

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 11 » сентябрь 2025 г. № 1945

Регистрационный № 62522-15

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи силы измерительные ПСИ-01

#### **Назначение средства измерений**

Преобразователи силы измерительные ПСИ-01 (далее - ПСИ-01) предназначены для измерений силы натяжения армоканатов системы преднапряжения защитной оболочки АЭС.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия ПСИ-01 основан на преобразовании силы сжатия, действующей на шесть независимых измерительных датчиков силоизмерительных, в изменения частоты собственных свободных колебаний струны в каждом датчике силоизмерительном и последующим преобразованием каждого сигнала в цифровой код.

Конструктивно ПСИ-01 состоит из модуля силы ДС-01 (далее - ДС-01), преобразователя сигнала датчика-струна (далее - ПСД-С) и кабелей, соединяющих ДС-01 с ПСД-С.

ДС-01 состоит из шести независимых датчиков силоизмерительных, установленных параллельно между специальными силоводящими кольцами. Нижнее силоводящее кольцо служит для установки ДС-01 на плите анкерного устройства армоканата. Верхнее и нижнее силоводящие кольца могут быть сплошными или разрезными. Силоводящие кольца обеспечивают равномерное распределение силы по всем шести датчикам силоизмерительным. Датчик силоизмерительный состоит из упругого элемента с натянутой струной и электромагнитного устройства с двумя катушками (основной и резервной). Струна приводится в колебательное движение с помощью электромагнитного устройства, импульс возбуждения на которое поступает от ПСД-С. Электромагнитное устройство используется как для подачи возбуждающего импульса, так и для приема колебаний, генерируемых струной.

ПСД-С подключается при помощи кабелей к каждому независимому датчику силоизмерительному, преобразует частоту собственных свободных колебаний струны датчика силоизмерительного в цифровой код по основному и резервному каналу. ПСД-С обеспечивает временное хранение полученной информации и связь с ПВЭМ по интерфейсу стандарта RS-485.

Сумма показаний шести независимых датчиков силоизмерительных по основному измерительному каналу или по резервному измерительному каналу соответствует силе приложенной к ПСИ-01.

Фотографии общего вида и варианты исполнения ПСИ-01, отличающиеся исполнением верхних и нижних силоводящих колец приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1

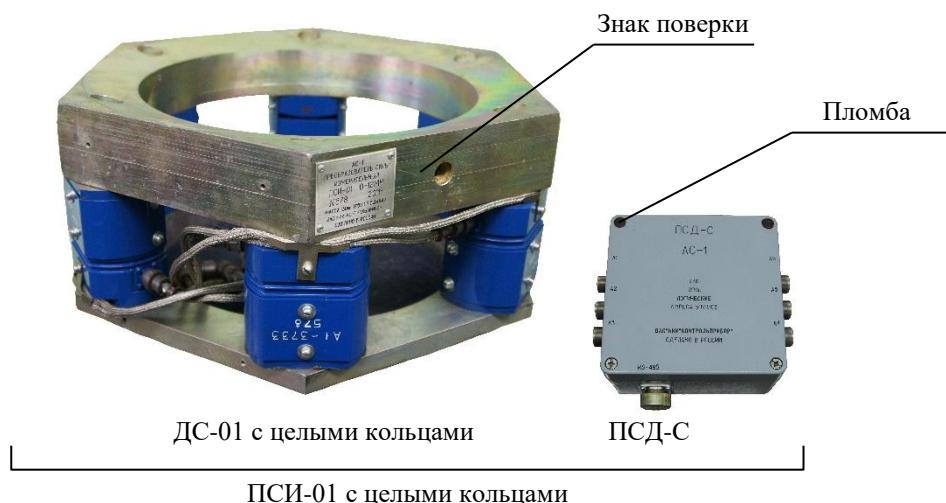


Рисунок 2

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, устанавливается пломба на винт крепления крышки ПСД-С, в левом верхнем углу.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) включает в себя:

- автономное ПО;
- встроенное ПО.

Автономное ПО предназначено для поверки ПСИ-01, устанавливается в ПЭВМ с компакт диском, выполняет функции по обработке, хранению, передаче и представлению измерительной информации и обеспечивает:

- обмен информацией между ПЭВМ и ПСИ-01;
- настройку каналов измерения ПСИ-01;
- визуализацию и сохранение полученных данных по результатам измерений;
- анализ результатов поверки;
- формирование отчётов по результатам поверки.

Встроенное ПО устанавливается в ПСД-С выполняет функции по обработке, хранению и передаче измерительной информации и обеспечивает:

- настройку измерительных каналов ПСД-С;
- выдачу импульса запроса и съем данных с датчиков силоизмерительных;
- сохранение полученных результатов измерения в памяти ПСД-С;
- передача полученных результатов измерения в ПЭВМ по ее запросу.

Встроенное ПО не имеет пользовательского интерфейса и работает только по командам автономного ПО из ПЭВМ.

Всё ПО является метрологически значимым.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (автономного ПО)

Идентификационные данные (признаки) автономного ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Niikp.PSI.Test.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже v.1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d7a37d009e60f4d11d9553c8988a1797
Алгоритм определения контрольной суммы	md5

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (встроенного ПО)

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

Защита программного обеспечения и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы ПСИ-01, МН	от 2,4 до 12
Диапазон показаний силы ПСИ-01, МН	от 0 до 12
Дискретность отсчета ПСИ-01, кН	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы ПСИ-01, кН	$\pm(120+2,4 \cdot t)$
Диапазон измерений силы датчиком силоизмерительным (по основному и резервному каналу), МН	от 0,4 до 2
Диапазон показаний датчика силоизмерительного (по основному и резервному каналу), МН	от 0 до 2
Дискретность отсчета датчика силоизмерительного (по основному и резервному каналу), кН	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы датчиком силоизмерительным (по основному и резервному каналу), кН	$\pm(20+0,4 \cdot t)$
Примечание: t - интервал времени в годах, прошедший с момента поверки	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	42±6
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более	
- высота	245
- ширина	705
- длина	545
Масса, кг, не более	130
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Вероятность безотказной работы за 450 000 ч	0,97

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом, а также рядом с шильдиком, закрепленным на кольце ПСИ-01 несмывающейся краской.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь силы измерительный ПСИ-01	АМЦ2.782.000 или АМЦ2.782.000-01	1 шт.
Формуляр	АМЦ2.782.000 ФО или АМЦ2.782.000-01 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации (поставляется с первой партией ПСИ-01, отправляемой в один адрес)	АМЦ2.782.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки (поставляется с первой партией ПСИ-01, отправляемой в один адрес)	-	1 экз.
Диск установочный Поверка. Преобразователь силы измерительный ПСИ-01. Программное обеспечение и руководство оператора (поставляется с первой партией ПСИ-01, отправляемой в один адрес)	АМЦ5.106.041	1 шт.
Комплект инструмента и принадлежностей для поверки (поставляется по отдельному договору)	АМЦ4.074.009	1 компл.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям силы измерительным ПСИ-01**

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ТУ 4343-133-04671464-06 Преобразователи силы измерительные ПСИ-01

АМЦ2.782.000. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Контрольприбор»  
(АО «Контрольприбор»)  
ИНН 5837055156  
Юридический адрес: 440004, г. Пенза, ул. Центральная, стр. 1В  
Телефон (факс): (8412) 45-80-48, 45-80-66  
E-mail: kontrolpribor@mail.ru  
Web-site: [www.kontrolpribor.ru](http://www.kontrolpribor.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)  
<http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

**В части вносимых изменений**

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

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20  
Телефон (факс): (8412) 49-82-65  
E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
Web-site: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.