

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

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



  
А.А.Данилов  
« 13 » марта 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



  
К.В. Гоголинский  
« 13 » марта 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Преобразователи силы измерительные ПСИ-01**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-278-2017

Руководитель лаборатории  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.Ф.Остривной

Санкт-Петербург

2017

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи силы измерительные ПСИ-01 (далее – ПСИ-01) и устанавливает методику их первичной поверки.

## 1 Операции и средства поверки

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

Таблица 1

Наименование этапа испытаний	Номер пункта МП	Сведения об эталонном и испытательном оборудовании для проведения поверки
1 Внешний осмотр	4.1	Визуально
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений	4.2	-
3. Опробование	4.3	Визуально, силовоспроизводящая машина 3-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 (пределы допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности $\delta=0,2\%$ )
4. Определение абсолютной погрешности датчиков силоизмерительных и ПСИ-01	4.4	Силовоспроизводящая машина 3-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 (пределы допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности $\delta=0,2\%$ )

## 2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны выполняться требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации на ПСИ-01 и требования по безопасности на эталонное оборудование.

2.2 При проведении поверки запрещается прилагать нагрузку на датчики силоизмерительные, превышающее наибольшую предельную нагрузку более чем в 1,2 раза.

## 3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации датчиков силоизмерительных и электронного оборудования, входящего в состав поверяемых ПСИ-01.

3.2 ПСИ-01 должен быть выдержан при постоянной температуре не менее 2 часов.

3.3 Сотрудники, проводящие испытания должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы с эталонным оборудованием.

## 4 Проведение поверки

### 4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие ПСИ-01 требованиям установленным в Руководстве по эксплуатации (АМЦ2.782.000 РЭ);

- правильность подключения датчиков силоизмерительных к соответствующему разъему ПСД-С.

- отсутствие механических деформаций и сколов у датчиков силоизмерительных и силовводящих колец;

- отсутствие механических деформаций, обрывов у соединительных кабелей;

- наличие и сохранность всех надписей маркировки в соответствии с Руководством по эксплуатации (АМЦ2.782.000 РЭ).

### 4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений

4.2.1 Перед определением метрологических характеристик, должна быть проведена проверка идентификационных данных программного обеспечения по алгоритму md5 следующим образом:

1) запустить в соответствии с руководством оператора АМЦ 00234-01 34 01 программу "Поверка ПСИ-01, ПСИ-02". При запуске программы считается контрольная сумма, считывается версия ПО и проверяются с заложенными в базе данных ПО. При совпадении контрольной суммы и версии ПО появится информационное окно с информацией – "Идентификация данных прошла успешно. Версия ПО – v.1.0.0.0. Контрольная сумма - d7a37d009e60f4d11d9553c8988a1797". При нажатии кнопки "Ок" информационное окно должно закрыться и активироваться окно выбора ПСИ. При не совпадении контрольной суммы и версии ПО появится информационное окно с информацией – "Идентификация данных не прошла. Версия ПО – v.1.0.0.0. Контрольная сумма исполняемого кода (XXXXXXX) отличается". При нажатии кнопки "Ок" информационное окно закрывается, программа "Поверка ПСИ-01, ПСИ-02" завершит свою работу.

2) при запущенной в соответствии с руководством оператора АМЦ 00234-01 34 01 программе "Поверка ПСИ-01, ПСИ-02" на панели управления программой нажать кнопку "О программе". Появится окно "О программе "Поверка ПСИ-01, ПСИ-02". В окне отобразятся следующие данные:

- логотип предприятия – изготовителя;
- наименование предприятия – изготовителя;
- наименование ПО;
- версия ПО;
- идентификационный номер ПО.

Сравнить в соответствии с руководством оператора АМЦ 00234-01 34 01 идентификационный номер и версию ПО. При совпадении контрольной суммы и версии ПО идентификацию данных считать прошедшей успешно.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки) автономного ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Niikp.PSI.Test.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	Версия v.1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d7a37d009e60f4d11d9553c8988a1797 (md5)
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.	

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки) встроенного ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	PSD-S
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	Версия v.12
Цифровой идентификатор ПО	Не доступно
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.	

#### 4.3 Опробование

При опробовании для каждого датчика силоизмерительного должны быть выполнены следующие операции:

- датчик силоизмерительный устанавливают в рабочее пространство силовоспроизводящей машины;
- проверяют правильность прохождения теста при запуске программного обеспечения автономного ПО;
- проводятся пробное нагружение датчика силоизмерительного до 2 МН с последующим разгрузением. Проверяют появление показаний приложенной силы по основному и резервному каналу.

#### 4.4 Определение абсолютной погрешности датчиков силоизмерительных и ПСИ-01

4.4.1 Устанавливают датчик силоизмерительный в силовоспроизводящую машину и проводят не менее трех раз предварительное обжатие датчика силоизмерительного максимальной нагрузкой  $P_{max}$  равной 2 МН. Результаты предварительного обжатия не фиксируются.

4.4.1.1 Проводят цикл нагружения (прямой ход) и разгрузения (обратный ход) датчика си-

лоизмерительного в диапазоне от 0,4 МН до 2 МН. При этом эталонную силу задают пошагово, например, с шагом в 0,4 МН. Записывают соответствующие показания датчика силоизмерительного по основному  $P_i$  и резервному каналу  $P_{pi}$  в каждой  $i$  точке нагружения и разгружения в протокол поверки (Приложение 1).

4.4.1.2 Поворачивают датчик силоизмерительный на  $120^\circ$  и повторяют процедуру, описанную в п.4.4.1.1.

4.4.1.3 Поворачивают датчик силоизмерительный на  $240^\circ$  и повторяют процедуру, описанную в п.4.4.1.1.

4.4.1.4 Абсолютную погрешность для каждого положения датчика силоизмерительного рассчитывают по формулам 1 и 2:

$$\Delta_{\partial i} = P_i - P_{\partial i} \quad (1)$$

$$\Delta_{\partial pi} = P_{pi} - P_{\partial i} \quad (2)$$

где  $P_i, P_{pi}$  – соответствующие показания по основному и резервному каналу в  $i$ -ой точке нагружения и разгружения;

$P_{\partial i}$  – эталонное значение силы в  $i$ -ой точке нагружения и разгружения.

Аналогично определяют абсолютную погрешность для остальных датчиков силоизмерительных входящих в состав ПСИ-01.

Полученные значения абсолютной погрешности для каждого положения датчика силоизмерительного не должны превышать  $\pm 20$  кН.

4.4.2 Абсолютную погрешность ПСИ-01 рассчитывают по формулам 3 и 4, результаты заносят в протокол (Приложение 2):

$$\Delta_i = \sum_{n=1}^6 |\Delta_{n\partial i}|_{\max} \quad (3)$$

$$\Delta_{pi} = \sum_{n=1}^6 |\Delta_{n\partial pi}|_{\max} \quad (4)$$

где  $|\Delta_{n\partial i}|_{\max}, |\Delta_{n\partial pi}|_{\max}$  – максимальное по модулю значение абсолютной погрешности для  $n$ -го датчика силоизмерительного в  $i$ -ой точке нагружения и разгружения, соответственно для основного и резервного канала.

Полученные значения абсолютной погрешности ПСИ-01 не должны превышать  $\pm 120$  кН.

## 5 Оформление результатов поверки

5.1 При положительных результатах поверки устанавливается знак поверки в виде оттиска клейма, который наносится несмывающейся краской рядом с шильдиком, закрепленным на кольце ПСИ-01 и выдачей свидетельства о поверке.

5.2 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности с указанием причин.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Обозначение типа:	Преобразователь силы измерительный ПСИ-01			
Заводские номера:	ПСИ-01	№	Датчика сило-измерительного	№
Средства поверки				

Условия проведения поверки
- Температура, °С
- Атмосферное давление, кПа
- Относительная влажность, %

Определение абсолютной погрешности датчика силоизмерительного по п.4.4.1.

Эталонная сила $P_z$ , кН	Показания датчика силоизмерительного, кН						Абсолютная погрешность, кН						Максимальная по модулю абсолютная погрешность основного канала $ \Delta_{\delta i} _{\max}$ , кН	Максимальная по модулю абсолютная погрешность резервного канала $ \Delta_{\delta pi} _{\max}$ , кН
	0°		120°		240°		0°		120°		240°			
	$P_i$	$P_{pi}$	$P_i$	$P_{pi}$	$P_i$	$P_{pi}$	$\Delta_{\delta i}$	$\Delta_{\delta pi}$	$\Delta_{\delta i}$	$\Delta_{\delta pi}$	$\Delta_{\delta i}$	$\Delta_{\delta pi}$		
0														
400														
800														
1200														
1600														
2000														
1600														
1200														
800														
400														
0														

Полученные значения абсолютной погрешности не должны превышать  $\pm 20$  кН.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Обозначение типа:	Преобразователь силы измерительный ПСИ-01					
Заводские номера:	ПСИ-01	№				
	Датчиков сило-измерительных	№	№	№	№	№
Средства поверки						

Определение абсолютной погрешности ПСИ-01 по п.4.4.2.

Эталонная сила $P_s$ , кН	Датчик силоизмерительный № __		Датчик силоизмерительный № __		Датчик силоизмерительный № __		Датчик силоизмерительный № __		Датчик силоизмерительный № __		Датчик силоизмерительный № __		Абсолютная погрешность ПСИ-01 по основному каналу $\Delta_i$ , кН	Абсолютная погрешность ПСИ-01 по резервному каналу $\Delta_{pi}$ , кН
	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН	$ \Delta_{di} _{max}$ , кН	$ \Delta_{dpi} _{max}$ , кН		
0														
400														
800														
1200														
1600														
2000														
1600														
1200														
800														
400														
0														

Полученные значения абсолютной погрешности не должны превышать  $\pm 120$  кН.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /