

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W

#### Назначение средства измерений

Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W предназначены для автоматических измерений температуры точки росы и объемной доли влаги в природном газе и других газовых средах (воздух, азот и др.) при избыточном давлении до 10 МПа.

#### Описание средства измерений

Принцип измерений анализаторов влажности FAS исполнения FAS-W (далее - анализаторы) – оптический конденсационный метод измерения температуры точки росы, основанный на использовании эффекта полного преломления. Для реализации эффекта полного преломления в качестве источника излучения используется лазер с вертикально поляризованным излучением. В результате, когда поверхность зеркала сухая, луч от лазера, падающий на поверхность зеркала под углом Брюстера, полностью преломляется в зеркало. При охлаждении поверхности зеркала элементом Пельтье и появлении капель воды, луч не преломляется в тело зеркала, а рассеивается на сконденсированных каплях. Система фотоэлектронной регистрации реагирует на отражение света от капель воды возрастанием уровня фотосигнала, поступающего с фотоприемника. Уровень сигнала фотоприемника зависит от количества капель воды, сконденсировавшейся на поверхности охлаждаемого зеркала.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Анализаторы представляют собой стационарные одноблочные приборы циклического действия.

Конструктивно анализатор состоит из первичного измерительного преобразователя (далее — ПИП), корпуса, крышки и блока электроники, находящегося внутри корпуса. Первичный преобразователь представляет собой измерительную ячейку, состоящую из диэлектрического охлаждаемого зеркала со встроенным термодатчиком и элементами Пельтье, лазерного диода, фотоприемника и камеры высокого давления, через которую проходит контролируемый газ. Камера высокого давления рассчитана на избыточное давление анализируемой среды до 10 МПа.

Электрическое питание и связь с внешними телекоммуникационными системами обеспечивается путём подключения кабелей через три кабельных ввода (один основной и два дополнительных) к клеммной колодке, находящейся под крышкой прибора. Дополнительные кабельные вводы поставляются отдельно от прибора и монтируются при необходимости.

Анализатор обеспечивает выходные сигналы:

- цифровой интерфейс RS-485 (протокол ModBus/RTU);
- аналоговый выходной сигнал постоянного тока 4–20 мА;
- два аварийных выхода «Alarm» типа «открытый коллектор», нагрузочная способность которых составляет 0,6 А при 125 VAC и 2 А при 30VDC.

Конструкция ПИП имеет специальный сквозной канал (канал охлаждения) для обеспечения свободного потока жидких и газообразных хладагентов. Для охлаждения корпуса анализатора допускается использование различных хладагентов: вода, этиловый спирт, углекислый газ, пропан, природный газ после дросселирования и т. п. Максимальное давление хладагента, подводимого к каналу охлаждения, не должно превышать 1 МПа. Вход и выход канала охлаждения имеют трубную цилиндрическую резьбу G1/8-A для подключения внешних фитингов для подачи хладагентов.

Для проведения измерений газовых сред с температурой точки росы выше или равной температуре окружающей среды, необходимо обеспечивать обогрев подводящих линий и корпуса анализатора до температуры выше измеряемой температуры точки росы не менее чем на 5 °С, во избежание выпадения конденсата.

Подключение прибора к внешним газовым системам проводится с помощью соединения Swagelok/DK-Lok под трубку с наружным диаметром 3 мм либо 6 мм.

Анализатор выпускается в трех исполнениях: А, В и С, отличающихся диапазонами измерений температуры точки росы и объемной доли влаги.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Для исключения несанкционированного доступа к метрологически значимой части прибора на крепежные винты блока электроники и колпачка ПИП наносятся пломбы.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов влажности FAS исполнения FAS-W

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения температуры точки росы и/или объемной доли влаги.

ПО выполняет следующие функции:

- прием, обработка и передача измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- управление режимами первичного измерительного преобразователя (нагрев/охлаждение);
- формирование выходных сигналов (аналогового и цифрового) и передача данных;
- сравнение измеренных значений с установленными пороговыми значениями и выдача сигнализации о достижении этих уровней;
- автоматическая диагностика состояния анализатора.

Анализаторы обеспечивают работу с автономным ПО Hygrovision версии 4.5 или выше.

Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Встроенное ПО идентифицируется посредством цифрового выхода RS485 при подключении анализатора к внешним телекоммуникационным системам.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FAS-W
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v1.01
Цифровой идентификатор ПО	0xCBD5867D, алгоритм CRC-32
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение А	Исполнение В	Исполнение С
Диапазон измерений температуры точки росы, °С: - диапазон I - диапазон II <sup>1)</sup> - диапазон III	от -30 до +60 от -80 до +20 от -65 до +30	- - -	от -30 до +60 от -80 до +20 от -65 до +30
Диапазон измерений объемной доли влаги, млн <sup>-1</sup> : - диапазон I - диапазон II - диапазон III	- - -	от 0,5 до 200·10 <sup>3</sup> от 0,5 до 20·10 <sup>3</sup> от 0,5 до 450·10 <sup>3</sup>	от 0,5 до 200·10 <sup>3</sup> от 0,5 до 40·10 <sup>3</sup> -
Диапазон показаний массовой концентрации влаги, мг/м <sup>3</sup>	от 0,1 до 600·10 <sup>3</sup>		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры точки росы в диапазоне, °С: - от -80 до -65 °С включ. - св. -65 до -30 °С включ. - св. -30 до +60 °С включ.	±3,0 ±2,0 ±1,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемной доли влаги в диапазоне, %: - от 0,5 до 100 млн <sup>-1</sup> включ. - св. 100 до 200·10 <sup>3</sup> млн <sup>-1</sup> - св. 200 до 450·10 <sup>3</sup> млн <sup>-1</sup>	±10 ±5 ±5		
Пределы допускаемой приведенной <sup>2)</sup> погрешности преобразования измеренного значения в выходной сигнал (4-20) МА, %	±0,3		

Наименование характеристики	Значение		
	Исполнение А	Исполнение В	Исполнение С
Длительность цикла измерения, мин	от 5 до 15		
<p><sup>1)</sup> При использовании дополнительного охлаждения корпуса прибора.  <sup>2)</sup> Нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами диапазона выходного токового сигнала.</p>			

Таблица 3 – Основные технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Расход пробы, дм <sup>3</sup> /мин	от 0,2 до 2
Анализатор выполнен во взрывозащищенном исполнении, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 30852.1-2002, маркировка взрывозащиты	1 Ex d IIC T5 X
Степень защиты оболочки от воздействия твердых тел и воды по ГОСТ 14254-2015	IP67
Выходные сигналы - сигнализация  - цифровой  - аналоговый (активный)	2 выхода типа «открытый коллектор» <sup>1)</sup> RS485 /протокол Modbus/ RTU, пробой изоляции 500 В выход (4–20) мА, сопротивление нагрузки 400 Ом, пробой изоляции 500 В
Диапазон напряжения питания постоянным током, В	от 20 до 27
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	15
Масса, кг, не более: - анализатор - блок питания DR-60-24	4 0,69
Габаритные размеры (высота x ширина x длина), мм, не более - анализатор - блок питания DR-60-24	185 x 120 x 135 80 x 90 x 60
Средняя наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы анализатора, лет	10
Условия эксплуатации - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С и более низких без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков), % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +70 <sup>1)</sup>  до 98 от 84 до 106,7
Параметры анализируемой среды - избыточное давление, МПа, не более - диапазон температуры анализируемой среды, °С	10 от -20 до +80
<p><sup>1)</sup> При использовании анализатора во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок диапазон температур окружающей среды от -40 до +60 °С</p>	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на корпусе анализатора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализаторов влажности FAS исполнения FAS-W

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
<b><u>Основной комплект</u></b>			
ВМПЛ2.848.008	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	1	
КРАУ8.046.155	Крышка	1	Для транспортировки анализатора
ВМПЛ8.054.011	Крышка	1	Для газоподвода
КРАУ8.331.003	Ключ для крышек	1	
	Ватные палочки для чистки зеркала	1	Упаковка 50 шт.
	Источник питания DR-60-24	1	
1.622.1600.50	Кабельный ввод	2	Дополнительные кабельные вводы
1.325.1600.50	Уплотнительное кольцо	2	Для монтажа дополнительных кабельных вводов
<b><u>Эксплуатационная документация</u></b>			
ВМПЛ2.848.008 РЭ	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Руководство по эксплуатации	1	
МП-242-2240-2018	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Методика поверки	1	
ВМПЛ2.848.008 ФО	Анализатор влажности FAS исполнения FAS-W. Формуляр	1	
	Свидетельство о поверке	1	
<b><u>Оборудование, поставляемое по спецзаказу</u></b>			
	Преобразователь интерфейсов RS485/RS232/USB для подключения анализатора к технологическому компьютеру.		
	Термочехол для установки анализатора непосредственно на трубопроводе		
	Блок внешней индикации измеренных значений		
	Датчик абсолютного давления во взрывозащищенной оболочке		
	Погружной газоподвод для монтажа анализатора непосредственно на газопровод		
Примечание — При заказе анализатора влажности FAS-W совместно с системой подготовки газа, анализатор поставляется уже смонтированным на систему.			

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-2240-2018 "ГСИ. Анализаторы влажности FAS исполнения FAS-W. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «25» мая 2018 г.

Основные средства поверки:

- вторичный эталон по ГОСТ 8.547-2009 единицы объемной доли влаги в диапазоне значений от 0,2 до 20000 млн<sup>-1</sup>, единицы температуры точки росы / инея в диапазоне значений от минус 80 до 30 °С, ;

- генератор образцовый динамический «Родник-2» (ФИФ 6321-77), диапазон температуры точки росы от минус 20 до плюс 60 °С;

- генератор влажного газа эталонный Родник-4М (ФИФ 48286-11), диапазон воспроизведения объемной доли влаги от 0 до 460000 млн<sup>-1</sup>, пределы допускаемой относительной погрешности ±2,5 % в диапазоне от 10 до 1000 млн<sup>-1</sup>, ±1,5 % в диапазоне от 1000 до 460000 млн<sup>-1</sup>.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам влажности FAS-W исполнения FAS-W**

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

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

ВМПЛ2.848.008 ТУ Анализаторы влажности FAS. Технические условия

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел» (ООО «НПО «Вымпел»)

ИНН 5017084907

Адрес: 143530, Московская обл., Истринский р-он, г. Дедовск, Школьный проезд, д.11

Телефон: +7 (495) 992-38-60, факс: +7 (495) 992-38-60 (доб.105)

E-mail: [dedovsk@npovympel.ru](mailto:dedovsk@npovympel.ru)

Web-сайт: [www.vympel.group](http://www.vympel.group)

## **Испытательные центры**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Восточно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВСФ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57

Телефон/факс: +7 (3952) 46-83-03, +7 (3952) 46-38-48

Web-сайт: [www.vniiftri-irk.ru](http://www.vniiftri-irk.ru)

E-mail: [office@niiftri.irk.ru](mailto:office@niiftri.irk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.