

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гигрометры ИВА-8

Назначение средства измерений

Гигрометры ИВА-8 предназначены для измерения температуры точки инея воздуха, азота, инертных и других неагрессивных газов.

Описание средства измерений

Гигрометры представляют собой автоматические, цифровые, одноканальные приборы непрерывного действия

Гигрометр состоит из блока индикации и измерительных преобразователей. Измерительные преобразователи подключаются к блоку индикации двух/трехпроводным кабелем параллельно.

По кабелю осуществляется питание измерительных преобразователей и обмен данными по протоколу ModBus.

Каждый измерительный преобразователь, подключаемый к блоку индикации, имеет свой индивидуальный сетевой номер 1, 2 для ДТР-СМ и 5, 6 для ИПД-СМ. Гигрометр может иметь до 2-х измерительных каналов, каждый из которых может включать измерительный преобразователь влажности (сетевые номера 1, 2) и преобразователь давления (сетевые номера 5, 6). Гигрометр поставляется с измерительными преобразователями с введенными сетевыми номерами. При необходимости расширения числа подключаемых к гигрометру каналов Пользователь может сам установить сетевые номера измерительных преобразователей по процедуре, описанной в разделе 2.8 (конфигурация по паролю «75») Руководства по эксплуатации.

В измерительных преобразователях температуры точки инея ДТР-СМ, используемых в гигрометре, измерение температуры точки инея осуществляется сорбционно-емкостным чувствительным элементом, работа которого основана на зависимости диэлектрической проницаемости влапочувствительного слоя из оксидов алюминия и кремния от влажности анализируемой среды. Чувствительный элемент представляет собой диэлектрическую подложку с двумя планарными электродами, поверх которых находятся влапочувствительный и влагонепроницаемый электропроводящий слой, образуя структуру из двух последовательно включенных конденсаторов. На обратной стороне подложки размещен термометр сопротивления из платины, предназначенный для поддержания постоянной температуры чувствительного элемента.

Чувствительный элемент влажности установлен в цилиндрический корпус измерительного преобразователя и закрыт колпачком, обеспечивающим его защиту от механических повреждений, свободный доступ анализируемой среды и стабилизацию теплового режима.

Зависимость показаний гигрометра от емкости чувствительного элемента описывается полиномом пятой степени:

$$T = T_0 + k_1(C - C_0) + k_2(C - C_0)^2 + k_3(C - C_0)^3 + k_4(C - C_0)^4 + k_5(C - C_0)^5, \text{ где}$$

T - температура точки инея газа, °С;

$C_0, k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, T_0$ - коэффициенты полинома, величины которых определяются индивидуально для каждого измерительного преобразователя в процессе градуировки и заносятся в постоянное запоминающее устройство преобразователя;

C - емкость чувствительного элемента.

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

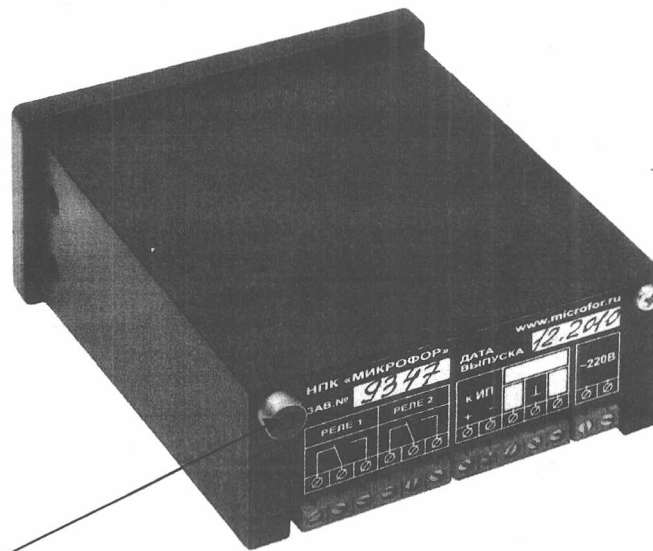
- измерение емкости чувствительного элемента влажности;

- вычисление значения температуры точки инея;
- измерение сопротивления платинового термометра сопротивления;
- вычисление значения температуры чувствительного элемента;
- управление нагревом платинового термометра сопротивления для поддержания постоянной температуры чувствительного элемента;
- хранение коэффициентов полинома, описывающего градуировочную характеристику 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 и до 2-х измерительных преобразователей давления;
- вычисление значений объемной концентрации водяного пара;
- приведение влагосодержания газа к нормальному давлению;
- индикация измеренных значений на светодиодном дисплее;
- управление релейными выходами;
- формирование токовых выходных сигналов;
- поддержка цифрового выхода RS-232 или RS-485 (протокол ModBus).

Точка пломбирования блока индикации гигрометра ИВА-8 от несанкционированного доступа показана на рисунке 1.



Место пломбирования

Рисунок 1 - Место пломбирования гигрометра ИВА-8

В связи с тем, что конструкция преобразователя ДТР-СМ не позволяет, после выхода его из производства, получить несанкционированный доступ к его блокам и узлам без разрушения внешней оболочки, пломбирование преобразователя не производится.

Программное обеспечение

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики гигрометров. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
SensNet Server	Руководство оператора. ЦАРЯ.2770.000-2	2.97	0x69215D6B5F7A1AF1DF74D 3C11B22F30BAE9C1848F3A A5F572E19DE2F7F18B6F2	по ГОСТ Р 34.11-94
SensNet Client	Руководство оператора. ЦАРЯ.2770.000-3	2.97	0x122A8B9F5E124C0222130C 8F34AAC9546D80D9EB9ABF A1EFE0DACB63A8B1FF01	по ГОСТ Р 34.11-94

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры точки инея, °С от минус 80 до минус 20.

Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки инея, °С ±2.

Постоянная времени при расходе газа 1 л/мин, мин (не более) 5.

Габаритные размеры гигрометра, мм (не более):

блока индикации (длина×ширина×высота) 48×96×102;

измерительного преобразователя температуры точки инея (диаметр×длина) ... 30×160;

длина соединительного кабеля, м, не более 100.

Масса гигрометра, кг, не более 1.

Электрическое питание гигрометра:

от сети переменного напряжения ~ (от 184 до 242) В, 50 Гц.

от источника постоянного напряжения 12 В, 250 мА.

Потребляемая мощность, Вт, не более 5.

Разрешающая способность при выводе значений температуры точки инея

на дисплей блока индикации (индикатор), °С 0,1.

Разрешающая способность показаний индикатора гигрометра при выводе значений объемной концентрации и давления зависит от их величины и находится в пределах от 0,1 до 0,001 млн⁻¹ для объемной концентрации и от 0,01 до 0,001 кгс/см² для давления соответственно.

Гигрометр может иметь до двух независимых релейных выходов, режимы работы которых определяются при конфигурации прибора. Каждый релейный выход имеет контактную группу на переключение.

Допустимые электрические нагрузки для релейного выхода:

- рабочее напряжение, В ~220;

- коммутируемый ток, А, не более 5;

- напряжение изоляции, В, не менее 1500.

Диапазон установки значений порогов срабатывания реле

температура точки инея, °С от минус 99,9 до 0;

объемная концентрация паров воды в газе, млн⁻¹ от 0,1 до 1000;

давление газа, кгс/см² от 0,01 до 99,99.

Гигрометр может иметь до двух гальванически развязанных от цепей питания измерительных преобразователей аналоговых токовых выходов 0-5 мА на нагрузке не более 1 кОм или 4-20 мА на нагрузке не более 400 Ом. На токовые выходы могут быть выведены следующие параметры: температура точки инея, объемная концентрация, давление (выводимый параметр определяется при конфигурировании гигрометра). Значения выводимого параметра,

соответствующие минимальному (0 или 4 мА) и максимальному (5 или 20 мА) выходному току задаются Пользователем при конфигурации токовых выходов.

Гигрометр может быть снабжен цифровым выходом, позволяющим взаимодействовать с внешними устройствами по интерфейсу RS-232 или RS-485 по протоколу ModBus.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом на титульные листы руководств по эксплуатации и корпус гигрометра.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки гигрометра приведен в таблице 2

Таблица 2

Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во	Примечание
1 Гигрометр ИВА-8	ЦАРЯ.2872.002 РЭ		
1.1 Блок индикации гигрометра ИВА-8	ЦАРЯ.8034.021	1	1
1.2 Преобразователь измерительный температуры точки инея ДТР-СМ	ЦАРЯ.2558.002	1	2
1.3 Преобразователь измерительный давления ИПД-СМ	ЦАРЯ.2558.001-02		По согласованию с Заказчиком
2 Транспортный колпачок для ДТР-СМ с осушителем	ЦАРЯ.4180.006	1	В комплекте с ДТР-СМ
3 Соединительный кабель	ЦАРЯ.4180.010	-	7
4 Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2872.002 РЭ	1	
5 Пробоотборное устройство ПДВ-3	ЦАРЯ.2748.003	-	3, 6
6 Пробоотборное устройство ПДВ-4	ЦАРЯ.2748.004	-	4, 6
7 Пробоотборное устройство ПДВ-5	ЦАРЯ.2748.005	-	5, 6
8 Кабель для подключения измерительных преобразователей к компьютеру	ЦАРЯ.3660.022	-	8
9 Компакт-диск с программным обеспечением для гигрометра ИВА-8			9
10 Упаковка	ЦАРЯ.4170.010		

Примечания

1. При заказе гигрометра оговаривается номер его конфигурация в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Номер конфигурации	Релейный выход	Токовый выход 0-5 мА	Токовый выход 4-20 мА	Цифровой выход RS232	Цифровой выход RS485
1	1	1	нет	нет	нет
2	1	2	нет	нет	нет
3	1	нет	1	нет	нет
4	1	нет	2	нет	нет
5	1	нет	нет	да	нет
6	1	нет	нет	нет	да
7	2	1	нет	нет	нет
8	2	нет	1	нет	нет
9	2	нет	нет	нет	да
10*	1	нет	1	нет	нет
11*	1	1	нет	нет	нет

*конфигурация гигрометра с питанием +12V DC.

2. К блоку индикации может быть подключено до 2-х измерительных преобразователей ДТР-СМ. Количество преобразователей и их исполнение оговариваются при заказе гигрометра. В стандартный комплект поставки входит один измерительный преобразователь ДТР-СМ с диапазоном измерения температуры точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С, предназначенный для применения при избыточном давлении анализируемого газа до 0,8 МПа.

3. ПДВ-3 предназначен для контроля температуры точки инея газов 0-3 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР-СМ находится при рабочем давлении до 1 МПа. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

4. ПДВ-4 предназначен для контроля температуры точки инея газов 2 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 50 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР находится при атмосферном давлении. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

5. ПДВ-5 предназначен для контроля температуры точки инея газов 0-3 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР находится при рабочем давлении до 1 МПа. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

6. В комплект поставки ПДВ входит комплект крепежа, ЗИП в составе: фильтр из пористого фторопласта; уплотнительное кольцо; газовая трубка (Рилсан™, диаметр 6/4 мм длиной 150 мм); наконечник и гайка для входного штуцера. Состав ЗИП может быть оговорен при заказе.

7. Длина соединительных кабелей оговаривается при заказе гигрометра. Стандартная длина кабеля 4 м.

8. Поставляется по согласованию с Заказчиком. Предназначен для ввода градуировочных характеристик в измерительные преобразователи при их юстировке.

9. Поставляется с гигрометром с цифровым выходом и с кабелем для подключения измерительных преобразователей к компьютеру

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЦАРЯ.2872.002 РЭ Гигрометры ИВА-8, Руководство по эксплуатации, раздел 3, Методика поверки, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) в январе 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- генератор влажного газа образцовый «Полюс-1», диапазон температуры точки инея от минус 100 °С до 0 °С;

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 2-го разряда, границы допускаемой погрешности при доверительной вероятности 0,95 $\pm 0,02$ °С;

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,004+10^{-5}|t|)$ °С;

- модуль давления эталонный Метран 518, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений $\pm 0,03\%$.

- индикатор расхода газа пузырьковый ИРГП в соответствии с ДДИ 1. 550. 069 ТО, диапазон измерений 0,1-2 л/мин;

- баллон газовый ГОСТ 9731-79;

- азот технический или воздух сжатый ГОСТ 9293-74, ГОСТ 24484-80, ГОСТ 17433-80;

Примечание - При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в таблице 11.

Сведения о методиках (методах) измерений

ЦАРЯ.2872.002 РЭ Гигрометр ИВА-8. Руководство по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к гигрометрам ИВА-8:

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- в области здравоохранения (для определения влажности газов, применяемых в медицине);
- в области охраны окружающей среды;
- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- при осуществлении мероприятий государственного контроля.

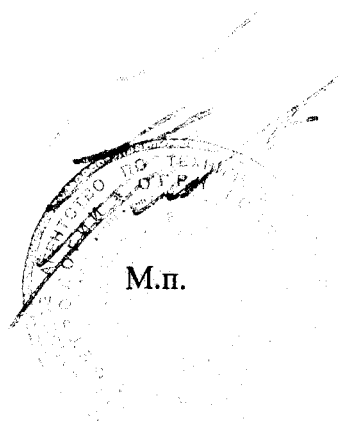
Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственная компания «МИКРОФОР»
(ООО НПК «МИКРОФОР»)
Юридический и почтовый адрес:
124498, Москва, Зеленоград, ЮПЗ, пр. 4922, д.4, стр.2
Тел.: (495) 913-3187, телефон/факс (495) 662-5432.
<http://www.microfor.ru>
E-mail: va@microfor.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»
(ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»)
Номер аттестата аккредитации 30083-08 в Государственном реестре СИ,
Юридический и почтовый адрес:
пос. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570
Тел. (495) 994-22-10 Факс (495) 994-22-11
www.mencsm.ru, E-mail: info@mencsm.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

М.п.

23 2011г.

2. К блоку индикации может быть подключено до 2-х измерительных преобразователей ДТР-СМ. Количество преобразователей и их исполнение оговариваются при заказе гигрометра. В стандартный комплект поставки входит один измерительный преобразователь ДТР-СМ с диапазоном измерения температуры точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С, предназначенный для применения при избыточном давлении анализируемого газа до 0,8 МПа.

3. ПДВ-3 предназначен для контроля температуры точки инея газов 0-3 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР-СМ находится при рабочем давлении до 1 МПа. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

4. ПДВ-4 предназначен для контроля температуры точки инея газов 2 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 50 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР находится при атмосферном давлении. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

5. ПДВ-5 предназначен для контроля температуры точки инея газов 0-3 класса чистоты по ГОСТ ИСО-8573-3-2006 (температура точки инея от минус 80 °С до минус 20 °С при давлении 0,7 МПа). Преобразователь ДТР находится при рабочем давлении до 1 МПа. Поставляется по согласованию с Заказчиком.

6. В комплект поставки ПДВ входит комплект крепежа, ЗИП в составе: фильтр из пористого фторопласта; уплотнительное кольцо; газовая трубка (Рилсан™, диаметр 6/4 мм длиной 150 мм); наконечник и гайка для входного штуцера. Состав ЗИП может быть оговорен при заказе.

7. Длина соединительных кабелей оговаривается при заказе гигрометра. Стандартная длина кабеля 4 м.

8. Поставляется по согласованию с Заказчиком. Предназначен для ввода градуировочных характеристик в измерительные преобразователи при их юстировке.

9. Поставляется с гигрометром с цифровым выходом и с кабелем для подключения измерительных преобразователей к компьютеру

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЦАРЯ.2872.002 РЭ Гигрометры ИВА-8, Руководство по эксплуатации, раздел 3, Методика поверки, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) в январе 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- генератор влажного газа образцовый «Полюс-1», диапазон температуры точки инея от минус 100 °С до 0 °С;

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 2-го разряда, границы допускаемой погрешности при доверительной вероятности 0,95 $\pm 0,02$ °С;

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm(0,004+10^{-5}|t|)$ °С;

- модуль давления эталонный Метран 518, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений $\pm 0,03\%$.

- индикатор расхода газа пузырьковый ИРГП в соответствии с ДДИ 1. 550. 069 ТО, диапазон измерений 0,1-2 л/мин;

- баллон газовый ГОСТ 9731-79;

- азот технический или воздух сжатый ГОСТ 9293-74, ГОСТ 24484-80, ГОСТ 17433-80;

Примечание - При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в таблице 11.

Сведения о методиках (методах) измерений

ЦАРЯ.2872.002 РЭ Гигрометр ИВА-8. Руководство по эксплуатации