

Регистрационный № 66783-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи точки росы КОНГ-Прима-2М

Назначение средства измерений

Преобразователи точки росы КОНГ-Прима-2М (далее – ПТР, преобразователи), предназначены для автоматических измерений температуры точки росы/инея (температуры точки росы по воде) (далее – ТТР), температуры конденсации углеводородов (температуры точки росы по углеводородам) (далее – ТКУ), объёмной доли влаги (далее – ОДВ), расчёта измеряемой ТТР на давление, отличное от давления при котором проводилось измерение, показаний массовой концентрации водяных паров (далее – МК) в природном газе или других газах при рабочем давлении. Преобразователи могут применяться в качестве эталонов 2-го разряда для поверки (калибровки) средств измерений ТТР и ТКУ в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.

Описание средства измерений

Преобразователи относятся к классу потоковых автоматических конденсационных гигрометров (анализаторов) и работают по принципу «охлаждаемого зеркала» (конденсационный метод измерения температуры точки росы по воде и по углеводородам). Методика измерений ТТР, реализованная в преобразователях, соответствует ГОСТ 20060-2021 и ГОСТ Р 53763-2009. Методика измерений ТКУ соответствует ГОСТ 20061-2021 и ГОСТ Р 53762-2009.

ПТР, в зависимости от исполнения, обеспечивают:

- измерение ТТР независимо от ТКУ;
- измерение ТКУ при отсутствии в газе ранее конденсируемых паров воды;
- измерение ТТР, ТКУ и ОДВ при рабочем давлении газа в трубопроводе;
- цифровую индикацию измеренных значений величин;
- определение с нормируемой погрешностью текущих расчётных значений ТТР при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение.
- расчёт МК водяных паров в соответствии с ГОСТ Р 53763-2009, ГОСТ 34807-2021, ISO 18453:2004 и с учётом ГОСТ 8.811-2012;
- вычисление среднечасовых и среднесуточных значений измеряемых величин;
- формирование журнала вмешательств и нештатных ситуаций;
- хранение архивов измерений, журналов вмешательств и ошибок в энергонезависимой памяти не менее одного года;
- передачу информации об измеренных значениях величин на внешние устройства.

Конструктивно ПТР состоят из первичного измерительного преобразователя (ПИП), корпуса, крышек, газоподвода и блока электроники, находящегося внутри корпуса. На лицевой стороне под прозрачным окном передней крышки ПТР расположен индикатор, предназначенный для индикации измеренных значений величин, и кнопочная магнитная клавиатура.

Преобразователи выпускаются в двух исполнениях, которые обладают общими метрологическими характеристиками и отличаются типом газоподвода:

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.015-03 предназначены для подключения к трубопроводу по проточной схеме, обжимное соединение под трубу с наружным диаметром 6 или 3 мм. Рабочее давление данного исполнения до 23 МПа. В комплекте с СПГ или ПСПГ, ПТР могут использоваться при рабочем давлении до 16 МПа;

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.015-04 с проточно-погружной системой отбора пробы – газоподводом Zero emission, могут использоваться при рабочем давлении до 16 МПа.

Исполнения КРАУ2.848.015-03, КРАУ2.848.015-04 имеют три модификации, различающиеся измеряемыми величинами влажности:

- модификация 1 предназначена для измерения ТТР и ТКУ;
- модификация 2 предназначена для измерения ОДВ и ТКУ;
- модификация 3 предназначена для измерения ТТР, ОДВ и ТКУ.

Расчёт измеряемой ТТР на давление отличное от давления, при котором проводилось измерение, и в МК водяных паров доступен во всех модификациях.

Преобразователи отличаются исполнениями по точности, которые указываются при заказе. Диапазоны измерений (диапазон I или диапазон II) и исполнения по точности преобразователей определяются при первичной поверке.

Для подключения к информационно-измерительным системам в ПТР предусмотрена возможность использования одного из двух типов интерфейса:

- цифровой интерфейс RS-485 протокол ModBus RTU;
- аналоговый интерфейс 4 - 20 мА.

ПТР имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 30852.1-2002. Маркировка взрывозащиты: 1Ex db IIC T5 Gb X. Преобразователи предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Общий вид преобразователей и места пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунках 1.



Рисунок 1. Общий вид преобразователей точки росы КОНГ-Прима-2М исполнений КРАУ2.848.015-03, КРАУ2.848.015-04, с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки от несанкционированного доступа

Для исключения несанкционированного доступа к метрологически значимой части прибора на фиксатор лицевой крышки и крепежные винты колпачка ПИП (в месте соединения ПИП и газоподвода) наносятся пломбы. Знак утверждения типа наносится на табличку преобразователя методом лазерной печати. Заводской номер, состоящий из буквы «D», двух последних цифр года выпуска, месяца выпуска и четырёх цифр номера по системе нумерации завода-изготовителя, наносится на табличку преобразователя методом лазерной гравировки. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) формуляр.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей состоит из метрологически значимого встроенного ПО, функционирующего в среде программируемых логических микроконтроллеров ПТР и ПИП, и автономного метрологически не значимого ПО – терминальной программы Hygrovision версии 4.7 или выше, устанавливаемого на технологический компьютер.

Встроенное ПО соответствует уровню «средний» защиты ПО средств измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения» и предназначено для обеспечения измерений ТТР, ТКУ и ОДВ, сбора, обработки, хранения и передачи результатов измерений.

Взаимодействие оператора с преобразователем осуществляется с помощью экранного меню посредством магнитной клавиатуры и (или) автономного ПО. Преобразователи передают измерительную информацию на внешние устройства с использованием открытого стандартного протокола связи Modbus RTU или аналогового токового сигнала от 4 до 20 мА.

Конструкция преобразователей обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации.

Для идентификации встроенного ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму CRC16. Значение контрольной суммы вычисляется по ПО преобразователя в бинарном коде. При запуске ПО прибора производится расчет контрольной суммы и ее сравнение с заданным (при программировании прибора) значением. В случае несовпадения контрольной суммы запуск ПО не осуществляется. В случае совпадения контрольной суммы прибор выводит на дисплей информацию о версии ПО и значение контрольной суммы.

Идентификационные данные встроенного ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование ПО	ПТР. Плата CPU КРАУ4.883.478. Встроенное ПО микроконтроллера STM32	ПИП. Плата обработки КРАУ4.883.481. Встроенное ПО микроконтроллера MSP430
Идентификационное наименование ПО	КРАУ4.883.478 Д20	КРАУ4.883.481 Д20
Номер версии (идентификационный номер) ПО	72	7
Цифровой идентификатор ПО	1664	D992

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений ТТР, °С: - диапазон I - диапазон II ¹⁾	модификация 1	модификация 2	модификация 3
	от –40 до +30 от –70 до +30	-	от –40 до +30 от –70 до +30
Диапазон измерений ОДВ, млн ⁻¹ : - диапазон I - диапазон II ¹⁾	-	от 100 до 40·10 ³ от 3 до 40·10 ³	от 100 до 40·10 ³ от 3 до 40·10
Диапазон измерений ТКУ, °С:	от –50 до +30		
Диапазон выходного токового сигнала, мА	от 4 до 20		
Диапазон входного токового сигнала, мА	от 4 до 20		
Диапазон показаний МК, мг/м ³	от 2 до 30·10 ³		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ТТР, °С ²⁾ : - исполнение по точности А - исполнение по точности В	±0,5 ±1,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при приведении измеренной ТТР к рабочему давлению, °С ^{2), 3), 4)} : - исполнение по точности А - исполнение по точности В	±1,0 ±1,5		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении ОДВ ³⁾ , %: - в диапазоне от 3 до 100 (не включ.) млн ⁻¹ - в диапазоне от 100 (включ.) до 40·10 ³ млн ⁻¹	±10 ±8
Пределы абсолютной погрешности при измерении ТКУ, °С ²⁾ - исполнение по точности А - исполнение по точности В	±0,5 ±1,0
Пределы приведенной погрешности преобразования измеренного значения в выходной токовый сигнал, % ⁵⁾	±0,3
Пределы приведенной погрешности преобразования силы тока датчика давления в значение давления, % ⁶⁾	±0,1
1) – Может потребоваться дополнительное охлаждение корпуса. 2) – Исполнение преобразователей по точности указывается при заказе. 3) – Метрологические характеристики обеспечиваются при рабочем давлении до 10 МПа. 4) – При использовании датчика давления из комплекта поставки. В случае использования датчика давления с погрешностью не более ±0,02 % или ввода значения давления вручную, пределы допускаемой абсолютной погрешности будут соответствовать погрешности прямых измерений. 5) – Приведенная к ширине диапазона выходного сигнала (16 мА) погрешность преобразования измеренного значения в выходной токовый сигнал, взятая со знаком «±». 6) – Приведенная к верхнему пределу измерения датчика давления погрешность преобразования входного токового сигнала в значение давления, взятая со знаком «±».	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длительность цикла измерения ТТР (ТКУ), мин	от 2 до 5
Расход газа, дм ³ /мин	от 0,1 до 2,5
Максимальное давление измеряемой среды, МПа: - исполнение КРАУ2.848.015-03 - исполнение КРАУ2.848.015-03 в комплекте с СПГ или ПСПГ - исполнение КРАУ2.848.015-04	23 16 16
Напряжение питания преобразователя, В (постоянного тока)	от 18 до 30
Мощность, потребляемая преобразователем, Вт, не более:	35 ¹⁾
Интерфейсы: - цифровой - аналоговый - дискретный	Bluetooth, RS485 /протокол Modbus RTU (2 шт.) токовый вход 4...20 мА, (2 шт.) электронный ключ 30 В, 0,8 А
Температура окружающей среды, при которой обеспечивается работоспособность прибора, °С:	от –50 ²⁾ до +55 ³⁾

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С и более низких без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков), %, не более	98
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Температура исследуемого газа, °С	от –50 до +70
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T5 Gb X
Степень защиты оболочки	IP67
Габаритные размеры (д×ш×в), мм, не более: - для исполнения КРАУ2.848.015-03 - для исполнения КРАУ2.848.015-04	210×120×235 290×155×530
Монтаж: - для исполнения КРАУ2.848.015-03 - для исполнения КРАУ2.848.015-04	- в обогреваемом боксе или помещении (взрывоопасная зона) - в помещении или на открытой площадке (взрывоопасная зона)
Масса, кг, не более: -для исполнения КРАУ2.848.015-03 - для исполнения КРАУ2.848.015-04	6,8 11
Расстояние от прибора до источника питания, м, не более	1000
Средний срок службы, лет	10 ⁴)
¹⁾ - Без учёта потребляемой мощности подключаемого дополнительного оборудования; ²⁾ - При температуре окружающего воздуха от –50 до +5 °С работоспособность обеспечивается при использовании термошкафа; ³⁾ - Для достижения нижней границы диапазона измерений может потребоваться дополнительное охлаждение корпуса ПТР; ⁴⁾ - С учётом замены составных частей, имеющих меньший, естественно ограниченный срок.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку преобразователя методом лазерной печати и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки преобразователей

Обозначение	Наименование	Кол-во
КРАУ2.848.015-03(-04)	Преобразователь точки росы КОНГ-Прима-2М	1
ВМПЛ4.853.039	Кабель	1
ВМПЛ4.853.039	Кабель	1
ВМПЛ4.078.417	Комплект принадлежностей № 1 для КП-2М в составе:	1
КРАУ6.464.001	Ключ магнитный	1
	Блок питания 60 Вт 24 В	1
	Ватные палочки в плоской упаковке 50 шт.	1
КРАУ8.046.155	Крышка	1
ВМПЛ8.054.014	Крышка	1
КРАУ8.684.001	Прокладка	1

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование	Кол-во
	Ключ угловой шестигранный 6 мм	1
	Ключ угловой шестигранный 5 мм	1
Эксплуатационная документация:		
КРАУ2.848.015-03 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
	«ГСИ. Преобразователи точки росы КОНГ-Прима-2М. Методика поверки»	1
КРАУ2.848.015-03 ФО	Формуляр	1
	Комплект эксплуатационной документации и сертификатов на дополнительное оборудование и составные части изделия	1
	Свидетельство о поверке, сертификаты	1
КРАУ1.456.045	Автономное программное обеспечение Hygrovision на USB flash накопителе	1
Оборудование, поставляемое по спецзаказу:		
	Преобразователь интерфейсов RS485/RS232/USB	
ВМПЛ2.848.026	Система подготовки газа Model-017 ¹⁾	
ВМПЛ2.848.027	Погружная система подготовки газа Model-003 ¹⁾	
ВМПЛ4.078.332	Шкаф защитный	
ВМПЛ4.127.007	Защитный навес	
¹⁾ - только для исполнений КРАУ2.848.015-03.		

Сведения о методиках (методах) измерений

КРАУ2.848.015-03 РЭ «Преобразователь точки росы «КОНГ-Прима-2М» исполнений КРАУ2.848.015-03 и КРАУ2.848.015-04. Руководство по эксплуатации», раздел 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям точки росы КОНГ-Прима-2М

ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»;

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2415 от 21 ноября 2023 г.;

КРАУ2.848.015 ТУ «Преобразователь точки росы «КОНГ-Прима-2М». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел»

(ООО «НПО «Вымпел»)

Адрес юридического лица: Российская Федерация, 143530, Московская обл., Истринский р-н, г. Дедовск, ул. Школьный проезд, д. 11

ИНН 5017084907

Телефон: +7 (495) 992-38-60, факс: +7 (495) 992-38-60 (доб.105)

E-mail: dedovsk@npovympel.ru

Web-сайт: www.vympel.group

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел»

(ООО «НПО «Вымпел»)

Адрес: Российская Федерация, 143530, Московская обл., Истринский р-н, г. Дедовск, ул. Школьный проезд, д. 11

ИНН 5017084907

Телефон: +7 (495) 992-38-60, факс: +7 (495) 992-38-60 (доб.105)

E-mail: dedovsk@npovympel.ru

Web-сайт: www.vympel.group

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

Адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57

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

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

Web-сайт: www.vniiftri-irk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа 30002-13 от 07.10.2013 г.

