.

\_\_\_\_\_  
подпись руководителя предприятия-изготовителя

**13. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ.**

Таблица 11

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>			





19,0,1,18,17,2,3,16,15,4,5,14,13,6,7,12,11,8,9,10

