ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы влажности Aurora H_2O

Назначение средства измерений

Анализаторы влажности Aurora H_2O (далее по тексту - анализаторы), предназначены для непрерывного измерения объемной доли влаги и температуры точки росы в газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на реализации метода абсорбционной спектроскопии на основе диодного лазера с перестраиваемой частотой. Фактически, анализаторы измеряют парциальное давление паров воды, значение которого пересчитывают в значение объемной доли влаги и температуры точки росы. Измерение парциального давления паров воды базируется на законе Бугера-Ламберта-Бера, определяющем ослабление интенсивности параллельного монохроматического пучка света при распространении его в поглощающей среде, и выражаемом формулой:

$$I(\lambda) = I_0 e^{-k_\lambda l}$$

где I_0 - интенсивность входящего пучка, l - толщина слоя вещества, через которое проходит свет, k_λ - показатель поглощения, характеризующий свойства вещества и зависящий от длины волны поглощаемого света.

В анализаторе используется диодный лазер, с изменяемой частотой излучения в узкой полосе ближней инфракрасной области спектра. При этом осуществляется модуляция лазера на высокой частоте. Измеряя интенсивность прошедшего через исследуемый газ излучения лазера с помощью фотодетектора, анализатор обеспечивает возможность прямого измерения парциального давления паров воды путем корреляции поглощённого лазерного излучения с падающим потоком. Потери излучения или сигнал поглощения преобразуются при выборе второй гармоники сигнала 2F. Амплитуда сигнала 2F связана с парциальным давлением паров воды. Значение парциального давления паров воды, отнесенное к общему давлению газа и выраженное в миллионных долях, и есть объемная доля влаги. Значение температуры точки росы рассчитывается по ГОСТ 8.547-2009. Температуру газа измеряют платиновым термометром сопротивления, давление анализируемого газа - силиконовым микроманометром.

Блок питания лазера, контроллер и схема цифровой обработки сигналов установлены во взрывобезопасном/пожаробезопасном корпусе. ЖК-дисплей с подсветкой обеспечивает непосредственный вывод трех параметров исследуемого газа, задаваемых пользователем, и индикацию состояния системы. Лазерный диод размещен в герметичном корпусе. Система пробоотбора, включающая фильтры, регуляторы давления, вентили, ротаметр, а также абсорбционная ячейка, установлены в термостатируемый отсек.

Общий вид средства измерений, место пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Пломбирование анализаторов осуществляется в месте установки стопорного винта на корпусе анализатора нанесением знака поверки в виде наклейки или давлением на специальную мастику.

Рисунок 1 - Общий вид и место пломбирования анализаторов

Программное обеспечение

Программное обеспечение анализатора состоит из двух частей: встроенного и автономного и предназначено для обеспечения работы анализатора в соответствии с его техническими и метрологическими характеристиками. Метрологические характеристики анализатора оценены с учетом влияния на них встроенного программного обеспечения, которое является метрологически значимым и недоступно для внешней модификации. Автономное программное обеспечение устанавливается на персональном компьютере пользователя прибора и позволяет дистанционное считывание показаний, построение графиков трендов, диагностику и спектральные сканы. Всю информацию можно сохранять в виде текстовых файлов в формате ASCII, что дает возможность передавать данные в другие прикладные программы, например, в Excel. Анализатор снабжен тремя программируемыми аналоговыми выходами **с** интерфейсом RS232/485 с MODBUS протоколом. Номер версии и цифровой идентификатор встроенного программного обеспечения доступны для просмотра с экранного меню анализатора.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014, и не требует специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных изменений метрологически значимой части программного обеспечения анализатора и измеренных данных.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Aurora H_2O
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже H_2O.001.E
Цифровой идентификатор ПО	3077C518
Алгоритм вычисления контрольной суммы ПО	CKC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли влаги, млн$^{-1}$	от 5 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли влаги в диапазоне от 5 до 100 млн$^{-1}$ включ., млн$^{-1}$ Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли влаги в диапазоне св. 100 до 5000 млн$^{-1}$, %	±4 ±4
Диапазон измерений температуры точки росы,* °С	от - 65 до + 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности температуры точки росы, °С	±1,0
* Зависимость диапазона измерения точки росы от давления газа на входе анализатора приведена на рисунке 2	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: -напряжение переменного тока, В; -частота переменного тока, Гц; -напряжение постоянного тока, В	 от 100 до 240 от 50 до 60 24
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более -высота -ширина -длина	 870 460 360
Масса, кг, не более	37
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %	 от - 20 до + 60 от 69 до 172 до 80, без конденсации влаги
Давление анализируемого газа на входе анализатора, МПа, не более	10

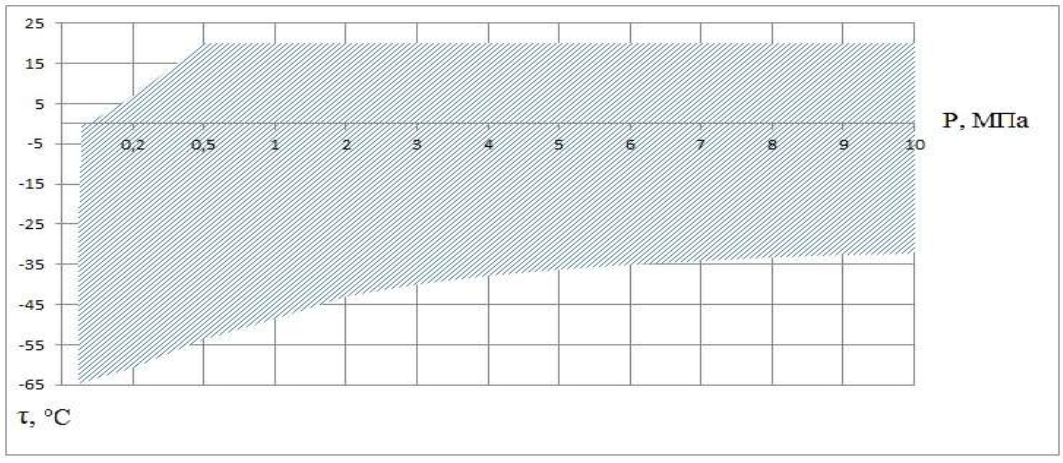

Рисунок 2 - Зависимость диапазона измерения точки росы
от давления газа на входе анализатора

Знак утверждения типа
наносится на лицевую панель анализатора методом аппликации и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений.

Наименование	Количество
Анализатор влажности Aurora H_2O	1
Комплект принадлежностей для технического обслуживания	1
Фильтр для системы пробоотбора	По отдельному заказу
Регулятор давления в сборе	По отдельному заказу
Программное обеспечение AuroraView на CD ROM	По отдельному заказу
Анализатор влажности Aurora H_2O. Руководство по эксплуатации (на CD ROM).	1
Лист данных заводской калибровки Aurora H_2O	1
Анализаторы влажности Aurora H_2O. Методика поверки (на CD ROM).	1
Свидетельство о поверке	По отдельному заказу

Поверка
осуществляется по документу МП 66152-16 «Анализаторы влажности Aurora H_2O. Методика поверки», утвержденному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 29.04.2016 г.

Основные средства поверки:

- генератор влажного газа Родник-6, ГР № 40135-08. Диапазон объемной доли влаги от 0,3 до 2000 млн$^{-1}$. Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении объемной доли влаги ±1,5 %;

- генератор влажного газа Родник-2, ГР № 11739-89. Диапазон объемной доли влаги от 410 до 150000 млн$^{-1}$. Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении объемной доли влаги ±1,0 %. Диапазон температуры точки росы от минус 29 °С до плюс 54 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении температуры точки росы ±0,5 °С;

- генератор влажного газа эталонный «Север-3», ГР № 52892-13. Диапазон температуры точки росы от минус 70 до плюс 20 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении температуры точки росы ±0,5 °С. Диапазон объемной доли влаги от 5 до 23000 млн$^{-1}$. Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении объемной доли влаги ±1,0 %.

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

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке анализатора.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам влажности Aurora H_2O

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

Техническая документация фирмы «GE Sensing EMEA», Ирландия, и «GE Infrastructure Sensing, Inc.», США.

Изготовитель

Фирма «GE Sensing EMEA»

Юридический адрес: Sensing House, Shannon Free Zone East, Shannon, Co. Clare, Ирландия

Тел.: + 353 61 47 0200

Факс: + 353 61 47 1359

Заявитель

ООО «ДжиИ Рус»

Адрес: 123317 г. Москва, Пресненская наб., 10

Тел.: +7 (495) 739 6811

Факс: +7 (495) 739 6801

Испытательный центр

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

Юридический адрес: Россия, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево

Почтовый адрес: Россия, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57, Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»

Тел.: +7 (3952) 46-83-03, факс: +7 (3952) 46-38-48

E-mail: offise@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 С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2016 г.