

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТОЧКИ РОСЫ

## «КОНГ-Прима-2М»

*Преобразователь точки росы относится к потоковым автоматическим конденсационным гигрометрам и предназначен для измерения температуры точки росы по воде или по углеводородам в природном газе и других газах. Для измерения точки росы используется принцип охлаждаемого зеркала. Измерение точки росы по воде производится в соответствии с ГОСТ Р 53763-2009. Измерение точки росы по углеводородам – в соответствии с ГОСТ Р 53762-2009.*



Конденсационное зеркало

Конструктивно «КОНГ-Прима-2М» представляет собой моноблок и продолжает линейку преобразователей точки росы фирмы «Вымпел». Отличительной особенностью преобразователей является простота использования, монтажа и полная взаимозаменяемость модельного ряда.

Несмотря на внешнее сходство со своим предшественником преобразователем «КОНГ-Прима-2» новый преобразователь имеет принципиально новую оптическую систему регистрации пленки конденсата на поверхности зеркала, заимствованную от анализатора точек росы «КОНГ-Прима-10». Благодаря этому, «КОНГ-Прима-2М» может измерять и точку росы по углеводородам. Переключение режима измерения точек росы производится при помощи магнитных кнопок.

Оригинальные конструкторские решения, реализованные в датчике нового преобразователя, позволили увеличить разницу между температурой корпуса и минимальной

температурой поверхности охлаждаемого зеркала до 70°C при рабочем давлении 10 МПа. Это лучший показатель среди всех известных потоковых автоматических гигрометров, работающих по принципу охлаждаемого зеркала.

Преобразователь «КОНГ-Прима-2М», кроме токового выхода 4...20мА, имеет еще и цифровой выход на основе протокола Modbus, что позволяет легко интегрировать прибор в любые современные телекоммуникационные системы.

Преобразователь снабжен более информативным графическим дисплеем, на котором отображается режим измерения (по воде или углеводородам) и измеренная точка росы. На дисплее также отображается информация о результатах самодиагностики состояния датчика и этапы алгоритма измерения точки росы.

Самодиагностика датчика проводится автоматически после включения и перед каждым циклом измерения точки росы. В случае обнаружения проблем, на индикаторе прибора появляется информация об ошибках.

Претерпел изменение и алгоритм измерения точки росы. Если в предыдущей модели преобразователя скорость охлаждения при поиске температуры конденсации и скорость нагрева при поиске температуры испарения ничем не ограничивались, то в новом алгоритме измерения скорости строго определены – 1°C/минуту, что полностью соответствует новым нормативным документам по измерению точек росы принятым ОАО «Газпром».



КОНГ-Прима-2М

### Состояние индикатора после включения и измерения точки росы по воде



dp W – режим измерения точки росы по воде

dp HC – режим измерения точки росы по углеводородам

признак текущего состояния прибора:

- d** – диагностика канала измерения точки росы;
- s** – прогрев перед измерительным циклом, стабилизация температуры;
- c** – охлаждение зеркала;
- h** – нагрев зеркала;
- cal** – режим калибровки по углеводородам

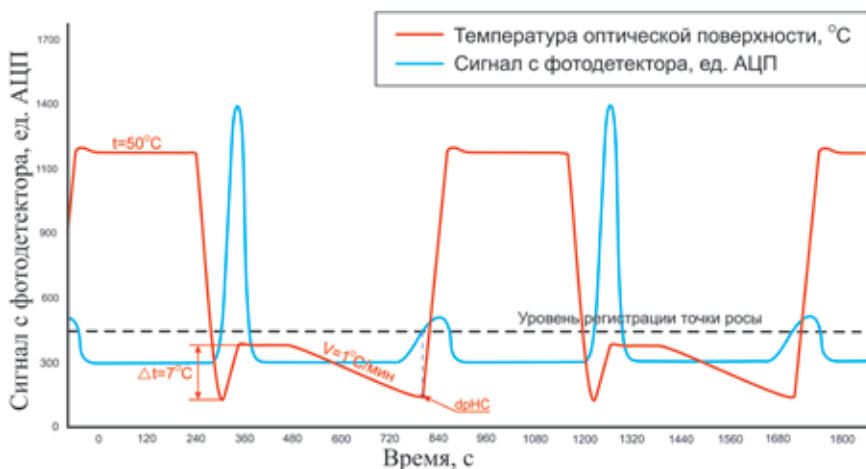


Рис. 1. Типичные циклы измерения точки росы по углеводородам

### АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЧКИ РОСЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ «КОНГ-ПРИМА-2М» СОСТОИТ ИЗ ТРЕХ ФАЗ

**ПЕРВАЯ ФАЗА – очистка охлаждаемого зеркала и подготовки к очередному циклу измерения.** На этом этапе происходит разогрев поверхности зеркала до температуры плюс 50°C. Величина прогрева входит в число доступных для изменения пользователем параметров и может быть увеличена до полюс 60°C при работе в особо загрязненных средах.

**ВТОРАЯ ФАЗА – поиск области конденсации.** Зеркало охлаждается со скоростью 0,5°C/секунду до температуры конденсации, которая характеризуется возрастанием сигнала с фотодетектора до линии регистрации точки росы. Возрастание сигнала с фотодетектора связано с появлением конденсата на поверхности зеркала. Затем происходит «отскок» температуры зеркала на 7°C с последующей стабилизацией температуры. В процессе стабилизации температуры происходит испарение конденсата и соответственно снижение сигнала с фотодетектора.

**ТРЕТЬЯ ФАЗА – измерение точки росы.** Зеркало охлаждается со скоростью 1°C/минуту до фиксации температуры конденсации, соответствующей пересечению линии сигнала с фотодетектора с линией регистрации точки росы. При измерении точки росы по углеводородам эта температура принимается за температуру точки росы, поскольку в соответствии с ГОСТ Р 53762-2009 точка росы по углеводородам есть температура начала конденсации. Для измерения точки росы по воде в соответствии с ГОСТ Р 53763-2009 необходимо опре-

делить температуру испарения. Для этого, после определения температуры конденсации зеркало нагревается со скоростью 1°C/минуту до температуры испарения, соответствующей пересечению линии сигнала с фотодетектора с линией регистрации точки росы. Затем производится вычисление точки росы по воде как полусумма температур конденсации и испарения.

Преобразователь «КОНГ-Прима-2М» прошел государственную метрологическую аттестацию в ВНИИФТРИ г. Иркутск с погрешностью измерения точки росы по воде ±1,0°C. В качестве эталонного средства измерения и испытательного оборудования применялся образцовый динамический генератор влажного газа «Родник-2».

Для метрологической аттестации по углеводородам использовался рабочий эталон нулевого разряда «КОНГ-Эталон» с погрешностью задания точки росы по углеводородам ±0,42°C. Испытания проводились на декане. Погрешность измерения точки росы по углеводородам преобразователя «КОНГ-Прима-2М» составляет ±1,0°C.

На текущий момент существуют проблемы калибровки анализаторов точки росы по углеводородам, связанные с различной чувствительностью систем регистрации конденсата на поверхности зеркала. Расхождения в показаниях между анализаторами различных производителей на газах с различным компонентным составом может достигать 20°C. Для решения этой проблемы был запущен Европейский проект группы GERG под названием «GERG PC1 / Проект 1.64. Калибровка и проверка работы анализаторов точки росы по углеводородам». В этом проекте участвует и преобразователь «КОНГ-Прима-2М» как анализатор точки росы по углеводородам. Цель этого проекта обеспечить сходимость между различными анализаторами. Для этого группой GERG было предложено калибровать анализаторы по изменению чувствительности систем регистрации с целью приведения их к единому порогу срабатывания, при определении температуры конденсации, соответствующему 5мг/м<sup>3</sup> содержания конденсата в газе.

В преобразователе «КОНГ-Прима-2М» уже реализован способ калибровки по изменению чувствительности оптической системы. Он состоит в автоматическом изменении уровня регистрации точки росы по углеводородам.

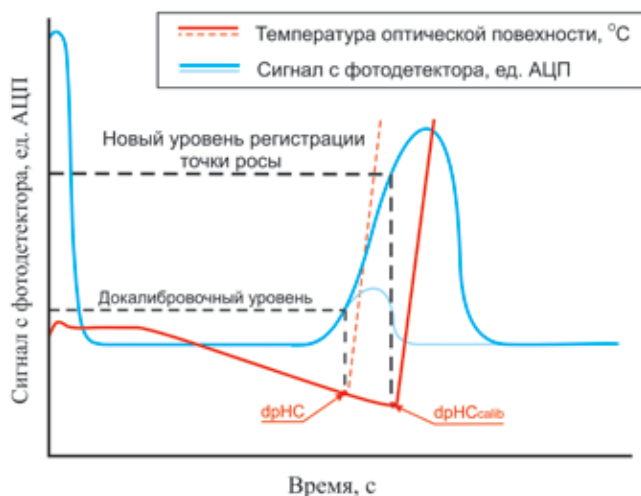


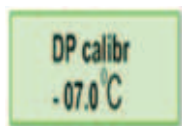
Рис. 2. Автоматическое изменение уровня регистрации точки росы

**Калибровка по изменению чувствительности проводится либо на эталонном оборудовании, либо на реальном газе с точно известной точкой росы по углеводородам и состоит из трех шагов.**

**Шаг 1.** Войти в режим калибровки по углеводородам, используя магнитные кнопки преобразователя.



**Шаг 2.** Ввести, используя магнитные кнопки, точно известное значение температуры точки росы, например dpHCcalib (см. Рис. 2.) равное  $-7,0^{\circ}\text{C}$ .



**Шаг 3.** Далее преобразователь автоматически найдет новый уровень измерения точки росы, соответствующий значению температуры точки росы  $-7,0^{\circ}\text{C}$  и запомнит его для следующих измерительных циклов.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Величина
Диапазон измерения температуры точки росы	от $-30$ до $+30^{\circ}\text{C}$
Пределы абсолютной погрешности при измерении точки росы	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Длительность цикла измерения температуры точки росы	10...15 мин
Средний расход газа через измерительную камеру, не более	1 норм.л/мин
Масса, не более	6,5 кг
Габаритные размеры, не более	207x112x235мм
Степень защиты оболочки	IP54
Напряжение питания, потребляемая мощность, не более	= (20–27) В, 25 Вт



Рис. 3. Преобразователь «КОНГ-Прима-2М» в составе с анализатором влажности «Auroga» фирмы «GE Sensing EMEA»

Преобразователь точки росы «КОНГ-Прима-2М» может использоваться как с погружным газоподводом с установкой непосредственно на газопровод, так и с системой подготовки газа в проточном исполнении. Кроме того, прибор может быть использован в качестве преобразователя точки росы по углеводородам и воде в составе с анализаторами влажности газов других фирм производителей. В частности, на Рис. 3. представлена система контроля качества газа, где в качестве измерителя точки росы по углеводородам используется преобразователь «КОНГ-Прима-2М», а в качестве измерителя точки росы по воде – анализатор влажности «Auroga» фирмы «GE Sensing EMEA».

#### Особенности Преобразователя точки росы «КОНГ-Прима-2М»:

- запатентованная система регистрации конденсата на охлаждаемом зеркале;
- независимые каналы измерения точки росы по воде и точки росы по углеводородам;
- возможна калибровка по изменению уровня чувствительности оптической системы регистрации точки росы по углеводородам;
- новая конструкция измерительного преобразователя, обеспечивающего перепад по охлаждению зеркала не менее  $70^{\circ}\text{C}$  при рабочем давлении 10МПа;
- измерение точки росы при рабочем давлении до 16 МПа;
- использование для передачи измерительной информации на верхний уровень цифрового интерфейса RS-485 (протокол Modbus RTU) или токового выхода 4...20 мА;
- Бесконтактные магнитные кнопки управления;
- Низкое энергопотребление – 25Вт;
- Малые габариты и вес – 7кг.

Преобразователь «КОНГ-Прима-2М» выполнен во взрывозащищенном исполнении, может устанавливаться во взрывоопасных зонах в соответствии с маркировкой 1 Ex d IIB +H2 T5. ■



НАУЧНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ

**ВМПЕЛ**

119121, г. Москва,  
Первый Вржский пер., д. 4

тел./факс (495) 933-29-39, 935-72-08  
тел./факс (499) 246-97-84, 255-85-63

**ЗАО «НПО «Вымпел»**

e-mail: [vympelm@aha.ru](mailto:vympelm@aha.ru)  
[www.npovympel.ru](http://www.npovympel.ru)