

# Описание типа средств измерений

СОГЛАСОВАНО



ГЦИ СИ -

зам. Генерального директора

П "ВНИИФТРИ"

Д.Р. Васильев

апреля 2003 г.

**Преобразователи линейных перемещений  
измерительные струнные составные с  
термометром сопротивления  
ПЛПС-С-ТС-В1**

**Внесен в Государственный  
реестр средств измерений.**

**Регистрационный**

**№ 24951-03**

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4273-005-59003347 (БДАС.401162.005 ТУ)

## Назначение и область применения

Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные составные с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1 (далее – преобразователи) преобразуют измеряемое линейное перемещение в изменение периода собственных колебаний струнного резонатора, а измеряемой температуры - в изменение электрического сопротивления постоянному току медного провода катушки электромагнитной системы преобразователя. В комплексе со специализированным периодомером и омметром преобразователи предназначены для измерения одноосных взаимных перемещений элементов конструкций энергетических сооружений, а также температуры окружающей среды в месте установки преобразователя при контрольных наблюдениях и натуральных исследованиях напряженно-деформированного состояния сооружений.

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

Рабочие условия применения:

- 1) температура окружающей среды от 0 до плюс 90°C;
- 2) щелочность среды – с рН не более 11.

## Описание

Преобразователи состоят из струнного резонатора (1), электромагнитного устройства (2), штока (3), масштабного преобразователя (4), штуцера (5), обеспечивающего герметичное соединение выводов катушки электромагнитного устройства с кабелем линии связи и корпуса (6).

тичное соединение выводов катушки электромагнитного устройства с кабелем линии связи и корпуса (6).

Принцип работы преобразователей основан на зависимости собственной частоты свободных колебаний струнного резонатора от его натяжения.

Струнный резонатор (1) представляет собой натянутую между двумя анкерами (3) струну (тонкую стальную проволоку).

Струнный резонатор приводится в колебательное движение с помощью электромагнитного устройства (2), импульс возбуждения на которое поступает от специализированного периодомера через штуцер (5).

Электромагнитное устройство (2) преобразователя является обратимым и используется как для возбуждения резонатора, так и для генерации в нем гармонических затухающих колебаний э.д.с. (сигналы запроса и ответа передаются по одной и той же линии).

Период (частота) затухающих колебаний напряжения в цепи преобразователя, возникающего за счет электродвижущей силы, генерируемой в электромагнитном устройстве колеблющейся струной, является информативным параметром выходного сигнала преобразователя.

При необходимости измерения перемещений строительных конструкций относительно друг друга к одной из них жестко крепят корпус (6) преобразователя, а к другой – его шток (3), а ось преобразователя ориентируют в направлении измеряемого перемещения.

При изменении первоначального расстояния между строительными конструкциями по оси преобразователя измеряемое перемещение передается через масштабный преобразователь (4) на струнный резонатор (1), вызывая его дополнительное растяжение или сжатие (по сравнению с начальной заданной при изготовлении преобразователя деформацией растяжения). Это обуславливает изменение периода собственных колебаний резонатора, который измеряют специализированным периодомером. По значению измеряемого периода судят о величине измеряемого перемещения.

Конструктивно масштабный преобразователь (4) выполнен в виде связанного со штоком ползуна, перемещающегося по желобу, расположенному под наклоном к оси преобразователя. Перемещения ползуна в направлении, перпендикулярном оси преобразователя, передаются через упругий шарнир на струнный резонатор.

Катушка электромагнитного устройства выполняет также функцию термометра сопротивления, основанную на использовании эффекта изменения электрического сопротивления постоянному току медного обмоточного провода от температуры окружающей преобразователь среды.

Преобразователи выпускаются в 4 модификациях: ПЛПС-ТС-20-В1, ПЛПС-ТС-40-В1, ПЛПС-ТС-160-В1, ПЛПС-ТС-320-В1, отличающихся диапазоном измерений перемещений.

Преобразователи относятся к невосстанавливаемым неремонтируемым изделиям.

## Основные технические характеристики

Преобразователи имеют модификации с характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1—Диапазоны измерений перемещений и температуры модификациями преобразователей

Обозначение модификации	Диапазон измерений перемещений, мм	Диапазон измерений температур, °С
ПЛПС-С-ТС-20-В1	0 ... 20	Минус 10 ... + 90
ПЛПС-С-ТС-40-В1	0 ... 40	Минус 10 ... + 90
ПЛПС-С-ТС-160-В1	0 ... 160	Минус 10 ... + 90
ПЛПС-С-ТС-320-В1	0 ... 320	Минус 10 ... + 90

Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя перемещений, приведенной к верхнему пределу измерений, %.....± 2

Предел допускаемой вариации показаний преобразователя перемещений, приведенной к верхнему пределу измерений, %.....2

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя перемещений, приведенной к верхнему пределу измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1К (1°С), %.....± 0,02

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

Средний коэффициент преобразования перемещения в частоту колебаний напряжения, Гц/мм:

для ПЛПС-С-ТС-20-В1.....36,0 ... 48,0

для ПЛПС-С-ТС-40-В1.....18,0 ... 24,0

для ПЛПС-С-ТС-160-В1.....4,5 ... 6,0

для ПЛПС-С-ТС-320-В1.....2,3 ... 3,0

Средний коэффициент преобразования температуры в изменение электрического сопротивления, Ом/К.....0,50 ... 0,63

Амплитуда напряжения выходного сигнала преобразователя перемещений при «нулевом» перемещении в интервале времени между 100-ым и 200-ым периодами колебаний напряжения после окончания воздействия импульса запроса, мВ.....15 ... 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 термометра сопротивления, К (°С).....263...403 (- 10 ... + 90)

Пределы допускаемой погрешности преобразователя температуры, приведенной к его модулю разности пределов измерений, %.....±1,5

Средняя наработка до отказа, лет.....15

Габаритные размеры и масса преобразователей соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Габаритные размеры и масса преобразователей

Обозначение модификации	Габаритные размеры, мм, не более		Длина выходного кабеля, мм, не менее	Масса, кг, не более
	диаметр	длина (без учета кабеля)		
ПЛПС-С-ТС-20-В1	60	370	500	4,0
ПЛПС-С-ТС-40-В1	60	370	500	4,0
ПЛПС-С-ТС-160-В1	60	560	500	6,0
ПЛПС-С-ТС-320-В1	60	750	500	8,0

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом компьютерной металлографии на шильдах БДАС.75411.005 преобразователей линейных перемещений измерительных струнных составных с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1 и типографским способом на титульном листе руководства по эксплуатации БДАС.401162.005 РЭ.

### Комплектность

В комплект поставки входят преобразователь линейных перемещений измерительный струнный составной с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1 и документы, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение, ТУ	Количество	Примечание
1. Преобразователь линейных перемещений измерительный струнный составной с термометром сопротивления	ПЛПС-С-ТС-20-В1 ПЛПС-С-ТС-40-В1 ПЛПС-С-ТС-160-В1 ПЛПС-С-ТС-320-В1 ТУ 4273-005-59003347-2003 (БДАС.401162.005 ТУ)	1	Модификация – в соответствии с заказом
2. Свидетельство о приемке		1	По ГОСТ 2.601. Дополнительно указываются градуировочные характеристики преобразователя линейных перемещений и термометра сопротивления и функция влияния температуры преобразователя линейных перемещений
3. Руководство по эксплуатации	БДАС.401162.005 РЭ	1	Допускается вкладывать одно РЭ на 10 преобразователей при поставке в один адрес
4. Свидетельство о поверке, включающее протокол поверки		1	Протокол поверки по форме, приведенной в БДАС.401162.005 РЭ

### Поверка

Поверка проводится согласно разделу 8 "Методика поверки" руководства по эксплуатации БДАС.401162.005 РЭ, согласованному с ГП "ВНИИФТРИ" 17.04.2003 г.

Основное поверочное оборудование:

- периодомер цифровой портативный ПЦП-1;
- электронный осциллограф универсальный С1-83;
- термометр ТМ-6;
- термобарокамера КТХБ-0,4-155;
- омметр класса 0,5 с диапазоном измерений сопротивления 0 ... 300 Ом;

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

После установки в сооружении преобразователь линейных перемещений измерительный струнный составной с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1 последующим поверкам не подлежит.

## Нормативные и технические документы

ТУ 4273-005-59003347-2003 (БДАС.401162.005 ТУ)	Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные составные с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1. Технические условия
---	---

### Заключение

Тип средств измерений - преобразователи линейных перемещений измерительные струнные составные с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1 – утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### Изготовители:

ООО « Научно-производственное предприятие «Стромир-КИА»

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2, оф.23-03

ООО « Промышленно-маркетинговая компания «Стромир»

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, дом 2, оф.23-04

Генеральный директор

ООО «Стромир-КИА»

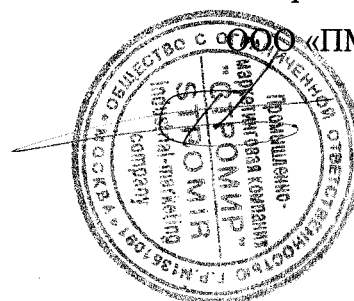
Брайцев



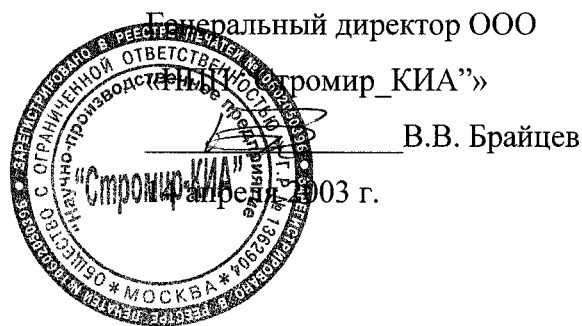
Генеральный директор

ООО «ПМК «Стромир»

Н.А. Гуляев



УТВЕРЖДАЮ



**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 4  
О ВОЗМОЖНОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ**

Экспертная комиссия (руководитель-эксперт) ООО «НПП «Стромир\_КИА»», рассмотрев

**Описание типа средств измерений «Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные составные с термометром сопротивления ПЛПС-С-ТС-В1»,**

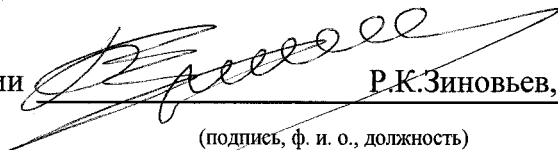
(вид, название материала, объект, страна)

направляемое в соответствии с ПР50.2.009-94 во ВНИИМС для внесения в Государственный реестр средств измерений, подтверждает, что в материале не содержатся сведения, предусмотренные разделом 3 "Положения 88".

На публикацию материала не следует получать разрешения Министерства РФ по атомной энергии.

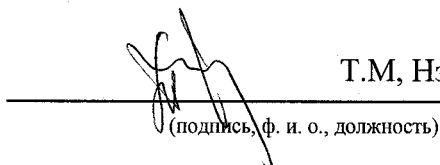
**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** В результате рассмотрения материала по существу его содержания комиссия пришла к выводу, что вышеназванное описание типа средств измерений можно публиковать в открытой печати.

Председатель комиссии

  
(подпись, ф. и. о., должность)

Р.К. Зиновьев, главный метролог

Руководитель-эксперт

  
(подпись, ф. и. о., должность)

Т.М. Нэмени, ведущий научный сотрудник