

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «НИФ «Вымпел»



А.Р. Степанов

« 20 » 2011

УТВЕРЖДАЮ

Зам.руководителя ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.Н. Егоров

2011

**Преобразователь точки росы
«КОНГ-Прима-2М»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

КРАУ2.848.015МП

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи точки росы «КОНГ-Прима-2М» (далее по тексту – преобразователи, ПТР), выпускаемые по техническим условиям КРАУ2.848.015ТУ, и устанавливает методику первичной поверки и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал - 1 год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта раздела «Проведение поверки»	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение абсолютной погрешности и диапазона измерения точки росы по воде (ТТРв)	6.3	+	+ ¹⁾
Определение абсолютной погрешности и диапазона измерения точки росы по углеводородам (ТТРув)	6.4	+	+ ²⁾
Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения точки росы в выходной токовый сигнал ³⁾	6.5	+	+

¹⁾ – для ПТР, используемых для измерения точки росы по углеводородам, допускается при проведении периодической поверки операции по п. 6.3 не проводить;

²⁾ – для ПТР, используемых для измерения точки росы по воде, допускается при проведении периодической поверки операции по п. 6.4 не проводить;

³⁾ – проверка по п.6.5 производится для ПТР с аналоговым выходным сигналом (исполнение А).

1.2 Если при проведении поверки получен отрицательный результат хотя бы по одной из операций, поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Поз	Номер пункта МП	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	6.3, 6.4	Вторичный эталон ВЭТ 158-1-2004	Диапазон воспроизведения точки росы от минус 30 °С до +30 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения точки росы по влаге ± 0.12 °С, по углеводородам ± 0.42 °С
2	6.3	Поверочный комплекс «КОНГ», КРАУ2.891.001ТУ	Диапазон воспроизведения точки росы от минус 50 °С до +30 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения точки росы $\pm 0,5$ °С.
3	6.2	Технологический компьютер	IBM PC с процессором «Pentium-200» (и выше) с установленной программой Hygrovision.exe.
4	6.2	Интерфейсный модуль MOXA	Конвертер USB в RS-232/ 422/ 485

5	6.3	Источник постоянного тока Б5-7, ЕЭО.323.415ТУ	Диапазон выходного напряжения 0-30 В.
6	6.4	Газоподвод КРАУ6.457.012	
7	6.4	Манометр МО-250, ТУ 25-05-1664-74	Класс точности 0,25, верхний предел измерений 1,0 МПа.
8	6.4	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.
9	6.4	Воздух кл. 7 или 9 по ГОСТ 17433-80 или азот по ГОСТ 9293-74	
10	6.4	Магний хлорнокислый безводный (ангидрон), ч, ТУ 6-09-3880-75	
11	6.4	Газовый баллонный редуктор БПО-5-2, ТУ 3645-001-27415203-97	
12	6.4	Запорные игольчатые вентили по ГОСТ23230-78	
13	6.5	Вольтметр универсальный цифровой В7-46, Тг2.710.029ТУ	Предел допускаемой основной погрешности при измерении напряжения в диапазоне до $2В \pm [0.02+0.002(U_k/U-1)]$ %.
14	6.5	Мера электрического сопротивления эталонная ГОСТ 23737-79	Номинальное значение тока 0.032 А, сопротивление 100 Ом, класс точности 0.01.

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, иметь действующие клейма или свидетельства о поверке, а испытательное оборудование аттестовано в соответствии с требованиями нормативных документов.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих контроль метрологических характеристик ПТР с необходимой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на используемые приборы и оборудование.

Должны соблюдаться действующие “Правила эксплуатации сосудов под давлением”, “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Номинальное значение	Пределы номинальной области
Температура окружающего воздуха, °С (К)	20 (293)	от 15 до 25 (от 288 до 298)
Относительная влажность воздуха, %	60	от 45 до 80
Атмосферное давление, мм рт.ст (кПа)	760 (101,3)	от 630 до 800 (от 84 до 106,4)
Питание от сети переменного тока напряжением, В частотой, Гц	220	от 187 до 232
	50	от 49 до 51

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки и поверяемый преобразователь в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

5.2 При использовании в качестве поверочной установки средств, не указанных в таблице 2, ПТР подключается к ним с помощью газоподвода КРАУ6.457.012 (без сорбента).

5.3 В зависимости от исполнения ПТР по типу выходного сигнала подключить к ПТР оборудование в соответствии с приложением А и Б.

6 Проведение поверки и обработка результатов измерений

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- ◆ соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- ◆ отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность преобразователя и его метрологические характеристики;
- ◆ отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки.

6.2 Опробование

Опробование проводится с целью проверки функционирования преобразователя. ПТР необходимо включить и проверить его функционирование в соответствии с прилагаемой эксплуатационной документацией.

6.3 Определение абсолютной погрешности преобразователя при измерении ТТРв.

ПТР подключить к поверочной установке. Перевести ПТР в режим измерения ТТРв.

В поверочной установке, в соответствии с её эксплуатационной документацией, последовательно задаются не менее пяти значений точки росы, равномерно распределенных в диапазоне от минус 30 °С до плюс 30 °С. Допускается отступать от крайних значений диапазона на 5 °С.

Для определения абсолютной погрешности ПТР при измерении точки росы выше или равной температуре окружающего воздуха, необходимо помещать ПТР в термокамеру с температурой термостатирования выше измеряемой не менее чем на 5 °С, во избежание выпадения конденсата.

После выхода поверочной установки на заданный режим и установления стабильных показаний ПТР, записывают три подряд измеренных ПТР значения температуры точки росы и действительное значение влажности, создаваемое в поверочной установке. Абсолютная погрешность (ΔA_i) вычисляется по формуле:

$$\Delta A_i = A_i - A_g, \quad (1)$$

где: A_i - показание ПТР;

A_g - действительное значение температуры точки росы, создаваемое в поверочной установке.

ПТР считается выдержавшим проверку, если абсолютная погрешность ПТР при измерении ТТРв не превышает ± 1 °С.

6.4 Определение абсолютной погрешности преобразователя при измерении ТТРув.

Абсолютная погрешность ПТР определяется при измерении точки росы чистого пропана при фиксированном давлении.

ПТР устанавливается на газоподвод КРАУ6.457.012. Собирается газовая схема в соответствии с рисунком 1. К выходному штуцеру **Out1** подключается кран КЗ, к выходному штуцеру **Out2** подключается манометр, к входному штуцеру газоподвода **In** через

тройник подключаются баллон с пропаном с редуктором и краном К1 и баллон со сжатым воздухом с редуктором и краном К2 (см. рисунок 1).

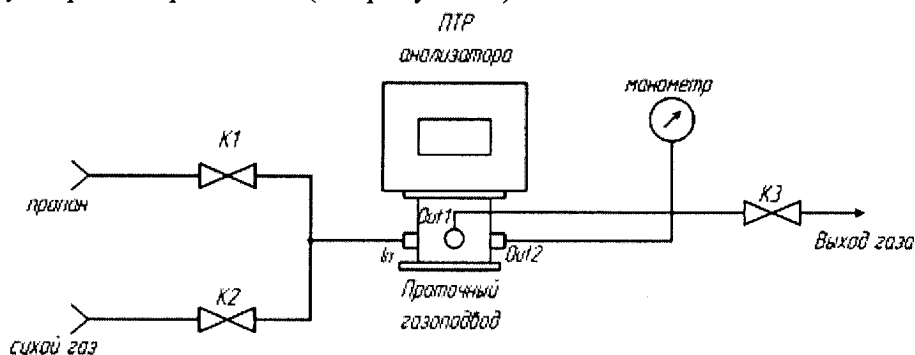


Рисунок 1. Схема подключения дополнительного оборудования к ПТР при измерении точки росы углеводородов.

Перед измерением газовые линии проверяют на герметичность по падению давления. Для этого необходимо закрыть краны К1 и К3. На вход СУХОЙ ГАЗ от баллона со сжатым воздухом (азотом) подать давление 1000 кПа.. Закрыть кран К2. Система считается герметичной, если падение давления газа, контролируемое по манометру, по истечении 10 минут не превышает 2,5 кПа.

После проверки герметичности подать питание на поверяемый ПТР. Перевести ПТР в режим измерения ТТрув.

Перед измерением точки росы по пропану газовые линии осушают сухим газом. Степень осушения измерительной камеры контролируется по показаниям ПТР. Измерительная камера считается осушенной, если измеряемая ПТР точка росы по воде не превышает минус 30 °С. Допускается вместо сухого воздуха использовать для осушения измерительной камеры магний хлорнокислый безводный, засыпаемый в газоподвод КРАУ6.457.012.

Для удаления из измерительной камеры следов технологического газа или воздуха ее промывают пропаном.

Внимание!

Пропан горюч, его следует удалять через соответствующую вентиляционную систему.

Промывку пропаном следует осуществлять не менее 6 раз в следующей последовательности. Подается пропан в измерительную камеру при давлении 140 кПа, закрывается кран К1, открывается выходной кран К3, позволяя выйти пропану из измерительной камеры.

После окончания промывки выходной кран К3 закрывают. Последовательно задаются не менее трёх точек, равномерно распределенных в диапазоне от минус 30 до +30 °С. Допускается отступать от крайних значений диапазона на 5 °С.

После выхода поверочной установки на заданный режим фиксируется действительное значение температуры точки росы по углеводородам и производится три последовательных измерения точки росы по углеводородам в соответствии с руководством по эксплуатации на ПТР.

Абсолютная погрешность в заданной точке вычисляется по формуле (1). Значение A_g выбирается по таблице 3.

Таблица 3. Давление насыщенных паров пропана. *)

P, МПа	T, °C	P, Мпа	T, °C
0,16	-31,17	0,40	-5,44
0,17	-29,64	0,42	-3,9
0,18	-28,17	0,44	-2,41
0,19	-26,77	0,46	-0,97
0,20	-25,42	0,48	0,42

0,22	-22,86	0,50	1,77
0,24	-20,47	0,55	4,97
0,26	-18,25	0,60	7,97
0,28	-16,14	0,65	10,78
0,30	-14,14	0,70	13,45
0,32	-12,24	0,75	15,97
0,34	-10,43	0,80	18,37
0,36	-8,7	0,85	20,67
0,38	-7,03	0,90	22,87

Примечание - В таблице 3 приведены значения абсолютного давления. При проведении проверки ПТР по п. 6.4 необходимо измерить атмосферное давление и внести соответствующую поправку в значения избыточного давления, измеренного манометром:

$$P = P_{\text{изб}} + P_{\text{атм}},$$

$P_{\text{изб}}$ – избыточное давление, измеренное манометром, МПа;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление, измеренное барометром, МПа.

*) Рекомендовано Государственной службой стандартных справочных данных. В.В. Сычев, А.А. Вассерман, А.Д. Козлов, В.А. Цымарный. Термодинамические свойства пропана, М., Издательство стандартов, 1989г.

Преобразователь считается выдержавшим проверку, если абсолютная погрешность ПТР при измерении ТТРув не превышает ± 1 °С.

6.5 Определение приведённой погрешности преобразования измеренного значения точки росы в выходной токовый сигнал.

К токовому выходу ПТР подключить эталонное сопротивление и вольтметр (см. приложение Б).

Для определения значений выходного токового сигнала и его отклонений необходимо, согласно эксплуатационной документации на преобразователь, задать на токовом выходе значение тока 4 (20) мА. Измерить выходной ток по падению напряжения на эталонном сопротивлении. Величина выходного тока вычисляется по формуле $I_{\text{изм}} = U/R$,

где:

– U – величина падения напряжения на эталонном сопротивлении, В ;

– R – величина эталонного сопротивления, Ом.

Приведённая погрешность γI , % преобразования значения точки росы в выходной токовый сигнал вычисляется при двух заданных значениях по формуле:

$$\gamma I = (I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}}) / I_{\text{пред}} * 100 ,$$

где $I_{\text{изм}}$ - значение тока, измеренное на выходе ПТР, мА;

$I_{\text{зад}}$ - заданное значение тока, мА;

$I_{\text{пред}} = 20$ мА – верхнее значение диапазона выходного сигнала.

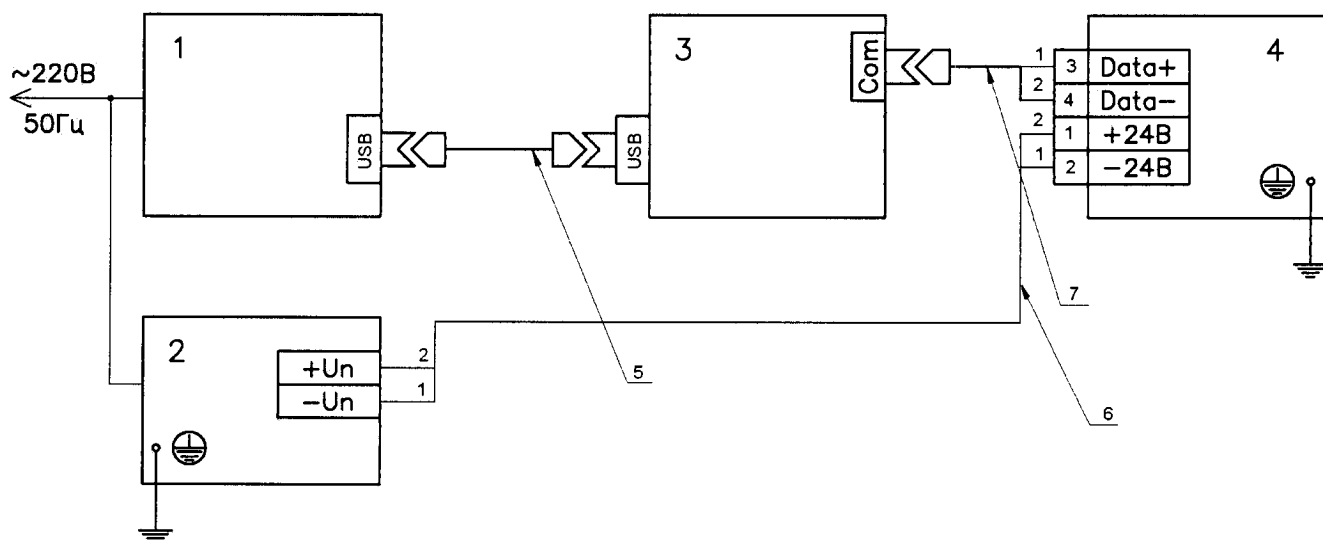
ПТР считается выдержавшим проверку, если погрешность преобразования измеренного значения точки росы в выходной токовый сигнал не превышает $\pm 0,2$ % от верхнего предела измерений.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки ПТР оформляют в соответствии с ПР50.2.006.

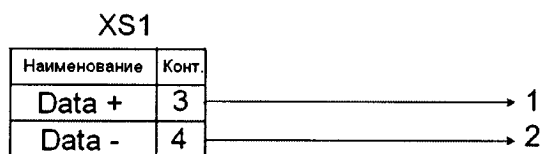
Приложение А
(обязательное)

Электрическая схема подключения внешних устройств к преобразователю точки росы
КРАУ 2.848.015(-01) с цифровым выходным сигналом (исполнение D)



1. Технологический компьютер с установленной программой Hygrovision.exe
2. Источник питания Б5 – 7, ЕЭ0.323.415ТУ;
3. Интерфейсный модуль МОХА, тип UPort 1250;
4. Преобразователь точки росы КРАУ2.848.015 (-01);
5. Кабель из комплекта интерфейсного модуля МОХА;
6. Монтажный провод сечением 0,5 мм²;
7. Кабель технологический.

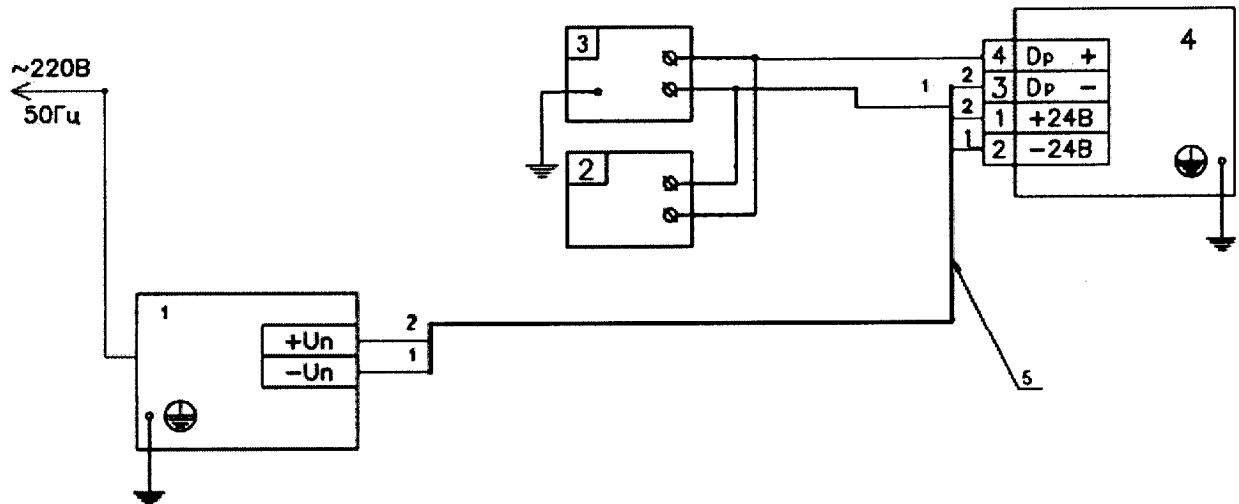
Схема технологического кабеля



XS1 – розетка DB – 9F (корпус DP – 9C}

Приложение Б
(обязательное)

Электрическая схема подключения внешних устройств к преобразователю точки росы
КРАУ 2.848.015(-01) с аналоговым выходным сигналом (исполнение А)



- 1 – Источник постоянного тока Б5-7, ЕЭ0.323.415ТУ;
- 2 – Мера электрического сопротивления, ГОСТ 23737-79;
- 3 – Вольтметр универсальный В7-46, ТГ2.710.029ТУ;
- 4 – Преобразователь точки росы КРАУ2.848.004 (-01);
- 5 – Монтажный провод сечением $0,5\text{ мм}^2$.