

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления и изучения основных технических характеристик, гарантий предприятия–изготовителя и условий эксплуатации **датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS** (далее – прибор).

Перед установкой прибора в изделие электротехническое (аппаратуру, оборудование технологическое и т. п.) необходимо внимательно ознакомиться с настоящим паспортом.

При покупке прибора необходимо проверить:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие штампов и подписей в свидетельстве о приемке и гарантийном талоне предприятия–изготовителя и торгующей организации.

Рекомендуемые условия применения и эксплуатации прибора приведены в приложении А.

Условное обозначение прибора приведено в приложении Б.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS предназначен для контроля относительной влажности и температуры *воздуха и неагрессивных газов* в различных областях промышленности, сельском и коммунальном и других отраслях народного хозяйства.

Прибор применяется в качестве ведомого устройства (Slave) в промышленных сетях с протоколом Modbus.

Прибор представляет собой Modbus–сервер, работающий в режиме RTU, подключаемый к сети АСУ с физическим интерфейсом RS–485.

1.2 Прибор выпускается:

- в корпусе на DIN–рейку – **ДВТ–03.RS–Д4** с выносным датчиком;
- во влагозащищенном корпусе – **ДВТ–03.RS–Н5.1** в *исполнении*– настенное, канальное и уличное.

Внешний вид, конструктивные исполнения и габаритные размеры прибора и аксессуаров к нему приведены в приложении В.

1.3 Прибор выполняет следующие основные функции:

- цифровую фильтрацию измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- коррекцию измеренных параметров для устранения погрешности первичного преобразователя;
- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности первичного преобразователя;
- передачу информации о значении измеренной датчиком величины через протокол Modbus в верхний уровень телемеханики;
- изменение значений программируемых параметров с помощью программы конфигурирования.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон напряжения питания – от 10 до 36 В.

2.2 Рабочий диапазон эксплуатации электронного блока от минус 40 до плюс 50 °С.

2.3 Основная абсолютная погрешность измерения относительной влажности и температуры в зависимости от диапазона измерений и исполнений используемого чувствительного элемента (ЧЭВТ), не более – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Исполнение по типу используемого чувствительного элемента	Абсолютная погрешность
Относительная влажность в диапазоне, %: – от 10 до 90;	исп. 1	$\pm 2,5 \%$
	исп. 2	$\pm 4,0 \%$
– от 0 до 10 и от 90 до 100	исп. 1	$\pm 3,5 \%$
	исп. 2	$\pm 5,0 \%$
Температура, °С: – от –10 до 60;	исп. 1	$\pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
	исп. 2	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
– от –40 до –10 и от +60 до 100	исп. 1	$\pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
	исп. 2	$\pm 3,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

2.4 Дополнительная погрешность измерений, не более $\pm 10 \%$ от основной абсолютной погрешности, на каждые $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ изменения температуры окружающей среды.

2.5 Постоянная времени измерения относительной влажности, при скорости потока воздуха не менее 1м/с, – не более 60 с (без защитного фильтра).

2.6 Постоянная времени измерения температуры, при скорости потока воздуха не менее 1 м/с, – не более 60 с (без защитного фильтра).

2.7 Период опроса прибора – от 1 сек до 24 часов (Задаётся Пользователем).

2.8 Прибор имеет двухпроводный последовательный интерфейс RS-485.

2.9 Протокол связи, используемый для передачи информации о результатах измерения, – Modbus, класс реализации – BASIC.

Карта Modbus-сервера прибора приведена в приложении Г.

2.10 Время преобразования аналогового цифрового преобразователя (АЦП) – не более 0,3 с.

2.11 Прибор имеет встроенную систему защиты от превышения относительной влажности выше 95 % и конденсации влаги на ЧЭВТ. При относительной влажности выше 95 % автоматически включается микронагреватель, который нагревает ЧЭВТ примерно на 5 °С выше температуры окружающей среды. При этом значение относительной влажности вблизи ЧЭВТ уменьшается и предотвращается конденсация влаги.

Микроконтроллер прибора производит перерасчёт измеренной относительной влажности и температуры с учётом величины перегрева относительно окружающей среды.

Прибор продолжает измерять относительную влажность и температуру с заданной погрешностью в соответствии с таблицей 1.

2.12 Прибор имеет взаимозаменяемый ЧЭВТ.

2.13 Электронный блок прибора содержит внутренний фильтр со следующими параметрами:

– время измерения – 1 с;

– постоянная времени – 10 с;

– полоса фильтра – 10 % (При расчёте среднего значения из десяти измеренных игнорируются сигналы, превышающие предыдущие значение на 10 и более процентов).

2.14 Программа–конфигуратор обеспечивает задание следующих параметров:

– сетевой адрес – 1...247;

– скорость обмена – 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бит/с;

– режим контроля бита чётности: Нет, Чет, Нечет;

– режим интерфейса Modbus RTU;

– параметры цифровой фильтрации;

– период опроса датчика.

Программа конфигуратора включает в себя встроенную программу архивирования и отображения измеренных значений относительной влажности и температуры в виде таблиц и графиков (см. п.7.3 «Работа с ПО «Конфигуратор ДВТ–03.RS»).

Примечание – Заводские уставки сетевых параметров датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS приведены в приложении Д.

2.15 Сопротивление нагрузки (Сопротивление линии связи плюс сопротивление на входе измерительного прибора) – не более 1,0 кОм.

2.16 Средняя наработка на отказ – не менее 20000 ч.

2.17 Средний срок службы – 3 года.

2.18 Потребляемая мощность не более 5 ВА.

2.19 Габаритные размеры электронного блока прибора, мм, не более:

– ДВТ–03.RS–D4 – 64x51x27 мм;

– ДВТ–03.RS–H5 – 90x55x25 мм.

2.20 Масса прибора – не более 0,24 кг.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность поставки прибора в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Кол., шт
1 Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS	РЭЛС.421262.022	1
2 Программа–конфигуратор	РЭЛС.421262.022 ПО	1
3 Тара потребительская	РЭЛС.323229.007	1
4 Руководство по эксплуатации	РЭЛС.421262.007 РЭ	1
Аксессуары дополнительно (по заявке Заказчика):		
Колпачок защитный	<i>Φ12 мм из нержавеющей стали</i>	
	<i>Φ18 мм из пористой бронзы</i>	
Кронштейн КД1–Н – для крепления датчика на стене (для конструктивного исполнения Н5.1)	РЭЛС.745423.003	
Переходник для установ-	– ПУД–12 Φ12 мм (РЭЛС.301522.007)	

ки датчика в генератор влажности газа «Родник»	– ПУД–18 Ф18 мм (РЭЛС.301522.008)
Набор для юстировки	см. Приложение В
Примечание – Поставка прибора в транспортной таре в зависимости от количества приборов и по заявке Заказчика.	

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор выполнен как изделие III класса по ГОСТ 12.2.007.0–75.

4.2 По степени защиты от проникновения внешних предметов и воды прибор выполнен по ГОСТ 14254–96:

а) электронный блок:

– ДВТ–03.RS–Н5.1 – IP65;

– ДВТ–03.RS–Д4 – IP20;

б) первичный преобразователь:

– в конструктивном исполнении Н1, Н1.1, Н2, К1 и К2 – IP50;

– в конструктивном исполнении У – IP53.

4.3 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ попадание влаги на внутренние электро– и радиоэлементы датчика.

4.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация прибора в химически агрессивных средах с содержанием кислот, щелочей и пр.

4.5 ВНИМАНИЕ! Используемый в приборе ЧЭВТ не является обычным электронным компонентом. Обращаться с ним необходимо очень осторожно.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ касание рабочей поверхности ЧЭВТ руками.

Не допускается воздействие на ЧЭВТ агрессивных газов, конденсация влаги. Всё это может привести к

безвозвратному ухудшению параметров ЧЭВТ и прибора в целом.

Длительное нахождение прибора при высокой относительной влажности может привести к дрейфу его характеристик и ухудшению точности измерений.

4.6 Техническая эксплуатация и обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее РЭ.

5 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПА ЕГО РАБОТЫ

5.1 Конструктивно прибор выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе.

Прибор имеет клеммные винтовые колодки для подключения:

- питающего напряжения;
- датчиков температуры, датчиков сигналов тока и напряжения;
- интерфейсного кабеля.

5.2 Прибор состоит из электронного блока и первичного преобразователя, в котором размещён ЧЭВТ.

Первичный преобразователь состоит из защитного корпуса, содержащего фильтр, и чувствительного элемента (ЧЭВТ).

5.3 Электронный блок прибора выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе и состоит из:

- схемы преобразования сигналов шины I2C;
- двухпроводного последовательного интерфейса RS-485;
- индикаторов состояния:

- питания прибора – индикатор зеленого цвета;
 - линии связи – индикатор желтого (красного) цвета;
- джампера для восстановления заводских установок.

5.4 Значение температуры точки Росы вычисляется прибором исходя из измеренных значений температуры и относительной влажности, принимая значение атмосферного давления, равным нормальному (1 атм.) и является справочным.

5.5 ЧЭВТ подключается к электронному блоку через винтовые зажимы, находящиеся на печатной плате.

ЧЭВТ содержит встроенный нагреватель, предназначенный для предотвращения конденсации влаги на нём при работе в условиях повышенной влажности.

При значении относительной влажности выше 95 % автоматически включается нагреватель ЧЭВТ. При этом температура ЧЭВТ повышается относительно окружающей среды приблизительно на 5 °С.

ЧЭВТ является взаимозаменяемым элементом.

При замене ЧЭВТ гарантируется основная погрешность измерений, указанная в п. 2.5 настоящего РЭ, при условии предварительного «сброса» юстировочных значений, установленных для прежнего ЧЭВТ.

Для повышения точности измерений, а также периодически для компенсации дрейфа характеристик ЧЭВТ, необходимо проводить юстировку прибора в соответствии с приложением Е.

6 ПОДГОТОВКА ДАТЧИКА К РАБОТЕ

6.1 Установить прибор, используя крепёжные элементы или дополнительный кронштейн (см. приложение В) на месте эксплуатации.

6.2 Снять верхнюю крышку прибора.

6.3 Произвести подключение прибора в соответствии с приложением Ж.

6.4 Связь прибора по *интерфейсу RS-485* выполнять по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 800 метров.

Подключение осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность.

Интерфейс RS-485 подключается к разъёму (1, 2 и 3 контакты – сигналы «А» и «В» и экран).

Провод А подключается к клеммам А прибора. Аналогично вывод В подключается к клемме В.

Если в сети более одного ведомого устройства необходимо подключить согласующее сопротивление 120 Ом.

Подключение производить при отключенном питании прибора.

6.5 Питание прибора – от источника постоянного напряжения от 9 до 30 В.

7 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА

7.1 Для программирования прибора необходимо подключить его через адаптер интерфейса RS-485/232 к компьютеру и подключить к прибору питание, в соответствии с рисунками Ж.1 и Ж.2 (см. приложение Ж).

7.2 Программирование производится с помощью программы «Конфигуратор ДВТ-03.RS».

7.3 Работа с ПО «Конфигуратор ДВТ-03.RS»

7.3.1 Для конфигурирования настроек прибора служит ПО «Конфигуратор ДВТ-03.RS» (Файл conf.exe).

После запуска ПО, предлагается выбрать коммуникационный порт и его параметры, в соответствии с рисунком 1.

7.3.2 Команда «Сканировать» предоставляет возможность опросить сеть и получить список приборов в соответствии с рисунком 2. Опрос ведётся по всем сетевым адресам от 2 до 247 включительно.

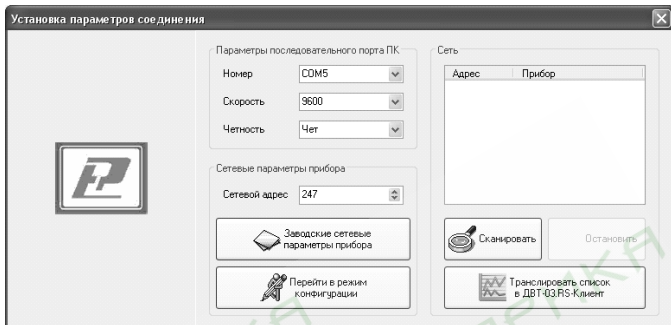


Рисунок 1

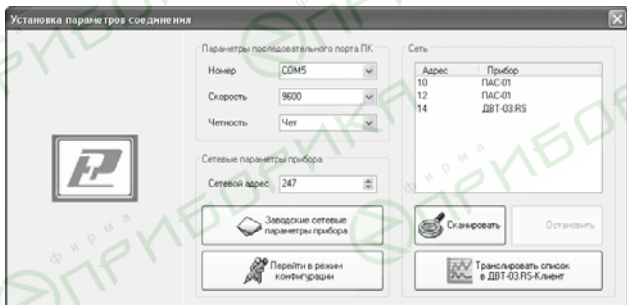


Рисунок 2

7.3.3 Команда «Перейти в режим конфигурирования». Необходимо указать сетевой адрес в поле «Сетевой адрес». После успешного соединения с прибором, получим следующее сообщение в соответствии с рисунком 3.

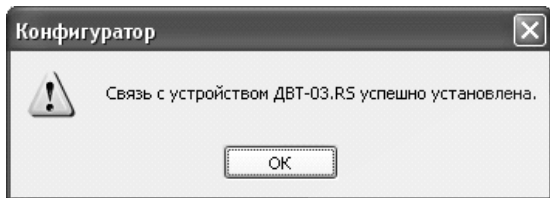


Рисунок 3

7.3.4 Программа переходит в режим конфигурирования прибора. В данном режиме окно представляется в виде таблицы настроек параметров прибора, в соответствии с рисунками 4 и 5.

В разделе «Внутренние сетевые параметры прибора» можно изменить сетевой адрес прибора в сети.

Для всех параметров, адресуемых как Input Register, операция записи не доступна, так же и для тех Holding Register, которые несут общую информацию о приборе.

7.3.5 В меню «Опрос» находятся команды «Начать» и «Остановить». Для того чтобы перейти к режиму постоянного опроса необходимо выбрать параметр «Относительная влажность» и «Температура». Вместе со значением на входе, опрашивается и регистр последней ошибки. В случае, если последний принимает значение отличное от «Нет ошибки», то опрос предлагается остановить.

Конфигуратор - ДВТ-03_RS

Файл Режим конфигурирования Соединение ДВТ-03_RS - Клиент Опрос Юстировка О программе

Параметры прибора

Наименование параметра	Адрес Modbus, Тип регистра	Значение	Состояние
Общая информация о приборе			
Название	0x0000 (Holding Reg, Integer Val)	ДВТ-03_RS	Промогать OK [Val = 0x0101.]
Версия ПО	0x0002 (Holding Reg, Integer Val)	2.3.04	Промогать OK [Val = 0x2304]
Серийный номер	0x0004 (Holding Reg, Integer Val)	65535	Промогать OK [Val = 0xFFFF]
Сервисный режим		Выкл.	Промогать OK [Val = 0x0000.]
Внутренние сетевые параметры прибора			
Сетевой адрес	0x0010 (Holding Reg, Integer Val)	14	Промогать Записать OK [Val = 0x000E.]
Скорость	0x0012 (Holding Reg, Integer Val)	9600	Промогать Записать
Челность	0x0014 (Holding Reg, Integer Val)	Нет	Промогать Записать
Параметры аналогового входа			
Универсальный аналоговый вход			
Датчик температуры и влажности (ДВТ)			
Юстировочные параметры ДВТ			
Юстировочные параметры прибора			
Юстировочные параметры датчиков			

Рисунок 4

Конфигуратор - ДВТ-03.05				
Файл Реализация конфигурации Соединение ДВТ-03.05 - Клиент Отрос Юстировка О программе				
Параметры прибора				
Наименование параметра	Адрес: Modbus, Тип регистра	Значение	Состояние	
Юстировочные параметры ДВТ				
Относительная влажность, RH% (без коррекции)	0x0014 (Input Reg, Float Val)	100,0	Промыть	
Температура, град.С (без коррекции)	0x0020 (Input Reg, Float Val)	0,0	Промыть	
Относительная влажность, RH% (без юстировки)	0x0012 (Input Reg, Float Val)	100,0	Промыть	
Температура, град.С (без юстировки)	0x0018 (Input Reg, Float Val)	0,0	Промыть	
Характеристика ДВТ - Относит. влажность: исл. значение в т.1	0x0044 (Holding Reg, Float Val)	0,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Относит. влажность: исл. значение в т.1	0x0046 (Holding Reg, Float Val)	0,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Относит. влажность: исл. значение в т.2	0x0048 (Holding Reg, Float Val)	100,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Относит. влажность: исл. значение в т.2	0x0050 (Holding Reg, Float Val)	100,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Температура: исл. значение в т.1	0x0052 (Holding Reg, Float Val)	0,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Температура: исл. значение в т.1	0x0054 (Holding Reg, Float Val)	0,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Температура: исл. значение в т.2	0x0056 (Holding Reg, Float Val)	100,0	Промыть	Записать
Характеристика ДВТ - Температура: исл. значение в т.2	0x0058 (Holding Reg, Float Val)	100,0	Промыть	Записать

Рисунок 5

7.3.6 В случае, обнаруживания ПО действий оператора могущих привести к исключениям: действие отменяется и/или выдаётся предупреждающее сообщение.

7.3.7 В приборе имеется возможность задания сдвига и наклона характеристики датчика для компенсации погрешности прибора. Корректировку можно сделать вручную с помощью внесения значений в соответствующие поля (см. рисунок 5), либо автоматически при калибровке прибора вместе с датчиком.

7.4 Получение и регистрация данных с помощью ПО «Конфигуратор ДВТ-03.RS»

7.4.1 Предварительно необходимо выполнить команду «Сканировать», опросить сеть и получить список приборов, в соответствии с рисунком 2.

7.4.2 Запустите следующую команду «Транслировать список в ДВТ-03.RS-Клиент».

7.4.3 В окне «Настройки опроса», в соответствии с рисунком 7, предоставляется возможность установить такие параметры опроса:

- период опроса (от 1 с до 24 часов через этот промежуток времени будет производиться опрос датчиков);

- количество суток на один файл (все измерения, полученные в течение заданного количества суток, будут храниться в одном файле).

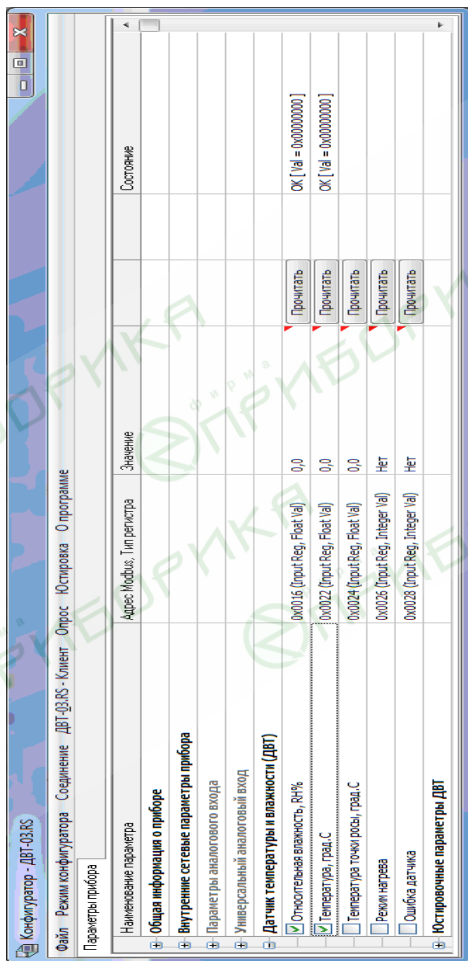


Рисунок 6

В окне «Список адресов» можно каждому прибору из списка присвоить уникальное имя (легенда), для этого необходимо щелкнуть мышью на строчке с сетевым адресом, выбрать «Название прибора», изменить имя прибора в соответствии с рисунками 7 и 8.

Для завершения редактирования названий необходимо нажать кнопку «ОК», в соответствии с рисунком 9.

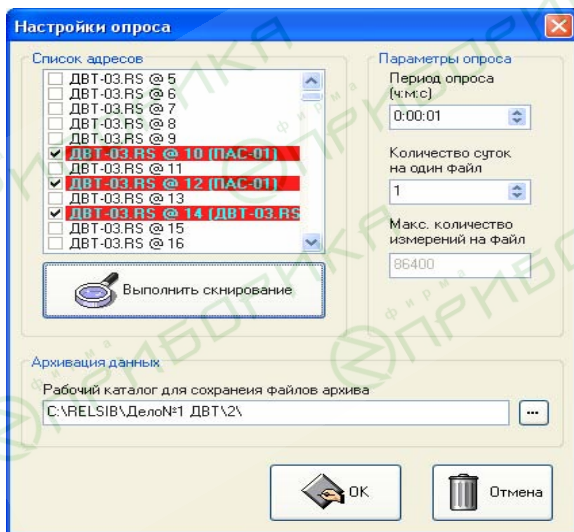


Рисунок 7

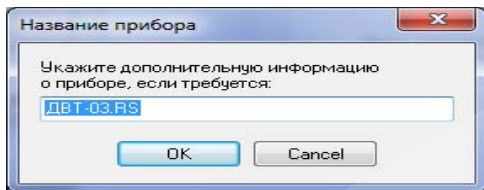


Рисунок 8

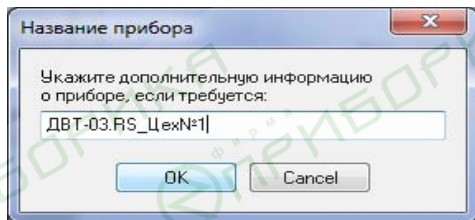


Рисунок 9

7.4.4 В окне «ДВТ–03.RS–Клиент», в соответствии с рисунком 10 предоставляются следующие возможности:

- просмотреть измерения из файлов архива пункт меню «Открыть файл архива»;
- начать регистрацию измерений «Начать опрос»;
- остановить регистрацию измерений «Остановить опрос»;
- сбросить полученные записи измерений «Очистить массив»;
- сохранить в архив полученные записи измерений «Сохранить в архив»;
- экспортировать полученные записи измерений в формат Excel «Экспорт в Excel».

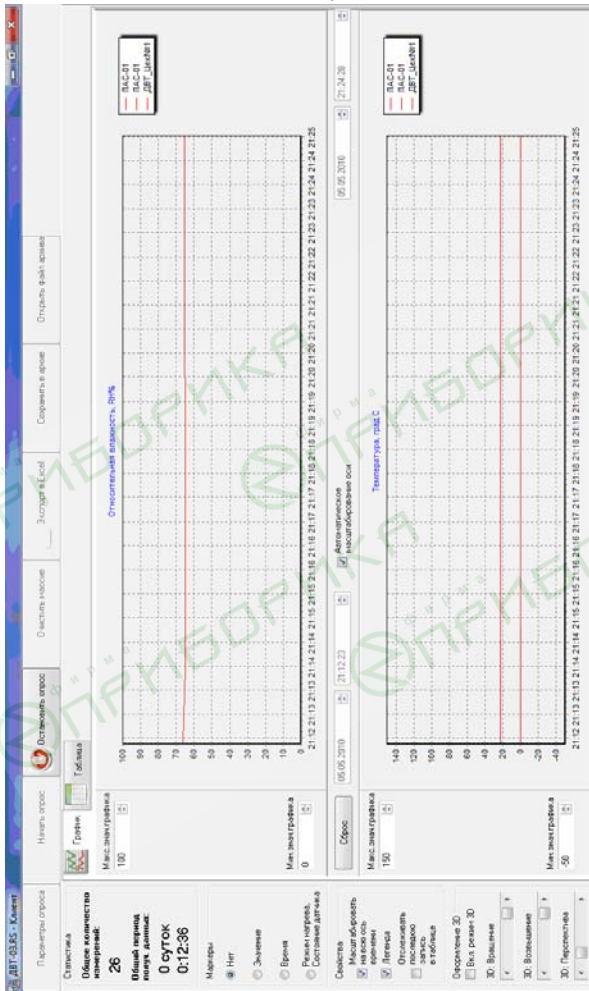


Рисунок 10

8 ПОВЕРКА

8.1 Прибор подлежит первичной поверке при выпуске из производства, периодической поверке и поверке после ремонта.

8.2 Межповерочный интервал – 2 года.

8.3 Операции поверки

8.3.1 При поверке прибора выполняют следующую последовательность операций:

- внешний осмотр;
- опробование;
- проверка погрешности измерений относительной влажности и температуры.

Если при выполнении любой из операций поверки получены отрицательные результаты, прибор бракуют и дальнейшие операции не проводят.

8.4 Средства поверки

8.4.1 При проведении поверки прибора должны применяться средства в соответствии с таблицей 4.

8.5 Требования безопасности

8.5.1 При подготовке и проведении поверки прибора необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019–80.

8.5.2 К поверке прибора должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ.

Таблица 4

Наименование и обозначение средства поверки	Метрологические характеристики
1 Генератор влажности газа образцовый «Родник–2»	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ %
2 Камера тепла и холода КТХ–0,001–05	Диапазон температуры от минус 65 до плюс 150 °С. Точность поддержания температуры $\pm 0,5$ °С
3 Измеритель двухканальный 2ТРМО	Пределы допускаемой погрешности не более $\pm 0,25$ %
4 Набор термометров лабораторных ТЛ–4 по ГОСТ 28498–90	Диапазоны измерений (–60...–38; –38...0; 0...100 °С). Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С
Примечание – Указанные в таблице 5 средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.	

8.6 Условия поверки и подготовка к поверке

8.6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30–80) %;
- атмосферное давление (84,0–106,7) кПа.

8.6.2 Перед проведением поверки прибора выполнить нижеперечисленные подготовительные работы:

- 1) выдержать прибор при температуре (20 ± 5) °С не менее 2–х часов;

2) подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.7 Проведение поверки

8.7.1 Внешний осмотр

8.7.1.1 При внешнем осмотре прибора проверяют:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений, ухудшающих их эксплуатационные свойства;
- правильность и разборчивость маркировки.

Прибор, не удовлетворяющий предъявляемым требованиям, бракуется, и дальнейшая поверка не проводится.

8.7.2 Опробование

8.7.2.1 Подключить прибор в соответствии с п. 7.1 настоящего РЭ.

8.7.2.2 При поверке контролируются одновременно значения относительной влажности и температуры на экране персонального компьютера (ПК), используя ПО «Конфигуратор ДВТ-03.RS», см. п.7.3 настоящего РЭ.

8.7.3 Определение абсолютной погрешности датчика при измерении температуры

8.7.3.1 Абсолютную погрешность прибора при измерении температуры следует определять в *пяти точках* – минус 40; 0; плюс 30; плюс 70; плюс 100 °С.

8.7.3.2 Установить датчик в камеру тепла и холода.

8.7.3.3 Устанавливать в камере тепла и холода поочередно температуру, соответствующую поверяемой точке с пределами допускаемых погрешностей $\pm 0,5$ °С.

8.7.3.4 Выдерживать при заданной температуре датчик в течение 30 мин, после чего считать с ПК (см. п. 7.3.5) значение температуры t_i , °С.

Одновременно с помощью лабораторного термометра типа ТЛ–4 следует произвести отсчёт температуры в камере тепла и холода, $t_{эi}$, °С.

8.7.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения температуры в каждой поверяемой точке по формуле (1):

$$|\delta_t| = |t_i - t_{эi}| \quad (1),$$

где:

δ_t – абсолютная погрешность измерителя, °С;

t_i – значение температуры по ПК (см. п. 7.3.5), °С.

Используется значение с большим отклонением от $t_{эi}$;

$t_{эi}$ – значение температуры по лабораторному термометру ТЛ–4, °С.

8.7.4 Определение абсолютной погрешности датчика при измерении относительной влажности.

8.7.4.1 Абсолютную погрешность прибора при измерении относительной влажности следует определять в *пяти точках* – 2, 20, 40, 60, 95 % относительной влажности.

8.7.4.2 Установить датчик в рабочую камеру эталонного генератора «Родник–2».

Примечание – Допускается при эксплуатации проводить проверку прибора с использованием солей в соответствии с приложением 3.

8.7.4.3 Установить в рабочей камере генератора «Родник–2» температуру, равную (20 ± 2) °С.

8.7.4.4 Устанавливать в рабочей камере генератора «Родник–2» поочередно следующие значения относительной влажности $\Psi_{э}$ – 2, 20, 40, 60, 95 % с пределами допускаемых погрешностей $\pm 2,0$ %.

8.7.4.5 Выдерживать датчик при заданном значении относительной влажности в течение 30 мин, после чего считать с ПК (см. п. 7.3.5) значение относительной влажности Ψ_i , %.

8.7.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерения относительной влажности в каждой поверяемой точке по формуле (2):

$$|\delta_{\psi}| = |\Psi_i - \Psi_{эi}| \quad (2),$$

где: δ_{ψ} – абсолютная погрешность датчика, %;
 Ψ_i – значение относительной влажности по ПК, %. Используется значение с большим отклонением от $\Psi_{эi}$;

$\Psi_{эi}$ – значение относительной влажности эталонного генератора, %.

8.8 Оформление результатов поверки

8.8.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006–94.

8.8.2 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению в соответствии с ПР 50.2.006–94.

9 ЮСТИРОВКА

9.1 Юстировка прибора производится для уменьшения основной абсолютной погрешности измерений, см. табл. 1 настоящего РЭ, а также периодически для компенсации временного дрейфа характеристики ЧЭВТ.

9.2 Порядок проведения юстировки прибора приведен в приложении Д.

9.3 Рекомендации по практическому использованию солей для проверки прибора приведены в приложении З.

10 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10.1 После транспортирования и (или) хранения в условиях отрицательных температур прибор в транспортной таре необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 6 часов.

10.2 Техническая эксплуатация (использование) прибора должна осуществляться в соответствии с настоящим РЭ.

10.3 **ВНИМАНИЕ!** Не допускается воздействие на ЧЭВТ агрессивных газов, конденсации влаги. Всё это может привести к безвозвратному ухудшению параметров сенсора и датчика в целом.

Длительное нахождение прибора при высокой относительной влажности может привести к дрейфу его характеристик и ухудшению точности измерений.

В этом случае рекомендуется – снять ЧЭВТ с датчика и выполнить операцию по восстановлению параметров ЧЭВТ:

– выдержать ЧЭВТ при температуре плюс 100^{+5} °С и относительной влажности $0\div 5$ % в течение 10 часов;

– выдержать ЧЭВТ при температуре плюс $20\div 30$ °С и относительной влажности (75 ± 5) % в течение 12 часов.

– произвести юстировку прибора.

Примечание – Температурной обработке следует подвергать только ЧЭВТ.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Периодически, но не реже 1 раза в месяц, необходимо проводить визуальный осмотр прибора, обращая внимание на:

- обеспечение крепления на объекте эксплуатации;
- обеспечение качества электрических соединений;
- отсутствие пыли, грязи и посторонних предметов.

11.2 При наличии обнаруженных недостатков произвести их устранение.

11.3 ЧЭВТ снабжен защитным колпачком, предотвращающем попадание на него капель влаги, масла и других жидкостей, а также пыли. Диаметр пор колпачка – 40 мкм.

Периодически необходимо снимать с прибора и прочищать защитный колпачок в струе воды или сжатого газа с последующей сушкой в камере при температуре не менее 100 °С и в течение не менее 20 минут.

ВНИМАНИЕ! *Налёт масел и грязи* на защитном колпачке может привести к ошибочным измерениям, поэтому в случае, когда колпачок очистить невозможно, его необходимо *заменить*.

11.4. В случае выхода ЧЭВТ из строя, его можно заменить на аналогичный. Для замены ЧЭВТ необходимо снять переднюю панель, отсоединить выводы ЧЭВТ от винтового разъёма, снять защитный колпачок, вынуть ЧЭВТ с выводами со стороны колпачка, снять силиконовую заглушку.

Установку нового ЧЭВТ необходимо производить в обратном порядке.

После замены ЧЭВТ, провести проверку абсолютной погрешности относительной влажности и температуры в соответствии с п.п. 7.7.2–7.7.4 и, при необходимости, провести юстировку в соответствии с приложениями Е и З.

11.5 Периодически, через 3–6 месяцев, в зависимости от условий эксплуатации, необходимо контролировать точность показаний прибора.

Рекомендуется использовать для этого набор солей. Методика контроля с использованием солей приведена в приложении З.

В случае превышения погрешности, указанной в п. 2.5 настоящего РЭ, необходимо провести юстировку прибора в соответствии с приложением Е.

11.6 Ремонт прибора выполняется предприятием–изготовителем или специализированными предприятиями (лабораториями).

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 80 %.

12.2 Прибор должен транспортироваться только в транспортной таре предприятия–изготовителя.

13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1 Прибор должен храниться в закрытом отапливаемом помещении с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 50 °С и относительной влажности 20 ...60 %.

Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию материалов прибора.

13.2 Прибор должен храниться только в транспортной таре предприятия–изготовителя.

14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие **датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS** требованиям настоящего РЭ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

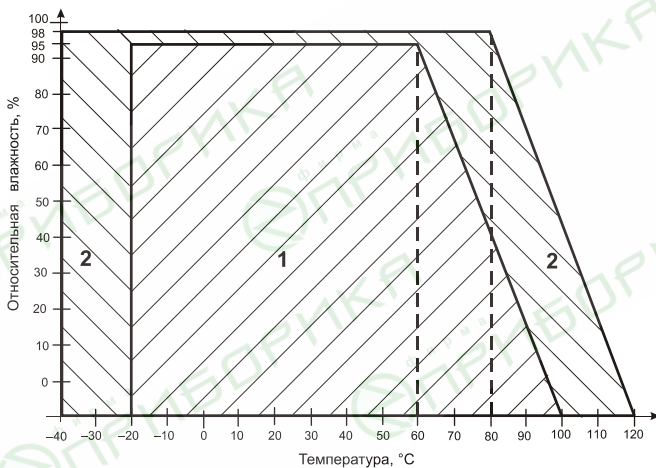
14.2 Гарантийный срок эксплуатации датчика **относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS** – 12 месяцев со дня продажи, при отсутствии данных о продаже – со дня изготовления.

14.3 В течение гарантийного срока эксплуатации предприятие–изготовитель гарантирует бесплатный ремонт или замену изделия в случае выхода из строя при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Бесплатная гарантия не распространяется на случаи выхода прибора из строя по причине его неправильной эксплуатации.

Приложение А (Обязательное)

Рекомендуемые условия применения и эксплуатации датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.RS



1 – рекомендуемая зона применения (диапазон измерения относительной влажности и температуры);

2 – зона применения в течение не более 50 ч. (максимально-допустимые условия эксплуатации)

Приложение Б (Обязательное)

Условное обозначение датчика
относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS

ДВТ–03.RS–X – XX – XXX – XX –XX

Датчик относительной
влажности и температуры
ДВТ–03.RS

исполнение по точности измерения:

- 1 – повышенной точности;
- 2 – нормальной точности;

конструктивное исполнение:

- ♦ в корпусе Н5:
Н1; Н1.1 или Н2 – настенное;
К 1 или К2 – канальное;
У – уличное;
- ♦ в корпусе Д4:
Н2 – настенное

L – длина зонда, мм , (для конструктивного
исполнения Н2, К1 и К2);

I – длина присоединительного кабеля, м,
(для конструктивного исполнения Н2);

исполнение корпуса:

- Д4 – корпус на DIN–рейку;
- Н5 – во влагозащищенном корпусе.

Пример записи датчика при заказе:

«Датчик относительной влажности и температуры ДВТ–03 повышенной точности, настенного исполнения Н2, с длиной зонда 40 мм и длиной кабеля 2,0 м и в настенном корпусе – Датчик **ДВТ–03.RS–1–Н2–40–2,0–Н5**»

Приложение В (Обязательное)

1 Конструктивные исполнения и условные обозначения датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.RS-H5

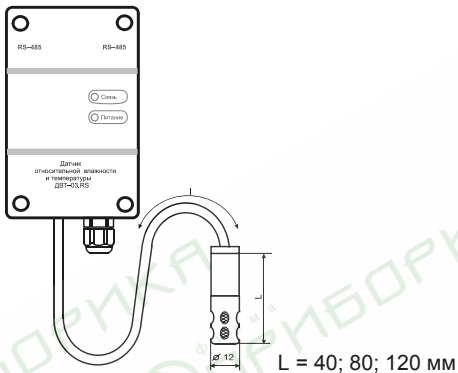


**Настенное
исполнение – Н1**

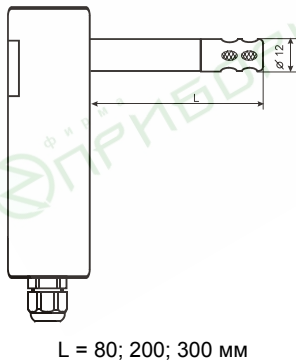


**Настенное
исполнение – Н1.1**

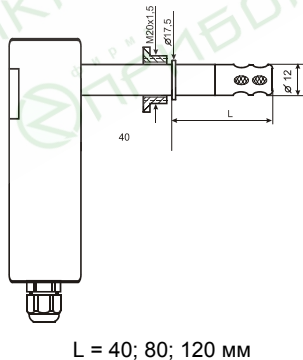
Продолжение приложения В



Настенное исполнение – Н2

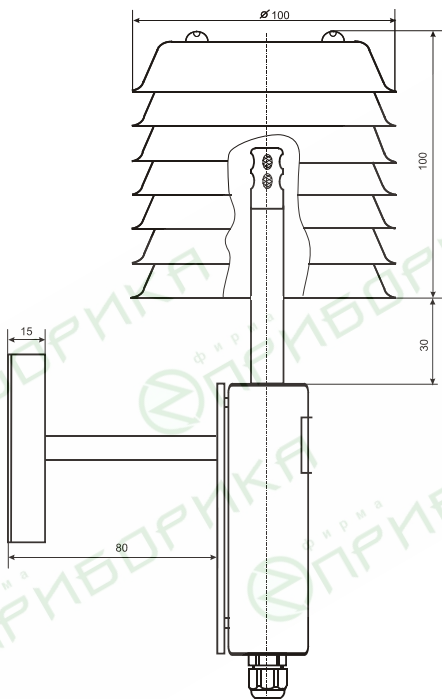


Канальное исполнение – К1



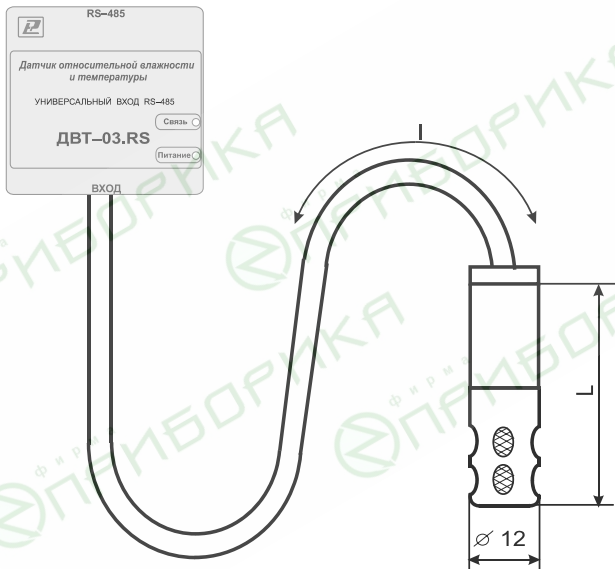
Канальное исполнение – К2

Продолжение приложения В



Уличное исполнение – У

2 Конструктивное исполнение и
условное обозначение датчика относительной
влажности и температуры ДВТ-03.RS-Д4



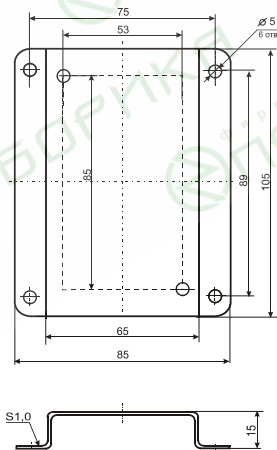
Настенное исполнение – Н2

3 Аксессуары к прибору

3.1 Защитные фильтры

	Защитный фильтр $\Phi 12$ из нержавеющей стали
	Защитный фильтр $\Phi 18$ из пористой бронзы

3.2 Кронштейн для крепления прибора на стене КД1-Н для приборов ДВТ-03.RS-Н5

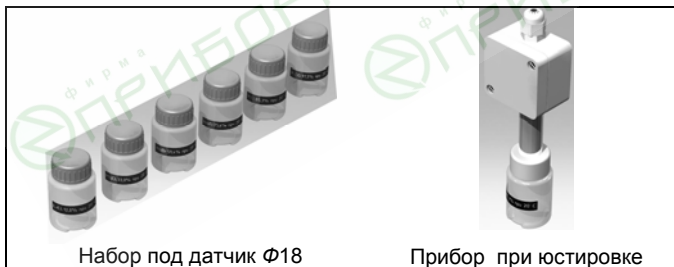


3.3 Переходник для установки датчика в генератор влажности газа «Родник» – ПУД

ПУД-12	D = 12,0 мм
ПУД-18	D = 18,0 мм

3.4 Набор для юстировки в составе:

4.1 Набор солей LiCl, MgCl₂, NaBr, NaCl, KCl и K₂SO₄ по 10 г в банках ёмкостью 40 мл, в зависимости от диаметра зонда.



3.5 Пипетка

Приложение Г
(Обязательное)

Карта Modbus–сервера датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS

Наименование параметра	Адрес Modbus, Тип регистра	Значение
------------------------	----------------------------	----------

Общая информация о приборе

Название	0x0000 (Holding Reg, Integer Val)	ДВТ–03
Версия ПО	0x0002 (Holding Reg, Integer Val)	2.3.04
Серийный номер	0x0004 (Holding Reg, Integer Val)	65535
Сервисный режим		Выкл.

Внутренние сетевые параметры прибора

Сетевой адрес	0x0010 (Holding Reg, Integer Val)	247
Скорость	0x0012 (Holding Reg, Integer Val)	9600
Чётность	0x0014 (Holding Reg, Integer Val)	Нет

Параметры аналогового входа

Универсальный аналоговый вход

Датчик температуры и влажности (ДВТ)

Относительная влажность, RH%	0x0016 (Input Reg, Float Val)	100,0
Температура, град. С	0x0022 (Input Reg, Float Val)	0,0
Температура точки росы, град. С	0x0024 (Input Reg, Float Val)	0,0
Режим нагрева	0x0026 (Input Reg, Integer Val)	Нет
Ошибка датчика	0x0028 (Input Reg, Integer Val)	Нет

Юстировочные параметры ДВТ

Относительная влажность, RH% (без коррекции)	0x0014 (Input Reg, Float Val)	100,0
Температура, град. С (без коррекции)	0x0020 (Input Reg, Float Val)	0,0
Относительная влажность, RH% (без юстировки)	0x0012 (Input Reg, Float Val)	100,0
Температура, град. С (без юстировки)	0x0018 (Input Reg, Float Val)	0,0
Характеристика ДВТ – Относит. влажность: ист. значение в т.1	0x0044 (Holding Reg, Float Val)	0,0
Характеристика ДВТ – Относит. влажность: Изм. значение в т.1	0x0046 (Holding Reg, Float Val)	0,0
Характеристика ДВТ – Относит. влажность: ист. значение в т.2	0x0048 (Holding Reg, Float Val)	100,0
Характеристика ДВТ – Относит. влажность: изм. значение в т.2	0x0050 (Holding Reg, Float Val)	100,0
Характеристика ДВТ – Температура: ист. значение в т.1	0x0052 (Holding Reg, Float Val)	0,0
Характеристика ДВТ – Температура: изм. значение в т.1	0x0054 (Holding Reg, Float Val)	0,0
Характеристика ДВТ – Температура: ист. значение в т.2	0x0056 (Holding Reg, Float Val)	100,0
Характеристика ДВТ – Температура: изм. значение в т.2	0x0058 (Holding Reg, Float Val)	100,0

Приложение Д

Заводские установки сетевых параметров датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS

Наименование параметра	Значение параметра
Сетевой адрес	247
Скорость обмена	9600 бит/с
Контроль по четности	Режим с проверкой бита чётности
Период опроса датчика	1 с

Восстановление заводских установок сетевых параметров датчика используется для восстановления связи между компьютером и прибором при утере информации о сетевых параметрах, установленных в приборе.

Для восстановления заводских установок сетевых параметров прибора необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питание прибора;
- аккуратно открыть корпус прибора;
- установить переключку SW1 в положение «Замкнуто», в соответствии с приложением В.
- включить питание, не закрывая корпус прибора;
- отключить питание прибора;
- снять переключку и закрыть корпус прибора;
- подключить питание прибора и запустить программу ПО «Конфигуратор ПАС1»;
- установить значения по умолчанию, кнопка «Заводские сетевые параметры прибора», сетевых параметров программы в окне «Установка параметров программы» в соответствии с рисунком 2;
- нажать кнопку «Соединиться» и проверить наличие связи с прибором.

Примечание – Переключка SW1 служит для сброса настроек устройства в значения по умолчанию (заводским). Сброс осуществляется, путем установки SW1 перед подачей питания в ПАС–01. В подтверждение данного факта появляется периодическое мерцание светодиода зелёного цвета со скважностью 2.

Приложение Е (Обязательное)

Методика юстировки датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS

1 Юстировка канала температуры

1.1 Выбрать меню “Юстировка” в окне Конфигуратор–ДВТ–03.RS в соответствии с рисунком Д.1.

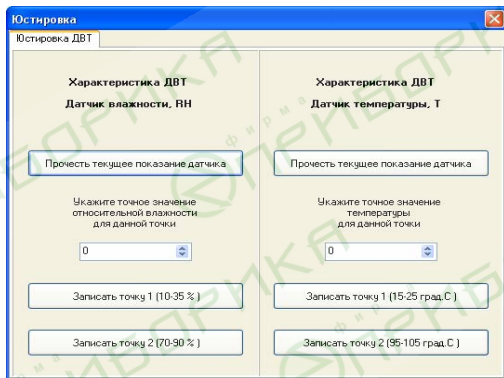


Рисунок Д.1

1.2 Установить зонд датчика в камеру с контролируемой образцовым прибором температурой от плюс 15 до плюс 25 °С.

1.3 Выдержать зонд датчика в камере в течение 30 мин.

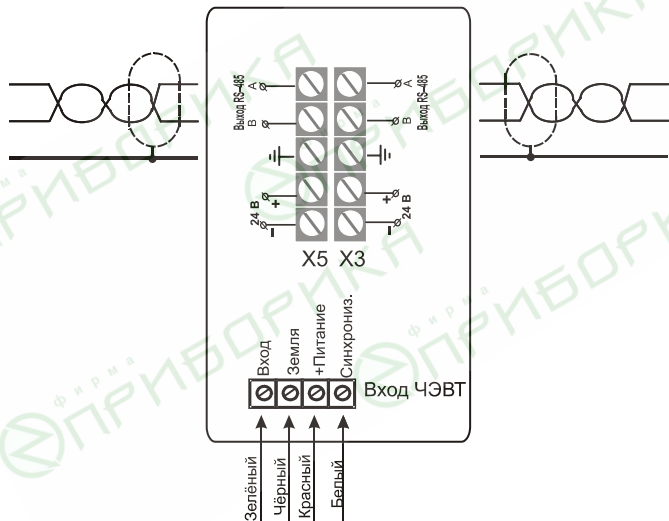
Нажать кнопку «Прочсть текущее состояние датчика». Указать точное значение в соответствующем поле, нажать кнопку «Записать точку 1».

Аналогично действия для второй точки.

2 Юстировка канала влажности аналогично юстировке температуры.

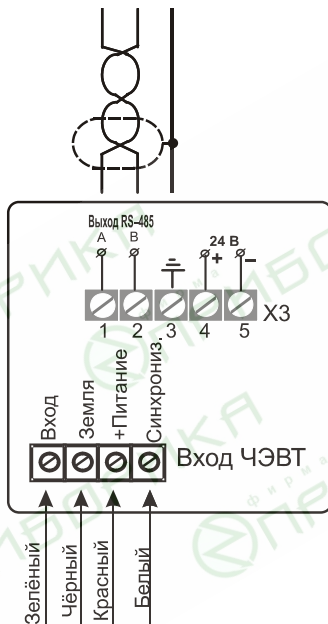
Приложение Ж (Обязательное)

Схема подключения датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.RS на месте эксплуатации.



Датчика относительной влажности и температуры ДВТ-03.RS-H5

Продолжение приложения Ж



**Датчик относительной влажности
и температуры DBT-03.RS-D4**

Приложение 3 (Рекомендуемое)

Рекомендации по практическому использованию солей для проверки датчика относительной влажности и температуры ДВТ–03.RS

Соли	Относительная влажность (%) и оценка доверительных интервалов абсолютной погрешности (при P=0,9) над насыщенными водными растворами солей при t, °C						
	0	10	20	30	40	50	60
LiCl	18,6±0,1	14,5±0,2	12,0±0,1	11,9±0,1	11,5±0,1	11,0±0,1	11,0±0,1
MgCl₂	34,0±0,2	33,6±0,2	33,0±0,1	32,5±0,1	31,6±0,1	30,5±0,1	29,4±0,1
NaBr	66,8±0,2	62,8±0,2	59,4±0,2	57,6±0,2	53,2±0,1	–	–
NaCl	76,2±0,2	75,9±0,2	75,6±0,3	75,3±0,2	75,3±0,2	74,8±0,2	74,5±0,2
KCl	88,2±0,3	86,7±0,3	85,3±0,3	83,6±0,3	83,6±0,3	81,4±0,2	80,0±0,2
K₂SO₄	99,6±0,3	98,3±0,3	97,5±0,4	97,2±0,3	97,2±0,3	97,0±0,2	–

1 Из набора для юстировки взять банку с нужной солью, открыть крышку, при помощи пипетки смочить соль дистиллированной водой.

Надеть на банку сменную крышку с необходимым диаметром внутреннего отверстия (только для исполнения Н1.1).

2 Снять с датчика защитный колпачок.

Вкрутить банку с поверочной солью вместо защитного колпачка.

ВНИМАНИЕ! *Раствор соли (соль) не должен попадать на датчик.*

Соединение должно быть герметично, чтобы исключить «разбавление» паровоздушной смеси внутри банки окружающим воздухом.

3 **ВНИМАНИЕ!** В месте нахождения датчика не должно быть сквозняков, а температура окружающего воздуха должна быть стабильной.

Необходимо дождаться установления показаний.

Время установления равновесия может достигать нескольких часов.

4 Точность метода зависит от следующих факторов:

- а) отсутствие градиентов температуры в системе "банка – датчик" и ее стабильность в процессе измерений;
- б) герметичность системы.

5 ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется использовать соль K_2SO_4 на время более 1 часа.