

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы точек росы интерференционные «КОНГ-Прима-10»

Назначение средства измерений

Анализаторы точек росы интерференционные «КОНГ-Прима-10» (далее по тексту - анализаторы), предназначены для измерения температуры точки росы по воде (далее ТТР_в) и/или температуры точки росы по углеводородам (далее ТТР_{ув}) в природном газе и других газах при рабочем давлении.

Описание средства измерений

В соответствии с ГОСТ Р 53763-2009 анализатор относится к классу потоковых автоматических конденсационных гигрометров.

Анализатор работает по принципу «охлаждаемого зеркала» (конденсационный метод измерения точки росы). Метод определения температуры точки росы соответствует ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде» и ГОСТ Р 53762-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам».

Способ регистрации температуры точки росы, применённый в анализаторе, состоит в использовании эффекта полного преломления. Этот эффект проявляется при падении потока вертикально поляризованных волн (в нашем случае это излучение от полупроводникового лазера) на границу раздела сред «конденсат – охлаждаемое зеркало» под углом Брюстера, и заключается в отсутствии отражённой волны.

Анализаторы обеспечивают:

- измерение ТТР_в и/или ТТР_{ув};
- регистрацию измеренных значений ТТР и значений избыточного давления в энергонезависимой памяти анализатора;
- цифровую индикацию измеренных значений ТТР (°C) и избыточного давления (МПа);
- возможность передачи информации о работе анализатора, измеренных значениях ТТР в другие измерительно-информационные системы через интерфейс RS-485 по стандартному протоколу Modbus RTU и через аналоговый интерфейс 4...20 мА;
- определение массовой концентрации паров воды (при температуре 20 °C и давлении 0,101 МПа) и ТТР_в при абсолютном давлении, отличном от давления, при котором проводилось измерение (по ГОСТ 20060-83), с помощью терминальной программы «Трасса-2» или с помощью программного обеспечения «OPC Server CONG-Prima».

Технические решения и способ измерения, реализованные в анализаторе, защищены российскими и международными патентами.

Основными компонентами анализатора являются преобразователь точки росы (ПТР), система подготовки газа (СПГ) и блок, осуществляющий общее управление работой анализатора: центральный управляющий блок КРАУ3.035.001-03 (ЦУБ) или интерфейсный блок КРАУ3.622.002-01 (ИБ).

Анализаторы имеют два варианта комплектности КРАУ2.844.005-03 и КРАУ2.844.005-04 (см. таблицу 2).

ПТР имеет ряд конструктивных исполнений:

- ПТР в исполнении КРАУ2.848.004 предназначен для монтажа непосредственно на трубопроводе и измерения ТТР при рабочем давлении до 16 МПа;

· ПТР в исполнении КРАУ2.848.004-01 предназначен для подключения к трубопроводу по проточной схеме. В комплекте с СПГ КРАУ2.848.012 ПТР КРАУ2.848.004-01 может использоваться для измерения ТТР до минус 50 °С при рабочем давлении до 14 МПа. В комплекте с СПГ КРАУ2.848.012-02 ПТР КРАУ2.848.004-01 может использоваться для измерения ТТР до минус 30 °С при рабочем давлении до 14 МПа. В комплекте с СПГ КРАУ2.848.013 ПТР КРАУ2.848.004-01 может использоваться для измерения ТТР до минус 30 °С при рабочем давлении 2,7 МПа (возможно изменение давления в диапазоне от 0 до 7 МПа);

· ПТР в исполнении КРАУ2.848.004-02 предназначен для подключения к трубопроводу по проточной схеме. В отличие от ПТР КРАУ2.848.004-01 он имеет повышенную прочность элементов конструкции и может быть использован при рабочем давлении до 25 МПа. Кроме этого, датчик теплоизолирован от корпуса ПТР. Это позволяет более эффективно охлаждать датчик и исключить конденсацию влаги на корпусе ПТР (это актуально в местах с высокой влажностью окружающего воздуха).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1. Фотографии общего вида основных составных частей Анализатора:

а) ПТР исполнение КРАУ2.848.004-01(-02); б) ПТР, установленный на систему подготовки газа КРАУ2.848.012; в) центральный управляющий блок КРАУ3.035.001-03; г) интерфейсный блок КРАУ3.622.002-01.

Система подготовки газа КРАУ2.848.012 (-01, -02) осуществляет фильтрацию газа от механических примесей, контроль давления и расхода газа через измерительную камеру ПТР, продувку пробоотборной линии, фильтров и измерительной камеры, подготовку газа для охлаждения корпуса датчика (кроме КРАУ2.848.012-02).

Система подготовки газа КРАУ2.848.013 используется для подключения анализатора, предназначенного для измерения $TTR_{ув}$ при редуцированном давлении газа до 2,7 МПа (с возможностью изменения).

Комплекты для подключения систем подготовки газа КРАУ4.078.182, КРАУ4.078.183, КРАУ4.078.184, КРАУ4.078.185 включают в себя компоненты, необходимые для отбора газа из трубопровода и доставки газа до СПГ, дополнительный мембранный фильтр и оборудование для обогрева пробоотборной линии и СПГ.

ПТР, входящие в состав анализатора, выполнены во взрывозащищенном исполнении с маркировкой 1Ex d IIA T5 Gb и 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.

Интерфейсный и центральный управляющий блоки предназначены для эксплуатации вне взрывоопасных зон.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) анализатора точки росы «КОНГ-Прима-10» приведены в таблице 1.

Для идентификации ПО используется номер версии и контрольная сумма исполняемого кода, вычисленная по алгоритму md5.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений	Идентификация ПО
ПО OPC-сервер для анализаторов КОНГ-Прима-10	OPC Server CONG-Prima	2.4.0.0	высокий	с помощью утилиты GetVersion можно узнать версию ПО
Терминальная программа	Trassa-2	2.0.1.3	высокий	версия выводится в заголовок главного окна
Унифицированное ПО для приборов серий КОНГ-Прима и Hygrovision	Hygrovision	4.5	высокий	
Встроенное ПО ПТР	bpd_gcc	150301 rev 0057	средний	версия выводится на индикатор прибора
Встроенное ПО ИБ	KP10_IB	v140331_r553	средний	
Встроенное ПО ЦУБ	KP10_CUBM	v140331_r553	средний	

Взаимодействие оператора с анализатором осуществляется посредством клавиатуры вторичного блока и терминального ПО «Hygrovision», «Trassa-2» и «OPC Server CONG-Prima».

С внешними устройствами анализаторы взаимодействуют через последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485 с помощью программ «OPC Server CONG-Prima», «Hygrovision» и «Трасса -2».

В анализаторах предусмотрена защита от несанкционированных изменений параметров настройки. Для изменения параметров пользователь должен авторизоваться, введя индивидуальный пароль. Изменение параметров регистрируется в энергонезависимой памяти анализатора, протокол вмешательств может быть просмотрен с помощью терминальной программы «Трасса-2».

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения температуры точки росы по воде:

- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004, -01 - от минус 30 до плюс 30 °С
- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004-01, - 02 ¹⁾ - от минус 50 до плюс 10 °С

Диапазон измерения температуры точки росы по углеводородам:

- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004, -01 - от минус 30 до плюс 30 °С
- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004-01, -02 ¹⁾ - от минус 30 до плюс 10 °С

Диапазон преобразования токового сигнала в значения давления:

- от 0 до 6,3 (10; 16; 25; 40) МПа

Диапазон измерения входных токовых сигналов

- от 0 до 25 мА

Диапазон изменения выходного аналогового сигнала постоянного тока

- от 4 до 20 мА

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении ТТР:

- по воде - $\pm 0,25$ °С ²⁾, ± 1 °С
- по углеводородам (чистый пропан) - ± 1 °С

Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования токового сигнала в значение давления, выраженной в процентах от верхнего предела измерений, не более:

- $\pm 0,1$ %

Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования измеряемой величины ТТР в значение силы тока, выраженной в процентах от верхнего предела измерений, не более:

- $\pm 0,2$ %

Максимально допускаемое рабочее давление исследуемого газа:

- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004, -01 - 16 МПа
- в комплекте с ПТР КРАУ2.848.004-02 - 25 МПа

Длительность цикла измерения ТТР (min/max)

- от 5 до 30 мин

Выходные сигналы:

- RS-485/ протокол Modbus RTU
- аналоговый 4–20 мА

Напряжение питания / потребляемая мощность, не более:

- 55 В×А

Масса, не более:

- ПТР - 6,5 кг
- ИБ КРАУ3.622.002-01 - 0,85 кг
- ЦУБ КРАУ3.035.001-03 - 6,5 кг

Габаритные размеры, не более:

- ПТР КРАУ2.848.004 - 240x130x460 мм

- ПТР КРАУ2.848.004-01
- ПТР КРАУ2.848.004-02
- 240x120x270 мм
- 240x120x280х мм

Габаритные размеры, не более

- ИБ КРАУ3.622.002-01
- ЦУБ КРАУ3.035.001-03
- 190x191x103 мм
- 483x320x133 мм

Условия эксплуатации анализатора:

- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Рабочая температура окружающей среды: | ПТР КРАУ2.848.004
ПТР КРАУ2.848.004-01
ПТР КРАУ2.848.004-02
ЦУБ (ИБ) | <ul style="list-style-type: none"> - от минус 40 до плюс 40 °С - от плюс 10 до плюс 40 °С ³⁾ - от плюс 10 до плюс 40 °С ³⁾ - от плюс 1 до плюс 35 °С |
| Относительная влажность воздуха: | ПТР

ЦУБ (ИБ) | <ul style="list-style-type: none"> - до 98 % при температуре +35 °С и более низких без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков) - до 80 % при температуре +35 °С |
| Атмосферное давление: | | <ul style="list-style-type: none"> - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. Ст.) |
| Средний срок службы | | <ul style="list-style-type: none"> - 10 лет ⁴⁾ |

¹⁾ – в комплекте с СПГ КРАУ 2.848.012 (-01);

²⁾ – для анализаторов с диапазоном измерения температуры точки росы от минус 30 до +30 °С;

³⁾ – температура ПТР, СПГ и пробоотборной линии должна быть не менее чем на 5 °С выше температуры точки росы газа;

⁴⁾ – срок службы датчика первичной информации (в составе ПТР) – не менее 3 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку анализатора методом шелкографии и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Комплектность средства измерения указана в таблице 2.

Таблица 2

Наименование составной части комплекта	Варианты комплектности	
	«КОНГ-Прима-10» КРАУ2.844.005-03	«КОНГ-Прима-10» КРАУ2.844.005-04
Преобразователь точки росы КРАУ2.848.004 (КРАУ2.848.004-01, КРАУ2.848.004-02) *	1	1
Интерфейсный блок КРАУ3.622.002-01	1	-

Центральный управляющий блок КРАУ3.035.001-03	-	1
Системы подготовки газа: - КРАУ2.848.012 (-01, -02);*	1	1
- КРАУ2.848.013	1	1
Комплект для подключения системы подготовки газа КРАУ4.078.182 (КРАУ4.078.183, КРАУ4.078.184, КРАУ4.078.185)*	1	1
Программное обеспечение (на компакт диске):		
- «Трасса-2»	1	1
- «Hygrovision»	1	1
Программное обеспечение «OPC Server CONG-Prima» (компакт-диск + ключ электронный Guardant+ Руководство пользователя)	**	**
Портативный технологический компьютер со специальным программным обеспечением	**	**
Комплект эксплуатационной документации	1	1
Методика поверки КРАУ2.844.005 МП	1	1
* – исполнение определяется при заказе ** – поставляется по заказам потребителей		

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки КРАУ2.844.005 МП, утвержденной ФГУП "ВНИИФТРИ" 15.04.2015 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Поз	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	Вторичный эталон ВЭТ 158-1-2004	Диапазон воспроизведения температуры точки росы от минус 30 до плюс 30 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы по воде $\pm 0,12$ °С, по углеводородам $\pm 0,42$ °С
2	Комплекс поверочный «КОНГ», КРАУ2.891.001ТУ	Диапазон воспроизведения температуры точки росы от минус 50 до плюс 30 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры точки росы $\pm 0,5$ °С
3	Источник питания постоянного тока Б5.30/3	Диапазон выходного напряжения 0...30 В

4	Газоподвод КРАУ6.457.012	
5	Манометр образцовый деформационный, тип МО, ТУ 25-05-1664-74	Верхний предел измерений 1,0 МПа. Класс точности 0,25
6	Пропан сжиженный чистый, ТУ 51-882-90	Объемная доля пропана – не менее 99,8 %; сумма азота, метана, этана – не более 0,05 %; сумма пропилена и бутанов – не более 0,15 %; сероводород и меркаптановая сера – не более 0,002 %; свободная вода – отсутствует
7	Воздух кл. 7 или 9 по ГОСТ 17433-80 или азот по ГОСТ 9293-74	
8	Магний хлорнокислый безводный (ангидрон), ч, ТУ 6-09-3880-75	
9	Газовый баллонный редуктор БПО-5-2, ТУ 3645-001-27415203-97	
10	Запорные игольчатые вентили по ТУ 26-07-1468-88	
11	Барометр aneroid контрольный М67, ТУ25-04.1797-75	Диапазон измерений от 610 до 790 мм.рт.ст. Предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм.рт.ст
12	Камера низкой температуры ТАВАИ “МИНИ САБЗЕРО”, модель МС-81	Диапазон задания температуры от минус 40 до плюс 50 °С. Допускаемые отклонения от установленного значения ± 2 °С
13	Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения в диапазоне: от 0,1 до 1 В $\pm (0,004 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 7 \text{ е.м.р})$; от 1 до 10 В $\pm (0,0035 \times 10^{-2} \times U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р})$
14	Магазин сопротивления Р4831, ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,02 / 2×10^{-6} . Сопротивление до 111111,1 Ом.
15	Катушка электрического сопротивления Р331, ГОСТ 23737-79	Номинальное значение тока 0,032 А; номинальное сопротивление 100 Ом; класс точности 0,01
16	Термогигрометр электронный “СТНТЕР”, модель 310	Диапазон измерений: - температуры – от минус 20 до 60 °С; - относительной влажности – от 10 до 100 %. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: - температуры $\pm 0,7$ °С ; - относительной влажности $\pm 2,5$ %

Средства поверки поз.1, используются при поверках анализаторов с допускаемым значением абсолютной погрешности измерения точки росы влаги не более ± 0.25 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений содержатся в руководстве по эксплуатации КРАУ2.844.005-03РЭ (КРАУ2.844.005-04РЭ) и методике поверки КРАУ2.844.005МП.

ГОСТ Р 53762-2009. Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по углеводородам.

ГОСТ Р 53763-2009. Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам точки росы «КОНГ-Прима-10»

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

2 ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

3 ГОСТ ИЕС 60079-1-2011. Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d».

4 ГОСТ 22782.3-77. Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний.

5 ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Устройства электротехнические. Общие требования безопасности.

6 КРАУ2.844.005 ТУ. Анализатор точки росы интерференционный «КОНГ-Прима-10». Технические условия.

7 КРАУ2.848.004 ТУ. Преобразователь точки росы. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Вымпел» (ООО «НПФ «Вымпел»);

– юридический адрес: Российская Федерация, 410002, Саратовская обл., г.Саратов, ул.Московская,66;

– почтовый адрес: Российская Федерация, 410031, г.Саратов, а/я 401;

– телефон/ факс: (8452) 74-04-79, 74-04-71, 74-03-83, 27-80-05;

– e-mail: saratov@npovympel.ru

Испытательный центр

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

– юридический адрес: Россия, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

– адрес: Россия, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57.

– телефон/ факс: (3952) 46-83-03, 46-38-48;

– e-mail: office@niiftri.irk.ru.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.