

ООО НПК «МИКРОФОР»



13560-11



СДЕЛАНО
В РОССИИ

ГИГРОМЕТР ИВА-8

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦАРЯ.2872.002 РЭ



1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГИГРОМЕТРА

1.1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с техническим описанием и паспортом, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики гигрометра ИВА-8 (в дальнейшем - гигрометра).

1.1. Документ позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы гигрометра и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает его поддержание в постоянной готовности к действию.

1.2. Гигрометр является средством измерений с межповерочным интервалом 1 год. Номер в ФИФОЕИ 13560-11.

1.2. НАЗНАЧЕНИЕ

1.2.1. Гигрометр представляет собой автоматический, цифровой прибор непрерывного действия и предназначен для измерения температуры точки инея воздуха, азота, водорода*, инертных и других неагрессивных газов, используемых при проведении технологических процессов в электронной, химической, электротехнической промышленности и т.д.

* – использование гигрометра для изменения влажности водорода с концентрацией кислорода менее 5 ppm может привести к выходу сенсора преобразователя ДТР-СМ из строя.

1.2.2. По устойчивости к механическим воздействиям и по защищенности от воздействия окружающей среды гигрометр выполнен в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008. Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц по ГОСТ 14254:

- для блока индикации ИВА-8.....IP20
- для корпуса преобразователя ДТР-СМ.....IP64
- для погружной части преобразователя ДТР-СМ.....IP50

1.2.3. Рабочие условия применения блока индикации гигрометра:

- температура, °С 0...50;
- относительная влажность, % до 80 (до 70 при 35...50°С);
- атмосферное давление, кПа 86...106.

1.2.4. Рабочие условия применения преобразователей ДТР-СМ:

- температура, °С от 0 до 30
- относительная влажность, % до 80%
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- избыточное давление анализируемого газа, кгс/см² от -0,9 до 25

1.2.5. 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 (например, оловянно-свинцовый припой, силикагель).

1.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1.3.1. Гигрометр изготовлен в соответствии ТУ 4321-016-77511225-2010.
- 1.3.2. Диапазон измерений температуры точки инея от -80 до -20°C.
- 1.3.3. Диапазон индикации температуры точки инея от -100 до 0°C.
- 1.3.4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры точки инея $\pm 2^\circ\text{C}$.
- 1.3.5. Постоянная времени при расходе газа 1 л/мин не более 5 мин.
- 1.3.6. Межповерочный интервал, мес. 12.
- 1.3.7. Габаритные размеры гигрометра, мм (не более):
блока индикации 72×72×90;
измерительного преобразователя $\varnothing 30 \times 160$.
- 1.3.8. Электрическое питание гигрометра ~220В±15%, В, 50 Гц.
- 1.3.9. Потребляемая мощность, Вт не более 5.
- 1.3.10. Гигрометр рассчитывает величину объемной доли влаги (ppmV) анализируемого газа на основе измеренных значений температуры точки росы и избыточного давления.
- 1.3.11. Разрешающая способность индикатора при выводе значений температуры точки инея, °C 0,1;
избыточного давления в зависимости от ее величины, кгс/см² от 0,001 до 0,01;
объемной доли влаги в зависимости от ее величины, ppm от 0,001 до 1.
- 1.3.12. Гигрометр имеет два независимых релейных выхода, режимы работы которых определяются при конфигурации прибора. Каждый релейный выход имеет 1 контактную группу на переключение.
- 1.3.13. Допустимые электрические нагрузки для релейного выхода:
- рабочее напряжение, В ~220;
- коммутируемый ток, А не более 5;
- напряжение изоляции, В не менее 1500.
- 1.3.14. Диапазон установки значений порогов срабатывания реле:
температуры точки инея, °C от -99,9 до 0;
объемной доли влаги, ppm от 0,1 до 1000;
избыточного давления, кгс/см² от 0,01 до 32.
- 1.3.15. Гигрометр может иметь два гальванически развязанных от цепей питания измерительных преобразователей аналоговых токовых выхода 0-5 мА или 4-20 мА. На аналоговые выходы могут быть выведены следующие параметры:
- температура точки инея;
- объемная доля влаги;
- избыточное давление.
- Сопrotивление нагрузки аналоговых выходов
токового 0-5 мА не более 1 кОм;
токового 4-20 мА не более 300 Ом.
- 1.3.16. Гигрометр может иметь цифровой выход, позволяющий

взаимодействовать с внешними устройствами по интерфейсу RS-232 или RS-485 по протоколу Modbus.

Примечание. Аналоговые и цифровые выходы устанавливаются по согласованию с Заказчиком.

1.3.17. Гигрометр имеет выход USB, предназначенный для конфигурирования.

1.4. СОСТАВ ГИГРОМЕТРА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В состав гигрометра входят блок индикации и до 2 измерительных преобразователей, подключаемых к блоку индикации трехпроводным кабелем.

Блок индикации имеет щитовое исполнение.

К блоку индикации могут подключаться следующие измерительные преобразователи:

- ДТР-СМ (рис.1);
- ДТР-СМ с пробоотборным устройством ПДВ-3 для подключения измерительного преобразователя к газовой магистрали. Преобразователь находится при рабочем давлении (рис.7);
- ДТР-СМ с пробоотборным устройством ПДВ-4 для подключения измерительного преобразователя к газовой магистрали. Преобразователь находится при атмосферном давлении (рис.8);
- ДТР-СМ с измерительным преобразователем давления в составе пробоотборного устройства ПДВ-8. Преобразователь находится при рабочем давлении (рис.9).



Рис.1. Измерительный преобразователь ДТР-СМ.

Комплект поставки гигрометра приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование изделия или документа	Обозначение	Примечание
Блок индикации гигрометра ИВА-8	ЦАРЯ.8034.021	(1)
Измерительный преобразователь температуры точки инея ДТР-СМ(-Н2)	ЦАРЯ.2558.002	(2)
Пробоотборное устройство ПДВ	ЦАРЯ.2748.00Х	(3), (
Транспортный колпачок для ДТР-СМ с осушителем	ЦАРЯ.4180.006	(4)
Кабель для подключения измерительного преобразователя к блоку индикации	ЦАРЯ.4180.010	(5)
Кольцо уплотнительное фторопластовое 23×17×2	ЦАРЯ.711141.102	(6)
Кабель miniUSB-A для конфигурирования гигрометра через USB-порт		(6)
Преобразователь интерфейса ПИ-1С (USB – RS-485)	ЦАРЯ.468152.001	(6), (7)
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2872.002 РЭ	
Компакт-диск с программным обеспечением		(6)
Упаковка	ЦАРЯ.4170.005	

Примечания:

- (1) При заказе гигрометра оговаривается наличие токовых выходов и их диапазон (0-5 или 4-20 мА) или наличие цифрового выхода и его тип (RS-232 или RS-485).
- (2) К блоку индикации может быть подключено до 2 измерительных преобразователей ДТР-СМ. Количество преобразователей оговаривается при заказе гигрометра. В стандартный комплект поставки входит 1 преобразователь ДТР-СМ.
- (3) Информация о пробоотборных устройствах ПДВ приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации.
- (4) В комплекте с ДТР-СМ.
- (5) Длина соединительных кабелей оговаривается при заказе гигрометра. Стандартная длина кабеля 4 м.
- (6) Поставляются по согласованию с Заказчиком.
- (7) Поставляется с гигрометром с цифровым выходом RS-485.

С гигрометрами дополнительно может поставляться вспомогательное оборудование для их юстировки и поверки (более подробная информация доступна на сайте microfor.ru).

Обозначение блока индикации гигрометра:

ИВА-8 –Х, где

Х – тип выходного сигнала:

Т5 – два токовых выхода 0-5 мА;

Т20 – два токовых выхода 4-20 мА;

RS232 – цифровой выход RS-232;

RS485 – цифровой выход RS-485.

Обозначение измерительного преобразователя:

ДТР-СМ-Lм, где

L – длина соединительного кабеля.

Пример обозначения гигрометра при заказе:

ИВА-8-Т20 с преобразователями ДТР-СМ-20м, ДТР-СМ-10м

- гигрометр ИВА-8 с токовыми выходами 4-20 мА с преобразователями ДТР-СМ кабелем длиной 20 м и ДТР-СМ с кабелем длиной 10 метров.

<p>ВНИМАНИЕ! Перед заказом ИВА-8 для измерения влажности водорода необходима предварительная консультация с производителем.</p>
--

1.5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГИГРОМЕТРА

Гигрометр состоит из блока индикации (рис.2) и подключаемых к нему измерительных преобразователей (рис.1). Измерительные преобразователи подключаются к блоку индикации трехпроводным кабелем параллельно.

В измерительных преобразователях температуры точки инея измерение осуществляется сорбционно-емкостным чувствительным элементом.

Принцип действия сорбционно-емкостного элемента основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя, размещенного между двумя электродами, один из которых влагопроницаем, от влажности окружающей среды.

Чувствительный элемент влажности закрыт колпачком из пористого фторопласта, обеспечивающим его защиту от механических загрязнений, свободный доступ анализируемой среды и стабилизацию теплового режима.

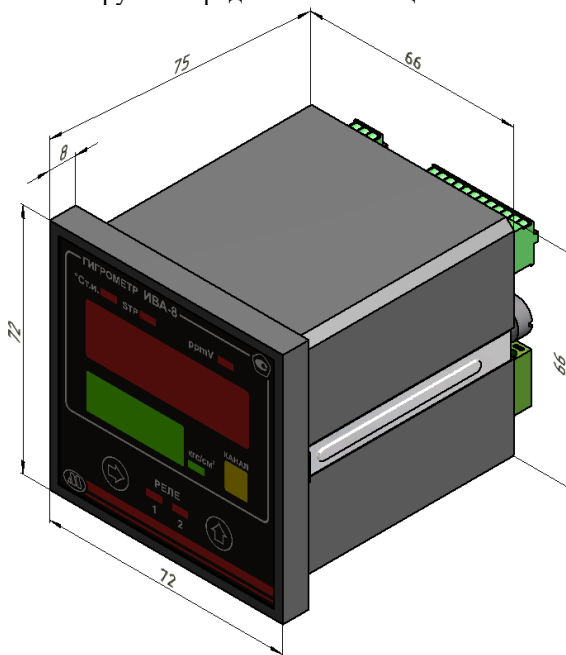


Рис.2. Внешний вид и установочные размеры блока индикации.

В преобразователе располагается схема обработки и выдачи сигналов, выполненная на основе микроконтроллера и осуществляющая следующие функции:

- измерение емкости чувствительного элемента влажности;
- вычисление значения температуры точки инея;
- поддержание постоянной температуры чувствительного элемента;
- хранение градуировочной характеристики преобразователя;
- взаимодействие с внешними устройствами по протоколу Modbus.

Блок индикации выполнен на основе микроконтроллера и осуществляет следующие функции:

- опрос до 2-х измерительных преобразователей температуры точки инея;
- вычисление значений объемной доли влаги;
- приведение влагосодержания газа к нормальному давлению;
- индикация измеренных значений на светодиодном дисплее;
- управление релейными выходами;
- формирование двух токовых выходных сигналов;
- поддержка цифрового выхода RS-232 или RS-485 (протокол Modbus).

На передней панели блока индикации расположены 2 кнопки, 3 цифровых светодиодных индикатора и 6 светодиодов, отображающих тип выводимого параметра и состояние релейных выходов.

Верхний четырехразрядный цифровой индикатор красного цвета отображает значение влажности. Два расположенных над ним красных светодиода указывают на тип выводимого на верхнем индикаторе параметра влажности - температура точки инея «°С.р.» и объемная доля влаги «ppmV». Светодиод «STP» указывает на включенный режим приведения значения температуры точки инея к нормальному давлению (1 бар).

Зеленый четырехразрядный индикатор отображает значение избыточного давления, установленного Пользователем или измеренного подключённым преобразователем давления в составе ПДВ-8. Включение расположенного справа зеленого светодиода «кгс/см²» указывает на то, что отображаемое значение избыточного давления измерено преобразователем давления.

Желтый одноразрядный светодиодный индикатор «КАНАЛ» показывает номер текущего канала.

Два нижних красных светодиода «РЕЛЕ 1» и «РЕЛЕ 2» отображают состояние соответствующих релейных выходов.

На задней панели блока индикации (рис.3) расположены USB разъем и 4 разъемных клеммных блока для подключения:

- напряжения питания ~220В, 50 Гц;
- измерительных преобразователей;
- цифрового или токового выхода;
- релейных выходов.

При отсутствии в гигрометре цифрового или токового выхода соответствующий клеммный блок не устанавливается.

Каждый измерительный преобразователь, подключаемый к блоку индикации, имеет свой индивидуальный сетевой номер. Гигрометр может иметь до 2 измерительных каналов. Номер измерительного канала соответствует сетевому номеру преобразователя. Гигрометр поставляется с измерительными преобразователями с введенными сетевыми номерами. При необходимости добавления второго преобразователя Пользователь может сам установить его сетевой номер по процедуре, описанной в разделе 2.4.2.5.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

2.1.1. В гигрометрах, поставляемых Потребителю, на измерительный преобразователь установлен транспортный колпачок с осушителем, исключаяющий воздействие на чувствительный элемент неблагоприятных факторов (повышенная влажность, различные органические примеси).

Для минимизации этих воздействий рекомендуется снимать транспортный колпачок непосредственно перед подключением измерительного преобразователя к газовой магистрали.

Не следует выбрасывать транспортный колпачок. Перед отправкой гигрометра в поверку рекомендуется регенерировать колпачок путем прогрева в течение 2 часов при температуре 150-200°C, охладить его и накрутить на измерительный преобразователь.

Если у Вас нет возможности регенерировать осушитель колпачка, все равно установите его на измерительный преобразователь. Это снизит воздействие неблагоприятных факторов. При проведении технического обслуживания на нашем предприятии мы вернем Вам гигрометр с установленным регенерированным транспортным колпачком.

Если у Вас предполагаются перерывы в работе гигрометра, устанавливайте на измерительный преобразователь транспортный колпачок.

Установите измерительный преобразователь в проточную камеру, подключенную к магистрали с анализируемым газом. Не рекомендуется размещать измерительный преобразователь вблизи предметов, выделяющих тепло (отопительные системы и пр.).

2.1.2. Блок индикации гигрометра рассчитан на утопленный монтаж на щите вдали от силовых щитов и оборудования, создающих сильные электромагнитные и электрические поля. Установочные размеры блока индикации показаны на рис.2.

Подключение напряжения питания, исполнительных устройств и измерительных преобразователей к блоку индикации осуществляют к клеммным колодкам, расположенным на задней панели измерительного блока (рис.3).

Назначение контактов клеммных блоков приведено в таблице 2.

2.1.3. Измерительные преобразователи ДТР-СМ подключаются к блоку индикации параллельно трехпроводным кабелем (рис.4).

Назначение контактов разъема измерительного преобразователя температуры точки инея приведена на рис.5.

2.1.4. Не допускается совместная прокладка кабеля между измерительными преобразователями и блоком индикации гигрометра ИВА-8 с силовыми цепями.

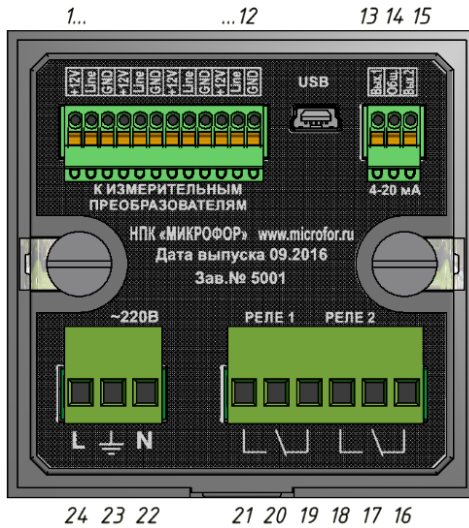


Рис.3. Вид задней панели блока индикации.

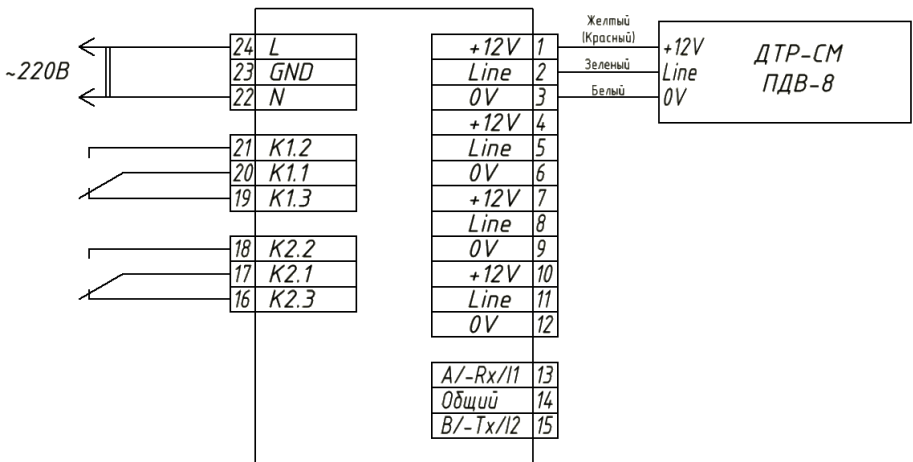


Рис.4. Подключение к блоку индикации измерительных преобразователей ДТР-СМ.

Таблица 2.

Контакт	Назначение контакта	Функция
1	Питание преобразователей +12В	Подключение измерительных преобразователей
2	Линия связи с преобразователями «Line»	
3	Питание преобразователей 0В	
4	Питание преобразователей +12В	
5	Линия связи с преобразователями «Line»	
6	Питание преобразователей 0В	
7	Питание преобразователей +12В	
8	Линия связи с преобразователями «Line»	
9	Питание преобразователей 0В	
10	Питание преобразователей +12В	
11	Линия связи с преобразователем «Line»	
12	Питание преобразователей 0В	
13	Выход «А» интерфейса RS485	Цифровой выход RS485 (опционально)
14	Общий выход интерфейса RS485	
15	Выход «В» интерфейса RS485	
13	Выход «-Rx» интерфейса RS232	Цифровой выход RS232 (опционально)
14	Общий выход интерфейса RS232	
15	Выход «-Tx» интерфейса RS232	
13	Токовый выход 1	Токовые выходы 4-20 или 0-5 мА (опционально)
14	Общий выход	
15	Токовый выход 2	
16	Нормально замкнутый контакт реле 2	Контакты реле 2
17	Перекидной контакт реле 2	
18	Нормально разомкнутый контакт реле 2	
19	Нормально замкнутый контакт реле 1	Контакты реле 1
20	Перекидной контакт реле 1	
21	Нормально разомкнутый контакт реле 1	
22	АС/N	Питание гигрометра ~220В, 50 Гц
23	Земля	
24	АС/L	

2.1.5. Опционально блок индикации может оснащаться двумя токовыми выходами с диапазоном либо 4-20 мА, либо 0-5 мА. Наличие и диапазон токовых выходов определяется при заказе.

2.1.5.1. Токовые выходы (при наличии) являются активными (не токовая петля). Запрещается подключать питание к токовым выходам. Схема подключения вторичных приборов к токовым выходам приведена на рисунке 6.

2.1.5.2. Значения выводимого параметра, соответствующие минимальному PL (4 мА и 0 мА) и максимальному PH (20 мА или 5 мА) выходному току задаются Пользователем при конфигурировании токовых выходов (см. п. 2.4.1.4).

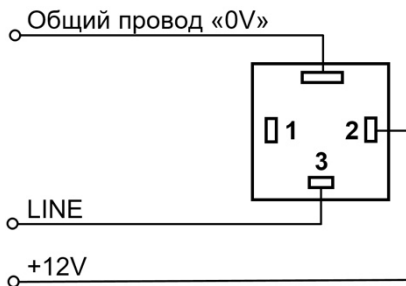


Рис.5. Назначение контактов преобразователей ДТР-СМ (вид со стороны «распейки» розетки).

2.1.5.3. Примеры зависимостей выходного тока от значений PL и PH для различных параметров приведены в таблице 3.

2.1.5.4. Току 4 мА (0 мА для токового выхода 0-5 мА) соответствует минимальное значение в диапазоне измерения (V_H), а току 20 мА (5 мА для токового выхода 0-5 мА) – максимальное значение (V_B) (если при конфигурировании преобразователя не было задано иного). В таблице 3 приведены формулы для вычисления значения измеренной преобразователем величины $V_{изм}$ (где I – ток преобразователя).

Таблица 3.

Тип токового выхода	Значение тока для токового выхода, мА	Значения измеренной преобразователем величины, °C
4-20 мА	$I = 4 + \frac{16 \cdot (Td - PL)}{(PH - PL)}$	$V_{изм} = V_H + \frac{(I - 4) \cdot (V_B - V_H)}{16}$
0-5 мА	$I = \frac{5 \cdot (Td - PL)}{(PH - PL)}$	$V_{изм} = V_H + \frac{I \cdot (V_B - V_H)}{5}$

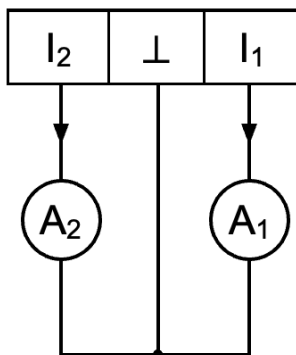


Рис.6. Подключение вторичных приборов к токовым выходам.

2.1.6. Опционально блок индикации может оснащаться цифровым выходом по протоколу Modbus RTU – либо RS-485, либо RS-232. Наличие и тип цифрового выхода определяется при заказе. Описание протокола работы по протоколу Modbus и адреса ячеек приведены в Приложении. Считывание показаний из блока индикации с цифровым выходом RS-485 возможно контроллером ИВА-128 или ПК через преобразователь интерфейса ПИ-1С, либо другими контроллерами Modbus RTU, имеющими интерфейс RS-485 (кроме дифференциальной пары А-В обязательно наличие общей линии GND).

2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДТР-СМ К ГАЗОВОЙ МАГИСТРАЛИ

Установочные и габаритные размеры преобразователя ДТР-СМ приведены на рис.7.

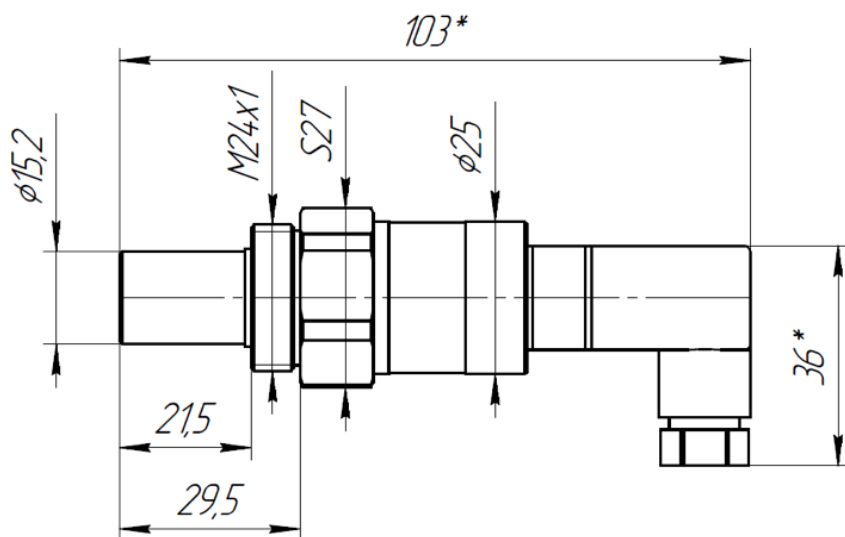


Рис.7. Габаритные и установочные размеры преобразователей ДТР-СМ.

Подключение преобразователя к газовой магистрали осуществляется при помощи пробоотборного устройства ПДВ, поставляемого вместе с преобразователем по запросу Потребителя, либо проточной камеры, изготовленной Потребителем в соответствии с конкретными условиями эксплуатации. Подробное описание пробоотборных устройств ПДВ приведено в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Конструкция фланца (установочной части камеры) для подключения преобразователя показана рис.8. Для изготовления камеры необходимо использовать материалы, слабо адсорбирующие влагу, например,

нержавеющую сталь. Внутренние поверхности камеры должны быть отполированы.

Для подключения проточной камеры преобразователя необходимо использовать только переходники и арматуру из полиэтилена, фторопласта или нержавеющей стали. Запрещается использование уплотнительных прокладок из резины.

Место установки фильтра (если он необходим) необходимо выбирать как можно ближе к точке отбора газа, чтобы в процессе работы не происходило загрязнение магистрали.

При выборе необходимого типа ПДВ необходимо учитывать способ учета давления в газовой магистрали при приведении измеренного значения влажности к нормальным (1 кгс/см² абс.) условиям.

Измерение точки росы/инея газов с высоким классом чистоты по влаге целесообразнее производить при давлении в проточной камере, равном давлению в магистрали, так как это позволяет расширить нижнюю границу диапазона измерения. Так, если точка росы/инея газа при нормальном давлении составляет -70°С, то при избыточном давлении 7 кгс/см² его точка росы/инея составит -56°С. Однако, для приведения значения влажности к нормальным условиям в этом случае необходимо знать давление в магистрали. Если значение давления постоянно и известно, его можно ввести в преобразователь, и он будет приводить значение влажности к нормальному давлению.

ВНИМАНИЕ! При выборе фитингов и подводящей газовой арматуры учитывайте максимальное давление газа в линии. Установку фитингов проводите в соответствии с указаниями производителя. Неправильная установка или превышение максимального давления газа для фитингов и арматуры представляет опасность!

Перед установкой преобразователя снимите транспортный колпачок, установите на соединительной резьбе уплотнительную прокладку из фторопласта (см. рис.8), вверните преобразователь в проточную камеру. Используя два ключа S27, один из которых фиксируется на шестиграннике преобразователя, а второй на проточной камере, с усилием затяните резьбовое соединение.

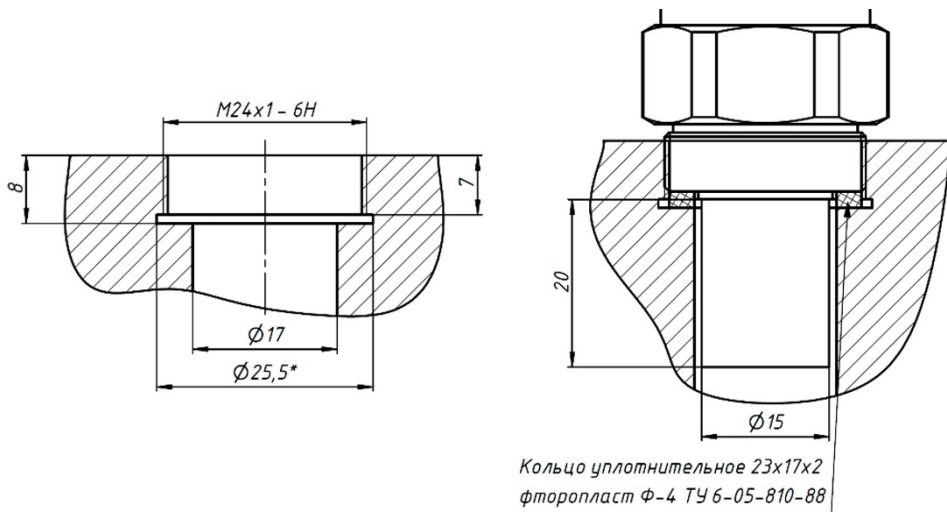


Рис.8. Конструкция фланца для подключения измерительного преобразователя ДТР-СМ к газовой магистрали.

2.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА

Подключите гигрометр ИВА-8 к сети переменного тока.

После включения питания на верхнем индикаторе гигрометра (рис.9) в течение нескольких секунд выводится его заводской номер, на нижнем – номер версии программного обеспечения блока индикации.

После этого гигрометр переходит в рабочий режим. Во время «прогрева» преобразователей на индикаторе могут отображаться «прочерки».

В рабочем режиме на верхнем красном индикаторе отображается значение температуры точки инея «°Ст.и.» или объемной доли влаги «ppmV» (тип отображаемого при включении параметра определяется при конфигурировании гигрометра - см. раздел 2.4.1.1. или 2.4.2.8.).

Зеленый четырехразрядный индикатор гигрометра отображает значение избыточного давления. Включение зеленого светодиода «кгс/см²» указывает на то, что отображаемое значение избыточного давления измерено подключённым преобразователем давления в составе ПДВ-8.

Желтый одноразрядный светодиодный индикатор «КАНАЛ» показывает номер текущего канала.

Два нижних красных светодиода «РЕЛЕ 1» и «РЕЛЕ 2» отображают состояние соответствующих релейных выходов.

Переключение отображаемых параметров осуществляется последовательным нажатием кнопки « \Leftrightarrow ». При этом на верхнем индикаторе последовательно высвечивается значение измеряемого параметра и горит соответствующий светодиод:

- значение температуры точки инея при рабочем давлении, горит

светодиод «°Ст.и.»;

- значение температуры точки инея, приведенное к нормальному давлению, горит светодиод «°Ст.и.» и «STP»;

- значение объемной доли влаги, горит светодиод «ppmV».



Рис.9. Внешний вид передней панели блока индикации.

Если к гигрометру подключено 2 измерительных преобразователя, то при нажатии кнопки «↑↑» на желтом индикаторе «КАНАЛ» выводится номер следующего измерительного канала, а остальные индикаторы отображают состояние этого канала.

При длительном (более 3-5 с) нажатии кнопки «⇒» на верхнем индикаторе гигрометра в течение нескольких секунд выводится его заводской номер, на нижнем – номер версии программного обеспечения.

При длительном (более 3 с) нажатии кнопки «↑↑» термогигрометр переходит в режим установки и вывода значений порогов и значений избыточного давления (см. раздел 2.4.2.2).

В этом режиме

- на зеленом индикаторе высвечивается название порога (Hi – для верхнего и Lo – для нижнего порога) и название канала избыточного давления (P.1 – для первого и P.2 – для второго канала);

- мигают светодиоды параметра и номера релейного выхода;

- на верхнем индикаторе высвечивается значение порога.

При последовательных нажатиях кнопки «↑↑» последовательно отображаются

- значение верхнего порога 1-го релейного выхода по выбранному измерительному каналу;

- значение нижнего порога 1-го релейного выхода по выбранному измерительному каналу;
- значение верхнего порога 2-го релейного выхода по выбранному измерительному каналу;
- значение нижнего порога 2-го релейного выхода по выбранному измерительному каналу;
- значение значения избыточного давления по первому измерительному каналу;
- значение значения избыточного давления по второму измерительному каналу.

Если релейный выход не активен (устанавливается при конфигурировании гигрометра), значения соответствующих порогов не выводятся.

Если к гигрометру подключено пробоотборное устройство ПДВ-8 значения избыточного давления для соответствующего канала не выводятся.

Для выхода из режима установки и вывода значений порогов необходимо «пролистать» значения всех порогов последовательным нажатием кнопки «↑» или подождать 255 секунд.

Для изменения значения индицируемого порога необходимо, выбирая кнопкой «⇒» соответствующий разряд, последовательным нажатием кнопки «↑» установить его значение.

Считывание показаний с токовых выходов

Чтение показаний с токовых выходов осуществляется вторичным устройством – устройством для измерения тока. Току 4 мА (0 мА для токового выхода 0-5 мА) соответствует минимальное значение в диапазоне измерения (V_H), а току 20 мА (5 мА для токового выхода 0-5 мА) – максимальное значение (V_B) (если при конфигурировании преобразователя не было задано иного).

Вычисление значения измеренной величины $V_{изм}$ производится по формулам, приведенным в таблице 3.

2.4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ГИГРОМЕТРА

Перед началом эксплуатации гигрометра необходимо произвести его конфигурирование для адаптации к решению конкретной задачи.

Конфигурирование может осуществляется при подключении гигрометра к персональному компьютеру через USB порт или устанавливаемый опционально цифровой выход RS-232 или RS-485. Все элементы конфигурации также могут быть установлены вручную с помощью кнопок на передней панели блока индикации и системы паролей доступа.

В гигрометре ИВА-8 определены следующие опции конфигурирования:

Установка сетевого номера гигрометра;

Установка скорости обмена по интерфейсу RS-232 или RS-485;

Установка типа основного параметра и порядка индикации на верхнем индикаторе;

Выбор коррекции влажности по давлению;

Конфигурирование двух токовых выходов:

- установка выводимых параметров токовых выходов;
- привязка измерительных каналов к токовым выходам;
- настройка диапазонов токовых выходов.

Конфигурирование двух релейных выходов:

- установка параметров, по которым работают релейные выходы;
- установка режимов работы релейных выходов;
- установка логики срабатывания релейных выходов при работе с двумя измерительными преобразователями;
- установка порогов срабатывания реле.

2.4.1. Конфигурирование гигрометра через USB порт

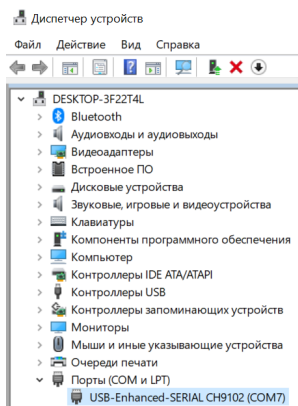
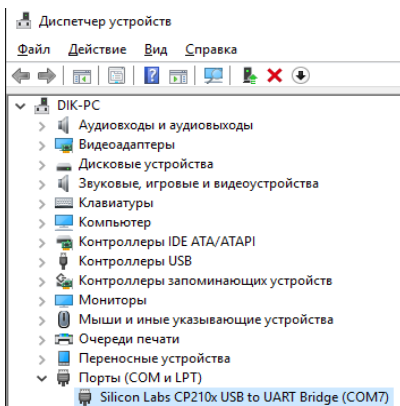
Служебная программа Iva8Config (IVAConfig.exe) предназначена для конфигурирования гигрометра ИВА-8, доступна в разделе «Загрузки» по ссылке microfor.ru/products/catalog/dew-point-hygrometers/iva-8/.

Для работы программы Iva8Config требуется персональный компьютер под управлением операционной системы Windows 7 и выше, соответствующий системным требованиям для установленной операционной системы.

Программа распространяется по лицензионному соглашению, опубликованному в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте microfor.ru.

Для конфигурирования преобразователя через USB порт выполните следующие операции:

1. Подключите гигрометр ИВА-8 к сети переменного тока.
2. Подключите кабель к USB порту персонального компьютера.
3. Подключите второй конец кабеля к блоку индикации гигрометра.
4. Определите с помощью «Диспетчера устройств» Windows номер COM-порта, к которому подключен гигрометр. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на значок «Мой компьютер», выберите «Свойства» и далее пункт «Диспетчер Устройств» (для Windows 10 просто нажмите правой кнопкой мышки на меню «Пуск» и выберите «Диспетчер устройств»). Кликнув по строке «Порты (COM и LPT)», Вы увидите в строке «Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COM7)», либо «USB-Enhanced-SERIAL CH9102» (в зависимости от версии блока индикации). На рисунках ниже номер порта - COM7 (номер порта может отличаться):



5. Для операционной системы Windows 10 и новее установка драйвера обычно не требуется. Для более старых операционных систем установите драйвер для USB порта на ваш ПК (если этого не было сделано ранее; драйвер доступен в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте microfor.ru):

- если устройство определилось как «Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge» (рисунок выше слева):

`\usbdrv.zip\CP210X\CP210xVCPInstaller_x64.exe`

– для 64 битной версии операционной системы;

`\usbdrv.zip\CP210X\CP210xVCPInstaller_x86.exe`

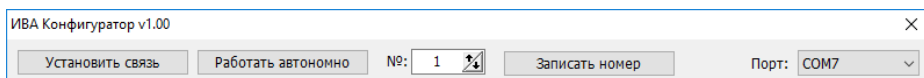
– для 32 битной версии операционной системы;

- если устройство определилось как «USB-Enhanced-SERIAL CH9102» (рисунок выше справа):

`\usbdrv.zip\CH9102X\Microfor\Setup.exe`

6. Запустите программу IVAConfig.exe.

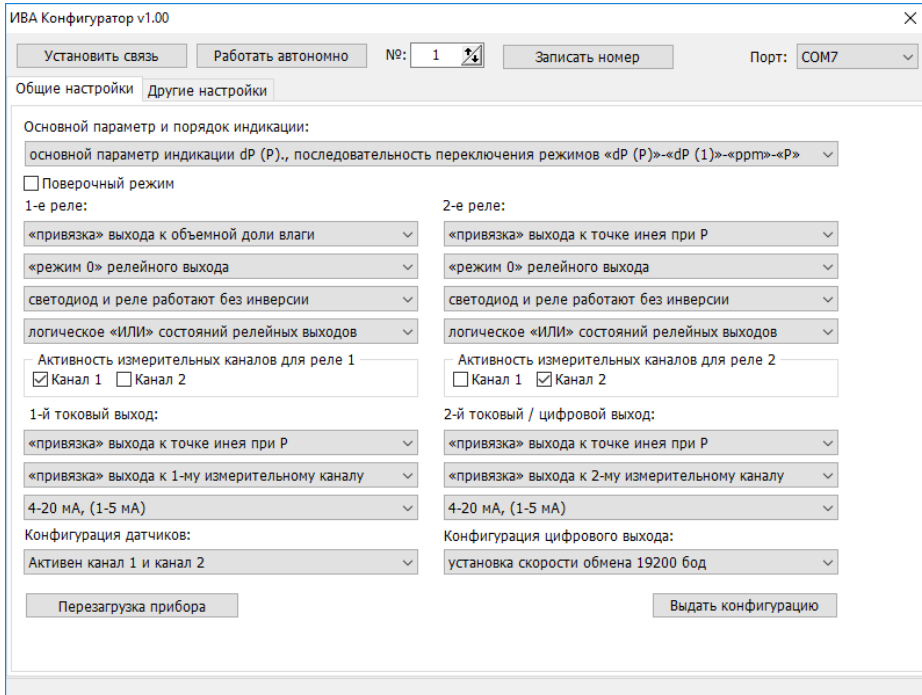
7. После запуска, Вы увидите главное окно программы:



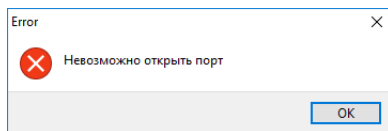
Установите номер COM-порта, к которому подключен гигрометр, сетевой номер гигрометра и нажмите кнопку «Установить связь».

В заводской конфигурации сетевой номер гигрометра 1.

Если номер COM-порта установлен правильно, окно программы конфигурирования примет следующий вид:

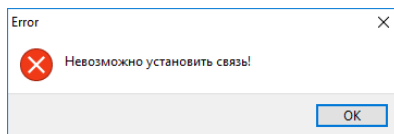


Если появилась табличка:



проверьте правильно ли введен номер COM-порта.

Если появилась табличка:



проверьте правильно ли введен сетевой номер гигрометра. При необходимости установите новый сетевой номер (см. раздел 2.4.1.5. или 2.4.2.8.).

При конфигурировании через устанавливаемый опционально цифровой выход RS-232 или RS-485 подключите гигрометр к компьютеру через COM-порт непосредственно или через адаптер RS232-RS485, запустите программу **IVAConfig.exe** и укажите номер COM-порта.

2.4.1.1. Выбор основного параметра и порядка индикации

При последовательном нажатии кнопки « \Rightarrow » на верхний индикатор выводятся значения температуры точки иней при рабочем и нормальном давлении и объемная доля влаги. Через минуту после последнего нажатия на индикатор выводится параметр, сконфигурированный в качестве основного. Установка порядка индикации параметров и основного параметра индикации влажности осуществляется на вкладке «**Общие настройки**» из выпадающего списка при выборе опции «**Основной параметр и порядок индикации:**».

В появившемся списке

Основной параметр и порядок индикации:

основной параметр индикации dP (P), последовательность переключения режимов «dP (P)»-«dP (1)»-«ppm»-«P»	▼
основной параметр индикации dP (P), последовательность переключения режимов «dP (P)»-«dP (1)»-«ppm»-«P»	
основной параметр индикации dP (1), последовательность переключения режимов «dP (1)»-«dP (P)»-«ppm»-«P»	
основной параметр индикации ppm, последовательность переключения режимов «ppm»-«dP (P)»-«dP (1)»-«P»	
основной параметр индикации ppm, последовательность переключения режимов «ppm»-«dP (1)»-«dP (P)»-«P»	

выделите требуемый основной параметр и сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

2.4.1.2. Выбор поверочного режима

Перед сдачей гигрометра в поверку переведите его в поверочный режим, в котором отключается функция приведения влагосодержания к нормальному давлению.

Для включения поверочного режима во вкладке «**Общие настройки**» установить «галочку» в окошке «**Поверочный режим**». Сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

После окончания поверки переведите гигрометр в рабочий режим. Для этого снимите «галочку» в окошке «**Поверочный режим**». Сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

Поверочный режим

В поверочном режиме на передней панели блока индикации синхронно мигают светодиоды «Реле 1» и «Реле 2».

Для возвращения канала в рабочий режим необходимо повторить описанную процедуру.

2.4.1.3. Конфигурирование релейных выходов

Гигрометр имеет два независимых релейных выхода, режимы которых определяются при конфигурировании прибора. Конфигурирование релейных выходов осуществляется во вкладке «**Общие настройки**».

1-е реле:

«привязка» выхода к точке инея при P
«режим 0» релейного выхода
светодиод и реле работают без инверсии
логическое «ИЛИ» состояний релейных выходов
Активность измерительных каналов для реле 1 <input checked="" type="checkbox"/> Канал 1 <input type="checkbox"/> Канал 2

Каждый релейный выход может быть «привязан» к одному из следующих измеряемых параметров:

- температура точки инея при рабочем давлении;
- температура точки инея при атмосферном (нормальном) давлении;
- объемная доля влаги;
- избыточное давление.

Возможны следующие режимы срабатывания реле:

Режим 0. Реле включается если значение контролируемого параметра меньше величины нижнего порога или выше величины верхнего порога.

Режим 1. Реле включается, когда значение контролируемого параметра превышает величину верхнего порога и выключается, когда значение контролируемого параметра становится ниже величины нижнего порога.

Режим 2. Реле включается, когда значение контролируемого параметра становится ниже величины нижнего порога и выключается, когда значение контролируемого параметра превышает величину верхнего порога.

Режим 3. Реле включается, если значение контролируемого параметра становится выше значения порога.

При конфигурировании гигрометра может быть изменено направление срабатывания реле (замыкание/размыкание) и соответствующих светодиодов (включение/выключение) путём использования инверсии.

При наличии в гигрометре двух измерительных каналов можно настроить релейный выход на работу по одному или двум из них.

При работе релейного выхода с двумя измерительными каналами возможно два варианта логики срабатывания реле:

1-й вариант. Состояние релейного выхода – логическое «И» состояний релейных выходов по каждому из активированных каналов. Это означает, что релейный выход прибора включается только тогда, когда включены все «релейные выходы» активированных измерительных каналов.

$$R = A1 \cdot r1 \wedge A2 \cdot r2, \text{ где}$$

R – состояние релейного выхода прибора (0 – выключен, 1 – включен);

A_i – активность соответствующего измерительного канала (0 – i-й измерительный канал не участвует в работе релейного выхода, 1 – участвует);

r_i – состояние «релейного выхода» по i-му измерительному каналу (0 – выключен, 1 – включен);

∧ - знак операции логическое «И».

2-й вариант. Состояние релейного выхода – логическое «ИЛИ»

состояний релейных выходов по каждому из активированных каналов. Это означает, что релейный выход прибора включается, когда включен хотя бы один «релейный выход» активированных измерительных каналов.

$$R = A1 \cdot r1 \vee A2 \cdot r2, \text{ где}$$

R – состояние релейного выхода прибора (0 – выключен, 1 – включен);

A_i – активность соответствующего измерительного канала (0 – i-й измерительный канал не участвует в работе релейного выхода, 1 – участвует);

r_i – состояние «релейного выхода» по i-му измерительному каналу (0 – выключен, 1 – включен);

∨ - знак операции логическое «ИЛИ».

Конфигурирование релейных выходов сводится к выбору параметров в выпадающих окнах и сохранению введенных значений.

Сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

Установка порогов срабатывания релейных выходов осуществляется на вкладке «Другие настройки».

Общие настройки		Другие настройки	
Пороги реле:			
dP (P) HI 1:	dP (P) LO 1:	dP (P) HI 2:	dP (P) LO 2:
<input type="text" value="-20,00"/>	<input type="text" value="-80,00"/>	<input type="text" value="-20,00"/>	<input type="text" value="-80,00"/>
dP (1) HI 1:	dP (1) LO 1:	dP (1) HI 2:	dP (1) LO 2:
<input type="text" value="-20,00"/>	<input type="text" value="-80,00"/>	<input type="text" value="-20,00"/>	<input type="text" value="-80,00"/>
ppm HI 1:	ppm LO 1:	ppm HI 2:	ppm LO 2:
<input type="text" value="999,9"/>	<input type="text" value="0,0"/>	<input type="text" value="999,9"/>	<input type="text" value="0,0"/>
P HI 1:	P LO 1:	P HI 2:	P LO 2:
<input type="text" value="50,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="50,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

Назначение полей ввода порогов:

dP (P) HI i / dP (P) LO i – верхний и нижний порог срабатывания по параметру «температура точки инея при рабочем давлении» для i-го канала;

dP (1) HI i / dP (1) LO i – верхний и нижний порог срабатывания по параметру «температура точки инея приведенная к нормальному давлению» для i-го канала;

ppm HI i / ppm LO i – верхний и нижний порог срабатывания по параметру «объемная доля влаги» для i-го канала.

ppm HI i / ppm LO i – верхний и нижний порог срабатывания по параметру «объемная доля влаги» для i-го канала.

P HI i / P LO i – верхний и нижний порог срабатывания по параметру «избыточное давление» для i-го канала.

Для конфигурирования порогов срабатывания реле достаточно ввести значения порогов для тех параметров, к которым «привязаны» релейные выходы. Например, если реле 1 «привязано» к температуре точки инея при рабочем давлении, а реле 2 к объемной доле влаги, то достаточно установить

значения порогов dP (P) HI 1, dP (P) LO 1 для первого реле и ppm HI 2, ppm LO 2 для второго.

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «**Записать**».

2.4.1.4. Конфигурирование токовых выходов

Гигрометр может иметь два независимых токовых выхода, режимы работы которых определяются при конфигурировании прибора.

Конфигурирование токовых выходов осуществляется во вкладке «**Общие настройки**».

1-й токовый выход:	2-й токовый / цифровой выход:
«привязка» выхода к точке инея при P	«привязка» выхода к точке инея при P
«привязка» выхода к 1-му измерительному каналу	«привязка» выхода к 2-му измерительному каналу
4-20 мА, (1-5 мА)	4-20 мА, (1-5 мА)

Каждый токовый выход может быть «привязан» к одному из следующих измеряемых параметров:

- температура точки инея при рабочем давлении;
- температура точки инея, приведенная к нормальному давлению;
- объемная доля влаги;
- избыточное давление.

Каждый токовый выход может быть «привязан» к одному из измерительных каналов.

Каждый токовый выход может отключен.

Тип токового выход (0-5 или 4-20 мА) указанный при конфигурировании должен соответствовать типу токового выхода, установленного в гигрометр.

Конфигурирование токовых выходов сводится к выбору параметров в выпадающих окнах и сохранению введенных значений.

Установка диапазонов токовых выходов осуществляется на вкладке «**Другие настройки**».

Диапазоны токового выхода:

I Val min.1:	I Val max.1:	I Val min.2:	I Val max.2:
-80,00	-20,00	-80,00	-20,00

Назначение полей ввода диапазонов:

I Val min i - значение параметра, при котором на i -ый токовый выход выводится минимальное значение токового сигнала (0 мА для выхода 0-5 мА и 4 мА для выхода 4-20 мА);

I Val max i - значение параметра, при котором на i -ый токовый выход выводится максимальное значение токового сигнала (5 мА для выхода 0-5 мА и 20 мА для выхода 4-20 мА).

Зависимости выходного тока от измеренных значений приведены в таблице 3.

При конфигурации минимальному значению тока I Val min должно соответствовать минимальное значение измеряемой величины, а

максимальному значению тока $I_{Val\ max}$ должно соответствовать максимальное значение измеряемой величины. Таким образом, инверсная настройка токовых выходов запрещается, поскольку приведет к некорректной работе токовых выходов.

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «**Записать**».

2.4.1.5. Конфигурирование цифрового выхода

Гигрометр имеет USB-выход и, опционально, выход RS-232 или RS-485. Эти выходы подключены к одному порту микроконтроллера в блоке индикации и используют общий протокол **Modbus**. USB-выход имеет высший приоритет. При подключении блока индикации к компьютеру через USB-порт, выход RS-232 или RS-485 блокируется (если они установлены).

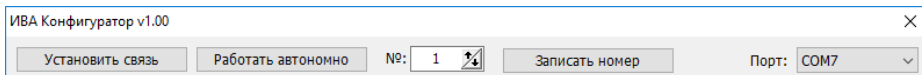
Гигрометры с цифровым выходом по интерфейсу RS-485 могут объединяться в сеть, содержащую до 247 приборов, и использоваться в составе многоканальных измерительных систем. Подключение к ПК может осуществляться через преобразователь интерфейса RS232/RS485 или USB/RS485.

Для считывания показаний с блока индикации может использоваться программа **SensNet**, доступная в разделе «Поддержка – Загрузка» на сайте microfor.ru.

Гигрометры могут также подключаться к контроллеру измерительных преобразователей сети **Modbus** ИВА-128 (производство НПК «МИКРОФОР»).

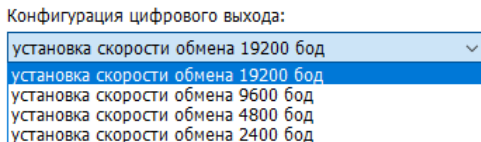
Гигрометр имеет один или два последовательных сетевых номера в соответствии с количеством измерительных каналов.

Для установки сетевого номера гигрометра необходимо ввести в окно «**Сетевой №:**» на вкладке «**Общие настройки**» нужное значение (от 1 до 247) и нажать кнопку «**Записать номер**»:



Конфигурирование цифровых выходов осуществляется во вкладке «**Общие настройки**» и сводится к установке скорости обмена.

Для установки скорости обмена необходимо выбрать из выпадающего списка при выборе опции «**Скорость порта, бод:**» нужное значение:



Сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

Для вступления изменений в силу необходимо перезагрузить прибор, отключив его от питания (в том числе от USB-порта) или нажав кнопку «**Перезагрузка прибора**» на вкладке «**Общие настройки**».

2.4.1.6. Установка измерительных преобразователей

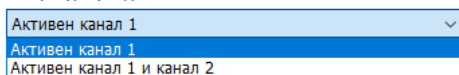
Гигрометр может иметь до 2 измерительных каналов.

Каждый измерительный преобразователь, подключаемый к блоку индикации, должен иметь свой индивидуальный сетевой номер от 1 до 2. Гигрометр поставляется с измерительными преобразователями с введенными сетевыми номерами. Ввод сетевых номеров Пользователем осуществляется только при замене измерительных преобразователей или добавлении новых.

Установка номера измерительного преобразователя описана в разделе 2.4.2.5.

Конфигурирование измерительных каналов гигрометра осуществляется во вкладке «**Общие настройки**».

Конфигурация датчиков:



The image shows a dropdown menu with the following options: "Активен канал 1", "Активен канал 1", and "Активен канал 1 и канал 2". The second option is currently selected.

Конфигурирование сводится к выбору активных каналов в выпадающем окне и сохранению введенных значений.

Сохраните конфигурацию (см. раздел 2.4.1.8.).

2.4.1.7. Ввод значений избыточного давления

Ввод значений избыточного давления осуществляется на вкладке «**Другие настройки**».

Значения избыточного давления:

Р изб. 1:

0,10

Р изб. 2:

30,00

Назначение полей ввода диапазонов:

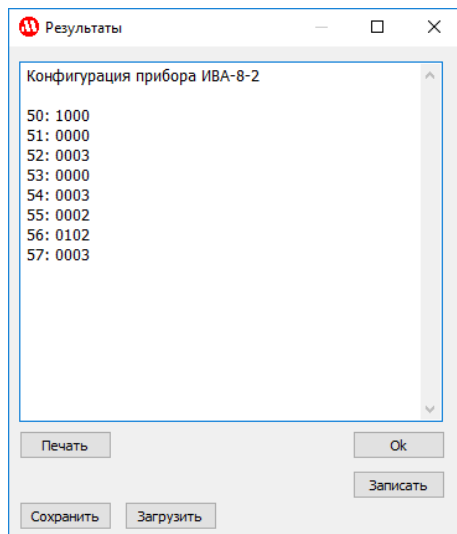
Р изб. *i* – значение избыточного давления для *i*-го канала.

Ввод избыточного давления осуществляется в кгс/см². Максимальное значение избыточного давления 30 кгс/см².

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «**Записать**».

2.4.1.8. Сохранение конфигурации

Для сохранения конфигурации необходимо нажать кнопку «**Выдать конфигурацию**». В появившемся диалоговом окне «**Результаты**» нажать кнопку «**Записать**»:



2.4.2. Конфигурирование гигрометра с панели блока индикации

Вход в режим установки конфигурации осуществляется следующим образом:

- удерживаем нажатой кнопку « \Leftrightarrow » (около 8 секунд) до появления на индикаторах надписи «00 ПАР.»;
- выбирая кнопкой « \Leftrightarrow » соответствующие разряды, последовательным нажатием кнопки « \uparrow » устанавливаем значение необходимого пароля;
- после нажатия кнопки « \uparrow » на нижнем (зеленом) индикаторе высвечивается конфигурация выбранного параметра.

Для каждого конфигурируемого параметра предусмотрен свой уникальный пароль. При вводе пароля, отличного от указанных ниже, гигрометр переходит в рабочий режим. Не рекомендуется вводить непредусмотренные пароли.

Если в режиме ввода пароля в течение 30 секунд кнопки не нажимались, гигрометр возвращается в рабочий режим.

В гигрометре ИВА-8 определены следующие режимы конфигурирования и их пароли – см. таблицу.

Пароль	Назначение
50	Включение рабочего режима; Включение поверочного режима; Установка последовательности переключения режима индикации измеряемых параметров при нажатии кнопки « \Leftrightarrow ».
51	Конфигурирование 1-го релейного выхода: Установка параметра, по которому работает 1-й релейный выход; Установка режима работы 1-го релейного выхода; Установка инверсии срабатывания 1-го реле и светодиода «Реле 1».
52	Установка логики срабатывания 1-го релейного выхода при работе с двумя измерительными преобразователями
53	Конфигурирование 2-го релейного выхода: Установка параметра, по которому работает 2-й релейный выход; Установка режима работы 2-го релейного выхода; Установка инверсии срабатывания 2-го реле и светодиода «Реле 2».
54	Установка логики срабатывания 2-го релейного выхода при работе с двумя измерительными преобразователями
55	Конфигурирование 1-го токового выхода: Установка параметра 1-го токового выхода; Установка режима работы 1-го токового выхода (0-5 мА, 4-20 мА или ВЫКЛ.); Установка номера измерительного канала, по которому осуществляется токовый выход.
56	Конфигурирование 2-го токового или цифрового выхода: Установка параметра 2-го токового выхода; Установка режима работы 2-го токового выхода (0-5 мА, 4-20 мА или ВЫКЛ.); Установка номера измерительного канала, по которому осуществляется токовый выход; Установка скорости обмена для цифрового выхода.
57	Активизация измерительных каналов влажности
48	Настройка диапазона 1-го токового выхода
49	Настройка диапазона 2-го токового выхода
74	Коррекция «0» измерительного преобразователя давления
72	Установка сетевого номера блока индикации
75	Установка сетевого номера измерительного преобразователя

При входе гигрометра в режим конфигурации по паролям «50» - «57» на верхнем индикаторе высвечивается надпись «НАС.х» (х обозначает номер режима конфигурирования), а на нижнем – четырехзначное число (слово конфигурации), каждый разряд которого может принимать значения от 0 до 3 и устанавливает определенные режимы работы прибора. Первый разряд слова конфигурации мигает. При последовательном нажатии кнопки « \uparrow » начинает

мигать второй, третий, четвертый разряд, затем на нижнем индикаторе высвечиваются надпись «ЗАП.0», «ЗАП.1», после чего процедура повторяется – вновь на нижний индикатор выводится значение слова конфигурации с мигающим первым разрядом. При нажатии кнопки « \Leftrightarrow » значение мигающего разряда увеличивается на единицу (0, 1, 2, 3, 0 и т.д.). При нажатии кнопки « \Leftrightarrow » в режиме «ЗАП.0» гигрометр переходит в режим ввода нового пароля. При этом внесенные изменения в слово конфигурации не запоминаются. При нажатии кнопки « \Leftrightarrow » в режиме «ЗАП.1» гигрометр запоминает новое значение слова конфигурации и переходит в режим ввода нового пароля. При этом на верхнем индикаторе высвечивается надпись «ПАР», на нижнем – «00». При нажатии на кнопку « \Leftrightarrow » гигрометр переходит в рабочий режим.

ВНИМАНИЕ! Для вступления в силу изменений конфигурации необходимо отключить прибор от сети питания и снова включить.

2.4.2.1. Конфигурирование релейных выходов

Вход в режим конфигурирования 1-го релейного выхода осуществляется по паролю «51», 2-го выхода – по паролю «53».

Назначение разрядов слова конфигурации релейного выхода приведено в таблице 5.

Таблица 5.

Разряды слова конфигурации				Режим релейного выхода
1	2	3	4	
X	0	X	X	«привязка» выхода к температуре точки инея при рабочем давлении
X	1	X	X	«привязка» выхода к температуре точки инея при атмосферном давлении
X	2	X	X	«привязка» выхода к объемной доле влаги
X	3	X	X	«привязка» выхода к избыточному давлению
X	X	0	X	«режим 0» релейного выхода
X	X	1	X	«режим 1» релейного выхода
X	X	2	X	«режим 2» релейного выхода
X	X	3	X	«режим 3» релейного выхода
X	X	X	0	светодиод и реле работают без инверсии
X	X	X	1	инверсия включения реле
X	X	X	2	инверсия включения светодиода
X	X	X	3	инверсия включения светодиода и реле

Вход в режим конфигурирования логики срабатывания 1-го релейного выхода осуществляется по паролю «52», 2-го выхода – по паролю «54».

Назначение разрядов слова конфигурации релейного выхода по паролям «52», «54» приведено в таблице 6.

Таблица 6.

Разряды слова конфигурации				Логика срабатывания релейного выхода	
1	2	3	4		
0	X	X	X	логическое «ИЛИ» состояний релейных выходов	
1	X	X	X	логическое «И» состояний релейных выходов	
				Активность измерительных каналов	
				1-й канал	2-й канал
X	X	0	0	Релейный выход отключен	
X	X	0	1	1	0
X	X	0	2	0	1
X	X	0	3	1	1

Режимы работы и логика срабатывания релейных выходов описаны в разделе 2.4.1.3.

Ввод значений порогов реле и избыточного давления

Вход в режим просмотра значений порогов и избыточного давления осуществляется при длительном (более 3 секунд) нажатии кнопки « \uparrow ». При этом на индикаторе в течение 1 секунды высвечивается надпись «Hi», затем - значение верхнего порога первого релейного выхода, мигает светодиод «Реле 1» и светодиод соответствующего параметра.

При последующих нажатиях кнопки « \uparrow »

- в течение 1 секунды высвечивается надпись «Lo», затем значение нижнего порога первого релейного выхода, мигает светодиод «Реле 1» и светодиод соответствующего параметра;

- в течение 1 секунды высвечивается надпись «Hi», затем значение верхнего порога второго релейного выхода, мигает светодиод «Реле 2» и светодиод соответствующего параметра;

- в течение 1 секунды высвечивается надпись «Lo», затем значение нижнего порога второго релейного выхода, мигает светодиод «Реле 2» и светодиод соответствующего параметра;

- в течение 1 секунды высвечивается надпись «P1», затем значение избыточного давления для ручной коррекции влажности по первому измерительному каналу, мигает светодиод «кгс/см²»;

- в течение 1 секунды высвечивается надпись «P2», затем значение избыточного давления для ручной коррекции влажности по второму измерительному каналу, мигает светодиод «кгс/см²».

При отключении реле (конфигурация по паролем «52», «54») или подключенному измерительному преобразователю давлению, значения параметров, соответствующие данному реле или избыточному давлению соответствующего канала, не отображаются.

Для перехода в режим редактирования значений порогов и избыточного давления выполните следующие действия:

- 1) удерживайте кнопку « \uparrow » более 3 секунд;
- 2) последовательным нажатием « \uparrow » выбираем параметр для редактирования;

3) нажатием кнопки « \Leftrightarrow » входим в режим редактирования текущего параметра (начнет мигать первый разряд значения параметра);

4) выбирая кнопкой « \Leftrightarrow » соответствующие разряды, последовательным нажатием кнопки « \Uparrow » устанавливаем необходимое значение параметра;

5) последовательным нажатием кнопки « \Leftrightarrow » выходим из режима редактирования текущего параметра, (мигание разрядов значения параметра прекратится);

6) последовательным нажатием кнопки « \Uparrow » выйдете из режима просмотра значений порогов и избыточного давления.

2.4.2.2. Конфигурирование токовых выходов.

Диапазон токового выхода устанавливается Пользователем при конфигурировании гигрометра по паролю «48» для 1-го токового выхода и по паролю «49» - для 2-го токового выхода. После входа в соответствующие режимы необходимо последовательно ввести два числа – L и H аналогично тому, как это осуществляется при вводе значений порогов (см. раздел 9.2.2.). Число L соответствует значению параметра, при котором на токовый выход выводится минимальное значение токового сигнала (0 мА для выхода 0-5 мА и 4 мА для выхода 4-20 мА). Число H соответствует значению параметра, при котором на токовый выход выводится максимальное значение токового сигнала (5 мА для выхода 0-5 мА и 20 мА для выхода 4-20 мА).

Зависимости выходного тока от значений L и H приведены в таблице 3.

При конфигурации минимальному значению тока L должно соответствовать минимальное значение измеряемой величины, а максимальному значению тока H должно соответствовать максимальное значение измеряемой величины. Таким образом, инверсная настройка токовых выходов запрещается, поскольку приведет к некорректной работе токовых выходов.

Вход в режим конфигурирования 1-го токового выхода осуществляется по паролю «55», 2-го выхода – по паролю «56».

Назначение разрядов слова конфигурации токового выхода приведено в таблице 7.

Таблица 7.

Разряды слова конфигурации				Режим токового выхода
1	2	3	4	
0	X	X	1,2	«привязка» выхода к температуре точки инея при рабочем давлении
1	X	X	1,2	«привязка» выхода к температуре точки инея при атмосферном давлении
2	X	X	1,2	«привязка» выхода к объемной доле влаги
3	X	X	1,2	«привязка» выхода к избыточному давлению
X	0	X	1,2	«привязка» выхода к 1-му измерительному каналу
X	1	X	1,2	«привязка» выхода к 2-му измерительному каналу
X	X	X	0	отключение токового выхода
X	X	X	1	0-5 мА, (0-20 мА)*
X	X	X	2	4-20 мА, (1-5 мА)**

* - для версии прибора с выходом 4-20 мА;

** - для версии прибора с выходом 0-5 мА.

ПРИМЕР. Гигрометр с одним токовым выходом 0-5 мА по температуре точки инея в диапазоне от -60 до -20 °С по первому измерительному каналу.

1. Устанавливаем согласно табл.11 по паролю «55» следующее слово конфигурации 1-го токового выхода: **0 0 0 1**

2. Устанавливаем по паролю «48» диапазон 1-го токового выхода:

НН = -600 НЛ = -200

2.4.2.3. Конфигурирование цифрового выхода

Вход в режим установки скорости обмена цифрового выхода осуществляется по паролю «56».

Назначение разрядов слова конфигурации цифрового выхода приведено в таблице 8.

Таблица 8.

Разряды слова конфигурации				Режим токового выхода
1	2	3	4	
X	X	0	3	установка скорости обмена 19200 бод
X	X	1	3	установка скорости обмена 9600 бод
X	X	2	3	установка скорости обмена 4800 бод
X	X	3	3	установка скорости обмена 2400 бод

2.4.2.4. Установка измерительных преобразователей температуры точки инея.

Вход в режим настройки каналов осуществляется по паролю «57».

Назначение разрядов слова конфигурации активности каналов приведено в таблице 9.

Таблица 9.

Разряды слова конфигурации				Активность измерительных каналов (0-выкл., 1-вкл.)	
				1-й канал	2-й канал
1	2	3	4		
0	0	0	1	1	0
0	0	0	3	1	1

Каждый измерительный преобразователь, подключаемый к блоку индикации, имеет свой индивидуальный сетевой номер. Номер измерительного канала соответствует сетевому номеру преобразователя.

Установка сетевых номеров преобразователей может осуществляться Пользователем следующим образом:

1) подключите к блоку индикации **один** измерительный преобразователь, у которого требуется установить сетевой номер;

2) войдите в режим установки сетевого номера преобразователя по паролю «75»;

3) введите последовательным нажатием кнопки « \Rightarrow » требуемое значение сетевого номера согласно табл.14;

4) последовательным нажатием кнопки « \Uparrow » войдите в режим «ЗАП.1» и нажмите на кнопку « \Rightarrow ».

Примечание. Гигрометр поставляется с измерительными преобразователями с введенными сетевыми номерами. Ввод сетевых номеров Пользователем осуществляется только при замене измерительных преобразователей или добавлении нового.

2.4.2.5. Приведение влагосодержания газа к нормальному давлению

ВНИМАНИЕ! Приведение показаний гигрометра к нормальному давлению осуществляется при любом отличном от нуля значения избыточного рабочего давления, путем подключения измерительного преобразователя давления в составе ПДВ-8 или путем введения значения избыточного давления в память гигрометра (см. раздел 2.4.1.6. или 2.4.2.2.).

При измерении влагосодержания сжатых газов гигрометр измеряет влажность газа, давление которого равно давлению в камере с измерительным преобразователем. Однако, в большинстве случаев для технологических газов регламентируется значение температуры точки инея при нормальном давлении (атмосферном). Если газ после проточной камеры свободно сбрасывается в атмосферу, то давление в камере равно атмосферному и гигрометр показывает

«нормальное» значение температуры точки инея.

Однако такое подключение измерительного преобразователя к газовой магистрали в ряде случаев нецелесообразно. Так, не всегда допустимо сбрасывать анализируемый газ в атмосферу. С другой стороны, повышение давления в камере с преобразователем позволяет расширить диапазон измерений гигрометра. Это связано с тем, что при снижении давления анализируемого газа его точка инея понижается. *Например, если анализируемый газ при избыточном давлении 0,8 МПа имеет точку инея -75 °С, то при снижении его давления до атмосферного точка инея снижается до -88,1 °С.* В этом случае расширяется диапазон измерений точки инея и снижается погрешность измерений.

В гигрометре предусмотрена возможность коррекции показаний влажности с учетом давления анализируемого газа. Такая коррекция возможна в случаях, когда измерительный преобразователь точки инея ДТР-СМ подключен к блоку индикации через измерительный преобразователь давления в составе ПДВ-8, или когда значение избыточного давления $P_{изб}$ известно и введено в память гигрометра.

В первом случае функции приведения влагосодержания газа к нормальному давлению включается автоматически.

Ввод значения рабочего избыточного давления для ручной коррекции осуществляется в соответствии с разделом 2.4.2.2.

2.4.2.6. Коррекция «0» измерительных преобразователей давления.

Под воздействием различных факторов у измерительных преобразователей давления может наблюдаться незначительный сдвиг «0».

Коррекция «0» измерительных преобразователей давления может быть осуществлена Пользователем следующим образом:

1) отключите пробоотборное устройство с измерительным преобразователем давления в составе ПДВ-8 от газовой схемы, убедитесь, что внутренняя полость измерительного преобразователя свободно сообщается с атмосферой. Не рекомендуется выкручивать измерительный преобразователь давления из измерительной камеры, поскольку возникающие при этом механические напряжения в корпусе преобразователя могут приводить к дополнительному изменению величины «0»

2) подключите к блоку индикации один измерительный преобразователь давления в составе ПДВ-8, у которого требуется ввести коррекцию «0», с подключенным к нему ДТР-СМ;

3) войдите в режим коррекции «0» преобразователя по паролю «74»;

4) последовательным нажатием кнопки «↑» войдите в режим «ЗАП.1» и нажмите на кнопку «⇒».

2.4.2.7. Установка сетевого номера гигрометра.

Вход в режим установки сетевого номера гигрометра осуществляется по паролю «72».

Установка сетевого номера гигрометра может осуществляться Пользователем следующим образом:

1) войдите в режим установки сетевого номера преобразователя по паролю «72»;

3) введите последовательным нажатием кнопки « \Rightarrow » требуемое значение сетевого номера согласно;

4) последовательным нажатием кнопки « \uparrow » войдите в режим «ЗАП.1» и нажмите на кнопку « \Rightarrow ».

Примечание. Ввод сетевого номера осуществляется в шестнадцатеричной системе.

2.4.2.8. Другие настройки гигрометра

В режиме конфигурирования гигрометра по паролю «50» устанавливаются следующие настройки прибора:

- включение поверочного режима
- включение функции «ручного» приведения влагосодержания газа к нормальному давлению по каждому из каналов;
- установка последовательности переключения измеряемых параметров при нажатии кнопки « \Rightarrow ».

Назначение разрядов слова конфигурации в этом режиме приведено в таблице 10.

Таблица 10.

Разряды слова конфигурации				Режим работы
1	2	3	4	
0	X	X	X	Поверочный режим
1,2,3	X	X	X	Рабочий режим
1,2,3	X	X	0	Основной параметр индикации - температура точки инея «°С т.и.» при рабочем давлении, последовательность переключения режимов: -температура точки инея при рабочем давлении; -температура точки инея при атмосферном давлении; -объемная доля влаги.
1,2,3	X	X	1	Основной параметр индикации - температура точки инея «°С т.и.» при нормальном давлении «STP», последовательность переключения режимов: -температура точки инея при атмосферном давлении; -температура точки инея при рабочем давлении; -объемная доля влаги.
1,2,3	X	X	2	Основной параметр индикации объемная доля влаги «ppmV», последовательность переключения режимов: -объемная доля влаги; -температура точки инея при рабочем давлении; -температура точки инея при атмосферном давлении.
1,2,3	X	X	3	Основной параметр индикации объемная доля влаги «ppmV», последовательность переключения режимов: -объемная доля влаги; -температура точки инея при атмосферном давлении; -температура точки инея при рабочем давлении.

ВНИМАНИЕ! Перевод значения температуры точки инея в объемную долю влаги корректен только тогда, когда давление газа в измерительной камере равно атмосферному или осуществляется коррекция показаний температуры точки инея по давлению.

3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Гигрометр в процессе работы производит самодиагностику и в случае обнаружения неисправностей выводит код ошибки на соответствующий индикатор (верхний для первого измерительного канала и нижний для второго). Значения этих кодов приведены в таблице 11.

Таблица 11.

Неисправность / Код ошибки	Наименование неисправности	Устранение неисправности
Err.1, Err.3	Отсутствует сигнал от измерительных преобразователей ДТР-СМ	Для устранения неисправности необходимо проверить: - целостность кабеля между блоком индикации и измерительными преобразователями; - правильность ввода сетевых номеров измерительных преобразователей по паролю «75»; - правильность конфигурирования измерительных преобразователей по паролю «57».
Абсолютная погрешность измерения превышает допустимые значения		Провести техническое обслуживание и юстировку измерительного преобразователя ДТР-СМ
Одновременное мигание светодиодов «Реле 1» и «Реле 2»	Гигрометр находится в поверочном режиме	Произведите конфигурацию гигрометр в рабочий режим (см. разделы 9.1. и 9.2.8.)

4. ПОВЕРКА

ВНИМАНИЕ!

Перед проведением поверки убедитесь, что гигрометр переведен в поверочный режим (см. разделах 2.4.1 и 2.4.2.9.). После окончания поверки переведите гигрометр в рабочий режим.

Поверка осуществляется по документу ЦАРЯ.2872.002 МП «ГСИ. Гигрометры ИВА-8. Методика поверки», утвержденному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 февраля 2020 г.

Подробная информация по отправке гигрометров в поверку на предприятие-изготовитель содержится на сайте microfor.ru в разделе «Услуги – Как сдать приборы в поверку».

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

5.1. Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества гигрометра ИВА-8 требованиям технических условий ТУ 4321-016-77511225-2010 при соблюдении условий и правил эксплуатации, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

5.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора производителем.

5.3. Гарантия не распространяется на приборы:

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

5.4. Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по периодической поверке данного средства измерения. Стоимость первичной поверки прибора включена в стоимость прибора.

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

5.6. При необходимости проведения поверки прибора **рекомендуется** проведение предварительных регламентных работ по дополнительной калибровке (юстировке) прибора на предприятии-изготовителе, предприятии-поверителе (при наличии соответствующей технической возможности), или самим Потребителем в соответствии с методикой, поставляемой с кабелем для подключения измерительных преобразователей к ПК.

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

Адрес предприятия-изготовителя: ООО НПК «МИКРОФОР».

124498, Москва, Зеленоград, пр. 4922, д.4, стр.2

Телефон/факс +7 (495) 913-3187.

microfor.ru

E-mail: mail@microfor.ru.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

6.1. Гигрометры, упакованные в соответствии с ТУ 4321-016-77511225-2010, могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта: водным, воздушным (в отопляемых герметизированных отсеках), железнодорожным, в сочетании их между собой и автомобильным транспортом, с общим числом перегрузок не более четырех, в крытых транспортных средствах, в том числе в универсальных контейнерах при температуре окружающей среды от минус 50 до 50°С.

6.2. Гигрометры должны храниться в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°С, влажности до 80 %. Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих примесей не допускается.

6.3. В гигрометрах, поставляемых Потребителю, на измерительный преобразователь установлен транспортный колпачок с осушителем, исключаящий воздействие неблагоприятных факторов (повышенная влажность, различные органические примеси).

6.4. Для минимизации этих воздействий снимать транспортный колпачок рекомендуется непосредственно перед подключением измерительного преобразователя к газовой магистрали.

6.5. Не следует выбрасывать транспортный колпачок. Перед отправкой гигрометра в поверку рекомендуется регенерировать колпачок путем прогрева в течение 2 часов при температуре 150-200°С, охладить его и накрутить на измерительный преобразователь.

6.6. Если у Вас нет возможности регенерировать осушитель колпачка, все равно установите его на измерительный преобразователь. Это снизит воздействие неблагоприятных факторов. При проведении технического обслуживания на нашем предприятии мы вернем Вам гигрометр с установленным регенерированным транспортным колпачком.

6.7. Если у Вас предполагаются перерывы в работе гигрометра, устанавливайте на измерительный преобразователь транспортный колпачок.

7. СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы гигрометра составляет не менее 5 лет.

Срок службы может быть продлен по решению владельца при условии исправности гигрометра, отсутствии видимых повреждений и успешного прохождения поверки.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

По истечении срока службы гигрометры должны подвергаться утилизации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

Запрещается выбрасывать гигрометры вместе с бытовыми отходами.

9. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Гигрометры содержат незначительное количество драгметаллов, утилизация которых не представляется экономически целесообразной. В связи с этим сведения о содержании драгметаллов в гигрометрах не приводятся, и обязательные мероприятия по подготовке к утилизации не проводятся.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Гигрометр ИВА-8 заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ 4321-016-77511225-2010 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска " ____ " _____ " 202__ г.

Штамп ОТК:

подпись ответственного лица

Комплект поставки гигрометра:

1	Блок индикации гигрометра ИВА-8	зав.№	
1а	Аналоговый выход 1	0-5 мА	4-20 мА
	диапазон, °С т.и.	-80...-20	
1б	Аналоговый выход 2	0-5 мА	4-20 мА
	диапазон, °С т.и.	-80...-20	
1в	Цифровой выход	RS-232	RS-485
2	1-й канал -преобразователь ДТР-СМ	зав.№	
3 а	Пробоотборное устройство ПДВ-		
4	2-й канал - преобразователь ДТР-СМ	зав.№	
5 а	Пробоотборное устройство ПДВ-		
7	Соединительный кабель	м	
8	Компакт-диск с программным обеспечением		
9	Кабель для подключения гигрометра к ПК		

Конфигурация гигрометра, установленная на предприятии-изготовителе при выпуске из производства:

Пароль, по которому устанавливается слово конфигурации							
50	51	52	53	54	55	56	57
1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 1 0	0 0 0 1	0 0 0 _	0 _ 0 _	0 _ 0 _

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Описание протокола работы по протоколу Modbus

Протокол основывается на стандартном протоколе Modbus (<http://www.modbus.org/default.htm>), соблюдается структура посылки/ответа, расчёт контрольной суммы. Скорость обмена данными настраивается при конфигурировании (см. п.2.4.1.5), по умолчанию – 19200 бод 8N1(2).

Для обмена данными используются команды чтение и запись регистра. 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 блоком индикации, чей сетевой адрес указывается в посылке. Также определена команда записи на все устройства в сети, без получения ответа.

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 температуры точки инея и избыточного давления по адресам 0004h и 0005h из преобразователя с номером канала 1 блока индикации с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра по температуре точки инея в байте F0h, в младшем байте 60h соответствует -40,00°C; содержимое регистра по избыточному давлению в старшем байте 1Fh, в младшем байте 40h соответствует 8,000 кгс/см²:

ПОСЫЛКА:	номер блока индикации	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	адрес регистра, старший байт	00h
	адрес регистра, младший байт	04h
	число считываемых регистров ст.	00h
	число считываемых регистров мл.	02h
	контрольная сумма, младший байт	crc_lo
	контрольная сумма, старший байт	crc_hi
ОТВЕТ:	номер блока индикации	01h
	идентификатор команды	03h (или 04h)
	число считанных байт	04h
	данные (DP), старший байт	F0h
	данные (DP), младший байт	60h
	данные (P), старший байт	1Fh
	данные (P), младший байт	40h
	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 сетевого номера 0005h (старший байт 00h, младший байт 05h) в блок индикации с сетевым номером 0004h по адресу 1000h:

ПОСЫЛКА: номер блока индикации	04h
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	crс_lo
контрольная сумма, старший байт	crс_hi

ОТВЕТ идентичен посылке:

номер блока индикации	04h
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	crс_lo
контрольная сумма, старший байт	crс_hi

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

Команда предназначена для записи содержимого регистра по указанному адресу во все подключенные к сети устройства, используя для этого «широковещательный» адрес 0. В качестве примера дана запись сетевого номера 0001h (старший байт 00h, младший байт 01h) во все устройства по адресу 1000h. Для изменения сетевого номера блока индикации нужно оставить в сети только этот блок индикации, убрав все остальные устройства, и записать новый сетевой адрес:

ПОСЫЛКА: номер блока индикации	00h
идентификатор команды	06h
адрес регистра, старший байт	10h
адрес регистра, младший байт	00h
содержимое регистра, старший байт	00h
содержимое регистра, младший байт	01h
контрольная сумма, младший байт	crс_lo
контрольная сумма, старший байт	crс_hi

ОТВЕТ - не производится.

Команда чтения одного регистра (19h)

Читает содержимое регистра по указанному адресу. В качестве примера дано чтение регистра температуры точки инея по адресу 0208h из преобразователя с номером канала 1 блока индикации с сетевым номером 0001h. Содержимое регистра по температуре точки инея в старшем байте F0h, в младшем байте 60h соответствует -40,00°C:

ПОСЫЛКА:	номер блока индикации	01h
	идентификатор команды	19h
	адрес регистра, старший байт	02h
	адрес регистра, младший байт	08h
	контрольная сумма, младший байт	crс_lo
	контрольная сумма, старший байт	crс_hi
ОТВЕТ:	номер блока индикации	01h
	идентификатор команды	19h
	содержимое регистра, старший байт	F0h
	содержимое регистра, младший байт	60h
	контрольная сумма, младший байт	crс_lo
	контрольная сумма, старший байт	crс_hi

Расчёт значений, считываемых с блока индикации

Значение температуры точки инея в градусах Цельсия, считанное из регистра с адресом 0004h, вычисляется следующим образом:

$$DP = 0,01 \cdot (256 \cdot \text{старший_байт} + \text{младший_байт})$$

Обратите внимание, что значение температуры точки инея является отрицательным, используйте знаковое представление числа (signed integer).

Примеры значений, считываемых с блока индикации

Значение измеренной точки инея в °C, считанное из регистра с адресом 0004h, 16-битное целое число со знаком, выраженное в сотых долях °C. F060h – -40,00°C.

Адреса ячеек блока индикации

Назначение	адрес для 03h, 04h	адрес для 19h	тип данных	размер, байт	Примечание
Сетевой номер блока индикации	0700h	1000h*	integer	2	от 1 до 255
Заводской номер блока индикации	0701h		integer	2	hex
Канал 1: Объемная доля влаги, ppm (старшее слово)	0002h		long	4	× 10
Канал 1: Температура точки росы/инея приведения к нормальному давлению, °C	0004h	0208h	integer	2	signed × 100
Канал 1: Избыточное давление, кгс/см ²	0005h	020Ah	integer	2	signed × 1000
Канал 1: Температура точки росы/инея при рабочем давлении, °C	0006h	020Ch	integer	2	signed × 100
Канал 2: Объемная доля влаги, ppm (старшее слово)	000Dh		long	4	× 10
Канал 2: Температура точки росы/инея приведения к нормальному давлению, °C	000Fh	021Eh	integer	2	signed × 100
Канал 2: Избыточное давление, кгс/см ²	0010h	0220h	integer	2	signed × 1000
Канал 2: Температура точки росы/инея при рабочем давлении, °C	0011h	0222h	integer	2	signed × 100

* – может быть записан командой 06h (см. выше).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Таблица перевода объемной доли влаги (ppmV) в температуру точки инея (°C)

При нормальных условиях (давление 760 мм рт.ст., температура 20 °C).

ppm, объемная доля	Температура точки инея, °C	ppm, объемная доля	Температура точки инея, °C	ppm, объемная доля	Температура точки инея, °C
0,00159	-110	0,748	-78	63,1	-46
0,0025	-108	1,03	-76	79,9	-44
0,0039	-106	1,41	-74	101	-42
0,00601	-104	1,91	-72	127	-40
0,00917	-102	2,58	-70	159	-38
0,0138	-100	3,47	-68	198	-36
0,0207	-98	4,63	-66	246	-34
0,0308	-96	6,14	-64	304	-32
0,0452	-94	8,12	-62	375	-30
0,066	-92	10,7	-60	461	-28
0,0955	-90	13,9	-58	565	-26
0,137	-88	18,1	-56	690	-24
0,195	-86	23,5	-54	840	-22
0,276	-84	30,3	-52	1019	-20
0,387	-82	38,8	-50		-
0,54	-80	49,6	-48		-

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГИГРОМЕТРА.....	1
1.1. ВВЕДЕНИЕ	1
1.2. НАЗНАЧЕНИЕ	1
1.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	2
1.4. СОСТАВ ГИГРОМЕТРА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	3
1.5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГИГРОМЕТРА.....	6
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	8
2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДТР-СМ К ГАЗОВОЙ МАГИСТРАЛИ.....	12
2.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РАБОТА.....	14
Считывание показаний с токовых выходов	16
2.4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ГИГРОМЕТРА	16
2.4.1. Конфигурирование гигрометра через USB порт	17
2.4.1.1. Выбор основного параметра и порядка индикации.....	20
2.4.1.2. Выбор поверочного режима.....	20
2.4.1.3. Конфигурирование релейных выходов	20
2.4.1.4. Конфигурирование токовых выходов.....	23
2.4.1.5. Конфигурирование цифрового выхода.....	24
2.4.1.6. Установка измерительных преобразователей.....	25
2.4.1.7. Ввод значений избыточного давления.....	25
2.4.1.8. Сохранение конфигурации	25
2.4.2. Конфигурирование гигрометра с панели блока индикации.....	26
2.4.2.1. Конфигурирование релейных выходов	28
Ввод значений порогов реле и избыточного давления	29
2.4.2.2. Конфигурирование токовых выходов.....	30
2.4.2.3. Конфигурирование цифрового выхода.....	31
2.4.2.4. Установка измерительных преобразователей температуры точки инея.....	32
2.4.2.5. Приведение влагосодержания газа к нормальному давлению	32
2.4.2.6. Коррекция «0» измерительных преобразователей давления.....	33
2.4.2.7. Установка сетевого номера гигрометра.....	34
2.4.2.8. Другие настройки гигрометра	34
3. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	36
4. ПОВЕРКА.....	37
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА).....	37
6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	38
7. СРОК СЛУЖБЫ	38
8. УТИЛИЗАЦИЯ.....	38
9. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ.....	39
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Описание протокола работы по протоколу Modbus	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Таблица перевода объемной доли влаги (ppmV) в температуру точки инея (°C)	44

