

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

А.Е. Коломин



«11» 10 2021 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ТП-140Д, ТП-140Д(М)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 207.1 - 032 - 2017

с изменением № 2

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7.1 Внешний осмотр.....	5
7.2 Опробование.....	5
7.3 Определение основной приведенной погрешности измерений.....	6
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	7

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления ТП-140Д, ТП-140Д(М) (далее – преобразователи), изготовленные по техническим условиям ТУ 2651-004-56347017-2018, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

(Измененная редакция, Изм. №1)

(Измененная редакция, Изм. №2)

Преобразователи давления ТП-140Д, ТП-140Д(М) (далее – преобразователи) предназначены для измерений избыточного давления различных сред.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого преобразователя к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам.

В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений. При этом методе значения измеряемой величины оценивают с помощью эталона.

(Измененная редакция, Изм. №2)

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	п. 7.1	+	+
2	Опробование	п. 7.2	+	+
3	Определение основной приведенной погрешности измерений.	п. 7.3	+	+
4	Оформление результатов поверки	п. 8	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	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
п.п.7.2 -7.3	Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600 2 разряд, класс точности 0,05. Диапазон измерений от 0 до 60 МПа. Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500 класса точности 0,05. Диапазон измерений от 0 до 250 МПа. Калибратор многофункциональный портативный Метран 510-ПКМ, диапазон измерения силы постоянного тока (0 – 22) мА, предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,015 \% + 1 \text{ мкА}$
п.п.7.2-7.3	Источник постоянного электрического тока для модификаций ТП-140Д, ТП-140Д(М), ТП-140Д(МА).
п.п.7.2-7.3	Антенна ПС-150(Р1) для модификаций ТП-140Д(Р), ТП-140Д(РМ), ПС-150(РК) для остальных модификаций с передачей данных по радиоканалу
п.п.7.2-7.3	Конвертор (USB/RS-485)
п.п.7.2-7.3	Персональный компьютер, ноутбук (операционная система не ниже Windows XP)

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

(Измененная редакция, Изм. №2)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи давления ТП-140Д, ТП-140Д(М).

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, согласно эксплуатационной документации на поверяемые преобразователи давления ТП-140Д, ТП-140Д(М) на используемое поверочное, испытательное и вспомогательное оборудование.

Кроме того при поверке на месте эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями безопасности, устанавливаемыми на эксплуатирующем предприятии.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при следующих влияющих факторах:

- температура окружающего воздуха, °С: 20±5
- относительная влажность воздуха, %, не более: 80

5.2 Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства об аттестации эталонов единиц величин или действующие свидетельства о поверке (в случае, если эталон утвержденного типа СИ). Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или калибровки.

(Измененная редакция, Изм. №2)

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий п. 3, п. 4 и п. 5.1 настоящей методики;
- подготовка поверяемого преобразователя и средств поверки к работе согласно их эксплуатационной документации;
- выдержка преобразователей в условиях, указанных в п. 5.1 не менее одного часа, затем подключают питание и выдерживают не менее 10 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность преобразователей;
- соответствие внешнего вида, маркировки указаниям эксплуатационной документации.

7.1.2 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если внешний вид, маркировка преобразователей соответствуют требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Опробование.

7.2.1 Перед опробованием преобразователи давления ТП-140Д, ТП-140Д(М), ТП-140Д(МА) должны быть подключены к источнику постоянного электрического тока, к персональному компьютеру через конвертор (USB/RS-485). Преобразователи давления ТП-140Д(Р), ТП-140Д(РМ) должны быть подключены к персональному компьютеру через конвертор (USB/RS-485) и антенну ПС-150(Р1). Остальные модификации преобразователей давления с передачей данных по радиоканалу должны быть подключены к персональному компьютеру через конвертор (USB/RS-485) и антенну ПС-150(РК).

Измеренные данные отображаются на экране персонального компьютера или ноутбука через ПО.

(Измененная редакция, Изм. №2)

7.2.2 Выполняются подготовительные работы в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.3 Проверяется работа преобразователей во всех режимах, предусмотренных эксплуатационной документацией.

7.2.4 Результаты опробования считаются удовлетворительными, если они подтверждают работу преобразователей в режимах, предусмотренных эксплуатационной документацией.

7.3 Определение основной приведенной погрешности измерений.

7.3.1 Определение основной приведенной погрешности проводится:

- для модификаций с цифровым выходным сигналом и радиосигналом сравнением величин давления P_d , заданного с помощью манометра избыточного давления грузопоршневого, и давления $P_{ип}$, измеренного с помощью поверяемого преобразователя. При поверке преобразователя по его цифровому сигналу или радиосигналу к выходу подключают приемное устройство, поддерживающее соответствующий коммуникационный протокол для считывания информации при установленных номинальных значениях входной измеряемой величины.

- для модификаций с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 мА по эталону на входе преобразователя устанавливают номинальные значения входной измеряемой величины (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения выходного аналогового сигнала постоянного тока.

Измерения проводятся в течение одного цикла повышения и понижения давления при пяти контрольных значениях измеряемой величины давления, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерений.

Поверка преобразователей с несколькими выходными сигналами, соответствующими одной и той же входной измеряемой величине, производится по каждому из этих сигналов (аналоговому и цифровому).

(Измененная редакция, Изм. № 2)

Значения контрольных точек измерения давления приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений, МПа	Контрольные точки измерения давления, МПа				
от 0 до 25	0	10	15	20	25
от 0 до 40	0	10	20	30	40
от 0 до 60	0	20	30	40	60
от 0 до 100	0	20	60	80	100

(Измененная редакция, Изм. № 2)

Для модификаций с аналоговым выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют по формуле:

$$I_p = I_0 + \frac{I_{\max} - I_0}{P_v - P_n} \cdot (P - P_n)$$

где I_p – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока (мА);

$I_{\max}$, I_0 – соответственно, верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА ($I_{\max} = 20$ мА, $I_0 = 4$ мА).

P – номинальное значение входной измеряемой величины;

P_v – верхний предел измерений поверяемого преобразователя, МПа;

P_n – нижний предел измерений поверяемого преобразователя, МПа.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

7.3.2 По результатам измерений определяют приведенные погрешности измерений γ , % как абсолютную величину разности заданного давления и измеренного значения выходного сигнала, отнесенную к верхнему пределу измерений преобразователя ВПИ и умноженную на 100 %:

$$\gamma = (|P_{\text{ип}} - P_{\text{д}}| / \text{ВПИ}) \cdot 100\%$$

где: $P_{\text{ип}}$ – измеренное значение избыточного давления;

$P_{\text{д}}$ – избыточное давление создаваемое грузопоршневым манометром.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

Для модификаций с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 мА расчетные значения выходного сигнала поверяемого преобразователя для заданного номинального значения входной измеряемой величины определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{I - I_p}{I_{\text{max}} - I_0} \cdot 100\%$$

где: I – значение выходного сигнала постоянного тока, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины, мА;

I_{max} , I_0 – соответственно, верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА ($I_{\text{max}} = 20$ мА, $I_0 = 4$ мА).

(Измененная редакция, Изм. № 2)

7.3.3 Основную приведенную погрешность (γ_m) измерений, выраженную в %, определяют как максимальную величину измеренной приведенной погрешности измерений:

- для модификаций с цифровым выходным сигналом или радиосигналом:

$$\gamma_m = \text{MAX} (|P_{\text{ип}} - P_{\text{д}}| / \text{ВПИ}) \cdot 100 \%$$

- для модификаций с аналоговым выходным сигналом от 4 до 20 мА:

$$\gamma_m = \text{MAX} \left(\frac{I - I_p}{I_{\text{max}} - I_0} \cdot 100\% \right)$$

(Измененная редакция, Изм. № 2)

7.3.4 Результаты определения основной погрешности считаются удовлетворительными, если их величина не превышает допускаемого значения $\pm 1,5$ % от ВПИ.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 В случае положительных результатов первичной и периодической поверки преобразователей сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений вносится запись в паспорт, заверенная подписью поверителя и оттиском клейма, и (или) выдаются свидетельства о поверке в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510.

8.2 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на преобразователи оформляется извещение о непригодности к применению.

(Измененная редакция, Изм. №1)

(Измененная редакция, Изм. № 2)

Зам. начальника отдела 202



Р.В. Кузьменков