



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

10 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Калибраторы давления Crystal**  
**(модели M1, WT, XP2i, XP2i-DP, 31, 33, nVision,**  
**НРС41, НРС41-BARO, НРС42, НРС42-BARO)**  
**с внешними модулями давления АРМ**

**Методика поверки**

н.р. 64480-16

Настоящая методика распространяется на первичную (после выпуска из производства и после ремонта), периодическую, внеочередную и инспекционную поверки калибраторов давления Crystal (модели M1, WT, XP2i, XP2i-DP, 31, 33, nVision, HPC41, HPC41-BARO, HPC42, HPC42-BARO) с внешними модулями давления АРМ, предназначенные для измерения давления, разряжения и разности давления.

Знак поверки может наноситься на боковую или заднюю поверхность корпуса, и/или на эксплуатационную документацию или на свидетельство о поверке.

Допускается проведение первичной поверки при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (процент несоответствующих единиц продукции 1,0 %). В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1.

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
св. 16 до 50 включ.	3		
св. 51 до 150 включ.	5		
св. 151 до 500 включ.	8		
св. 501 до 3200 включ.	13		
св. 3201 до 35000 включ.	20	1	2
св. 35001 до 500000 включ.	32		
свыше 500000	50		

Рекомендованный интервал между поверками: - 1 год.

Соблюдение требований настоящей методики, обязательно для всех предприятий, проводящих поверку.

Поверку проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к проведению поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке определяются Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Учитывая специфику поверяемых калибраторов, отдельные процедуры поверки, не оговоренные в настоящем документе, могут выполняться в соответствии с экспертным мнением хранителя соответствующего эталона.

## 1. ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- 1.1.1. Внешний осмотр.
- 1.1.2. Определение калибровочных точек.
- 1.1.3. Определение основной погрешности и вариации.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

Таблица 1.

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Микроманометр МКМ-4	Класс точности 0,01. Диапазон измерений 0,1 - 4,0 кПа.
Микроманометр МКВ-250	Пределы измерений 0-2,5 кПа. Абсолютная погрешность $\pm 0,5$ Па.
Манометр грузопоршневой МП-2,5; 1 разряда по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,01\%$ ; $\pm 0,02\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.
Вакуумметр грузопоршневой ВП	Пределы измерений отрицательного избыточного (вакуумметрического) давления 0 - 0,1 МПа; предел допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01\%$ ;
Манометр грузопоршневой МП-6 (РЭ 0 и I-го разрядов)	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,005\%$ ; $\pm 0,01\%$ и $\pm 0,02\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа.
Манометр грузопоршневой МП-60 (РЭ 0 и I-го разрядов)	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,005\%$ ; $\pm 0,01\%$ и $\pm 0,02\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа.
Манометр грузопоршневой МП-600 (РЭ 0 и I-го разрядов)	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,005\%$ ; $\pm 0,01\%$ ; $\pm 0,02\%$ ; от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа.
Манометр грузопоршневой МП-2500 I разряда	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,01\%$ от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа.
Манометр абсолютного давления МПА – 15.	Диапазон от 0,133 до 13,3 кПа, пределы абсолютной погрешности $\pm 6,65$ Па; диапазон от 13,3 до 133 кПа, пределы абсолютной погрешности $\pm 13,3$ Па; диапазон от 133 до 400 кПа, пределы относительной погрешности $\pm 0,01\%$
Калибраторы давления портативные Метран-517	Диапазоны измерений от 0 - 0,0025 до 0 - 160 МПа. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, от $\pm 0,1$ до $\pm 0,02$ , % от поддиапазона измерений.
Барометр М 67	Пределы измерений 610-900 mm Hg Погрешность измерения $\pm 0,8$ mm Hg

Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1	Пределы измерений $2 \cdot 10^{-3}$ mm Hg - 750 mm Hg
Образцовая катушка сопротивления Р 331	Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом
Магазин сопротивлений Р 33 ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление до 99 999,9 Ом
Магазин сопротивлений Р 4831	Класс точности 0,02/2*10-6 Сопротивление до 111 111,1 Ом
Цифровой вольтметр Щ 1516	Класс точности 0,015. Верхний предел измерений 5 В
Потенциометр постоянного тока Р 363-1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В
Вольтметр универсальный Щ31	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,015\%$ при измерении тока 5 мА
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения 50 В Допускаемые отклонения $\pm 0,5\%$ от установленного значения
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ГОСТ 215-73	Предел измерений 0-55 С. Цена деления по шкалы 0,1 С. Предел допускаемой погрешности $\pm 0,2$ С
Манометр МТИ и вакуумметр ВТИ для точных измерений	Классы точности 0,6 и 1. Пределы измерений от 0-0,1 до 0-160 МПа
Разделительный сосуд	
Стальной баллон малой и средней емкости по ГОСТ 949-73 с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293-74	
Газовый баллонный редуктор по ГОСТ 6268-78	
Запорные игольчатые вентили по ГОСТ 23230-78	
Фланец	Присоединительные размеры по ГОСТ 12815-80

2.2. Эталонные средства измерений, применяемые при поверке (далее - эталонные СИ), должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Допускается применять средства поверки, не предусмотренные перечнем, приведенным в табл.1, при условии обеспечения ими необходимой точности.

### ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. Помещение, предназначенное для поверки, должно быть оборудовано установками пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

3.2. При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции для обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

3.3. При поверке запрещается создавать давление, превышающее значение верхнего предела измерений поверяемого калибратора.

3.4. При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5. Калибраторы должны отсоединяться от системы, передающей давление, при условии, если в этой системе давление соответствует атмосферному.

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1) калибраторы НРС должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации;

2) температура окружающего воздуха  $(20 \pm 2)$  С.

Изменение температуры окружающего воздуха в течение поверки не должно превышать 1 °С.

3) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;

4) напряжение питания 220 В;

5) внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, тряска, вибрация и удары, влияющие на работу и комплексов, не допускаются;

7) выдержка калибраторов при включенном напряжении питания не менее 0,5 час.

Уровень жидкости разделительного сосуда, горизонтальная ось штуцера для подвода давления поверяемого калибратора должны находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерения давления прибора для задания давления или должно быть учтено давление, создаваемое столбом среды, применяемой для поверки, в случае, когда высота столба вызывает разницу значений давления более 0,1 допускаемой основной погрешности.

#### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов следующим требованиям:

5.1.1. Калибратор должен иметь руководство по эксплуатации или свидетельство о предыдущей поверке.

5.1.2. Калибратор не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид прибора и препятствующих его применению.

5.1.3. Указанное на фирменной табличке условное обозначение, обозначение модели, нижний и верхний пределы измерений давления, а также заводской номер.

5.2. Определение поверяемых точек.

Поверяемых точек должно быть не менее 9, и они должны быть достаточно равномерно распределены по диапазону измерений.

5.3. Определение основной погрешности и вариации.

Определение основной погрешности калибратора проводится по каналу измерений давления и по каналу измерений (генерации) электрического тока. Вариация определяется только для канала давления.

Калибратор подключается к эталонному прибору и к электрической сети и настраивается на режим поверки в соответствии с Руководством по эксплуатации. После включения прибор выдерживается в течение 30 минут, затем дважды производится набор и сброс давления, равный верхнему пределу измерений. После каждого набора и сброса давления калибратор выдерживают 2 мин.

5.3.1. Определение основной погрешности и вариации канала измерений давления.

На калибратор с помощью эталонного прибора последовательно подается давление, соответствующее поверяемым точкам при плавно возрастающем давлении (прямой ход), а затем, после выдержки на верхнем пределе измерений не менее 5 мин. при плавно убывающем давлении (обратный ход). Поверка (оценка годности прибора) производится по результатам одного поверочного цикла (прямой ход плюс обратный ход). Считанные с монитора калибратора экспериментальные значения давления фиксируются в протоколе и для каждой из 9 поверяемых точек диапазона измерений по формуле, приведенной в РЭ, определяются и суммируются относительная (от показаний, П) и приведенная (от

верхнего предела измерений, ВП) составляющие погрешности (кроме моделей, для которых нормируется только одна из составляющих погрешности).

Определение вариации.

При определении вариации показаний калибратора используют те же экспериментальные данные, что и при расчете основной погрешности. При этом определяют наибольшую разность между значениями давления, соответствующими одной и той же поверяемой точке, полученными при приближении к ней от меньших значений к большим и от больших к меньшим. Вариацию определяют во всех поверяемых точках, кроме минимального и максимального значений по формуле:

$$\gamma = \frac{\left| \text{Уп.х.} - \text{Уо.х.} \right|_{\max}}{D} \cdot 100 \%$$

Где: Уп.х. - давление в данной точке при прямом ходе.

Уо.х. - давление в данной точке при обратном ходе.

### 5.3.2. Поверка канала измерений электрического тока

На калибратор с помощью эталонного прибора последовательно подается электрический ток, соответствующий расчетным поверочным точкам, а с дисплея калибратора считываются соответствующие экспериментально полученные значения.

Основную погрешность канала измерений тока  $Y_T$  определяют как выраженное в процентах от диапазона измерений максимальное отклонение показаний калибратора от действительного значения электрического тока, определяемого по эталонному прибору.  $Y_T$  вычисляют по формуле:

$$Y_T = \frac{(I_p - I_{\text{э}})_{\max}}{I_d} \times 100\%$$

Где:  $I_p$  и  $I_{\text{э}}$  – соответственно, показания поверяемого и эталонного приборов;

$I_d$  – верхний предел диапазона;

### Поверка канала генерации электрического тока

Калибратор переводится в режим генерации электрического тока.

Калибратором последовательно задаются электрические сигналы, соответствующие расчетным поверочным точкам, которые измеряются с помощью эталонного прибора.

Основную погрешность канала генерации тока  $Y_{ГТ}$  определяют как выраженное в процентах от диапазона измерений максимальное отклонение показаний калибратора от действительного значения электрического тока, определяемого по эталонному прибору.

$Y_{ГТ}$  вычисляют по формуле:

$$Y_{ГТ} = \frac{(I_{Гп} - I_{Г\text{э}})_{\max}}{I_d} \times 100\%$$

где  $I_{Гп}$  и  $I_{Г\text{э}}$  – соответственно, показания поверяемого и эталонного приборов;

$I_d$  – верхний предел диапазона;

5.3.8. Если основная погрешность и вариация канала измерений давления и основная погрешность каналов измерения и генерации тока не превысят допустимое значение, приведенное в эксплуатационной документации в зависимости от модели и величины межповерочного интервала, калибратор считается годными и на него выписывается свидетельство о поверке.


## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

6.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки.

6.2. При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке сроком на один год.

6.3. При отрицательных результатах поверки калибраторы или внешние модули АРМ к применению не допускаются. Имеющееся клеймо или свидетельство о предыдущей поверке аннулируют.

Нач. отдела 202 ФГУП «ВНИИМС»



А.И. Гончаров