

Москва

**Государственная система обеспечения единства измерений**

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»  
(ФБУ «ЦСМ Московской области»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центрального отделения  
ФБУ «ЦСМ Московской области»



С.Г. Рубайлов

«19» августа 2018 г.

**ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ  
ZET 7012 И ZET 7112**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ЗТМС.406230.002МП**

р.п. Менделеево  
Московская обл.  
2018 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Операции поверки	5
2 Средства поверки	5
3 Требования к квалификации поверителей	6
4 Требования безопасности	6
5 Условия проведения поверки	6
6 Подготовка к поверке	6
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	10

## Введение

Настоящая методика поверки распространяется на датчики давления интеллектуальные ZET 7012 и ZET 7112 (далее по тексту датчики давления), предназначенные для непрерывного преобразования измеряемой величины – давления (абсолютного или избыточного) жидких и газообразных сред в пропорциональный электрический сигнал. Встроенный измерительный модуль оцифровывает сигнал с преобразователя и выдает значения давления в цифровом виде по интерфейсам RS-485 или CAN 2.0, используя протокол Modbus. Датчики давления предназначены для широкого круга пользователей: органов санэпиднадзора и промышленной санитарии, испытательных центров, научных организаций.

Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодической поверок датчиков давления в процессе их эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При первичной и периодической поверке датчиков давления выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и датчик давления бракуется.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Определение метрологических характеристик	7.3	+	+
Проверка рабочего диапазона измеряемых значений давления и основной приведенной погрешности измерений	7.3.1	+	+
Проверка влияния перегрузки на метрологические характеристики датчиков	7.3.2	+	+
Проверка дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха	7.3.3	+	-
Определение потребляемой мощности при напряжении питания 12 В	7.3.4	+	-
Проведение метрологического самоконтроля	7.3.5	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.3.1 – 7.3.4	Манометр грузопоршневой МП-100 2-го разряда, погрешность $\pm 0,05$ %, диапазон измерения от 0 до 10 МПа; манометр грузопоршневой МП-600 2-го разряда, погрешность $\pm 0,05$ %, диапазон измерения от 0,2 до 60 МПа
7.3.4	Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1, погрешность по постоянному току $\pm(0,05-0,14)$ %, свидетельство о поверке ОТИ-2010/169 до 27.09.2013
7.3.4	Источник питания MPS-3010L, диапазон напряжений (0,01 – 30) В, погрешность $\pm 0,02$ %; свидетельство о поверке ОТИ-2012/171 от 27.09.2013 г.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителя и имеющие практический опыт работ в области электротехнических и радиотехнических измерений.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.030 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление», ГОСТ 12.3.019-80 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими на предприятии правилами по технике безопасности.

4.2 Любые подключения к датчику давления производить только при отключенном питании датчика давления.

4.3 К работе с датчиком давления должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации.

### **5 Условия проведения поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.).

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки поверитель должен:

- изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого датчика давления и используемых средств поверки и подготовить их к работе;
- проверить исправность соединительных кабелей.
- подготовить средства поверки и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией (РЭ).

6.2 Поверяемый датчик давления и используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в нормальных условиях в течение времени, указанного в РЭ.

### **7 Проведение поверки**

#### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При проведении внешнего осмотра визуально проверяется:

- отсутствие механических повреждений корпуса датчика давления;
- отсутствие механических повреждений выходных клеммных соединителей, кабеля;
- наличие на приборе необходимой маркировки.
- наличие эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки датчика давления.

7.1.2 При обнаружении механических дефектов, а также при несоответствии маркировки или комплектности эксплуатационной документации определяют возможность дальнейшего использования датчика давления по назначению.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Датчики давления установить в нормальное рабочее положение в соответствии с их описанием, приведенным в эксплуатационной документации, и маркировкой.

7.2.2 Подключить датчик давления к компьютеру в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2.3 Датчик давления выдержать во включенном состоянии не менее 20 минут.

7.2.4 Собрать измерительную схему датчика давления в соответствии с руководством по эксплуатации и проверить наличие показаний прибора, создав предварительно любым путем давление в датчике давления.

7.2.5 Выполнить операцию подтверждения соответствия программного обеспечения (ПО), для этого запустить ПО «ZETLAB» и проверить на экране монитора компьютера идентификационные данные программного обеспечения, которые представлены на рисунке 1.

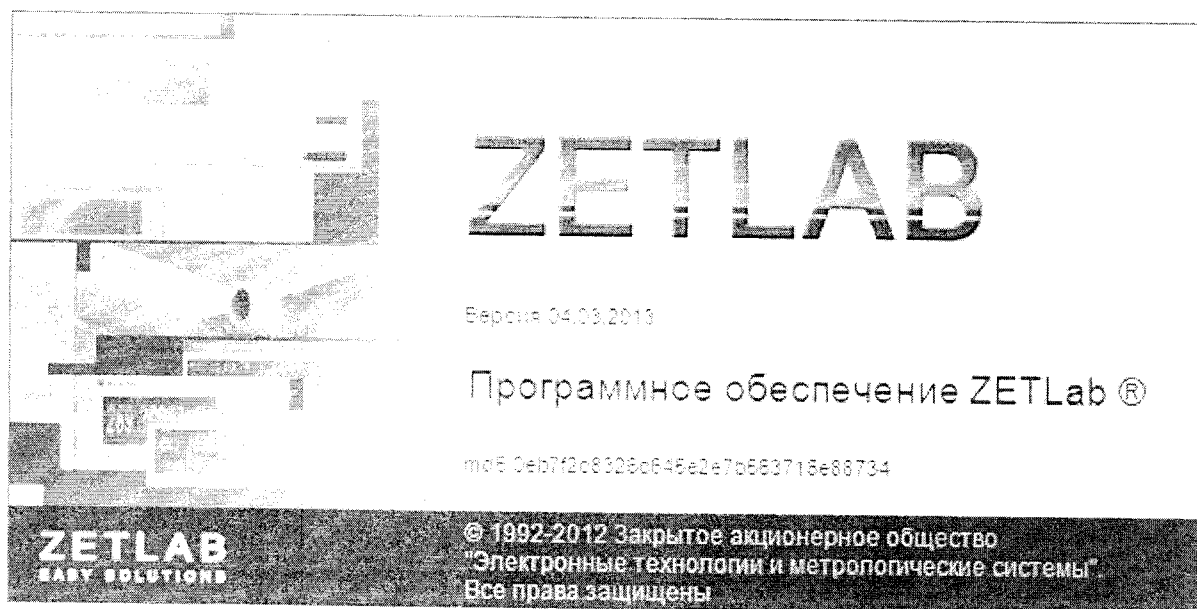


Рисунок 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ZETLAB»

Результаты опробования считать положительными, если датчик давления функционирует исправно, а идентификационные данные соответствуют рисунку 1.

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Проверка рабочего диапазона измеряемых значений давления и основной приведенной погрешности измерений

7.3.1.1 Основную приведенную погрешность в диапазоне значений измеряемого давления определять помощью эталонных грузопоршневых манометров второго разряда по ГОСТ 8291. Измерения проводить при прямом и обратном ходах нагружения не менее чем при пяти измеряемых значениях давления, равномерно распределенных в диапазоне измерений. Одно из измеряемых значений должно быть примерно равно минимальному измеряемому значению диапазона, другое - максимальному.

4.3.1.2 Установить по эталонному манометру минимальное значение давления и измерить его значение датчиком давления.

4.3.1.3 Погрешность измерения рассчитывается по формуле:

$$\Delta = \frac{P_{изм} - P_0}{P_0} \times 100\%$$

где  $P_{изм}$  – измеренное значение давления;

$P_0$  – действительное значение давления, устанавливаемое на эталонном приборе;  
 $P_в$  – верхний предел измерений.

4.3.1.4 Увеличивать постепенно значение задаваемого давления вплоть до предельного значения диапазона, рассчитывая в каждой точке значение приведенной погрешности, затем процесс измерения проводить в обратном порядке, уменьшая величину давления и проходя те же самые проверяемые точки. Погрешность в каждой проверяемой точке находится как среднее значение при прямом и обратном ходе нагружения. Результаты измерений заносить в таблицу 3.

Т а б л и ц а 3

Модель датчика	Заданное значение давления, МПа		Измеренное значение давления, МПа	
	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход
ZET 7012-I	0,16	160,0		
	0,6	100,0		
	3,0	63,0		
	6,0	60,0		
	20,0	40,0		
	40,0	20,0		
	60,0	6,0		
ZET 7112-I	0,16	160,0		
	0,6	100,0		
	3,0	63,0		
	6,0	60,0		
	20,0	40,0		
	40,0	20,0		
	60,0	6,0		
ZET 7012-A	0,16	100,0		
	0,6	63,0		
	3,0	60,0		
	6,0	40,0		
	20,0	20,0		
	40,0	6,0		
	60,0	3,0		
ZET 7112-A	0,16	100,0		
	0,6	63,0		
	3,0	60,0		
	6,0	40,0		
	20,0	20,0		
	40,0	6,0		
	60,0	3,0		

*Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения давления не превышают 0,1% от верхнего диапазона измерений.*

### 7.3.2 Проверка влияния перегрузки на метрологические характеристики датчиков давления

7.3.2.1 Установить датчик давления на испытательный стенд давления.

7.3.2.2 С помощью грузопоршневого манометра установить давление, действующее на датчик давления равным  $1,25 \cdot |P_{пред}|$  для  $P_{пред} < 16$  МПа и  $1,15 \cdot |P_{пред}|$  для  $P_{пред} > 16$  МПа, где  $P_{пред}$  – верхний предел измерения датчиков. Выдерживать датчик давления под перегрузкой в течение 15 минут.

7.3.2.3 Разгрузить датчик давления и выдержать в течение 15 минут, затем определить погрешность измерений датчика давления по методике раздела 7.3.1.

*Результаты испытаний считать положительными, если измеренные значения давления лежат в пределах, указанных в таблице 3.*

### **7.3.3 Проверка дополнительной относительной погрешности от влияния изменения температуры окружающего воздуха**

7.3.1 Датчик давления поместить в камеру тепла и холода.

7.3.2 При включенном датчике давления температуру в камере повысить до 50 °С. При этой температуре выдерживать датчик давления в течение двух часов. По истечении двух часов открыть камеру и провести измерения давления.

7.3.3 Достать датчик давления из камеры и по истечении двух часов снова провести измерения давления.

7.3.4 При включенном датчике давления температуру в камере понизить до минус 40 °С и выдержать датчик давления при этой температуре в течение двух часов, затем открыть камеру и провести измерения давления.

7.3.5 Достать датчик давления из камеры и по истечении двух часов снова провести измерения давления.

7.3.6 Дополнительную температурную погрешность определить как разность между значениями погрешностей при предельных температурах и средним значением двух измерений при нормальной температуре. Дополнительную погрешность привести к 10 °С.

*Результаты испытаний следует считать положительными, если приведенная погрешность датчика в расчете на 10 °С не превышает 0,1 %.*

### **7.3.4 Проверка потребляемой мощности интеллектуального датчика**

7.3.4.1 Ко входу «Питание» измерительного модуля интеллектуального датчика подключить мультиметр и источник питания согласно рисунку 2.

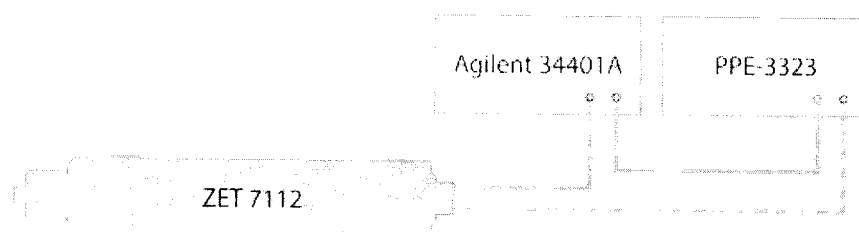


Рисунок 2 – Схема измерения потребляемой мощности.

7.3.4.2 Перевести мультиметр в режим амперметра. На источнике питания установить значение напряжения 12 В. Определить значение потребляемой мощности по формуле:

$$P = I \times U$$

где  $I$  – потребляемый ток;

$U$  – напряжение.

Результаты проверки считать положительными, если значение потребляемой мощности интеллектуальных датчиков не больше 500 мВт.

### **7.3.5 Проведение метрологического самоконтроля**



7.3.5.1 Подключить датчик давления к ПК согласно требованиям руководства по эксплуатации ЗТМС.406230.001 РЭ. В программном обеспечении указать тип датчика давления и серийный номер.

7.3.5.2 По окончании метрологического самоконтроля в поле «Результаты метрологического самоконтроля» автоматически сформируется заключение (Рисунок 3). Если датчик давления соответствует по всем тестам метрологического самоконтроля, датчик давления считается прошедшим поверку, сформируется заключение «Соответствует». Если датчик давления не соответствует хотя бы одному тесту метрологического самоконтроля, датчик давления считается не прошедшим поверку, сформируется заключение «Не соответствует».

Идентификация теста	Измеряемый параметр	Удвоенная погрешность	Измеренное значение	Уровень сигнала	Допуск	Результат теста
1.111	Частота	1%	1%	80%	0.1%	Соответствует
	Частота	1%	1%	2%	2%	Соответствует
	Частота	1%	1%	10%	10%	Соответствует
1.112	Полосная пропускная способность	10 МГц	10 МГц	10 МГц	10 МГц	Соответствует
	Частота	1%	1%	10%	10%	Соответствует
1.113	Полосная пропускная способность	10 МГц	10 МГц	10 МГц	10 МГц	Соответствует
	Частота	1%	1%	10%	10%	Соответствует

Рисунок 3 – Метрологический самоконтроль

## 8 Оформление результатов поверки.

8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки на датчик выдается "Свидетельство о поверке" установленного образца.

8.3 При отрицательных результатах поверки на датчик выдается "Извещение о непригодности" установленного образца с указанием причин непригодности.