

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» августа 2022 г. № 2068

Регистрационный № 86455-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гигрометр точки росы Optidew 401

Назначение средства измерений

Гигрометр точки росы Optidew 401 (далее - гигрометр) предназначен для измерений температуры точки росы/инея по воде в некоррозионных газовых средах и применения в качестве эталона для поверки (калибровки) средств измерений и аттестации рабочих эталонов температуры точки росы/инея в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г.

Описание средства измерений

Принцип действия гигрометра основан на конденсационном методе измерений температуры точки росы/инея, заключающемся в определении температуры охлаждаемого зеркала, при которой достигается термодинамическое равновесие между конденсацией и испарением водяного пара с поверхности зеркала при установившейся толщине конденсированного слоя воды, либо льда. Чувствительный элемент гигрометра представляет собой плоское полированное зеркало, выполненное из меди с золотым покрытием, установленное на термоэлектрической батарее Пельтье, и оптическую систему фиксации толщины конденсированного слоя воды или льда. Оптическая система в непрерывном режиме определяет толщину осаждаемого на поверхности зеркала слоя воды или льда и управляет охлаждением и нагревом термоэлектрической батареи Пельтье. Температура точки росы/инея определяется температурой зеркала, измеряемой встроенным в зеркало термометром.

Схема чувствительного элемента приведена на рисунке 1. Светодиод (1) создает луч света постоянной интенсивности, который фокусируется системой линз (2) и падает на поверхность зеркала (3). Прежде чем луч света достигнет зеркала (3), светоделитель (4) направляет часть пучка через систему линз (5) на фотоприёмник (6), который контролирует интенсивность света от светодиода и создает контур обратной связи. Два фотоприёмника (7 и 8) контролируют интенсивность света, отражаемого зеркалом.

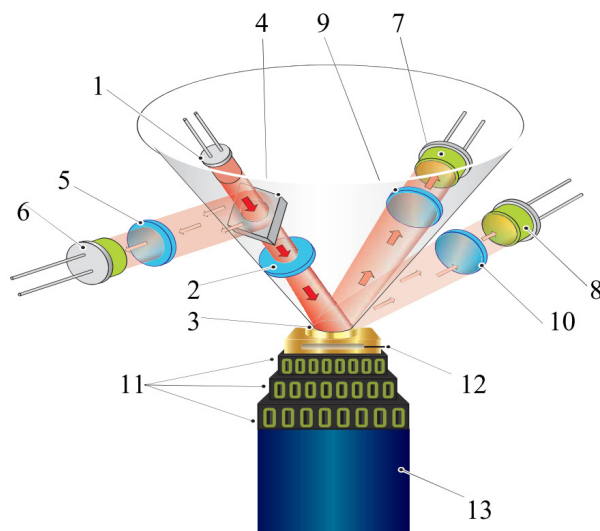


Рисунок 1. Схема чувствительного элемента гигрометра

Один из этих фотоприёмников (7) определяет интенсивность отраженного пучка, а другой (8) определяет интенсивность рассеянного света в следствие образования воды или льда на поверхности зеркала. Каждый фотоприёмник имеет собственную систему оптических линз (9) и (10). Выходные сигналы каждого фотоприёмника сравниваются, а затем используются для управления термоэлектрической батареей Пельтье (11). В зависимости от результата сравнения система управления дает команду термоэлектрической батарее (11) нагревать или охлаждать зеркало (3), чтобы поддерживать необходимую толщину слоя конденсата на поверхности зеркала. Температура зеркала определяется термометром, встроенным в зеркало. «Горячая» сторона термоэлектрической батареи Пельтье соединена с теплообменником (13), который отводит тепло от термоэлектрической батареи, охлаждая ее до необходимой температуры.

Конструктивно гигрометр точки росы Optidew 401 данного типа состоит из настольного электронного блока (монитор, Optidew Chilled Mirror Hygrometer), зав. № 170384, выносного двухкаскадного датчика температуры точки росы/инея с охлаждаемым зеркалом (сенсор, OPT2-STD-2), зав. № 168141 и внешнего датчика температуры (PRT probe), зав. № 170385. К гигрометру дополнительно может быть подключен внешний датчик избыточного давления (4-20 мА, в комплект поставки не входит). На верхней панели электронного блока расположен сенсорный дисплей, обеспечивающий доступ к настройкам, индикацию выбираемых пользователем параметров, текущее состояние гигрометра и график стабильности измеряемых параметров. На дисплее отображаются измеренные значения температуры точки росы (°C) и, при подключении внешних датчиков, измеренные значения температуры (°C), относительной влажности среды (%) и избыточного давления (кПа). На боковых панелях гигрометра расположены: выключатель питания; разъем для подключения кабеля питания; разъемы для подключения датчика температуры точки росы, датчика температуры, датчика давления; разъемы аналоговых выходов и RS485; разъем для установки карты памяти; USB-порт.

Однозначная идентификация гигрометра осуществляется по заводскому номеру, нанесенному на алюминиевой табличке на боковой (тыловой) поверхности электронного блока методом диффузионной фотохимии, и по заводским номерам, нанесенным на корпуса датчика температуры точки росы/инея и датчика температуры методом аппликации.

Общий вид гигрометра представлен на рисунке 2. Пломбировка гигрометра от несанкционированного доступа не предусмотрена. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

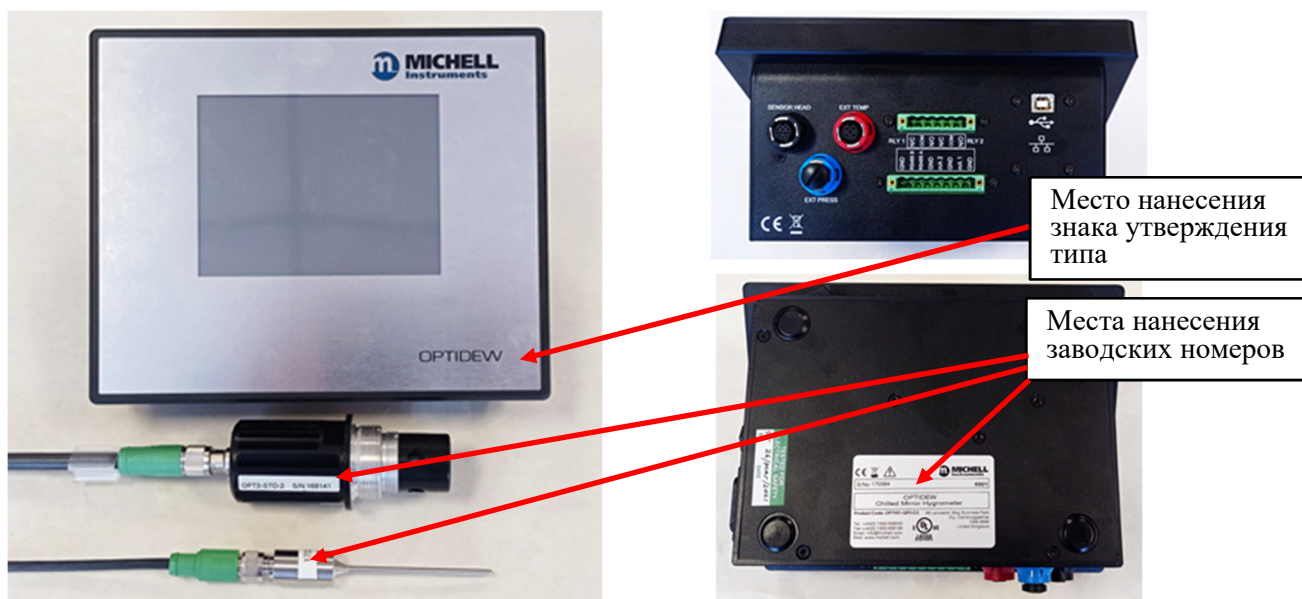


Рисунок 2 - Общий вид гигрометра с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводских номеров

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) гигрометра состоит из: встроенного управляющего ПО и автономного ПО (Application Software), устанавливаемого на технологический компьютер. Встроенное управляющее ПО предназначено для сбора, обработки, хранения на съемной карте памяти и отображения значений температуры точки росы, температуры, относительной влажности среды, избыточного давления при подключении через вход 4-20 мА измерительного преобразователя давления, а также передачи данных через интерфейс связи RS485; USB на ПК. Автономное ПО, предназначено для работы на персональном компьютере под управлением ОС семейства Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10, представляет собой интерфейс для передачи результатов измерения на монитор компьютера, позволяет сохранять результаты измерений, работать с архивом данных результатов измерений, представлять информацию в графическом виде.

Метрологически значимым является только встроенное управляющее ПО гигрометра. Метрологические характеристики гигрометра оценены с учетом влияния на них встроенного управляющего ПО.

Встроенное ПО гигрометра соответствует уровню «высокий» защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения». Конструкция гигрометров обеспечивает ограничение доступа к метрологически значимой части ПО.

Взаимодействие оператора с гигрометром осуществляется с помощью экранного меню сенсорного дисплея. С внешними устройствами гигрометры взаимодействуют через подключение RS485, USB-порт и аналоговые выходы. Программное обеспечение гигрометра идентифицируется посредством отображения номера версии на дисплее гигрометра в разделе меню «О программе».

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного управляющего ПО гигрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного управляющего ПО гигрометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.010

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы/иней, °С	от -40 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры точки росы/иней, °С	±0,2
Диапазон измерений температуры выносным датчиком температуры гигрометра, °С	от -40 до +90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности гигрометра при измерении температуры, °С	±(0,1 + 0,002· t)*

* t- измеренное значение температуры, °С

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- номинальное напряжение переменного тока, В;	220
- номинальная частота переменного тока, Гц;	50
- потребляемая мощность, В·А, не более;	30
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более, мм:	220×175×120
Масса, кг, не более	1,7
Выходной сигнал силы тока, мА	от 0(4) до 20
Интерфейс связи	USB, RS485
Средний срок службы, лет	8
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С;	от +20 до +24
- относительная влажность воздуха, без конденсации влаги, %;	до 80
- атмосферное давление, МПа;	от 0,09 до 0,11
- избыточное давление исследуемого газа, МПа, не более;	2,5
- расход анализируемого газа (при нормальном давлении), л/мин;	от 0,1 до 2,0
- скорость потока, м/с, не более	10

Знак утверждения типа наносится на верхнюю панель корпуса гигрометра методом аппликации и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Гигрометр точки росы Optidew 401, зав. № 170384 в составе:		
Монитор (Optidew Chilled Mirror Hygrometer)		1 шт.
Сенсор (OPT2-STD-2)		1 шт.
Датчик температуры		1 шт.
Защитная заглушка		1 шт.
Кабель датчика (4-х жильный)		1 шт.
Кабель датчика (12-ти жильный)		1 шт.
Клеммный штекер (6-ти проводной)		1 шт.
Клеммный штекер (6-ти проводной)		1 шт.
Сетевой кабель		1 шт.
«Гигрометр точки росы Optidew 401. Руководство пользователя»		1 экз.
«ГСИ. Гигрометр точки росы Optidew 401. Методика поверки»		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Гигрометр точки росы Optidew 401. Руководство пользователя» (раздел 4).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885.

Правообладатель

Michell Instruments Ltd., Великобритания
Адрес: 48 Lancaster Way Business Park, Ely, Cambridgeshire, CB6 3NW
Телефон: +44 (0) 1353 658000
Факс: +44 (0) 1353 658199
E-mail: uk.info@michell.com
Web-сайт: www.michell.com/uk

Изготовители

Michell Instruments Ltd., Великобритания
Адрес: 48 Lancaster Way Business Park, Ely, Cambridgeshire, CB6 3NW
Телефон: +44 (0) 1353 658000
Факс: +44 (0) 1353 658199
E-mail: uk.info@michell.com
Web-сайт: www.michell.com/uk

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал), (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Место нахождения: Российская Федерация, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57

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

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

