

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи силы арматурные измерительные струнные модифицированные ПСАС-М

#### Назначение средства измерений

Преобразователи силы арматурные измерительные струнные модифицированные ПСАС-М (далее – преобразователи) предназначены для измерений усилий и температуры.

#### Описание средства измерений

Преобразователи осуществляют преобразование измеряемого усилия в изменение периода собственных колебаний струнного резонатора, а измеряемой температуры - в изменение электрического сопротивления постоянному току медного провода катушки электромагнитной системы преобразователя.

Преобразователи представляют собой устройства, выполненные в виде металлического цилиндра с гибким трёхжильным кабелем.

Измеряемое усилие в арматуре, приложенное к удлинителям, вызывает пропорциональную ему относительную деформацию встроенного струнного резонатора, что вызывает изменение периода его собственных колебаний.

Струнный резонатор приводится в колебательное движение с помощью электромагнитного устройства, импульс возбуждения на которое поступает от специализированного периодометра.

Электромагнитное устройство преобразователей является обратимым и используется как для возбуждения струнного резонатора, так и для генерации в нем гармонических затухающих колебаний э.д.с. (сигналы запроса и ответа передаются по одной и той же линии).

Катушка электромагнитного устройства преобразователя дополнительно выполняет функцию термометра сопротивления, использующего эффект изменения электрического сопротивления постоянному току медного обмоточного провода катушки от температуры окружающей преобразователь среды.

Преобразователи выпускаются в восьми модификациях, отличающихся диапазоном измерений.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

**Программное обеспечение**  
отсутствует

**Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики преобразователей представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от –30 до +130
Диапазоны измерений усилий, кН, для модификаций преобразователей: – ПСАС-М1-40Р – ПСАС-М1-40С – ПСАС-М2-40Р – ПСАС-М2-40С – ПСАС-М1-28Р – ПСАС-М1-28С – ПСАС-М1-20Р – ПСАС-М1-20С	от –30 до +470 от –380 до +120 от –80 до +400 от –200 до +280 от –30 до +240 от –190 до +80 от –15 до +120 от –100 до +35 (знаком минус обозначены усилия сжатия)
Пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований усилий, %	±2*
Предел допускаемой приведённой вариации преобразований усилий, %	2*
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений температур, %	±4*
Характеристики преобразователей по первому каналу: – рабочий диапазон периодов (частот) выходного сигнала, мкс (кГц) – средний коэффициент преобразования усилия в частоту затухающих колебаний напряжения, Гц/кН: – для ПСАС-М1-40 – для ПСАС-М2-40 – для ПСАС-М1-28 – для ПСАС-М1-20 – неинформативный параметр выходного сигнала преобразователя усилий - амплитуда колебаний напряжения выходного сигнала, измеренная в интервале времени между 100 и 200 периодами колебаний напряжения после окончания воздействия импульса возбуждения во всех точках диапазона измерений деформаций и во всем рабочем диапазоне температур, мВ – начальная амплитуда напряжения выходного сигнала (при отсутствии усилия), измеренная в интервале времени между 100 и 200 периодами колебаний напряжения после окончания воздействия импульса возбуждения, мВ:	от 450 до 1250 (от 0,8 до 2,2)  от 1,8 до 2,5 от 1,7 до 2,3 от 3,3 до 4,2 от 6,7 до 8,3  от 4 до 37

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для модификаций преобразователей, предназначенных для работы в растянутой зоне железобетонных конструкции (содержащих в своем обозначении букву Р)</li> <li>для модификаций преобразователей, предназначенных для работы в сжатой зоне (содержащих в своем обозначении букву С)</li> <li>– выходное сопротивление преобразователей на частоте 1,5 кГц, кОм</li> <li>– индивидуальная статическая функция преобразования усилий в период (градуировочная характеристика)</li> <li>– функция влияния температуры окружающей среды на функцию преобразования усилий</li> </ul>	<p style="text-align: center;">от 18 до 30</p> <p style="text-align: center;">от 8 до 13</p> <p style="text-align: center;">от 0,2 до 0,3</p> $F = A/X^2 + B/X + C^{**}$ $\Psi_T = E \cdot R + D^{***}$
<p>Характеристики преобразователей по второму каналу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон изменения электрического сопротивления постоянному току, Ом</li> <li>– средний коэффициент преобразования температуры в изменение электрического сопротивления обмотки катушки, Ом/°С</li> <li>– индивидуальная статическая функция преобразования температуры в электрическое сопротивление (градуировочная характеристика)</li> </ul>	<p style="text-align: center;">от 90 до 170</p> <p style="text-align: center;">от 0,3 до 0,45</p> $T = G \cdot R + H^{****}$
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* – нормирующее значение приведенной погрешности – диапазон измерений;</li> <li>** F – значение измеряемого усилия, кН;</li> <li>X – период выходного сигнала, мкс;</li> <li>A, B, C - постоянные коэффициенты, определяемые по результатам градуировки конкретного преобразователя, кН·мкс<sup>2</sup>, кН·мкс, кН;</li> <li>*** <math>\Psi_T</math> – функция влияния температуры окружающей среды, кН;</li> <li>R – электрическое сопротивление постоянному току медного провода обмотки катушки электромагнитной головки преобразователя, Ом;</li> <li>E, D – постоянные коэффициенты, определяемые экспериментально, кН/Ом, кН;</li> <li>**** T – температура окружающей преобразователь среды, °С;</li> <li>R – электрическое сопротивление постоянному току медного провода обмотки катушки электромагнитной головки преобразователя, Ом;</li> <li>G и H – постоянные коэффициенты, определяемые при градуировке преобразователя, °С/Ом, °С</li> </ul>	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Информативные параметры выходных сигналов преобразователей: – для первого канала  – для второго канала	период гармонических затухающих колебаний напряжения электрическое сопротивление постоянному току
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – атмосферное давление, кПа – щелочность среды, рН, не более	от –30 до +130 от 84 до 106,7 11
Условия транспортирования, хранения и установки на объекте	климатическое исполнение В1 по ГОСТ 15150-69
Преобразователи герметичны при воздействии на них гидростатического давления, МПа	3
Габаритные размеры без учёта выходного кабеля (длина× диаметр (ширина)× высота), мм, не более: – ПСАС-М1-40Р – ПСАС-М1-40С – ПСАС-М2-40Р – ПСАС-М2-40С – ПСАС-М1-28Р – ПСАС-М1-28С – ПСАС-М1-20Р – ПСАС-М1-20С	610×50×75 610×50×75 610×50×75 610×50×75 610×42×65 610×42×65 610×30×55 610×30×55
Длина выходного кабеля, м, не менее	0,5
Диаметр арматурного стержня, мм: – ПСАС-М1-40Р – ПСАС-М1-40С – ПСАС-М2-40Р – ПСАС-М2-40С – ПСАС-М1-28Р – ПСАС-М1-28С – ПСАС-М1-20Р – ПСАС-М1-20С	40 40 40 40 28 28 20 20
Масса, кг, не более: – ПСАС-М1-40Р – ПСАС-М1-40С – ПСАС-М2-40Р – ПСАС-М2-40С – ПСАС-М1-28Р – ПСАС-М1-28С – ПСАС-М1-20Р – ПСАС-М1-20С	7,5 7,5 7,5 7,5 4 4 2,5 2,5

**Знак утверждения типа**

наносится на бумажный шильдик преобразователя и эксплуатационную документацию типографским способом

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь силы арматурный измерительный струнный модифицированный*	ПСАС-М1-40Р ПСАС-М1-40С ПСАС-М2-40Р ПСАС-М2-40С ПСАС-М1-28Р ПСАС-М1-28С ПСАС-М1-20Р ПСАС-М1-20С ТУ 4218-003-00113543-09	1 шт.
Преобразователи силы арматурные измерительные струнные модифицированные ПСАС-М. Руководство по эксплуатации**	2.782.004 РЭ	1 экз.
Свидетельство о приемке***	—	1 экз.
Примечания: * модификация в соответствии с заказом ** допускается вкладывать один документ на 10 преобразователей при поставке в один адрес *** дополнительно указываются градуировочные характеристики преобразований усилий и температуры, а также функция влияния температуры на преобразование усилий		

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделах 4 и 7 руководства по эксплуатации

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям силы арматурным измерительным струнным модифицированным ПСАС-М

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Преобразователи силы арматурные измерительные струнные модифицированные ПСАС-М. Технические условия. ТУ 4218-003-00113543-09.

### Изготовители

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений» (ОАО «НИИЭС»)

ИНН 7733021533

Адрес: 125362, г. Москва, Строительный проезд, д. 7а

Тел. (факс): (499) 493-51-32, 363-56-51

E-mail: info@niies.ru

Web-сайт: www.niies.rushydro.ru

Акционерное общество «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «Гидропроект» им. С.Я. Жука» (АО «Институт Гидропроект»)

ИНН 7743714777

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 2, эт. 5, пом. I, комн. 12

Тел. (факс): (495) 727-36-05, (495) 617-17-81, (499) 158-01-91

E-mail: hydro@hydroproject.ru

Web-сайт: www.mhp.rushydro.ru

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 06.07.2015.