

## Описание типа средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -

Генеральный директор

ГН "ВНИИФТРИ"

Д.Р. Васильев

17 июня 2002 г.



<p>Преобразователи силы арматурные измерительные струнные с термометром сопротивления термостойкие</p> <p><b>ПСАС-ТС-Т*</b></p>	<p>Внесен в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>23161-02</u></p>
---	---

Выпускается по Техническим условиям ТУ 4273-002-26139155 (БДАР.404179.002ТУ)

### Назначение и область применения

Преобразователи силы арматурные измерительные струнные с термометром сопротивления термостойкие ПСАС-ТС-Т\* (в дальнейшем – преобразователи) предназначены для преобразования измеряемого усилия в изменение периода собственных колебаний струнного резонатора, а измеряемой температуры – в изменение электрического сопротивления постоянному току медного провода катушки электромагнитной системы. В комплексе со специализированными периодомерами и омметрами преобразователи предназначены для измерения растягивающих и сжимающих усилий в рабочей стержневой арматуре диаметром 20...40 мм железобетонных конструкций энергетических сооружений, работающих при повышенных (до 403 К) температурах, а также температуры этих конструкций в месте установки преобразователя при контрольных наблюдениях и натурных исследованиях их напряженно-деформированного состояния.

Область применения – мониторинги безопасности и системы диагностического контроля состояния энергетических объектов, в частности АЭС, при их строительстве и эксплуатации.

## Описание типа

Преобразователи выполняют две функции: преобразователя усилий, преобразуя измеряемые усилия в рабочей арматуре в частотный электрический выходной сигнал, и преобразователя температуры, преобразуя измеряемую температуру в изменение электрического сопротивления постоянному току медного провода обмотки катушки электромагнитной головки, и состоят из:

- корпуса, выполняющего функцию первичного измерительного элемента преобразователя усилия, изготовленного в виде полого цилиндра из закаленной легированной стали;
- струнного резонатора, установленного внутри корпуса;
- двух удлинителей, представляющих собой отрезки рабочей арматуры, жестко присоединенные (сваркой) к торцам корпуса;
- электромагнитной головки струнного преобразовательного элемента с частотным электрическим выходным сигналом, медный провод катушки которого выполняет функцию первичного измерительного элемента преобразователя температуры;
- штуцера, обеспечивающего герметичное соединение выводов катушки электромагнитной головки с кабелем линии связи.

Принцип работы преобразователя усилий основан на преобразовании измеряемого усилия в рабочей арматуре железобетонной конструкции в дополнительную деформацию растяжения или сжатия струнного резонатора (по сравнению с начальной деформацией растяжения, заданной при изготовлении преобразователя) и, как следствие, в изменение частоты его собственных колебаний.

Струнный резонатор приводится в колебательное движение с помощью электромагнитной головки под действием энергии электрического импульса запроса, поступающего от генератора импульсов цифрового периодомера ПЦП-1 (или ПЦС). Возникшие свободные затухающие поперечные колебания струны индуцируют ЭДС в катушке той же электромагнитной головки с периодом колебаний, являющимся выходным информативным параметром преобразователя, который преобразуется в периодомере в цифровой код. Таким образом, усилия в рабочей арматуре вызывают продольные деформации корпуса, которые передаются на встроенный в него струнный резонатор. Последний изменяет частоту собственных колебаний и выдает на выход преобразователя переменное напряжение, период которого определяется величиной измеряемого усилия и является его мерой.

Катушка электромагнитной головки выполняет также функцию преобразователя температуры окружающей среды, основанную на использовании эффекта изменения электрического сопротивления постоянному току медного обмоточного провода от температуры.

## Основные технические характеристики

Преобразователи имеют модификации с характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1–Диапазоны измерений усилий модификациями преобразователей

Условное обозначение модификации	Диаметр арматурного стержня, мм	Диапазон измерений, кН	
		усилий сжатия	усилий растяжения
ПСАС-ТС-Т-40Р-1*	40	-30	470
ПСАС-ТС-Т-40С-1*	40	-380	120
ПСАС-ТС-Т-40Р-2*	40	-30	470
ПСАС-ТС-Т-40С-2*	40	-380	120
ПСАС-ТС-ТМ-40Р-1*	40	-80	400
ПСАС-ТС-ТМ-40С-1*	40	-200	280
ПСАС-ТС-Т-28Р-1*	28	-30	240
ПСАС-ТС-Т-28С-1*	28	-190	80
ПСАС-ТС-Т-28Р-2*	28	-30	240
ПСАС-ТС-Т-28С-2*	28	-190	80
ПСАС-ТС-Т-20Р-1*	20	-15	120
ПСАС-ТС-Т-20С-1*	20	-100	35
ПСАС-ТС-Т-20Р-2*	20	-15	120
ПСАС-ТС-Т-20С-2*	20	-100	35

Преобразователи предназначены для работы только в неводушной среде (внутри железобетонных конструкций) при температурах, °С -30 ... +130

Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя усилия, приведенной к его диапазону измерений, % ±2

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя усилия, приведенной к его диапазону измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1К (1°С), % ±0,02

Рабочий диапазон периодов (частот) выходного сигнала преобразователя усилия, мкс, (Гц) 450 ... 1250 (800 ... 2200)

Средний коэффициент преобразования усилия в частоту колебаний напряжения, Гц/кН:

для ПСАС-ТС-Т-40*	1,82 ... 2,50
для ПСАС-ТС-ТМ-40*	1,92 ... 2,86
для ПСАС-ТС-Т-28*	3,33 ... 4,16
для ПСАС-ТС-Т-20*	6,67 ... 8,33

Средний коэффициент преобразования температуры в изменение электрического сопротивления, Ом/К	0,6 ... 0,8
Амплитуда напряжения выходного сигнала ненагруженного преобразователя усиления в интервале времени между 100 и 200-ым периодами колебаний напряжения после окончания воздействия импульса запроса, мВ	8 ... 30
Выходное сопротивление, измеренное на частоте 1500 Гц, кОм	0,2...0,3
Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса при испытательном напряжении 500В постоянного тока, МОм, не менее	1
Диапазон измерений преобразователя температур, К (°С)	243...403 (от минус 30 до плюс 130)
Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя температуры, приведенной к его диапазону измерений, %	±1
Средняя наработка до отказа, лет	15
Габаритные размеры и масса преобразователей должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.	

Таблица 2 - Габаритные размеры и масса преобразователей

Условное обозначение модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Длина выходного кабеля, мм, не менее	Масса, кг, не более
	ширина (диаметр)	высота	длина (без учета кабеля)		
ПСАС-ТС-Т-40Р-1*	50	75	610	500	7,5
ПСАС-ТС-Т-40С-1*	50	75	610	500	7,5
ПСАС-ТС-Т-40Р-2*	56	75	590	500	7,4
ПСАС-ТС-Т-40С-2*	56	75	590	500	7,4
ПСАС-ТС-ТМ-40Р-1*	50	75	610	500	7,5
ПСАС-ТС-ТМ-40С-1*	50	75	610	500	7,5
ПСАС-ТС-Т-28Р-1*	39	65	610	500	4,0
ПСАС-ТС-Т-28С-1*	39	65	610	500	4,0
ПСАС-ТС-Т-28Р-2*	44	65	580	500	3,9
ПСАС-ТС-Т-28С-2*	44	65	580	500	3,9
ПСАС-ТС-Т-20Р-1*	30	55	610	500	2,5
ПСАС-ТС-Т-20С-1*	30	55	610	500	2,5
ПСАС-ТС-Т-20Р-2*	35	55	570	500	2,4
ПСАС-ТС-Т-20С-2*	35	55	570	500	2,4

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94 наносится методом компьютерной металлографии на шильдах БДАР.75411.002 преобразователей силы арматурных измерительных струнных с термометром сопротивления термостойких и типографским способом на титульном листе Руководства по эксплуатации БДАР.404179.002РЭ.

### Комплектность

В комплект поставки входят преобразователь силы арматурный измерительный струнный с термометром сопротивления термостойкий и документы, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Преобразователь силы арматурный измерительный струнный с термометром сопротивления термостойкий	ПСАС-ТС-Т-40Р-1* ПСАС-ТС-Т-40С-1* ПСАС-ТС-Т-40Р-2* ПСАС-ТС-Т-40С-2* ПСАС-ТС-ТМ-40Р-1* ПСАС-ТС-ТМ-40С-1* ПСАС-ТС-Т-28Р-1* ПСАС-ТС-Т-28С-1* ПСАС-ТС-Т-28Р-2* ПСАС-ТС-Т-28С-2* ПСАС-ТС-Т-20Р-1* ПСАС-ТС-Т-20С-1* ПСАС-ТС-Т-20Р-2* ПСАС-ТС-Т-20С-2*	1	Модификация – в соответствии с заказом
2. Свидетельство о приемке		1	По ГОСТ 2.601-95. Дополнительно указываются градуировочные характеристики преобразователей и функция влияния температуры
3. Свидетельство о поверке, включающее протокол поверки по форме, приведенной в Руководстве по эксплуатации		1	По БДАР.404179.002РЭ
4. Руководство по эксплуатации (РЭ)	БДАР.404179.002РЭ	1	Допускается вкладывать одно РЭ на 10 преобразователей при поставке в один адрес

## Поверка

Поверка проводится согласно разделу 8 "Методика поверки" Руководства по эксплуатации БДАР.404179.002РЭ, согласованному с ГП "ВНИИФТРИ" 17.06.2002 г.

Основное поверочное оборудование:

- силоизмерительная машина на 500/500 кН;
- периодомер цифровой портативный ПЦП-1;
- электронный осциллограф универсальный С1-83;
- термометр ТМ-6;
- барометр – aneroid метеорологический БАММ-1;
- омметр класса 0,5 с диапазоном измерений 50...250 Ом.

**Межповерочный интервал** (при хранении на складе) – два года.

После установки в сооружении преобразователь последующим поверкам не подлежит.

## Нормативные и технические документы

ТУ 4273-002-26139155 (БДАР.404179.002 ТУ)	Преобразователи силы арматурные измерительные струнные с термометром сопротивления термостойкие ПСАС-ТС-Т*. Технические условия
--	--

## Заключение

Преобразователи силы арматурные измерительные струнные с термометром сопротивления термостойкие ПСАС-ТС-Т\* соответствуют требованиям Технических условий ТУ 4273-002-26139155 (БДАР.404179.002ТУ).

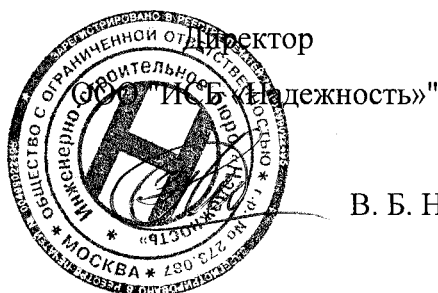
Изготовители:

ООО "Инженерно-строительное бюро «Надежность»"

Адрес: 125812, г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2, оф.12-01

ООО "Научно-производственное предприятие «Стромир-КИА»"

Адрес: 125812, г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2, оф.12-01



В. Б. Николаев

ОписТипПСАС\_ТСок.doc



В.В. Брайцев