

Moisture Series Analyzer

Микропроцессорный датчик влажности MISP

Назначение и особенности

- Используются с влагомерами Moisture Image Series 1 и 2 для измерения концентрации влаги в газах и неводных жидкостях.
- Измерение влажности в широком диапазоне - от значений влажности окружающей среды до уровня ppb с 16-ти битовой разрешающей способностью.
- Установка на расстоянии до 1.6 км от анализатора.
- Встроенные первичные преобразователи температуры и давления.
- Сохранение неизменными данных калибровки.
- Калибровка в соответствии с нормами NIST.
- Не требуется специальный кабель для связи с анализатором.
- Безопасное исполнение.

Датчик влажности MISP имеет Сертификат Госстандарта России и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений.

Новые датчики влажности Moisture Image Series Probe

Алюминиево-оксидные датчики влажности первоначально разрабатывались для метеорологических целей при работе в условиях полетов в высоких слоях атмосферы и к другим планетам. Датчики Moisture Image Series Probe (MISP) фирмы Panametrics более 25 лет являются эталоном по своим техническим и метрологическим характеристикам среди промышленных датчиков влажности.

Новые датчики MISP позволяют расширить возможности влагометрических систем, увеличить гибкость их структуры и удобство использования. Таким образом, датчики влажности MISP могут считаться перспективной разработкой на ближайшее будущее.

Встроенные преобразователи давления и температуры

Для точного определения целого ряда параметров при измерении влажности необходима информация о температуре и давлении. Использование датчиков MISP со встроенными преобразователями температуры и давления позволяет исключить неудобства и ограничения, связанные с установкой и применением отдельных датчиков температуры и давления. Термисторная сборка обеспечивает возможность измерения температуры в пределах от -30 до +70°C с погрешностью $\pm 0.5^\circ\text{C}$. Преобразователь давления, включающий в себя пять твердотельных пьезорезистивных чувствительных элементов, позволяет измерять давление в диапазоне от 0 до 34.6 МПа с приведенной относительной погрешностью $\pm 0.5\%$.

Данные от датчиков температуры и давления используются влагомерами Moisture Series 1 и 2 для определения таких характеристик влагосодержания, как ppm и относительная влажность.

Электронный модуль MIS

Значительное увеличение возможностей датчика MISP достигается за счет встроенного в него электронного модуля. Микропроцессор модуля обеспечивает 16-ти битовую разрешающую способность, позволяющую определять изменения концентрации влаги на уровне ppb. Кроме того, микропроцессор осуществляет постоянный контроль электронных элементов и компенсацию возможных изменений их характеристик для получения высокой долговременной стабильности.

Для удобства пользователей калибровочные данные сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM, что исключает необходимость их ввода в случае отключения питания.

Для уменьшения затрат и исключения проблем, связанных с установкой во взрывоопасных помещениях, продувкой (очисткой) или установкой внешних стабилизаторов (зенитный барьер). Датчики MISP имеют встроенные предохранители, обеспечивающие безопасность всех входов, включая дополнительные. Датчики разработаны в соответствии с требованиями IEC/CENELEC zone 0.

Сверхнизкий предел измерения уровня ppb_v

Возможность измерения концентрации влаги уровня ppb_v влагомерами Moisture Image Series 1 и 2 обеспечивается тремя различными, но равными по значимости технологиями. Во-первых, оснащенные микропроцессором датчики MISP имеют 16-ти битовую разрешающую способность, позволяющую определять незначительные изменения импеданса чувствительного элемента датчика влажности и, таким образом, уровень влагосодержания.

Во-вторых, конструкция чувствительного элемента обеспечивает высокую чувствительность и воспроизводимость в области малых концентраций уровня ppb. При использовании VCR совместимых фиттингов такие датчики обладают высокой работоспособностью в системах сверхвысокой очистки.

В третьих, использование новых систем калибровки с возможностью получения смесей в ультразвуковом диапазоне концентраций влаги и новая технология Z-калибровки позволяют получить высокую точность калибровки в диапазоне концентраций от 1 ppb_v до 1 ppm_v. Объединяющие эти три технологии влагомеры MIS являются в настоящее время наиболее точными анализаторами влажности на уровне ppb.

Принцип работы алюминиево-оксидных датчиков

Непосредственное измерение давления водяных паров с помощью алюминиево-оксидных датчиков MIS осуществляется легко и эффективно как в газах, так и в жидкостях. Чувствительный элемент датчика влажности состоит из алюминиевой подложки, на которой специальным электрохимическим окислением сформирован пористый слой оксида, покрытый очень тонким проницаемым для паров воды слоем золота (см. рис. 1).

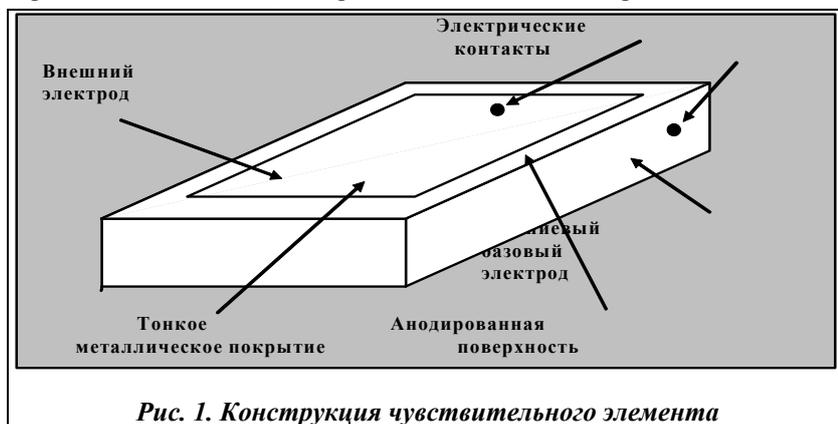


Рис. 1. Конструкция чувствительного элемента

Алюминиевая подложка и слой золота образуют пару электродов и, таким образом, алюминиево-оксидный конденсатор.

Водяные пары быстро проникают через тонкий слой золота и оседают на стенках пор оксидного слоя. Количество молекул воды, адсорбированных в структуре оксида определяет проводимость стенок пор. Величина сопротивления стенки каждой поры определяет значение импеданса, который функционально связан с давлением паров воды (см. рис. 2). Эта

функциональная зависимость справедлива при проведении измерений как в газах, так и в жидкой фазе.

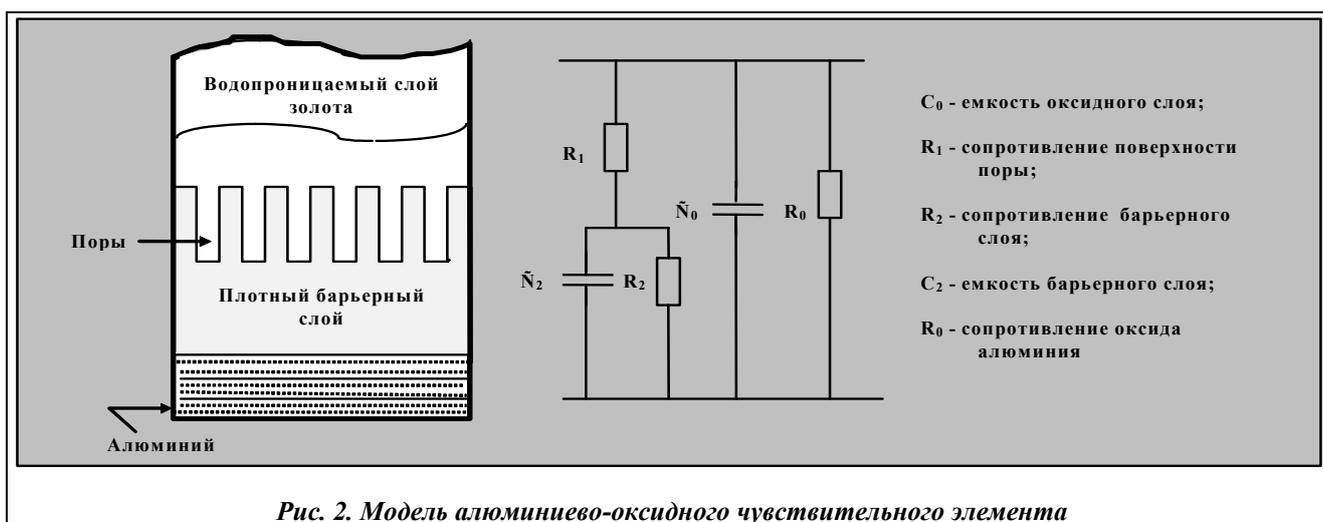


Рис. 2. Модель алюминиево-оксидного чувствительного элемента

Калибровка в соответствии с нормами NIST

Все датчики MIS фирмы Panametrics градуируются индивидуально на широко известных в мире установках для метрологической аттестации. Эти установки обеспечивают получение смесей с известными прецизионными значениями концентрации влаги в соответствии с нормами Национального института стандартов и технологии (NIST).

Для калибровки датчиков, которые будут использоваться для измерения влаги на уровне ppb, применяются специальные установки для получения смесей с концентрацией влаги в ультразвуковом диапазоне и технология Z-калибровки, обеспечивающие высокую точность и стабильность этого процесса.

Все полученные данные сохраняются специальной компьютерной системой. Для определения стабильности характеристик датчиков процедура калибровки повторяется через несколько месяцев индивидуально каждого из датчиков влажности. Только эти датчики, удовлетворяющие требованиям по точности и стабильности, поставляются фирмой Panametrics потребителю.

Датчики абсолютной влажности

Толщина оксидной пленки является критичной для работоспособности этого типа датчиков. Выпускаемые фирмой Panametrics датчики с тонкой оксидной пленкой, которая обуславливает зависимость их характеристик в большей степени от абсолютной влажности, чем от ее относительного содержания и, таким образом,

минимизируя любые температурные эффекты и явления гистерезиса. Эта критическая толщина пленки также обеспечивает датчикам MISP фирмы Panametrics высокое быстродействие (незначительное время отклика) и стабильность градуировочных характеристик.

Большой динамический диапазон

Датчики MISP фирмы Panametrics могут измерять содержание влаги от уровня окружающей среды до ppb уровня. Они могут быть откалиброваны в диапазоне температур точки росы/замерзания от +60 до -110°C, что соответствует концентрации от 200.000 до 0.001 ppm_v в газах при атмосферном давлении. В принципе, такой же диапазон по температуре точки росы/замерзания может быть реализован и при проведении измерений в жидкостях. Такой широкий динамический диапазон позволяет пользователю с помощью одного датчика измерять содержание нерастворенной влаги от уровня окружающей среды до ppb уровня как в газах, так и в жидких средах.

Гибкость установки

Датчики влажности MISP сконструированы для непосредственной установки в технологическом процессе. Их рабочая температура лежит в пределах от -110 до 70°C, а давление - в диапазоне от вакуума до 34.6 МПа. При этом их использование не требует ограничений на минимальное значение скорости потока. Для повышения гибкости влагометрической системы датчики могут быть расположены на расстоянии до 1.6 км от анализатора и соединяются с ним с помощью недорогого, неэкранированного кабеля типа "витой пары". В результате этого могут быть снижены затраты на прокладку или установку кабельных линий при использовании специальных кабелей.

В некоторых случаях датчики MISP могут быть установлены непосредственно в технологическую линию. Более часто, для повышения надежности измерений влажности рекомендуется применение систем подготовки пробы.

Фирмой Panametrics разработан и выпускается ряд надежных и испытанных в производственных условиях систем пробоподготовки, которые могут обеспечить подготовку пробы для большинства возможных применений влагомеров.

Гарантия - 5 лет

Датчик влажности MISP состоит из чувствительного элемента (первичного преобразователя влажности) и электронного модуля. В том случае, когда чувствительный элемент нуждается в перекалибровке или обслуживании, он может быть возвращен в фирму Panametrics отдельно, а запасной первичный преобразователь может быть подключен к электронному модулю. Гарантия на чувствительный элемент составляет шесть месяцев для калибровки и один год для материалов и конструкции. Для электронного блока ограниченные гарантийные обязательства составляют пять лет на материалы и конструкцию.

Технические характеристики:

Датчик влажности.

Тип:

Алюминиево-оксидный чувствительный элемент.

Калибровка:

Каждый датчик калибруется индивидуально с помощью компьютера при известных значениях концентрации влаги в соответствии с нормами Национального бюро стандартов (NIST).

Диапазон измерения по температуре точки росы:

Полный диапазон калибровки:

от 60 до -110°C.

Возможные диапазоны калибровки:

Стандартный:

от 20 до -80°C с данными до -110°C.

Сверхнизкий:

от -50 до -110°C.

Расширенно-высокий:

от 60 до -80°C с данными до -110°C.

Погрешность:

±2°C в диапазоне от -65 до +60°C.

±3°C в диапазоне от -110 до -66°C.

Воспроизводимость:

±0.5°C в диапазоне от -65 до +60°C.

±1.0°C в диапазоне от -110 до -66°C.

Рабочая температура:

От -110 до +70°C.

Температура хранения:

Максимум +70°C.

Рабочее давление:

От 5 микрон рт.ст. до 34.6 МПа.

Диапазон изменения скорости потока:**Газы:**

от неподвижного состояния до 10.000 см/сек (линейная скорость) при давлении 1 атм.

Жидкости:от неподвижного состояния до 10 см/сек линейная скорость при плотности 1 г/см³.**Постоянная времени:**

< 5 секунд при 63% скачкообразном изменении содержания влаги в обоих направлениях.

Расстояние между датчиком и анализатором:

До 1.6 м.

Совместимость датчика и анализатора:

Moisture Image Series 1 Analyzer.

Moisture Image Series 2 Analyzer.

Кабель датчика/анализатора:

Неэкранированный, типа “витой пары”.

Встроенный датчик температуры.**Тип:**

Термисторная сборка.

Рабочий диапазон:

От -30 до +70°C.

Погрешность:

±0.5°C предельная.

Постоянная времени:

1 сек в хорошо перемешанном масле.

10 сек в неподвижном воздухе при 63% скачкообразном изменении температуры в обоих направлениях.

Встроенный датчик давления**Тип:**

Твердотельный/пьезорезистивный.

Диапазоны измерения:

От 0 до 2.2 МПа.

От 0 до 3.5 МПа.

От 0 до 7.0 МПа.

От 0 до 20.8 МПа.

От 0 до 34.6 МПа.

Погрешность:

±0.5 % от диапазона измерения.

Гарантии:**Калибровка первичного преобразователя влажности:**

6 месяцев со дня поставки.

Материалы и конструкция:

Один год со дня поставки.

Электронный модуль; материалы и конструкция:

5 лет со дня поставки.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижегород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93