

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

2017 г.

**Датчики давления и температуры серии xQuartzPT**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 207.1-004-2017

Москва - 2017

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Датчики давления и температуры серии xQuartzPT (далее – приборы), изготавливаемых фирмой «Weatherford International Ltd», США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичную поверку приборов выполняют до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 Периодическую поверку приборов выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.4. Интервал между поверками – 15 лет.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.3	да	да
4 Проверка метрологических характеристик	8.4	да	да

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.2	Персональный компьютер с предустановленным специализированным программным обеспечением
8.3.1	Манометр грузопоршневой МП-600, диапазон воспроизведения давления от 1 до 60 МПа, эталонный 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012. Манометр грузопоршневой МП-2500, диапазон воспроизведения давления от 5 до 250 МПа, эталонный 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012. Трубка медная: диаметр от 6 до 8 мм, длина от 1,5 до 3,0 м. Масло касторовое по ГОСТ 18102-95.
8.3.2	Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-100 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от минус 196 до плюс 660 °С. Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, диапазон измерений от минус 200 до плюс 500 °С (при I <sub>изм</sub> =1 мА), ПГ: ±(0,001+3·10 <sup>-6</sup> t) (для ТС с R <sub>0</sub> =100 Ом и I <sub>изм</sub> =1 мА). Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (мод. ТПП-1.0, ТПП-1.1), Диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 300 °С, нестабильность поддержания заданной температуры: ±(0,004...0,02) °С.
Примечание – Допускается применение средств, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик приборов с требуемой точностью	

#### **4 Требования к квалификации поверителей**

4.1 Поверка приборов должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей средств измерений и освоившими работу с прибором.

#### **5 Требования безопасности**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

#### **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки соблюдают нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- напряжение питания переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

#### **7 Подготовка к поверке**

7.1 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ и эксплуатационную документацию наверяемые приборы.

7.2 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.3 Подготавливают прибор к поверке в соответствии с Руководством по эксплуатации.

#### **8 Проведение поверки**

##### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции интерфейсного кабеля;
- прочность соединения кабеля, отсутствие следов коррозии.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

##### **8.2 Опробование**

8.2.1 При опробовании проверяют работоспособность прибора в соответствии с Руководством по эксплуатации: на вторичном блоке сбора данных или на мониторе ПК должны отображаться текущие показания давления и температуры.

##### **8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

8.3.1 На персональном компьютере запускают программное обеспечение (ПО), затем открывают вкладку с информацией о ПО.

8.3.2 В качестве идентификатора ПО принимается идентификационный номер ПО.

8.3.3 Датчик считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификатор ПО соответствует значению, указанному в таблице 3. Если данные требования не выполняются, то датчик считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Weatherford CM Common Platform
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(1)</sup>	2.4.11	RMS 11.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	по номеру версии
Примечание: <sup>(1)</sup> – и более поздние версии.		

## 8.4 Проверка метрологических характеристик

8.4.1 Проверка диапазона и допускаемой приведенной погрешности канала измерений избыточного давления.

Проверку диапазона и допускаемой абсолютной погрешности канала измерений давления проводят при помощи грузопоршневых эталонных манометров МП-600 и МП-2500 (в зависимости от диапазона измерений поверяемого прибора) следующим образом:

а) при помощи специальных трубок подключают поверяемый прибор к грузопоршневому манометру;

б) погружают прибор в жидкостной термостат переливного типа на глубину, обеспечивающую минимальное (в температурном эквиваленте) равномерное распределение температуры по глубине и закрепляют его в таком положении;

в) открывают окно ПО с текущими показаниями прибора или смотрят показания вторичного прибора сбора данных;

г) устанавливают в термостате первую контрольную температурную точку: плюс  $25^{+2}$  °С (при этом, температуру в термостате контролируют при помощи помещенного в рабочий объем термостата на нормируемую глубину, эталонного термометра типа ЭТС-100);

д) подают на прибор от грузопоршневого манометра МП-600 или МП-2500 давление  $P_{z,i}$ , МПа и на вторичном приборе или мониторе ПК фиксируют показания прибора  $P_{u,i}$ , МПа в контрольных точках в соответствии с таблицей 4, 5 или 6 в зависимости от диапазона измерений прибора. При этом, на грузопоршневом манометре МП-600 или МП-2500 задают и фиксируют сначала давление при подходе со стороны меньших значений, при достижении максимального значения диапазона измерений выдерживают прибор в течение пяти минут и повторно фиксируют показания прибора, а затем устанавливают давление со стороны больших значений;

е) результаты измерений заносят в таблицу 4, 5, 6 или 7 в зависимости от диапазона измерений прибора;

Таблица 4 (от 0 до 68,9 МПа)

Номин. значен. измер. парам., МПа	Показания эталонного прибора ( $P_{зад}$ ), МПа	Показания поверяемого прибора ( $P_{изм}$ ), МПа										$\Delta_p$ , МПа	$\gamma_p$ , МПа	
		1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл		5 цикл				
		ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ			
1,0000														
15,0000														
30,0000														
45,0000														
60,0000														

Таблица 5 (от 0 до 110,3 МПа)

Номин. значен. измер. парам., МПа	Показания эталонного прибора ( $P_{зад}$ ), МПа	Показания поверяемого прибора ( $P_{изм}$ ), МПа										$\Delta_p$ , МПа	$\gamma_p$ , МПа
		1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл		5 цикл			
		ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ		
1,0000													
25,0000													
50,0000													
75,0000													
100,0000													

Таблица 6 (от 0 до 137,9 МПа)

Номин. значен. измер. парам., МПа	Показания эталонного прибора ( $P_{зад}$ ), МПа	Показания поверяемого прибора ( $P_{изм}$ ), МПа										$\Delta_p$ , МПа	$\gamma_p$ , МПа
		1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл		5 цикл			
		ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ	ПХ	ОХ		
1,0000													
30,0000													
60,0000													
90,0000													
110,0000													
130,0000													

ж) рассчитывают значение приведенной погрешности канала измерений давления для каждой контрольной точки  $\Delta_p$ , МПа по формуле (1):

$$\Delta_p = P_u - P_z \quad (1)$$

где:  $P_u$  и  $P_z$  – измеренное и заданное значения давления, МПа.

з) рассчитывают значение нормируемой погрешности в каждой контрольной точке по формуле (2):

$$\pm(0,02\% \text{ (от диапазона измерений)} + 0,01\% \text{ (от измеряемой величины)}) \quad (2)$$

и) далее проводят операции по п.п. г)...з) при следующих контрольных температурных точках: плюс  $50 \pm 2$  °С, плюс  $80 \pm 2$  °С, плюс  $120 \pm 2$  °С и плюс  $150,2$  °С (или  $170,2$  °С) – в зависимости от верхнего предела диапазона измерений по каналу измерений температуры поверяемого прибора.

Результат проверки считается положительный, если значения полученной погрешности в каждой контрольной точке при 5-ти значениях температуры не превышают нормированного значения предельно допускаемой погрешности.

#### 8.4.2 Проверка диапазона и допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры

Проверку диапазона и допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры проводят параллельно с проверкой по п. 8.4.1 в жидкостных термостатах переливного типа. Проверку проводят следующим образом:

а) открывают окно ПО с текущими показаниями прибора или смотрят показания вторичного прибора сбора данных;

б) при установившемся значении температуры фиксируют показание эталонного термометра сопротивления ЭТС-100  $T_{уст}$ , °С и показание прибора  $T_{изм}$ , °С, отображаемое на вторичном приборе или на мониторе ПК;

в) рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений температуры  $\Delta_T$ , °С, по формуле (3):

$$\Delta_T = T_{изм} - T_{уст} \quad (3)$$

г) результаты измерений и вычислений заносят в таблицу 7.

Таблица 7

$T_{зад}, ^\circ\text{C}$	$T_{уст}, ^\circ\text{C}$	$T_{изм}, ^\circ\text{C}$	$\Delta T, ^\circ\text{C}$
25			
40			
60			
80			
100			
120			
135			
150 (170)			

Результат проверки считается положительный, если значения полученной погрешности в каждой контрольной точке не превышают предельно допустимого значения:  $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$ .

8.4.3 При периодической поверке по согласованию с пользователем изделия допускается поверка прибора в диапазонах измерений температуры и избыточного давления, лежащих внутри нормируемых значений верхнего и нижнего предела соответствующих диапазонов, при этом делается соответствующая запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

### 9 Оформление результатов поверки

9.1 Датчики давления и температуры серии xQuartzPT, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляются свидетельства о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

9.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработчики настоящей МП:

Начальник лаб. 207.2 ФГУП «ВНИИМС»

Начальник НИО 207 ФГУП «ВНИИМС»

А.И. Гончаров

А.А. Игнатов