

«КОНГ-Прима-2М»

Исполнение КРАУ 2.848.015
с проточной системой отбора пробы газа
Руководство по эксплуатации

КРАУ2.848.015 -01 РЭ



Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Россия +7(495)268-04-70

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (352)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Казахстан +7(7172)727-132

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Киргизия +996(312)96-26-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Соchi (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Преобразователь точки росы «КОНГ-Прима-2М» в исполнении КРАУ 2.848.015-01 с точной системой отбора пробы газа (далее по тексту преобразователь, прибор, ПТР, КП-2М) является автоматическим конденсационным гигрометром, работающим по принципу охлаждаемого зеркала. Прибор может быть использован для автоматического контроля точки росы (далее dpW) и/или температуры конденсации углеводородов (далее $dpHC$) на узлах коммерческого учета газа и в технологических процессах, требующих контроля данных параметров качества газа.

Измерение $dpHC$ проводится, только если точка росы ниже температуры конденсации углеводородов.

Измерение dpW проводится независимо от температуры конденсации углеводородов.

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра		Значение
Диапазон измерения по точке росы	диапазон I	от минус 30 °С до температуры окружающей среды (не более плюс 50 °С)
	диапазон II	от минус 60 °С до температуры окружающей среды (не более плюс 50 °С)
Пределы абсолютной погрешности при измерении точки росы	исполнение по точности А	$\pm 0,5$ °С
	исполнение по точности В	± 1 °С в диапазоне от минус 30 °С до Токр; $\pm 1,5$ °С в диапазоне от минус 60 до минус 30 °С
Диапазон измерения по температуре конденсации углеводородов		от минус 30 °С до температуры окружающей среды (не более плюс 50 °С)
Пределы абсолютной погрешности при измерении температуры конденсации углеводородов		± 1 °С
Приведенная погрешность преобразования измеренного значения в выходной сигнал 4..20мА		0,3 %
Длительность цикла измерения		от 5 до 15 мин
Характеристики пробы газа:		
Максимальное давление измеряемой среды		до 30 МПа
Температура газа		от минус 20 до +50 °С
Характеристики прибора:		
Электрическое подключение		кабель 4x0,75 мм ² с наружным диаметром от 8 до 11,5 мм
Материалы, контактирующие с измеряемым газом		нержавеющая сталь, фторопласт, стекло, кремний
Расход газа:		0,5...5 дм ³ /мин
Маркировка взрывозащиты		II2G Ex d IIAT5 Gb; I Ex d IIB T5 X
Степень защиты оболочки		IP67
Монтаж		В обогреваемом боксе/помещении (взрывоопасная зона)
Выходные сигналы (текущий сигнал устанавливается конфигурацией перемычек на плате прибора)	Цифровой	RS485 /протокол Modbus/ RTU, изоляция 500 В
	Аналоговый	выход (4–20) мА, нагрузка 400 Ом (max), изоляция 500 В
Напряжение питания, потребляемая мощность, не более		(20 – 27)В, 15 Вт
Весовые и габаритные характеристики:		
Масса прибора, не более		6 кг
Масса блока питания DR-60-24, не более		0,69 кг

Габаритные размеры преобразователя, не более	210x110x235 мм
Габаритные размеры блока питания DR-60-24, не более	80x90x60 мм
Условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды, при которой обеспечивается работоспособность прибора	от +10 °С до +55 °С ⁽¹⁾
Относительная влажность воздуха	до 98 % при температуре +35 °С и более низких без конденсации влаги (без прямого попадания атмосферных осадков)
Атмосферное давление:	от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.)
Расстояние от прибора до источника питания, не более	1000 м ⁽²⁾
Средний срок службы	10 лет ⁽³⁾
Постоянные магнитные поля или переменные поля промышленной частоты с напряженностью более 40 А/м должны отсутствовать. ⁽¹⁾ – температура прибора и пробоотборной линии должна быть не менее чем на 5 °С выше температуры возможной конденсации; ⁽²⁾ – суммарное сопротивление жил кабеля, предназначенных для питания прибора, не более 2,5 Ом ⁽³⁾ – срок службы датчика (в составе прибора) – не менее 3-х лет.	

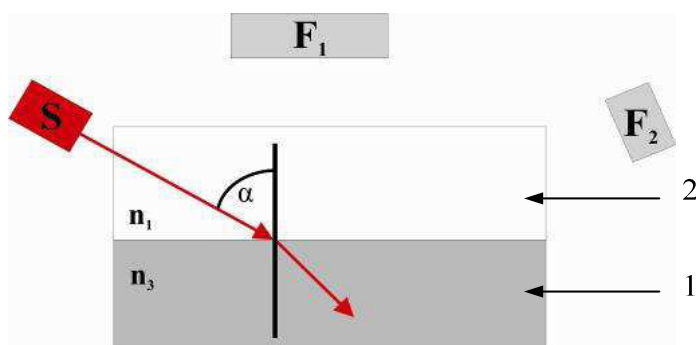
1.3. Принцип работы

В приборе используется конденсационный метод измерения точек росы газа по воде и углеводородам. Сущность конденсационного метода измерения температуры точки росы заключается в охлаждении анализируемого газа до температуры, при которой начинается выпадение конденсата и измерении данной температуры. В конденсационном гигрометре конденсат выпадает на плоской зеркальной поверхности пластины, как правило, изготовленной из металла с высоким коэффициентом теплопроводности. Выпадение конденсата определяется оптической системой путем определения изменения интенсивностей отраженного и рассеянного с поверхности пластины света. Температура конденсации определяется по термометру сопротивления, встроенному в пластину. Результат измерений температуры точки росы может быть определен по моменту выпадения конденсата либо по моменту установления равновесной толщины конденсата.

В преобразователе «КОНГ-Прима-2М» используется оригинальный запатентованный способ оптической регистрации выпадения конденсата на поверхность охлаждаемого зеркала.

Особенность способа регистрации состоит в использовании эффекта полного преломления.

Полное преломление — эффект, проявляющийся при падении продольных плоскополяризованных волн на границу раздела разнородных сред, и заключающийся в отсутствии отраженной волны. Эффект возможно наблюдать только в случае падения потока вертикально поляризованной волны на границу раздела сред под углом Брюстера.



1 - диэлектрическое охлаждаемое зеркало
 2 - исследуемая среда (газ)
 S - лазерный диод

F1, F2 - фотоприемники системы регистрации
 α - угол Брюстера

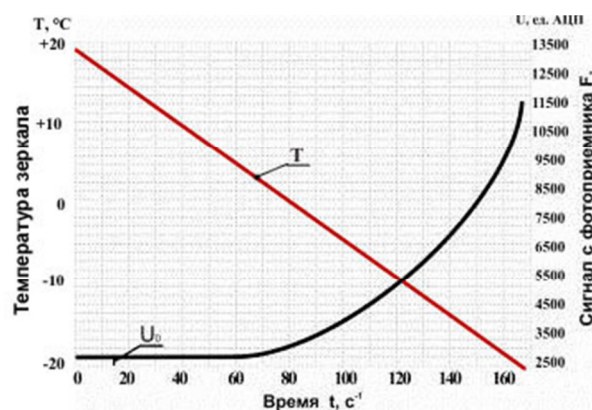
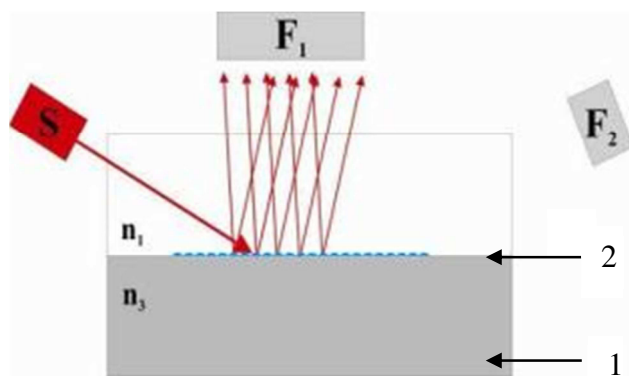
Рисунок 1. Полное преломление света в диэлектрик.

изм. 1

Для реализации этого эффекта в качестве источника излучения используется лазер с вертикально поляризованным излучением (Рисунок 1, S), а в качестве материала зеркала – диэлектрик (Рисунок 1, 1).

В результате, когда зеркало чистое, луч от лазера, падающий на поверхность зеркала под углом Брюстера (Рисунок 1, α), полностью преломляется в зеркало.

При охлаждении зеркала и появлении на поверхности капль воды луч не преломляется в тело зеркала, а рассеивается на сконденсированных каплях. Система фотоэлектронной регистрации реагирует на отражение света от капль воды возрастанием уровня фотосигнала, поступающего с фотоприемника F1 (Рисунок 2). Уровень сигнала фотоприемника F1 зависит от количества капль воды, сконденсировавшейся на поверхности охлаждаемого зеркала.



1 - диэлектрическое охлаждаемое зеркало

2 - исследуемая среда (газ)

S - лазерный диод

F1, F2 - фотоприемники системы регистрации

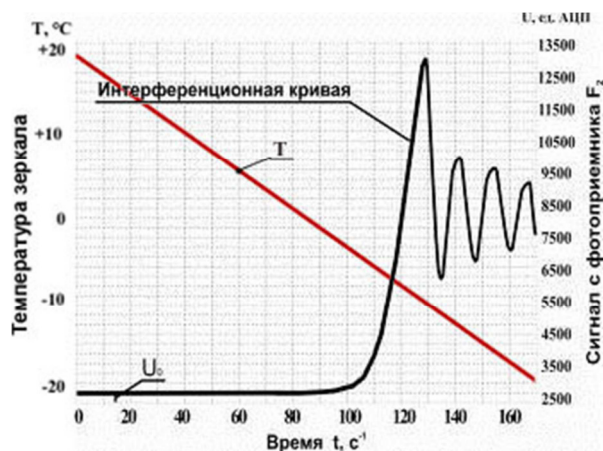
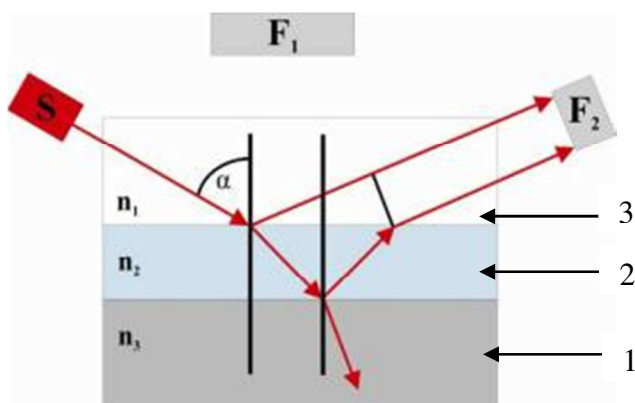
U0 - нулевой сигнал фотоприемника

T - температура охлаждаемого зеркала

Рисунок 2. Рассеяние света при конденсации капль воды на охлаждаемую поверхность зеркала.

Если же на поверхность зеркала сконденсировалась плёнка углеводородов, имеющая отличный от материала зеркала показатель преломления, происходит нарушение условий полного преломления, т.к. угол Брюстера для сред «газ - пленка углеводородов» другой.

Поскольку плёнка углеводородов изменяет угол падения луча на поверхность зеркала, то в результате появляются два луча, отраженных от поверхности плёнки и зеркала, которые интерферируют между собой, что фиксируется фотоприемником F2 (Рисунок 3). Интерференционная кривая зависит от толщины пленки сконденсировавшихся углеводородов на поверхности зеркала.



1 - диэлектрическое охлаждаемое зеркало

2 - плёнка углеводородов

3 - исследуемая среда (газ)

S - лазерный диод

F1, F2 - фотоприемник системы регистрации

α - угол Брюстера

U0 - нулевой сигнал фотоприемника

T - температура охлаждаемого зеркала

Рисунок 3. Схема распространения света при наличии на зеркале пленки углеводородов.

Измерение температуры конденсации углеводородов происходит при достижении толщины пленки равной примерно 5 – 10 nm (заводские настройки).

Таким образом, при измерении dpW анализируется сигнал фотоприемника F1, а при измерении $dpHC$ – сигнал фотоприемника F2.

1.4. Конструкция прибора

В данном исполнении (КРАУ2.848.015-01) преобразователь представляет собой измерительный модуль без системы фильтрации, подачи и сброса газа и предназначено для проведения измерений в лабораторных и промышленных условиях на газах с высокой степенью очистки. В данном исполнении прибор может поставляться по спецзаказу совместно с системой подготовки газа «Model - 003», а также быть использован как преобразователь точки росы в измерительных системах с уже подготовленной пробой газа.

Конструктивно прибор состоит из первичного измерительного преобразователя (далее по тексту ПИП) (Приложение А, поз. 1), корпуса (поз. 2), крышек (поз. 3, поз. 4), и блока электроники, находящегося внутри корпуса. На лицевой стороне под прозрачным окном передней крышки прибора расположен двухстрочный индикатор, предназначенный для индикации измеренных значений dpW или $dpHC$ и кнопочная магнитная клавиатура. Под задней крышкой прибора (поз.4) находится клеммная колодка, предназначенная для подключения четырехжильного кабеля (поз. 8) для электрического питания и связи с внешними телекоммуникационными системами по аналоговому или цифровому каналу. Нумерация и назначение клемм приведены в приложении В. Подключение кабеля к клеммной колодке прибора осуществляется через кабельный ввод (Приложение А, поз. 9).

Для обеспечения метрологического диапазона преобразователя (минус 30 °С) может потребоваться принудительное дополнительное охлаждение корпуса прибора. Конструкция корпуса имеет специальный сквозной канал (канал охлаждения) (Приложение А, поз. 10) для обеспечения свободного протока жидких и газообразных хладагентов. Для охлаждения корпуса преобразователя можно использовать различные хладагенты (вода, углекислый газ, пропан, природный газ после дросселирования и т. п.). Максимальное давление хладагента, подводимого к каналу охлаждения, не должно превышать 1 МПа. Вход и выход канала охлаждения имеют трубную цилиндрическую резьбу G1/8-А для подключения внешних фитингов для подачи хладагентов.

Соединение датчика с газоподводом (Приложение А, поз. 5b) осуществляется с помощью восьми крепежных болтов (поз. 7). Это соединение обеспечивает герметичность конструкции при давлении до 30 МПа.

Подключение прибора к внешним газовым системам проводится с помощью соединения Swagelok/DK-Lok под трубку с наружным диаметром 3 мм.

Питание прибора осуществляется от внешнего источника питания напряжением 20...27 В, мощностью 15 Вт. Источник питания входит в основной комплект поставки. Допускается использовать любой другой источник питания с аналогичными техническими характеристиками

1.5. Аналоговая и цифровая связь

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

- ◆ цифровой интерфейс RS-485;
- ◆ аналоговый интерфейс 4-20 мА.

Выбор внешнего интерфейса (аналоговый 4...20 мА или цифровой RS-485) проводится при заказе прибора. При отсутствии требований по типу интерфейса, приборы поставляются с аналоговым интерфейсом 4...20 мА.



Внимание!

При выборе режима совместного измерения dpW и $dpHC$ рекомендуется использовать только цифровой интерфейс RS-485!

Последовательный интерфейс RS-485. Этот интерфейс используется для передачи измерительной информации на внешний компьютер по протоколу ModBus/RTU (Приложение С).

Для считывания информации используется унифицированная терминальная программа *Hygrovision.exe*

Интерфейс гальванически изолирован, напряжение изоляции – 72 В переменного тока.

Аналоговый интерфейс 4-20 мА. На этот выход, в зависимости от выбранного режима измерения, выдаются измеренные значения dpW или $dpHC$. Максимальное сопротивление нагрузки не должно превышать 400 Ом. Выход – пассивный, т.е. питание его осуществляется от внешнего источника питания. Гальваническая изоляция – 500 В постоянного тока. Соотношение между значениями точки росы (ТР), отображаемыми на индикаторе прибора в цифровом виде и значениями величины тока (I) на аналоговых выходах:

$$I = \frac{16 (TP - T_H)}{T_B - T_H} + 4; \quad TP = \frac{(I - 4)(T_B - T_H)}{16} + T_H, \text{ где}$$

I – значение величины тока на аналоговом выходе;

ТР – значение точки росы (температуры конденсации углеводородов);

T_H – температура нижней границы диапазона измерения прибора;

T_B – температура верхней границы диапазона измерения прибора.

Стандартно значение тока 4 мА соответствует температуре минус 30 (60)°С в зависимости от диапазона измерения преобразователя, значение тока 20 мА соответствует температуре плюс 30 °С. Если необходимо, то при заказе преобразователя можно увеличить значение T_B на заводе-изготовителе по дополнительному соглашению.

Подключение прибора в зависимости от используемого интерфейса (аналоговой или цифровой) проводится в соответствии с приложением В.

1.6. Меню преобразователя

Вход в меню, перемещение по меню, изменение параметров осуществляется с помощью магнитных кнопок (далее МК), расположенных под передней крышкой прибора (Рисунок 4).



Рисунок 4. Вид индикатора.

Непосредственное воздействие на МК выполняется магнитным ключом, входящим в комплект поставки прибора. Ориентация ключа показана на рисунке 5.



с левой и правой МК

с верхней и нижней МК

Рисунок 5. Ориентация магнитного ключа относительно индикатора прибора МК.

Вход в меню прибора осуществляется после загрузки программного обеспечения.

В основу навигации по меню положен следующий принцип:

▲ и ▼ – перемещение по меню, изменение разряда на единицу вверх или вниз;

► – вход в меню (вход в пункт меню, переключение между разделами меню);

←– выход из меню (выход в начало раздела меню) или изменение разрядов при задании значения.

В основе перемещения между разделами и подразделами меню заложен циклический принцип, упрощающий поиск необходимого раздела и параметра.

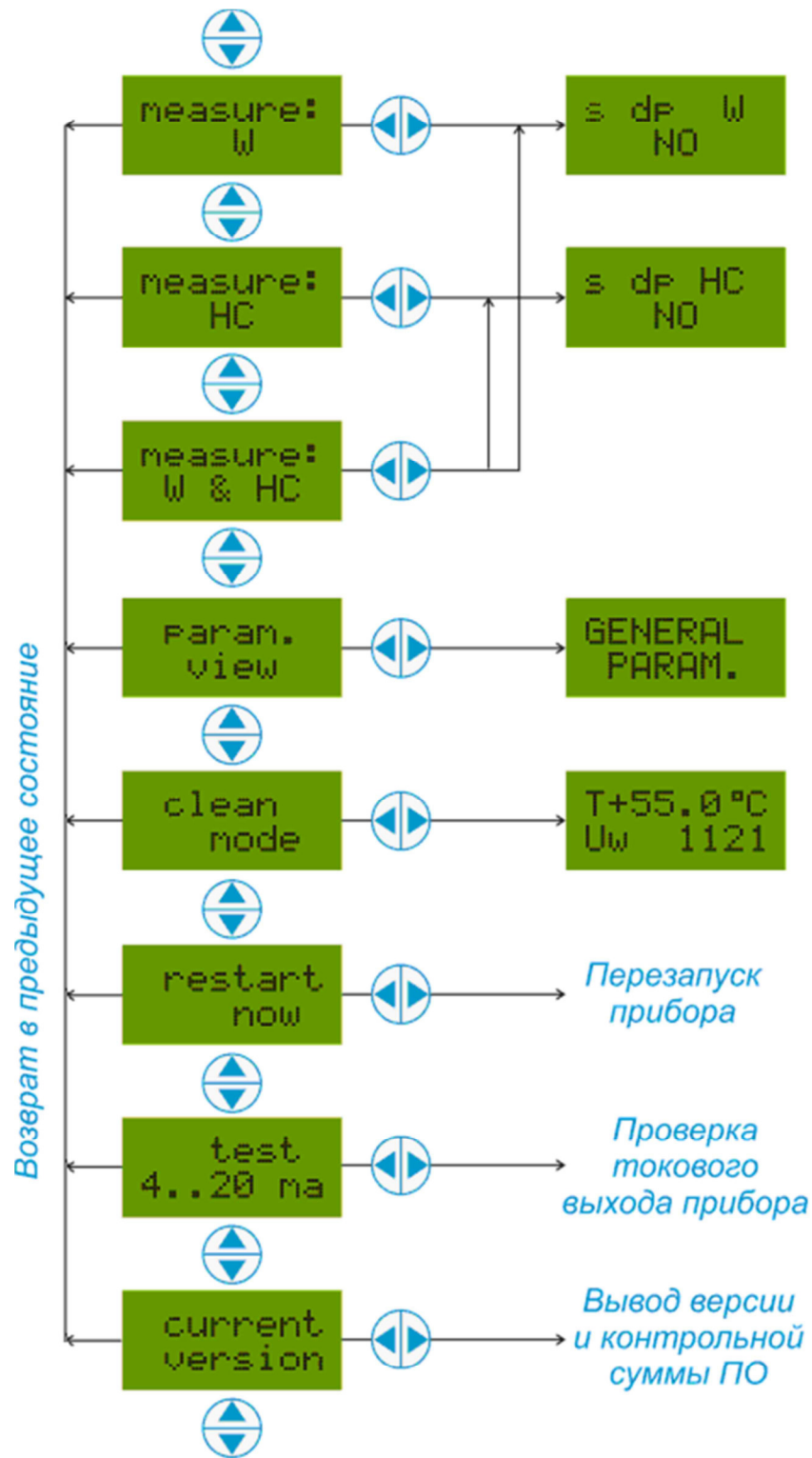


Рисунок 6. Структура меню прибора.

Меню прибора содержит восемь разделов (Рисунок 6), определяющих режимы работы преобразователя.

Разделы «measure: HC», «measure: W», «measure: W & HC» предназначены для выбора режима измерения dpHC или dpW.

В режиме «measure: HC» прибор проводит измерение и индикацию dpHC.

В режиме «measure: W» прибор проводит измерение и индикацию dpW.

изм. 1

В режиме «measure: W & HC» прибор проводит совместное измерение и индикацию dpW и dpHC попеременно.

Раздел «**param. view**» предназначен для просмотра параметров связи прибора.

«LINK PARAM» (параметры обмена) – пункт содержит группу параметров, определяющих передачу информации по протоколу ModBus/RTU. По умолчанию используются следующие параметры:

- ◆ Baudrate – скорость передачи данных – 38400;
- ◆ Parity – четность – None;
- ◆ Stopbits – стоповые биты – 1;
- ◆ Address – определяет адрес данного устройства - 100, при подключении нескольких устройств адрес может быть от 1 до 247.

Раздел «**clean mode**» предназначен для включения режима очистки охлаждаемого зеркала путем его прогрева до фиксированной температуры +55 °С. При входе в данный раздел на индикаторе отображаются (Рисунок 7):

- ◆ текущая температура зеркала прибора T;
- ◆ текущее значение фотосигнала по воде Uw;
- ◆ текущее значение фотосигнала углеводородам Uhc;
- ◆ температура корпуса прибора B.

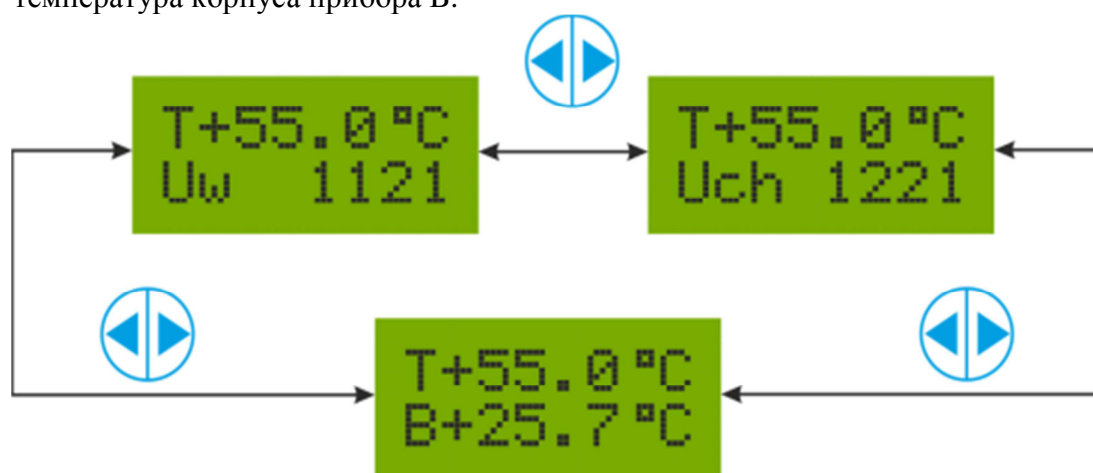


Рисунок 7. Меню режима очистки «clean mode».

Раздел «**Restart now**» предназначен для программного перезапуска прибора.

Раздел «**Test 4..20 mA**» предназначен для проверки токового выхода прибора. При входе в пункт «test 4 ... 20 mA», с помощью кнопок «▲» и «▼» на токовом выходе прибора можно задать значение тока в диапазоне 3,5...24 mA с шагом 0,5 mA, при этом на токовом выходе прибора установится заданное значение.

Раздел «**Current version**» предназначен для контроля версии и контрольной суммы программного обеспечения (ПО) прибора. При входе в данный пункт на индикаторе отображается версия и контрольная сумма ПО (Рисунок 8):



Рисунок 8. Состояние индикатора при выводе версии и контрольной суммы ПО.

1.7. Состав преобразователя

Состав преобразователя представлен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол
Основной комплект:		
КРАУ2.848.015-01	Преобразователь точки росы «КОНГ-Прима-2М» в комплекте со следующим дополнительным оборудованием и принадлежностями:	1
КРАУ8.046.155	Крышка	1
КРАУ8.054.011	Крышка	1
КРАУ6.464.003	Ключ магнитный	1
КРАУ8.331.003	Ключ для крышек	1
КРАУ8.392.006	Ключ для контейнера	1
КРАУ8.684.001	Прокладка	
	Преобразователь интерфейсов RS485/RS232/USB	1
	Очиститель оптики Eclipse 59 мл	1
	Ватные палочки для чистки зеркала (упаковка 50 шт.)	1
	Блок питания DR-60-24	1
Эксплуатационная документация:		
КРАУ2.848.015 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
КРАУ2.848.015 МП	Методика поверки	1
КРАУ2.848.015 ФО	Формуляр	1
	Свидетельство о поверке	
Оборудование поставляемое по спецзаказу:		
ВМПЛ2.848.003	Система подготовки газа «Model - 003»	1

При заказе преобразователя точки росы «КОНГ-Прима-2М» совместно с системой подготовки газа «Model - 003», преобразователь поставляется уже смонтированным на систему.

1.8. Обеспечение взрывозащиты

Прибор сертифицирован на соответствие требованиям стандартов EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007 (II 2G Exd IIA T5Gb) и ГОСТ 30852.1-2002 (1 Ex d IIB T5 X).

Взрывозащищенность прибора обеспечена видом взрывозащиты - “взрывонепроницаемая оболочка” по EN 60079-1:2007 и по ГОСТ 30852.1-2002.

Взрывозащита фотоприемников, датчика температуры и диэлектрического охлаждаемого зеркала, входящих в состав ПИП, обеспечивается помещением их во взрывобезопасную зону в соответствии с подразделом 3.1.

Вид взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” обеспечивается заключением электрических элементов электронного блока в оболочку, которая имеет высокую степень механической прочности по EN 60079-0:2009 и по ГОСТ 30852.0-2002, выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость оболочки прибора обеспечивается применением резьбовых и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений. На чертеже средств взрывозащиты (Приложение F) эти соединения обозначены словом “Взрыв” с указанием допускаемых по EN 60079-1:2007 и по ГОСТ 30852.1-2002 параметров взрывозащиты.

На съемных крышках оболочки имеется предупредительная надпись: «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ ~ DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED**».

Источник питания прибора устанавливается во взрывобезопасной зоне в помещениях с температурой от 0 до плюс 50 °С. Для монтажа оборудования необходимо иметь кабель с наружным диаметром 8...11.5 мм, с числом жил не менее четырёх и сечением жилы не менее 0.75 мм². Внешний диаметр кабеля определяет герметичность взрывозащищённого ввода прибора.

1.9. Маркировка

На каждом преобразователе установлена табличка, на которой нанесены на русском и английском языках:

- ◆ товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- ◆ наименование преобразователя, включающее номер исполнения;
- ◆ название органа по сертификации и номер сертификата;
- ◆ маркировка взрывозащиты, СЕ – маркировка соответствия;
- ◆ маркировка степени защиты от воздействия твердых тел и воды по ГОСТ 14254 (IP67);
- ◆ пределы диапазона измерения точки росы;
- ◆ выходной сигнал;
- ◆ величина предельного допускаемого рабочего избыточного давления;
- ◆ диапазон допускаемого напряжения питания и потребляемая мощность;
- ◆ температура эксплуатации прибора;
- ◆ заводской номер преобразователя, включающий дату изготовления;
- ◆ страна изготовитель и сайт предприятия-изготовителя.

На обеих крышках преобразователя нанесена надпись **“ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ ~ DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED”**.

На внутренней стороне крышки клеммного отсека прикреплена планка с указанием параметров питания и схемой подключения преобразователя.

На корпусе, рядом с болтом для заземления, нанесен знак заземления по ГОСТ 21130.

Все блоки, запасные и сменные части, принадлежности, входящие в комплект поставки преобразователя, имеют чётко выполненную маркировку, установленную в конструкторских документах на эти блоки и части.

Транспортировочная тара имеет маркировку по ГОСТ 14192, в том числе манипуляционные знаки: «Хрупкое – осторожно!», «Верх», «Беречь от влаги».

1.10. Упаковка

Упаковка преобразователя соответствуют требованиям ГОСТ 23170 с дополнениями, приведёнными в данном подразделе.

Преобразователь упаковывают в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40°C и относительной влажности до 80%, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Перед упаковкой преобразователь подвергают консервации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 (вариант защиты ВЗ-10) и конструкторской документации на упаковку. Перед упаковкой отверстия и резьбы фланцев закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутренние полости от загрязнения, а резьбы – от механических повреждений.

В качестве потребительской тары могут использоваться коробки из картона по ГОСТ 12301, ГОСТ 9142 или жёсткие ящики. Преобразователь упаковывается в тару, в соответствии с требованиями конструкторской документации на упаковку.

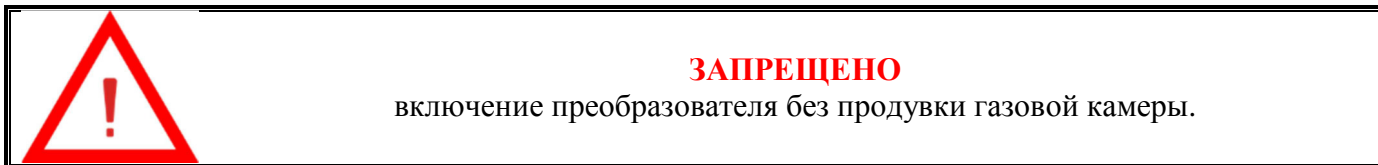
В потребительскую тару каждого грузового места (коробки, ящика) вкладывается формуляр на преобразователь и упаковочный лист.

2. Использование по назначению

2.1. Меры предосторожности

При монтаже/демонтаже прибора давление в газопроводе должно быть редуцировано до атмосферного.

Для обеспечения взрывозащиты элементов ПИП, перед включением прибора необходимо осуществить продувку газовой камеры прибора измеряемым газом не менее 5 минут для удаления взрывоопасной смеси.



2.2. Требования, предъявляемые к месту отбора пробы газа.

Место отбора пробы должно располагаться на прямолинейном участке трубопровода, который должен быть без сужений и препятствий на длине пяти диаметров до и трёх диаметров трубопровода после места отбора пробы.

2.3. Замечание к монтажу

Крепление прибора к газопроводу осуществляется с помощью восьми болтов, с прочностью на разрыв 830 МПа;

Электрический монтаж прибора выполнять в соответствии с приложением В;

Инструменты и принадлежности, используемые при монтаже приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование инструмента	Типоразмер инструмента	Примечание
Ключ шестигранный	6 мм	Для соединения прибора с газопроводом
Ключ шестигранный	5 мм	Для стопорных втулок, предотвращающих самоотвинчивание крышек прибора
Отвертка	Ширина 2,5 мм	Для подключения электрического кабеля к клеммной колодке прибора
Ключ специальный		Для отвинчивания передней и задней крышки прибора (входит в комплект поставки)

2.4. Монтаж

Ниже приведена инструкция монтажа прибора в соответствии с приложением А для измерения точки росы под избыточным давлением по проточной схеме:

- ◆ снять заднюю крышку преобразователя (поз. 4), ослабив фиксатор (поз. 6);
- ◆ ввести кабель питания (поз. 8) через кабельный ввод (поз. 9) в корпус прибора (поз. 2) и подключить к клеммной колодке в соответствии со схемой электрических подключений (Приложение В);
- ◆ одеть заднюю крышку на преобразователь и закрутить(застопорить) фиксатор;
- ◆ закрепить газопровод прибора (поз. 5b) с помощью четырех болтов М8(поз. 7)(не входят в комплект поставки) вертикально на горизонтальной поверхности (вид А);
- ◆ заземлить прибор. Для этого необходимо изолированным медным проводником сечением не менее 1,5 мм² соединить зажим заземления прибора с шиной заземления.
- ◆ подключить прибор к внешним газовым системам при помощи соединения Swagelok/DK-Lok под трубку с наружным диаметром 3 мм.
- ◆ подать на вход газопровода исследуемый газ; проток анализируемого газа осуществляется через вход In. и выход Out газопровода;
- ◆ установить расход газа через газопровод 0,2...0,3 дм³/мин.

изм. 1

♦ проверить герметичность резьбовых соединений. При появлении пузырьков уплотнить соответствующие соединения;



ЗАПРЕЩЕНО

проводить подтягивание соединений при давлении трубопроводе.

♦ подать питание.

2.5. Проведение измерений

2.5.1. Замечания по проведению измерений

Не смотря на то, что прибор имеет определенный метрологический диапазон, реально измеряемая температура конденсации углеводородов воды зависит от температуры корпуса прибора и давления газа, при котором происходит измерение. Зависимость минимально достигаемой точки росы и температуры конденсации углеводородов от давления и температуры пробы газа приведены в приложении Е.



Внимание!

Для корректного измерения точки росы и температуры конденсации углеводородов при давлениях более 10 МПа необходимо увеличить расход газа через измерительную камеру прибора до 4–5 дм³/мин.

2.5.2. Индикация при проведении измерения

Для включения прибора необходимо подать напряжение 24 В от блока питания на первую и вторую клемму клеммной колодки прибора (Приложение В), находящейся под задней крышкой (Приложение А, поз. 4). Сразу после включения прибор переходит в сохраненный при выключении прибора режим измерения. После загрузки программного обеспечения на индикаторе появляется основной режим индикации, представленный на рисунке 9 (в зависимости от предназначения прибора - для измерения точки росы или температуры конденсации углеводородов).



а - Измерение drW



б - Измерение drHC

Рисунок 9. Состояние индикатора до первого измерения.

До первого измерения вместо значения точки росы на индикаторе отображается «NO» (Рисунок 9). При использовании аналогового интерфейса 4...20 мА величина тока до первого измерения на токовом выходе и в том и другом случае составляет 3,5 мА.

В верхней строке индикатора на первом знакоместе строчными буквами в мигающем режиме выводится признак текущего состояния прибора:

- ♦ s – диагностика и прогрев перед измерительным циклом, стабилизация температуры;
- ♦ c – охлаждение зеркала;
- ♦ h – нагрев зеркала.

После проведения первого измерения на индикатор выдается измеренное значение drW (Рисунок 10 б) или drHC (Рисунок 10 а) и прибор переходит в режим прогрева (очистки) зеркала. При этом на аналоговом токовом выходе появляются значения тока, соответствующие измеренным значениям точки росы или температуры конденсации углеводородов.

а - Измерение $dpHC$ б - Измерение dpW **Рисунок 10. Состояние индикатора после проведения первого измерения.**

После прогрева зеркала и диагностики цикл измерения повторяется. Если выбран режим измерения «measure: W & HC», то цикл измерения изменится.

В случае если измеренная величина dpW или $dpHC$ находится ниже границы диапазона измерения прибора, на знакоместе индикатора перед значением температуры появится знак «<<»:

**Рисунок 11. Состояние индикатора, когда измеренная dpW находится вне диапазона.**

В режиме измерения температуры конденсации углеводородов при конденсации воды раньше углеводородов, на индикатор прибора выдается сообщение:

**Рисунок 12. Состояние индикатора, когда dpW выше $dpHC$.**

При этом цикл измерения температуры конденсации углеводородов прекращается, и прибор переходит в режим прогрева зеркала перед следующим циклом измерения.

2.6. Демонтаж

Демонтаж прибора проводится в соответствии с приложением А в следующей последовательности:

- ◆ отключить питание преобразователя
- ◆ закрыть линию отбора пробы газа
- ◆ стравить газ из измерительной камеры
- ◆ отключить газовые коммуникации
- ◆ снять заднюю крышку преобразователя (поз. 4), ослабив фиксатор (поз. 6);
- ◆ вывети кабель питания (поз. 8) через кабельный ввод (поз.9) из корпуса прибора (поз 2), предварительно ослабив зажимные контакты клеммной колодки;
- ◆ одеть заднюю крышку на преобразователь и закрутить(застопорить) фиксатор;
- ◆ отсоединить газоподвод прибора (5b) от горизонтальной поверхности, выкрутив четыре болта М8.(7)

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора может проводиться силами предприятия-изготовителя по отдельному договору, или самостоятельно.

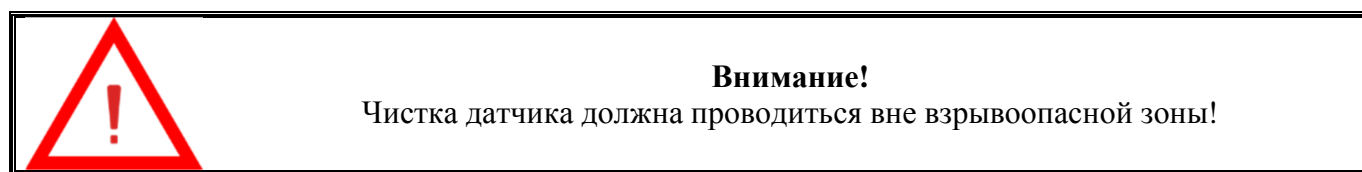
Техническое обслуживание, связанное со вскрытием пломб, выполняется только предприятием-изготовителем.

3.2. Порядок технического обслуживания

К операциям технического обслуживания относятся:

- ◆ чистка датчика;
- ◆ поверка преобразователя;
- ◆ текущий ремонт
- ◆ устранение неисправностей.

3.2.1. Чистка датчика

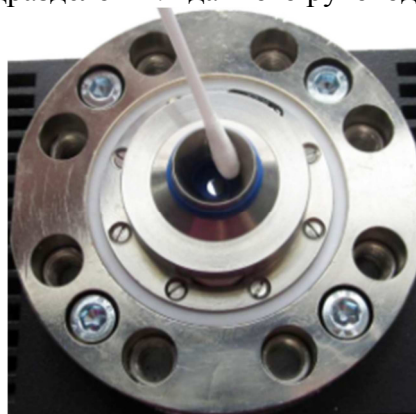


Чистка датчика проводится в следующей последовательности:

- ◆ провести демонтаж прибора в соответствии с подразделом 2.6;
- ◆ провести демонтаж газоподвода, выкрутив 8 винтов М8;
- ◆ надеть технологическую крышку КРАУ8.046.155 (входит в комплект поставки) и перенести прибор во взрывобезопасное помещение;
- ◆ подать на прибор электрическое питание и перевести прибор в режим «Clean mode» (подраздел 1.6). В режиме «Clean mode» происходит автоматический нагрев и стабилизация охлаждаемого зеркала на температуре +55°С. На индикаторе при этом отображается текущая информация об уровне фотосигналов с фотодиодов (Рисунок 7);
- ◆ в зависимости от того в каком режиме измерения прибор работал (dpW или dpHC) вывести на дисплей прибора текущее значение фотосигнала U_w или U_{hc} соответственно;
- ◆ демонтировать вставку рисунок 13а (при ее наличии), ватной палочкой, смоченной в очистителе оптики (входит в комплект поставки преобразователя), осторожно, не прилагая усилий, промыть поверхность зеркала рисунок 13б, контролируя при этом состояние уровня фотосигнала. Датчик считается чистым, если значение фотосигнала $U_w < 1500$, а $U_{hc} < 2500$. Установить вставку (при ее наличии);
- ◆ с помощью восьми винтов М8 (входят в комплект поставки) закрепить прибор на газоподводе, таким образом, чтобы отверстия газоподвода и вставки совпадали.
- ◆ выполнить монтаж прибора в соответствии с подразделом 2.4 данного руководства.



а)



б)

Рисунок 13. Чистка датчика.

Если в результате предыдущих действий зеркало по-прежнему загрязнено, можно провести очистку по вышеуказанным методикам с использованием ацетона квалификации не ниже х.ч. (ацетон химически чистый) вместо очистителя оптики, входящего в комплект поставки.



Внимание!

При чистке зеркала необходимо соблюдать особую осторожность. Появление на зеркале царапин и сколов значительно ухудшает работоспособность преобразователя. Гарантийный ремонт в случае механического повреждения зеркала проводиться не будет.

3.2.2. Поверка преобразователя

Поверка преобразователя проводится в соответствии с Методикой поверки КРАУ2.848.015 МП.

Межповерочный интервал преобразователя - 1 год.

3.2.3. Текущий ремонт

Ремонт преобразователя, связанный с восстановлением или изготовлением его составных частей, обеспечивающих взрывозащиту, должен выполняться ремонтными предприятиями, имеющими лицензии на выполнение ремонтных работ.

Ремонт преобразователя, который не может повлечь за собой нарушения его взрывозащиты, проводится эксплуатационными службами предприятий в соответствии с действующими ПБ, ПЭЭП, ПОТ РМ-016.



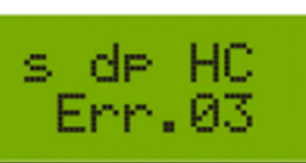
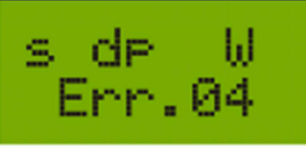

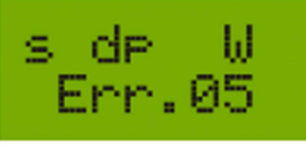

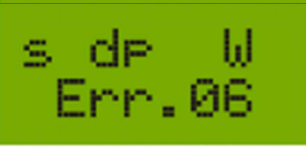



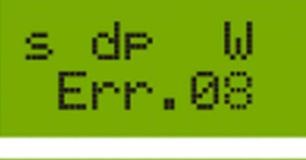

Ремонтные работы, связанные с вскрытием пломб, выполняются только предприятием-изготовителем или специально уполномоченной им организацией.

3.2.4. Перечень возможных неисправностей

В процессе работы прибора, при возникновении неисправностей, на индикаторе прибора появляются соответствующие сообщения. Перечень возможных сообщений, причины их возникновения и рекомендуемые действия по их устранению представлены в таблице 4.

Таблица 4

Нештатная ситуация	Состояние индикатора	Описание проблемы	Рекомендуемые действия
1. При измерении dpW ($dpHC$) на индикаторе – значение точки росы минус $30^{\circ}C$ ($60^{\circ}C$) с признаком «<».		Измеренная точка росы ниже диапазона измерения.	Проверить показания контрольным гигрометром
2. При измерении $dpHC$ на индикаторе – значение W с признаком «<».		Обнаружена конденсация воды раньше конденсации углеводородов	Измерить точку росы контрольным гигрометром

<p>3. Уровни фотосигналов ниже заданных уровней:</p> <p>Err 01 – прямой канал</p> <p>Err 02 – обратный канал</p> <p>Err 03 – интерференционный канал</p> <p>Err 12 – прямой и обратный</p>	  	<p>1) лазер не в режиме или вышел из строя,</p> <p>2) выход из строя фотодиода(ов)</p>	<p>1) визуально проверить свечение лазера, сняв прибор с газоподвода;</p> <p>2) проконтролировать значения информационных сигналов в режиме «Cleanmode».</p> <p>При отсутствии свечения лазера и сигнале ниже 50 условных единиц требуется ремонт прибора на заводе-изготовителе</p>
<p>4. Ошибка в канале измерения температуры корпуса прибора.</p>	 	<p>Отказ датчика температуры корпуса прибора</p>	<p>Требуется ремонт прибора на заводе-изготовителе</p>
<p>5. Ошибка в канале измерения температуры зеркала прибора.</p>	 	<p>Отказ датчика температуры охлаждаемого зеркала</p>	<p>Требуется ремонт прибора на заводе-изготовителе</p>
<p>6. Ошибка в работе термоэлектронной батареи, отказ ТЭБ</p>	 	<p>Отсутствие динамики охлаждения/нагрева зеркала</p>	<p>Требуется ремонт прибора на заводе-изготовителе</p>
<p>7. Датчик загрязнен</p>	 	<p>Превышение допустимого уровня сигналов с фотодиодов</p>	<p>Провести чистку зеркала прибора</p>
<p>8. Отказ лазерного излучателя</p>	 	<p>Температура лазерного диода ниже допустимой</p>	<p>Если температура корпуса прибора выше -20°С то требуется ремонт на заводе-изготовителе.</p>

9. Ошибка измерения испарения		Прибор в трех циклах подряд не смог измерить испарение	Если в течение часа ошибка не пропадет, провести чистку измерительной камеры
-------------------------------	--	--	--

В случае появления указанных сообщений, необходимо устранить причину возникших несоответствий в работе прибора.

При невозможности восстановить работоспособность прибора собственными силами необходимо обратиться за консультациями на завод – изготовитель.

4. Хранение

Упакованные преобразователи должны храниться в складских помещениях грузоотправителя и грузополучателя, обеспечивающих их сохранность от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

Допускается хранение преобразователей в транспортной таре до 6 месяцев. При хранении больше 6 месяцев, приборы должны быть освобождены от транспортной тары и храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Общие требования к хранению преобразователей в отапливаемом хранилище по ГОСТ Р 52931-2008.

5. Транспортирование

5.1. Общие требования к транспортированию

Общие требования к транспортированию преобразователей должны соответствовать ГОСТ Р 52931-2008.

5.2. Условия транспортирования

Упакованные приборы должны транспортироваться в закрытых транспортных средствах всеми видами транспорта, кроме морского, в том числе и воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 – для крытых транспортных средств.

Условия транспортирования в части механических воздействий должны соответствовать группе F3 по ГОСТ Р 52931-2008.

6. Утилизация

Материалы и комплектующие изделия, использованные при изготовлении прибора, как при эксплуатации в течение его срока службы, так и по истечении ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды.

Утилизация вышедших из строя приборов может проводиться любым доступным потребителю способом.

Приложение А

(справочное)

Главный вид, габаритные и присоединительные размеры
Преобразователя КОНГ-Прима-2М. КРАУ2.848.015-01.

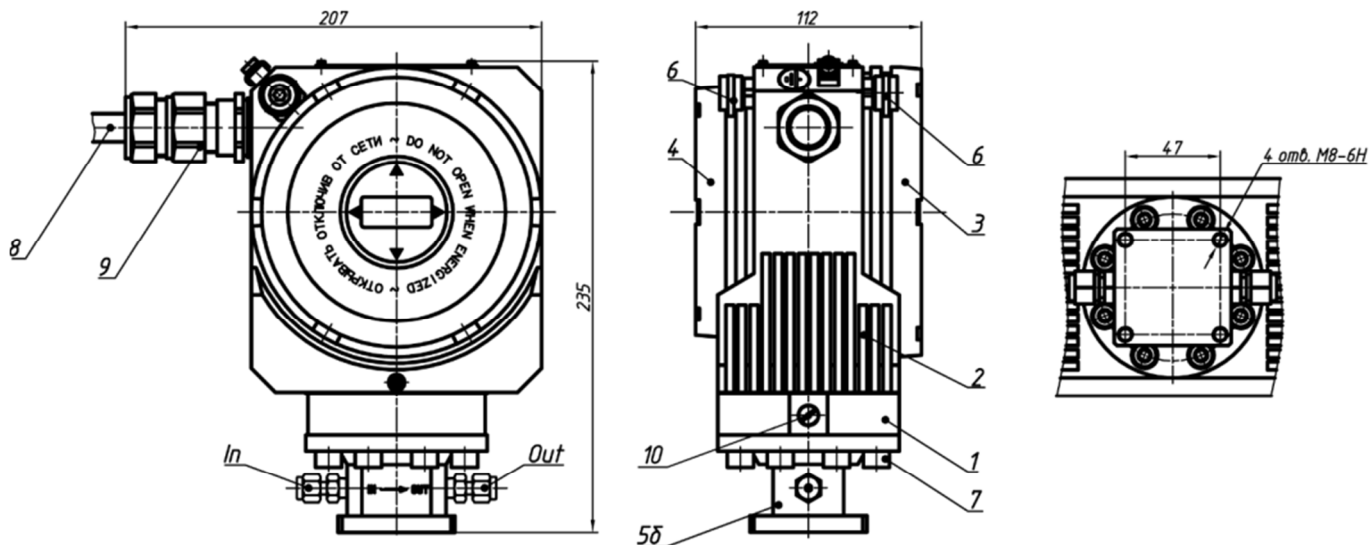


Таблица А.1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.
1	КРАУ5.910.005	ПИП	1
2	КРАУ8.034.113	Корпус	1
3	КРАУ6.172.035	Крышка (передняя)	1
4	ВМПЛ8.046.023	Крышка (задняя)	1
5b	КРАУ6.457.068	Газоподвод	1
6	КРАУ8.227.113	Фиксатор	2
7	A4-80 DIN912	Винт М8х25	8
8		Кабель питания	1
9	20E1FU1RA	Кабельный ввод	1
10		Канал охлаждения	1

In – вход исследуемого газа

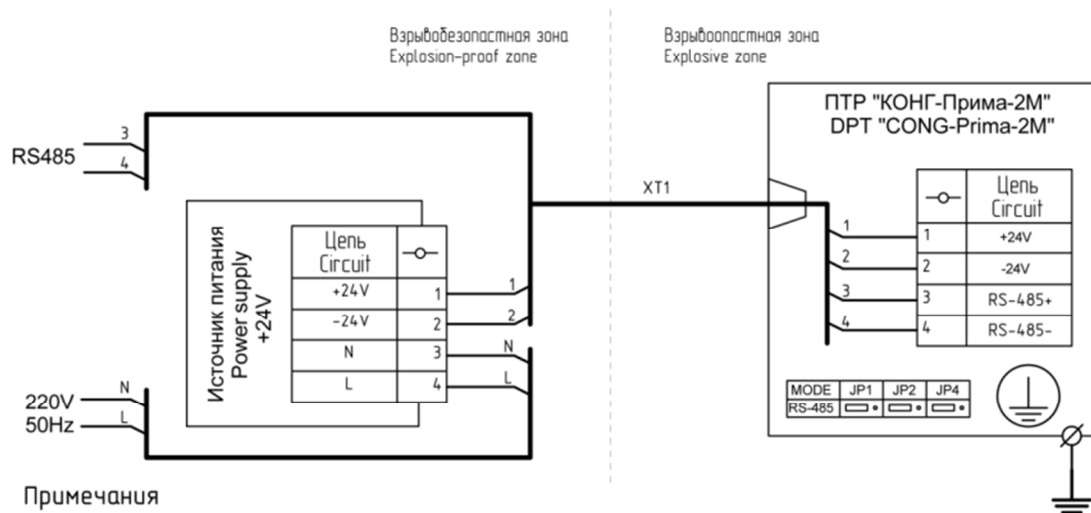
Out – выход исследуемого газа

Приложение В

(справочное)

КОНГ-Прима-2М. Схемы электрических подключений

Преобразователь «КОНГ-Прима-2М» с цифровым выходным сигналом:



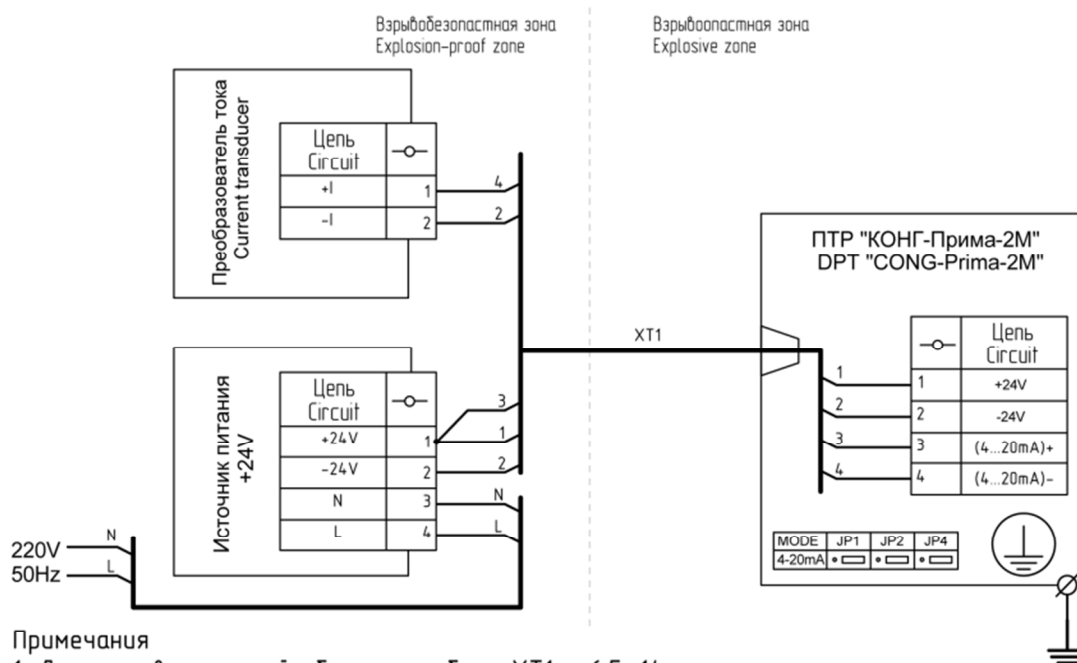
Примечания

1. Диаметр внутренней оболочки кабеля XT1 - 6,5...14 мм., диаметр внешней оболочки (поверх брони кабеля) - 12,5...20,9 мм.
2. Сечение любого из проводников кабеля XT1 - 1,5...2,5 кв.мм.

Note

1. Diameter of inner sheath cable XT1 - 6,5 ... 14 mm., diameter of the outer shell (over the cable armor) - 12,5...20,9 mm.
2. Any cross-section of the cable XT1 conductors - 1,5...2,5 sq.mm.

Преобразователь «КОНГ-Прима-2М» с аналоговым выходным сигналом (пассивный выход 4...20 мА):



Примечания

1. Диаметр внутренней оболочки кабеля XT1 - 6,5...14 мм., диаметр внешней оболочки (поверх брони кабеля) - 12,5...20,9 мм.
2. Сечение любого из проводников кабеля XT1 - 1,5...2,5 кв.мм.

Note

1. Diameter of inner sheath cable XT1 - 6,5 ... 14 mm., diameter of the outer shell (over the cable armor) - 12,5...20,9 mm.
2. Any cross-section of the cable XT1 conductors - 1,5...2,5 sq.mm.

Приложение С

(справочное)

Преобразователь КОНГ-Прима-2М. Описание регистров Modbus

Параметры протокола ModBus/RTU:
 Скорость передачи данных - baud rate 38400;
 Признак четности - parity NO;
 Стопбиты- stop bit1;
 Адрес устройства - Modbus address: 100.
 Тип регистров: Input Registers (Только чтение)

Таблица С.1

Адрес регистра	Тип значения	Описание параметра
0	uint32_t	Серийный номер прибора
17	float	Температура корпуса, С
Измеренная точка росы по углеводородам		
21–22	float	Точка росы, С
25	uint16_t	Флаги точки росы
Измеренная точка росы по воде		
28–29	float	Точка росы, С
32	uint16_t	Флаги точки росы
78	uint32_t	Код ошибки

Таблица С.2 – Флаги dpW и dpHC

Номер бита	Значение признака
8	Режим измерения: 0 – по углеводородам; 1 – по воде; 3 – смешанный
14	С момента измерения прошло более 4 часов

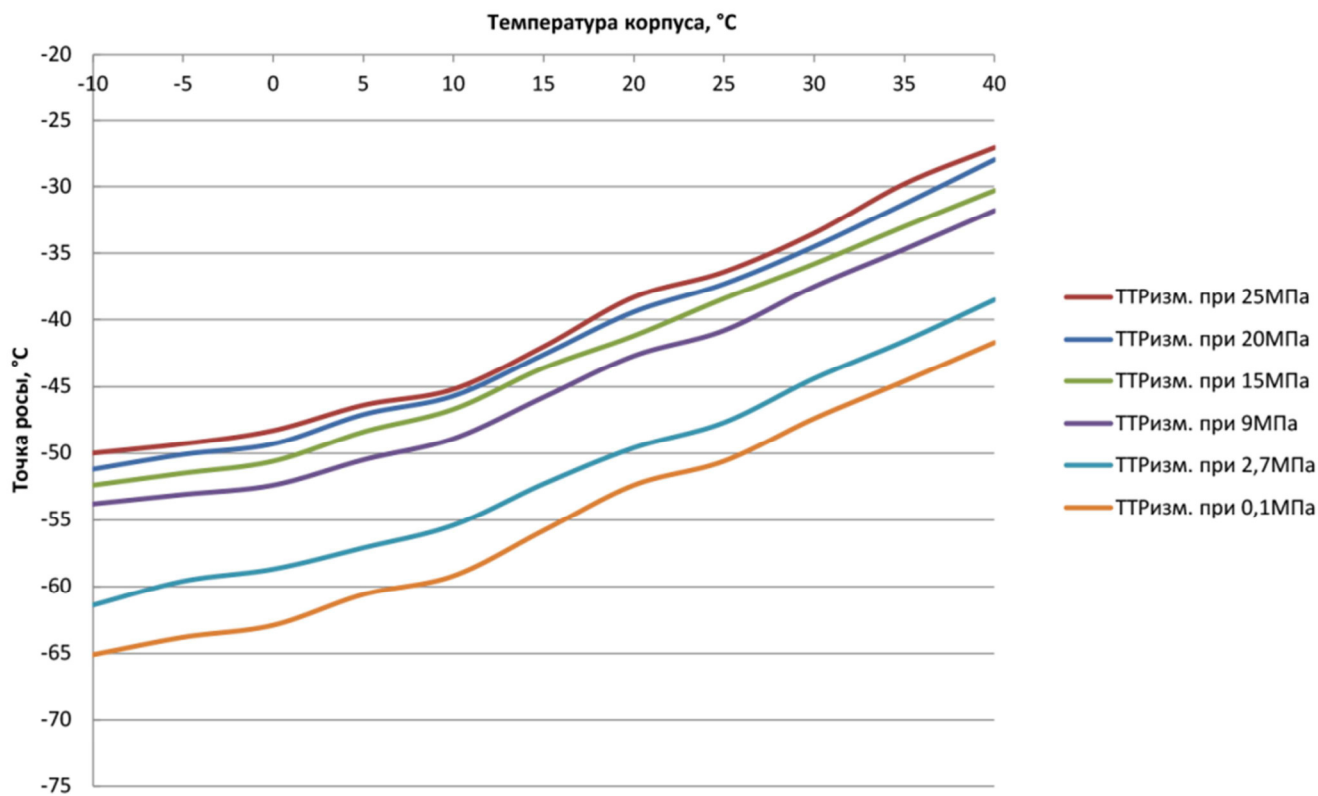
Таблица С.3 – Флаги индицируемой точки росы

Номер бита	Значение признака
0x01	Точка росы не определена
0x04	Точка росы ниже минимума диапазона измерения
0x08	Точка росы выше максимума диапазона измерения
0x20	Точка росы ниже индицируемого значения

Приложение Е

(справочное)

Преобразователь КОНГ-Прима-2М КРАУ2.848.015. График зависимости точки росы от температуры корпуса



Алматы (7273)495-231
 Ангарск (3955)60-70-56
 Архангельск (8182)63-90-72
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Благовещенск (4162)22-76-07
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Владикавказ (8672)28-90-48
 Владимир (4922)49-43-18
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Коломна (4966)23-41-49
 Кострома (4942)77-07-48
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Курган (3522)50-90-47
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Ноябрьск (3496)41-32-12
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Петрозаводск (8142)55-98-37
 Псков (8112)59-10-37
 Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Саранск (8342)22-96-24
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Сургут (3462)77-98-35
 Сыктывкар (8212)25-95-17
 Тамбов (4752)50-40-97
 Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)33-79-87
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Улан-Удэ (3012)59-97-51
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Чебоксары (8352)28-53-07
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Чита (3022)38-34-83
 Якутск (4112)23-90-97
 Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47