

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи давления корабельные
ПДК**


МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0052-2018

Руководитель НИО


Р.А. Тетерук

Разработчик


М.Ю. Леонтьев

г. Санкт-Петербург
2018 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Преобразователи давления корабельные ПДК (далее по тексту – преобразователи) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками:

3 года – для преобразователей с пределами основной приведенной погрешности $\pm 0,15\%$;

5 лет – для преобразователей с пределами основной приведенной погрешности $\pm 0,25\%$; $\pm 0,5\%$; $\pm 1\%$; $\pm 1,5\%$.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.3	+	+
Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления	8.4	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п.8.1, п.8.2 настоящей методики.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики
6.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, абсолютная погрешность $\pm 1,5$ %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,1$ °С; диапазоном измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа (регистрационный номер 46434-11).
8.4	Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13).

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- в процессе испытаний температура окружающего воздуха не должна изменяться более 1 °С в час;
- измеряемая среда – жидкие и газообразные среды;
- давление должно повышаться и понижаться плавно, т.е. скорость изменения измеряемого давления не должна превышать 10 % диапазона измерений в секунду;
- вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики приборов, должны отсутствовать.

6.2 Перед проведением поверки преобразователь следует выдержать при температуре окружающего воздуха в помещении для поверки не менее:

4 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, более 10 °С;

1 ч – при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится поверяемое СИ, от 1 до 10 °С;

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Проверить комплектность поставки преобразователя.

7.2 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается соответствие маркировки и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого преобразователя.

Преобразователь должен быть чистым и не должен иметь повреждений корпуса и штуцера, препятствующих прочному присоединению к устройству создания давления.

8.1.2 Преобразователь, не удовлетворяющий требованиям п.8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании следует проверить работоспособность и герметичность системы.

8.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, создавая измеряемое давление от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала преобразователя.

8.2.3 Герметичность измерительной системы проверяют при давлении, равном верхнему пределу измерений преобразователя.

8.2.4 В систему подают давление, равное верхнему пределу измерений, и выдерживают под этим давлением в течение двух минут. Затем систему отключают от устройства, создающего давление. Измерительную систему считают герметичной, если в

течение двух минут под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений преобразователя, не наблюдается падения давления.

8.3 Подтверждение соответствия ПО

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения.

8.3.1 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения преобразователя.

8.3.1.1 Подключить преобразователь к компьютеру с помощью универсального HART-модема. Установить связь с устройством при помощи автономного ПО «Преобразователи давления ООО «Валком».exe», выбрав порт и адрес, нажать кнопку «Reconnect». Появится надпись «Recived».

8.3.1.2 Считать номер версии программного обеспечения нажатием кнопки «Чтение версии и контрольной суммы».

8.3.2 Подтверждение можно считать успешным, если номер версии программного обеспечения поверяемого преобразователя совпадает (или является не ниже) с номером версии, указанным в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	UPT_T7cs_vXX.X.X.XX.hex ⁽¹⁾
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.14.0.0.10
⁽¹⁾ XX.X.X.XX – номер версии ПО.	

8.4 Проверка диапазона и определение погрешности измерений давления

8.4.1 Проверку диапазона и определение погрешности измерений давления преобразователя определяют по результатам измерений не менее чем при пяти значениях давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений преобразователя, включая верхний и нижний пределы измерений.

В ходе работы давление плавно повышают (прямой ход) и проводят измерение при заданных значениях давления. При достижении верхнего предела измерений преобразователь выдерживают при этом давлении в течение 1 мин. После этого давление плавно понижают (обратный ход) и проводят считывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления.

8.4.2 При поверке преобразователей с цифровым выходом приведенную погрешность измерений γ в каждой поверяемой точке при прямом и обратном ходе определяют по формуле (1):

$$\gamma_p = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{X_n} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где: $P_{изм}$ – показания преобразователя;

$P_{эт}$ – действительное значение давления, определенное по эталонному СИ.

X_n – нормирующее значение, равное верхнему пределу измерений преобразователя.

$P_{изм}$, $P_{эт}$, X_n должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

8.4.3 При поверке преобразователей с унифицированным аналоговым выходным сигналом приведенную погрешность измерений γ в каждой поверяемой точке при прямом и обратном ходе определяют по формуле (2):

$$\gamma_I = \frac{I - I_P}{I_B - I_H} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где I – измеренное значение выходного сигнала, мА.

I_P – расчетные значения выходного сигнала, мА. Расчетные значения выходного сигнала преобразователя с токовым выходным сигналом для заданного значения измеряемого давления определяют по формуле (3):

$$I_P = I_H + \frac{(I_B - I_H)P}{P_{ВПИ}} , \quad (3)$$

где: I_P – расчетное значение выходного токового сигнала;

P – действительное значение измеряемого давления;

I_B, I_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного аналогового сигнала соответственно, ($I_B = 20$ мА, $I_H = 4$ мА);

$P_{ВПИ}$ – верхний предел измерений.

8.4.4 Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении А). Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности не превышают предельных значений, указанных в Приложении Б.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки преобразователя оформляется свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, и (или) корпус преобразователя, и (или) паспорт.

9.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь к применению не допускают, выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Приложение А
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Дата поверки _____

Наименование предприятия выполнившего поверку _____

Заказчик _____

Наименование СИ и номер _____ № _____

Методика поверки _____

Эталонное средство измерений _____

Условия поверки:

Температура окружающей среды: _____, °С

Относительная влажность воздуха: _____, %

Атмосферное давление: _____, кПа

Результаты поверки

Таблица 1. Определение диапазона и погрешности измерений давления

№	Действительное значение по эталонному СИ, $P_{эт i} (I_{P i})$	Показания поверяемого преобразователя, $P_{изм i}$		Показания поверяемого преобразователя, $I_{изм i}$		Приведенная погрешность измерений давления, γ_i , % от верхнего предела измерений	
		при повышении давления	при понижении давления	при повышении давления	при понижении давления	при повышении давления	при понижении давления
1							
2							
3							
4							
5							

Дополнительная информация (состояние поверяемого СИ, сведения о ремонте и т.д.) _____

Заключение _____

Поверитель _____

Приложение Б

Таблица - Метрологические характеристики

Модификация	Верхний предел измерений давления из ряда по ГОСТ 22520, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления γ , % от верхнего предела измерений
ПДК-67-А, ПДК-68-А, ПДК-М8-А, ПДК-ВО-А	от 0,1 до 100,0	$\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$
ПДК-67-И, ПДК-68-И, ПДК-М8-И, ПДК-ВО-И	0,01	$\pm 0,5$
	св. 0,01 до 0,06 включ.	$\pm 0,25$; $\pm 0,5$
	св. 0,06 до 100	$\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$
ПДК-67-П, ПДК-68-П, ПДК-ВО-П	0,01	$\pm 0,5$
	св. 0,01 до 100,0	$\pm 0,25$; $\pm 0,5$
ПДК-65-Д	от 0,0004 до 0,004 включ.	± 1 ; $\pm 1,5$
	св 0,004 до 0,01 включ.	± 1 ; $\pm 1,5$
ПДК-67-Д, ПДК-ВО-Д	св. 0,01 до 0,035 включ.	± 1 ; $\pm 1,5$
	св. 0,035 до 0,06 включ.	$\pm 0,5$; ± 1 ; $\pm 1,5$
	св. 0,06 до 3,5	$\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; ± 1 ; $\pm 1,5$