

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики точки росы CS Instruments серий FA, DP

Назначение средства измерений

Датчики точки росы CS Instruments серий FA, DP (далее – датчики точки росы) предназначены для измерений температуры точки росы влаги в некоррозионных газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков точки росы основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от количества сорбированной влаги в емкостном преобразователе влажности и температурной зависимости электрического сопротивления платины от температуры и отображении температуры точки росы влаги на дисплее и/или посредством выходного унифицированного аналогового сигнала или по протоколу Modbus-RTU (RS 485), Ethernet.

Датчик точки росы серии FA представляет собой корпус, на одном конце которого располагаются чувствительные элементы преобразователей относительной влажности и температуры, защищенные колпачком из спеченной или из перфорированной стали. Корпус оснащен присоединительной резьбой G 1/2 дюйма (UNF5/8; NPT1/2 дюйма – опционально) для монтажа к трубопроводу, разъемом для подключения напряжения питания, управляющих выходов, интерфейса связи.

Серия FA имеет исполнения FA500, FA505, FA510, FA515, FA540, FA545, FA550. Установку датчика точки росы производят к трубопроводу напрямую либо с помощью стандартной измерительной камеры для сжатого воздуха (по заказу поставляется измерительная камера давлением до 35 МПа). В датчиках точки росы при помощи программного обеспечения (опционально) возможна настройка выходного сигнала на выведение значений относительной влажности (% RH), температуры точки росы влаги ($^{\circ}\text{Ctd}$), температуры ($^{\circ}\text{C}$) и других единиц измерений влажности. Датчики точки росы FA500, FA550 оснащены дисплеем с мембранными кнопками переключения, где помимо значений температуры точки росы влаги можно установить пороговое значение срабатывания реле сигнализации и вывести на экран параметры относительной влажности и температуры.

Исполнения серии FA различаются диапазоном измерений, разъемом напряжения питания, габаритными размерами, массой, выходным унифицированным сигналом силы или напряжения постоянного тока (4-20 мА или 2-10 В); наличием или отсутствием дисплея, интерфейса связи Modbus, Ethernet.

Исполнение DP400 серии DP имеет отличное от серии FA исполнение корпуса в виде портативного прибора с перезаряжаемым аккумулятором, измерительной камерой с встроенным датчиком давления (1,6 МПа), 6 мм коннекторами для подвода измеряемого газа/сжатого воздуха и сенсорным дисплеем. На дисплее датчика отображаются измеренные значения точки росы влаги ($^{\circ}\text{Ctd}$), индикация параметров температуры ($^{\circ}\text{C}$), давления (бар), а также других единиц относительной влажности и зависящих от давления величин (г/м^3 , мг/м^3 , ppm V/V, г/кг, атм. $^{\circ}\text{Ctd}$, % RH). В приборе опционально имеется возможность подключения через 2 дополнительных входа датчиков выходного сигнала (4-20 мА; 0-10 В, Pt1000 и др.) и для датчиков с цифровым интерфейсом Modbus RTU (датчики расхода, давления, точки росы и др.) и записи данных на карту памяти (4 Гб).

Исполнения DP500, DP510 серии DP выполнены в виде портативного ручного прибора для оперативного подключения к трубопроводу или другому оборудованию для измерений температуры точки росы протекающего газа. Исполнение DP510 отличается возможностью подключения к прибору через дополнительный вход дополнительных датчиков (давления, температуры, расхода и др.), выходного сигнала 4-20 мА (0-10 В, Pt1000 и др.) и датчиков с цифровым интерфейсом Modbus RTU, а также количеством часов непрерывной работы. Датчик точки росы исполнений DP500, DP510 оснащен графическим дисплеем и сохраняет до 100 млн. измерений вместе с датой и названием места замера. Данные могут быть переданы на ПК через USB-накопитель.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-6.

Пломбировка корпуса от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков точки росы FA 500



Рисунок 2 – Общий вид датчиков точки росы FA 505



Рисунок 3 – Общий вид датчиков точки росы FA 510, FA 515, FA 540, FA 545



Рисунок 4 – Общий вид датчиков точки росы FA 550



Рисунок 5 – Общий вид датчиков точки росы DP 500, DP 510



Рисунок 6 – Общий вид датчиков точки росы DP 400

Программное обеспечение

Датчики точки росы серии FA исполнений FA505, FA510, FA515, FA540, FA545 функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое осуществляет функции сбора, обработки, представления измерительной информации в зависимости от настройки: температуры точки росы влаги, температуры, отн. влажности, в виде выходного унифицированного сигнала и передачи данных через интерфейс Modbus, Ethernet (при его наличии).

Датчики точки росы серии FA исполнений FA500, FA550 функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое осуществляет функции сбора, обработки, установки порогового значения, отображения измерительной информации (температуры точки росы влаги, температуры, отн. влажности) на ЖК-дисплее и передачи данных через интерфейс Modbus, Ethernet (при его наличии).

Датчики точки росы серии DP функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое осуществляет функции сбора, обработки, хранения, введения при расчетах параметров расходомера, датчика давления и отображения измерительной информации в виде таблиц и графиков на встроенном сенсорном дисплее и передачи данных через интерфейс связи на ПК.

Датчики точки росы серии FA исполнений FA505, FA510, FA515, FA540, FA545, FA500, FA550 могут работать с автономным ПО «CS Instruments GmbH Service Software Dew Point Sensors». Автономное ПО отображает текущие значения температуры точки росы, температуры и относительной влажности среды, сохраняет измеренную информацию, осуществляет настройку диапазона измерений и соответствующие ему границы выходного сигнала, позволяет вводить при расчетах параметры расходомера, датчика давления и отображает идентификационные данные встроенного ПО подключенного датчика в информационном окне.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню по Р 50.2.077–2014:

для серии FA исполнений FA510, FA515, FA540, FA545, FA500, FA505, FA550 – высокий;

для серии DP и автономного ПО «CS Instruments GmbH Service Software Dew Point Sensors» - средний.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	FA500, FA550	FA505, FA510, FA515, FA540, FA545	DP500, DP510, DP400	Автономное программное обеспечение
Идентификационное наименование ПО	соответствует исполнению прибора			файл: CS Service Dew Point.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.05	1.81	3.20	1.0.0.18
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)*	-	-	-	91E89C33
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-	-	CRC32
*контрольная сумма приведена для версии указанной в данной таблице				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики датчиков точки росы серии FA

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений температуры точки росы влаги ¹⁾ , °C	от -100 до +20; от -80 до +20; от -60 до +20; от -45 до +20; от -40 до +20; от -20 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы влаги, °C в диапазоне	
от -100 до -50 °C	±3,0
св. -50 до -20 °C	±2,0
св. -20 до +20 °C	±1,0
1) Указаны диапазоны измерений, в которых датчики могут быть изготовлены или настроены, также датчики могут быть настроены для показаний относительной влажности (от 0 до 100 %) или температуры (от -20 до +70 °C). Рабочий диапазон измерений указан на информационной наклейке и в паспорте датчика точки росы.	

Таблица 3 - Метрологические характеристики датчиков точки росы серии DP исполнений DP 500, DP 510

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы влаги ¹⁾ , °C	от -80 до +20
Диапазон показаний температуры, °C	от -20 до +70
Диапазон показаний отн. влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы влаги, °C в диапазоне	
от -80 до -10 °C	±2,0
св. -10 до +20 °C	±1,0
1) Приведен полный диапазон измерений. Рабочий диапазон измерений датчика указан на информационной наклейке и в паспорте используемого зонда.	

Таблица 4 - Метрологические характеристики датчиков точки росы серии DP исполнения DP 400

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы влаги, °C	от -80 до +20
Диапазон показаний температуры, °C	от -20 до +70
Диапазон показаний отн. влажности, %	от 0 до 100
Диапазон показаний избыточного давления, МПа	от -0,1 до 1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы влаги, °C в диапазоне	
от -80 до -50 °C	±3,0
св. -50 до -20 °C	±2,0
св. -20 до +20 °C	±1,0

Таблица 5 - Основные технические характеристики датчиков точки росы серии FA

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током, В	24±10 %
Потребляемая мощность, В·А, не более	1,2
Габаритные размеры, мм, не более FA500 (Д×Ш×В) FA505 (диаметр×длина) FA510, FA515, FA540, FA545 (диаметр×длина) FA550 (Д×Ш×В)	140×77×72 55×83 30,2×130 187×132×156
Масса, кг, не более FA500 FA505 FA510, FA515, FA540, FA545 FA550	0,202 0,240 0,195 1,46
Выходной сигнал силы тока, мА или напряжения, В	от 4 до 20 от 2 до 10
Интерфейс связи	Modbus, Ethernet ¹⁾
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон избыточного давления измеряемого газа, МПа ²⁾ - диапазон атмосферного давления, МПа	от -20 до +70 от 0 до 100 (без дисплея) от 0 до 90 (с дисплеем) от -0,1 до 5,0 от 0,09 до 0,11
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	70000
1) датчики с опцией Ethernet поставляются по заказу 2) для специальных исполнений FA500, FA505, FA510, FA515, FA540, FA545, FA550 верхний предел избыточного давления измеряемого газа может быть до 35 МПа или до 50 МПа в зависимости от заказа.	

Таблица 6 - Основные технические характеристики датчиков точки росы серии DP исполнений DP 500, DP 510

Наименование характеристики	Значение	
1	2	3
Исполнение	DP 500	DP 510
Напряжение питания постоянным током, В (литий-ионные аккумуляторы)	24±10 %	
Время непрерывной работы прибора, ч	12	более 4
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	125×96×245	
Масса, кг, не более	0,55	
Интерфейс связи	USB	

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от 0 до +50 90	
- диапазон температуры измеряемого газа, °С - диапазон избыточного давления измеряемого газа, МПа ¹⁾ - диапазон атмосферного давления, МПа	от -20 до +70 от -0,1 до 5,0 от 0,09 до 0,11	
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 70000	
1) для специальных исполнений датчиков точки росы верхний предел избыточного давления измеряемого газа может быть до 50 МПа		

Таблица 7 - Основные технические характеристики датчиков точки росы серии DP исполнения DP 400

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током, В (литий-ионные аккумуляторы)	24±10 %
Время непрерывной работы прибора, ч	12
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	270×225×156
Масса, кг, не более	3,5
Интерфейс связи	USB
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон избыточного давления измеряемого газа, МПа - диапазон атмосферного давления, МПа	от 0 до +50 90 от -0,1 до 1,6 от 0,9 до 0,11
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 70000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на корпус датчика точки росы в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность датчика точки росы

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик точки росы CS Instruments серий FA, DP	FA500 (FA505, FA510, FA515, FA540, FA545, FA550, DP 500, DP 510, DP400)	1 шт.
Конвертер Modbus*		1 шт.
Программное обеспечение*	CS Instruments GmbH Service Software Dew Point Sensors	1 флеш-карта
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Паспорт	ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 2411-0170- 2019	1 экз.
*- по заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0170-2019 «ГСИ. Датчики точки росы CS Instruments серий FA, DP. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 23 сентября 2019 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 минус 100 до плюс 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 минус 80 до плюс 20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы $\pm 0,2$ °С;
- калибратор многофункциональный МСх –R, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22237-08.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков температуры точки росы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам точки росы CS Instruments серий FA, DP

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

Техническая документация компании «CS Instruments GmbH & Co. KG», Германия

Изготовитель

Компания «CS Instruments GmbH & Co. KG», Германия
Адрес: Zindelsteiner Straße 15, D-78052 VS-Tannheim, Germany
Телефон: +49 7705 978 99 0
Факс: +49 7705 978 99 20
E-mail: info@cs-instruments.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Измерение и Контроль»
(ООО «Измеркон»)
ИНН 7810820149
Адрес: г. Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, д.9, корп. 3, Литера А, оф. 154
Телефон/факс: +7 (812) 309-56-05
Web-сайт: www.izmerkoni.ru
E-mail: office@izmerkoni.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.