

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители влажности газов ИВГ-1

Назначение средства измерений

Измерители влажности газов ИВГ-1 предназначены для измерения температуры точки росы неагрессивных технологических газов и газовых смесей, а также выдачи управляющих сигналов внешним устройствам.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей влажности газов ИВГ-1 (далее - измерители) основан на сорбционном методе измерения влажности, заключающемся в изменении электрической ёмкости сенсора влажности, представляющего собой конденсатор с тонкой плёнкой оксидного сорбента в качестве диэлектрика. Молекулы воды, обладающие высоким дипольным моментом, свободно проникают из анализируемого газа в оксидный адсорбирующий слой, изменяя диэлектрическую проницаемость среды между обкладками конденсатора, тем самым изменяя ёмкость конденсатора. Измерители представляют собой автоматические приборы непрерывного действия выполненные в виде электронного блока, к которому непосредственно, либо с помощью удлинительного кабеля, подключается измерительный преобразователь. Измерители осуществляют пересчет единиц температуры точки росы в единицы объёмной доли влаги [ppm], абсолютной влажности [мг/м³], относительной влажности [%]. Модификации и конструктивные исполнения измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Модификации и конструктивные исполнения измерителей.

Модификация	Исполнение	Маркировка измерительного преобразователя	Конструктивное исполнение измерительного преобразователя
ИВГ-1 Н	ИВГ-1 Н-ДГ-Р ИВГ-1 Н-ДГ-ПС-Р	-	В металлическом корпусе, согласно маркировке (см. Примечание 2)
	ИВГ-1 Н-И-ДГ-Р ИВГ-1 Н-И-ДГ-ПС-Р	-	
ИВГ-1 Н-В	ИВГ-1 Н-В-ДГ-Р ИВГ-1 Н-В-ДГ-ПС-Р	-	
	ИВГ-1 Н-В-И-ДГ-Р ИВГ-1 Н-В-И-ДГ-ПС-Р	-	
ИВГ-1 К-П	ИВГ-1 К-П ИВГ-1 К-П-1 ИВГ-1 К-П-Т	ИПВТ-08-ДГ-ПС-Р	В металлическом корпусе, согласно маркировке (см. Примечание 3)
ИВГ-1 /Х	ИВГ-1 /Х-Щ-УР-ЗА	ИПВТ-08-ДГ-ПС-Р	
	ИВГ-1 /Х-Щ-Д-2Р-2А		
	ИВГ-1 /Х-Щ2-УР-ЗА		
	ИВГ-1 /Х-С-УР-ЗА		
	ИВГ-1 /Х-Т-УР-ЗА		

Модификация	Исполнение	Маркировка измерительного преобразователя	Конструктивное исполнение измерительного преобразователя
ИВГ-1 /X-В	ИВГ-1 /X-В-Щ-УР-ZA	ИПВТ-08-ДГ-ПС-В-Р	
	ИВГ-1 /X-В-Щ-Д-2Р-2А		
	ИВГ-1 /X-В-Щ2-УР-ZA		
	ИВГ-1 /X-В-С-УР-ZA		
	ИВГ-1 /X-В-Т-УР-ZA		

Примечания:

- 1) В исполнениях модификации ИВГ-1 /X: X - количество каналов измерения (от 1 до 16), Y - количество релейных каналов управления, Z - количество аналоговых выходов; Щ - стационарное щитовое исполнение в корпусе с одним светодиодным индикатором; Щ2 - стационарное щитовое исполнение в корпусе с двумя светодиодными индикаторами С - стационарное настольное исполнение; Т - стационарное настольное исполнение с сенсорным TFT-дисплеем; Д - исполнение с возможностью крепления на DIN-рейку.
- 2) В исполнениях модификации ИВГ-1 Н: ДГ - давление анализируемого газа (возможные обозначения Д1, Д2, Д3); ПС - наличие подогрева сенсора влажности, В - взрывозащищенное исполнение; И - исполнение с дисплеем; Р - тип резьбы (M18x1, M20x1,5, M22x1,5, 5/8 UNF, 3/4 UNF, 1/2 G).
- 3) В исполнениях измерительного преобразователя ИПВТ-08: ДГ - давление анализируемого газа (возможные обозначения Д1, Д2, Д3); ПС - наличие подогрева сенсора влажности; В - взрывозащищенное исполнение; Р - тип резьбы (M18x1, M20x1,5, M22x1,5, 5/8 UNF, 3/4 UNF, 1/2 G).

Модификация ИВГ-1 Н(-В) представляет собой переносной измеритель, выполняющий встроенные функции измерения и отображения (для исполнений ИВГ-1 Н(-В)-И) температуры точки росы, передачи данных в аналоговом виде и цифровом, по интерфейсу связи RS-232 либо RS-485. Питание осуществляется от внешнего источника постоянного тока.

Модификация ИВГ-1 К-П представляет собой переносной измеритель с дисплеем, выполняющий встроенные функции отображения измеряемой температуры точки росы, установки и отображения пороговых значений температуры точки росы, настройки режимов работы, звуковой сигнализации при выходе за пределы пороговых значений и при ошибках работы; передачи данных по цифровому интерфейсу связи RS-232 или USB; пересчета единиц влажности; регистрации параметров измерения. Измерительные преобразователи, входящие в комплект с измерителями модификации ИВГ-1 К-П, являются взаимозаменяемыми. Питание модификации осуществляется от внутренних заменяемых элементов питания или от сетевого адаптера.

Модификация ИВГ-1 /X представляет собой стационарный многоканальный измеритель настольного или щитового исполнения, выполняющий встроенные функции отображения измеряемой температуры точки росы, настройки режимов работы, регулирования температуры точки росы по заданным пороговым значениям, выдачи звуковой сигнализации при нарушении пороговых значений и при ошибках работы, передачи данных по цифровым интерфейсам связи RS-232, RS-485, USB, Ethernet регистрации параметров измерения. Измерительные преобразователи, входящие в комплект модификации ИВГ-1 /X, являются взаимозаменяемыми. Питание производится от сети переменного тока 220 В.

Общий вид измерителей разных исполнений и модификаций представлены на рисунках 1-14. Схемы пломбирования измерителей представлен на рисунке 15.



Рисунок 1 - Общий вид модификации ИВГ-1 Н, исполнение ИВГ-1 Н-Д1-М20х1,5



Рисунок 2 - Общий вид модификации ИВГ-1 Н, исполнение ИВГ-1 Н-В-Д1-ПС-М20х1,5



Рисунок 3 - Общий вид модификации ИВГ-1 Н, исполнение ИВГ-1 Н-И-Д1-М20х1,5



Рисунок 4 - Общий вид модификации ИВГ-1 К-П, исполнение ИВГ-1 К-П



Рисунок 5 - Общий вид модификации ИВГ-1 К-П, исполнение ИВГ-1 К-П-1



Рисунок 6 - Общий вид модификации ИВГ-1 К-П, исполнение ИВГ-1 К-П-Т



Рисунок 7 - Общий вид модификации ИВГ-1 /X, исполнение ИВГ-1 /1-Щ



Рисунок 8 - Общий вид модификации ИВГ-1 /Х, исполнение ИВГ-1 /1-Щ-Д



Рисунок 9 - Общий вид модификация ИВГ-1 /Х, исполнение ИВГ-1 /2-Щ2



Рисунок 10 - Общий вид модификации ИВГ-1 /Х, исполнение ИВГ-1 /1-С



Рисунок 11 - Общий вид модификации ИВГ-1 /X, исполнение ИВГ-1 /8-T



Рисунок 12 - Общий вид модификации ИВГ-1 /X, исполнение ИВГ-1 /4-T

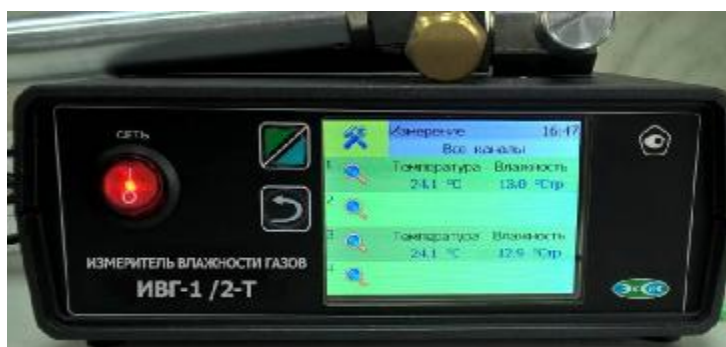


Рисунок 13 - Общий вид модификация ИВГ-1 /X исполнение ИВГ-1 /2-T



Рисунок 14 - Общий вид измерительного преобразователя ИПВТ-08-Д1-ПС-М20x1,5

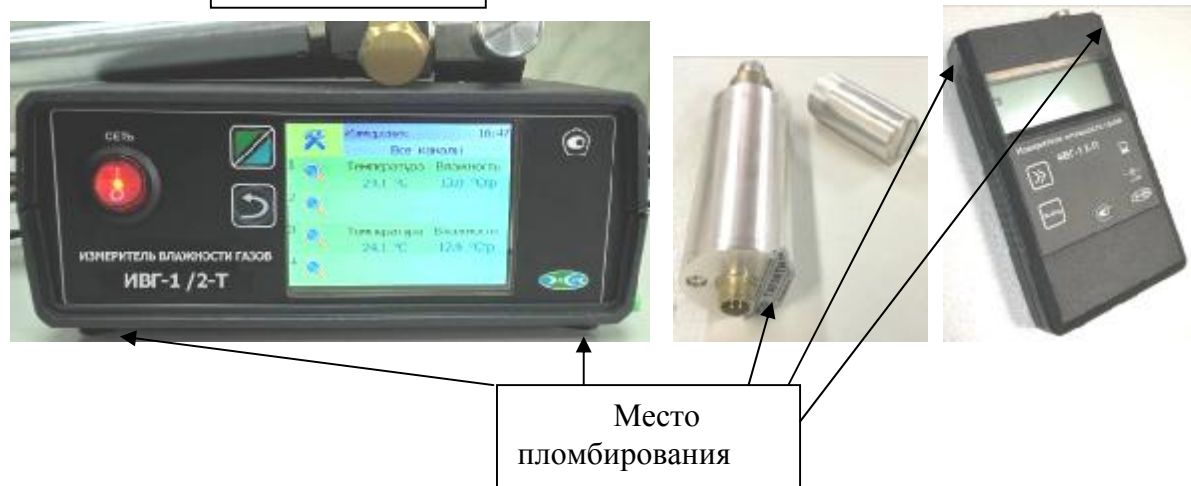
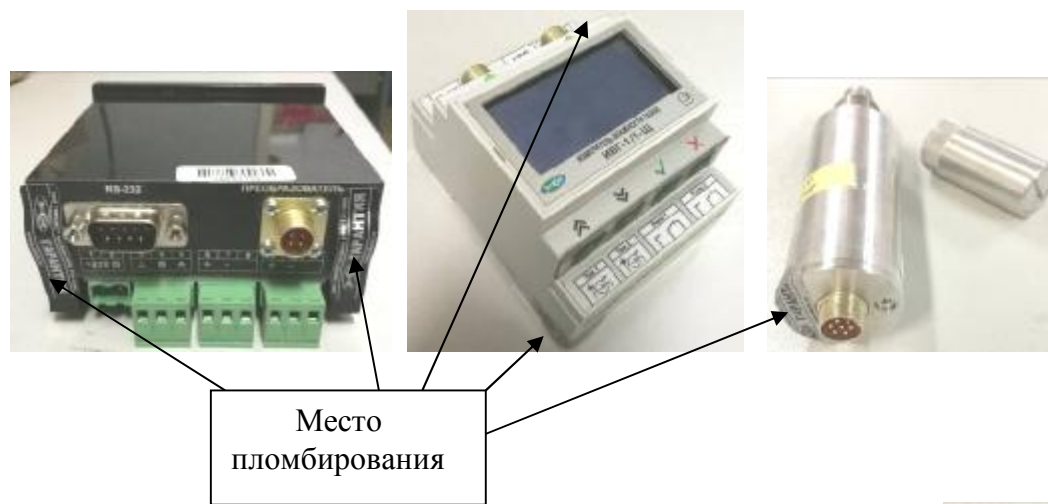




Рисунок 15 - Схема пломбирования измерителей от несанкционированного доступа (стрелками указаны места пломбирования от несанкционированного доступа)

Программное обеспечение

В измерителях влажности газов ИВГ-1 используется следующее программное обеспечение:

1) Встроенное программное обеспечение ИВГ-1 Н(-В).

Встроенное программное обеспечение установлено в электронном блоке модификации ИВГ-1 Н(-В). Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки трех программных компонентов, предназначенные для управления измерителем, обработки сигналов встроенных датчиков и передачи сигналов в аналоговом и цифровом виде.

2) Встроенное программное обеспечение ИВГ-1 Н(-В)-И.

Встроенное программное обеспечение установлено в электронном блоке модификации ИВГ-1 Н(-В)-И. Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки четырех программных компонентов, предназначенные для управления измерителем, обработки сигналов встроенных датчиков, передачи сигналов в аналоговом и цифровом виде и вывода результатов измерений на дисплей.

3) Встроенное программное обеспечение ИВГ-1 К-П.

Встроенное программное обеспечение установлено в электронном блоке модификации ИВГ-1 К-П. Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки четырёх программных компонентов, предназначенные для управления измерителем, обработки сигналов измерительного преобразователя, передачи сигналов в аналоговом и цифровом виде и вывода результатов измерений на дисплей.

4) Встроенное программное обеспечение ИВГ-1 /X(-В).

Встроенное программное обеспечение установлено в электронных блоках модификаций ИВГ-1 /X и ИВГ-1 /X-В. Встроенное программное обеспечение имеет 5 версий:

- ИВГ-1 /X(-В)-Щ (установлено в электронных блоках с одним светодиодным индикатором, обозначенных маркировкой «Щ»);
- ИВГ-1 /X(-В)-Щ-Д (установлено в электронных блоках с одним светодиодным индикатором, обозначенных маркировкой «Щ-Д»);
- ИВГ-1 /X(-В)-Щ2 (установлено в электронных блоках с двумя светодиодными индикаторами, обозначенных маркировкой «Щ2»);
- ИВГ-1 /X(-В)-С (установлено в электронных блоках настольного исполнения с тремя светодиодными индикаторами, обозначенных маркировкой «С»);
- ИВГ-1 /X(-В)-Т (установлено в электронных блоках с сенсорным дисплеем, обозначенных маркировкой «Т»).

Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки четырёх программных компонентов, предназначенные для управления измерителем, выдачи цифровых выходных сигналов, обработки сигналов измерительного преобразователя и вывода результатов измерений на дисплей.

5) Встроенное программное обеспечение ИПВТ-08(-В).

Встроенное программное обеспечение установлено в измерительных преобразователях. Структура встроенного программного обеспечения включает в себя блоки двух программных компонентов, предназначенные для обработки сигналов датчиков и передачи сигналов на электронный блок измерителя влажности газов.

Измерители влажности газов ИВГ-1 поставляются со следующим автономным программным обеспечением, предназначенным для использования на персональных компьютерах под управлением операционной системы Microsoft Windows 98/Me/NT/2000/XP/7/8/10:

6) Автономное программное обеспечение «Net Collect Server», предназначенное для непрерывного мониторинга текущих измерений и состояния измерителей в измерительной сети, отображения контролируемых параметров, контроля выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон, сохранения значений контролируемых параметров в базе данных, хранения и просмотра базы данных в графическом и табличном виде, печати и экспорта данных, создания автоматических отчетов за введенный период времени.

7) Автономное программное обеспечение «Eksis Visual Lab», предназначенное для непрерывного мониторинга текущих измерений и состояния измерителей в измерительной сети, отображения контролируемых параметров, контроля выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон, сохранения значений контролируемых параметров в базе данных, хранения и просмотра базы данных в графическом и табличном виде, печати и экспорта данных, создания автоматических отчетов за введенный период времени.

8) Автономное программное обеспечение «MSingle», предназначенное для чтения и отображения контролируемых параметров, сохранения значений контролируемых параметров, настройки и управления прибором, настройки, контроля и управления программами регулирования, хранения и просмотра базы данных в графическом и табличном виде, печати и экспорта данных.

Измерители имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем аппаратной блокировки на этапе производства, возможностью обнаружения неправильно переданных через интерфейсы связи данных, проверкой целостности ПО при запуске.

Версия встроенного программного обеспечения измерителя модификации ИВГ-1 Н(-В) указывается на шильде. Версия встроенного программного обеспечения исполнений ИВГ-1 Н(-В)-И, ИВГ-1 К-П, ИВГ-1 /X(-В)-Щ, ИВГ-1 /X(-В)-Щ-Д, ИВГ-1 /X(-В)-Щ2, ИВГ-1 /X(-В), ИВГ-1 /X(-В)-Т идентифицируется при включении измерителя путем вывода на экран. Версия встроенного программного обеспечения исполнений ИВГ-1 /X(-В)-Щ-Д, ИВГ-1 /X(-В)-Т указывается в разделе меню «Информация о приборе» Версия автономного программного обеспечения указывается в разделе меню «О программе...».

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики измерителей влажности газов ИВГ-1 учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей. Измерители имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по ГОСТ Р 50.2.077-2014 встроенного ПО соответствует уровню «средний», автономного ПО - «низкий».

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения измерителей влажности ИВГ-1

Идентификационные данные (признаки)	ИВГ-1 Н(-В)	ИВГ-1 Н(-В)-И	ИВГ-1 К-П	ИВГ-1 /X(-В)-Щ	ИВГ-1 /X(-В)-Щ-Д	ИВГ-1 /X(-В)-Щ2	ИВГ-1 /X(-В)-С	ИВГ-1 /X(-В)-Т	ИВГ-1 /X(-В)
Идентификационное наименование ПО	Соответствует модификации измерителя								
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.04	1.00	1.07	2.05	1.00	1.11	1.11	1.00	2.00
Цифровой идентификатор ПО	Недоступен								
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	RFC 4357								
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.									

Таблица 3 - Идентификационные данные автономного программного обеспечения измерителей влажности ИВГ-1

Идентификационные данные (признаки)	«Eksis Visual Lab»	«Net Collect Server»	«MSingle»
Идентификационное наименование ПО	EVL.exe	NCServer.exe	Msingle.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.17	1.18	2.0
Цифровой идентификатор ПО	25EB09D4534833 86D44F6550AAD B70C094A8015B7 72C825F97B2CDB C615D0E18	0x51C621DDAAA C5AD1C583B5832 3C8181A986A0939 485826F900A928E 6396A7DF1	0xD9248E6C7042A4 A0EDD4ADD830674 87DFF86081A3F8761 029F0100E9D44013B 3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	RFC 4357		
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Метрологические характеристики измерителей влажности газов ИВГ-1

Модификация	Диапазон измерений температуры точки росы, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
ИВГ-1 Н	от - 80 до 0	±2
ИВГ-1 Н-В		
ИВГ-1 К-П		
ИВГ-1 /Х		
ИВГ-1 /Х-В		

Таблица 5 - Выходные сигналы измерителей влажности газов ИВГ-1

Модификация	Выходные сигналы	
	Аналоговые	Цифровые
ИВГ-1 К-П	-	RS232, RS485, USB
ИВГ-1 Н	4-20 мА, 0-5мА, 0-20мА	RS232, RS485
ИВГ-1 Н-В	4-20 мА, 0-5 мА, 0-20 мА	RS232, RS485
ИВГ-1 /Х	4-20 мА, 0-5 мА, 0-20 мА	RS232, RS485, USB, Ethernet
ИВГ-1 /Х-В	4-20 мА, 0-5 мА, 0-20 мА	RS232, RS485, USB, Ethernet

Таблица 6 - Маркировка взрывозащиты измерителей влажности газов ИВГ-1

Исполнение	Маркировка взрывозащиты
ИВГ-1 Н-В, ИВГ-1 Н-В-И	0ExiaIICT6 X
ИВГ-1 /Х-В-Щ, ИВГ-1 /Х-В-Щ2, ИВГ-1 /Х-В-С, ИВГ-1 /Х-В-Т в составе:	
первичный преобразователь ИПВТ барьер искрозащиты БИ-1П блок измерений	0ExiaIICT6 X [Exia] IC Без маркировки взрывозащиты, устанавливается вне взрывоопасной зоны

Таблица 7 - Параметры электрического питания измерителей влажности газов ИВГ-1

Модификация	Параметры электрического питания
ИВГ-1 К-П (все исполнения за исключением ИВГ-1 К-П-Т)	от 2,7 В до 3,3 В постоянного тока
ИВГ-1 К-П-Т	от 3,3 до 4,2 В постоянного тока
ИВГ-1 Н	от 4 В до 30 В постоянного тока
ИВГ-1 Н-В	от 4 В до 30 В постоянного тока
ИВГ-1 /Х (все исполнения за исключением ИВГ-1 /Х-Щ-Д)	(220± 10%) В, (50±1) Гц
ИВГ-1 /Х-Щ-Д	от 12 до 24 В постоянного тока
ИВГ-1 /Х-В (все исполнения за исключением ИВГ-1 /Х-В-Щ-Д)	(220± 10%) В, (50±1) Гц
ИВГ-1 /Х-В-Щ-Д	от 12 до 24 В постоянного тока

Таблица 8 - Потребляемая мощность измерителей влажности газов ИВГ-1

Модификация	Потребляемая мощность, Вт, не более
ИВГ-1 К-П (все исполнения за исключением ИВГ-1 К-П-Т)	0,15
ИВГ-1 К-П-Т	1
ИВГ-1 Н	1,5
ИВГ-1 Н-В	1,5
ИВГ-1 /Х	15
ИВГ-1 /Х-В	15

Таблица 9 - Габаритные размеры измерителей влажности газов ИВГ-1

Модификация	Габаритные размеры (высота x длина x ширина), мм, не более
ИВГ-1 К-П	185 x 85 x 40
ИВГ-1 Н	200 x 80 x 55
ИВГ-1 Н-В	200 x 80 x 55
ИВГ-1 /Х	235 x 255 x 105
ИВГ-1 /Х-В	235 x 255 x 105
Измерительный преобразователь ИПВТ-08	200 x 80 x 40

Таблица 10 - Масса измерителей

Модификация	Масса, кг, не более
ИВГ-1 К-П	0,5
ИВГ-1 Н	0,6
ИВГ-1 Н-В	0,6
ИВГ-1 /Х	2,5
ИВГ-1 /Х-В	2,5
Измерительный преобразователь ИПВТ-08	0,4

Таблица 11 - Характеристики надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	15000

Таблица 12 - Условия эксплуатации (окружающая среда)

Модификация	Диапазон температур окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	Диапазон атмосферного давления, кПа
ИВГ-1 К-П	от -20 до +40	от 10 до 95	от 84 до 106
ИВГ-1 Н	от -20 до +40		
ИВГ-1 Н-В	от -20 до +40		
ИВГ-1 /Х	от -40 до +50 ⁽¹⁾		
ИВГ-1 /Х-В	от -40 до +50 ⁽¹⁾		
Измерительный преобразователь ИПВТ-08	от -20 до +40		

Примечание - ⁽¹⁾ исполнения ИВГ-1 /Х-Т-УР-ЗА и ИВГ-1 /Х-В-Т-УР-ЗА имеют диапазон температур окружающей среды от -20 до +50 °С

Таблица 13 - Условия эксплуатации (анализируемая среда)

Исполнение	Диапазон температур анализируемой среды, °С	Диапазон давлений анализируемой среды, кПа
ИВГ-1 Н(-В)-Д1(-ПС)-Р	От -20 до +40	от 84 до 2533
ИВГ-1 Н(-В)-И-Д1(-ПС)-Р		
ИПВТ-08-Д1(-ПС)(-В)-Р		
ИВГ-1 Н(-В)-Д2(-ПС)-Р		от 84 до 16212 от 84 до 16212
ИВГ-1 Н(-В)-И-Д2(-ПС)-Р		
ИПВТ-08-Д2(-ПС)(-В)-Р		
ИВГ-1 Н(-В)-Д3(-ПС)-Р		от 84 до 40530
ИВГ-1 Н(-В)-И-Д3(-ПС)-Р		
ИПВТ-08-Д3(-ПС)(-В)-Р		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на корпус измерителя в виде надписи на закрепленной на корпусе металлической или пластиковой пластине.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 - Комплектность измерителя

Наименование	Количество, шт.
Измеритель влажности газов ИВГ-1	1
Измерительный преобразователь ИПВТ-08	от 1 до 16
Соединительный кабель *	до 16
Барьер искрозащиты БИ-1П ([Exia]ПС, для приборов модификации В)	1
Кабель подключения к компьютеру*	1
Чехол*	1
Диск с программным обеспечением*	1
Руководство по эксплуатации и паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	1 экз.
Примечание - Положения, отмеченные знаком «*» поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.	

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2162-2017 «Измерители влажности газов ИВГ-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «29» августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- генератор влажного газа Michell Instruments модификации VDS-3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48434-11), диапазон воспроизведения температуры точки росы от -100 до +20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы $\pm 0,2$ °С;

- генератор влажного газа Michell Instruments модификации DG-4, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 48434-11), диапазон воспроизведения температуры точки росы от -75 до +20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы $\pm 0,2$ °С.

Допускается применение генераторов влажного газа без опорного конденсационного гигрометра, имеющих пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы не более $\pm 0,5$ °С.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или записью в паспорте (формуляре).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям влажности газов ИВГ-1

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

ТУ 4215-002-70203816 - 2017 Технические условия.

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.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.