ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М

Назначение средства измерений

Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М (далее – преобразователи) предназначены для измерений линейной деформации и температуры.

Описание средства измерений

Преобразователи осуществляют преобразование деформации в изменение периода собственных колебаний струнного резонатора, а 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.

Между анкерами, расположенными по краям корпуса преобразователя, внутри жестко закреплен струнный резонатор. Резонатор приводится в колебательное движение с помощью электромагнитного устройства, импульс возбуждения на которое поступает от специализированного периодомера.

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 трёх модификациях, отличающихся диапазоном измерений.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры термометром сопротивления составляет от минус 30 до плюс 90 °С.

Диапазоны измерений деформаций, млн$^{-1}$, для модификаций преобразователей:

- ПЛДС-М-400Р* ……..... от минус 500 до плюс 2000;
- ПЛДС-М-400С* ……..…... от минус 2000 до плюс 500;
- ПЛДС-М-150М-В1 ..…….... от минус 750 до плюс 750;

Информативные параметры выходного сигнала преобразователей:

- период гармонических затухающих колебаний напряжения (первый канал);
- электрическое сопротивление постоянному току (второй канал).

Характеристики преобразователей по первому каналу:

- рабочий диапазон периодов (частот) выходного сигнала находится в интервале от 450 до 1250 мкс (от 0,8 до 2,2 кГц);
- период (частота) выходного сигнала на верхнем пределе измерений деформаций в нормальных условиях находится в интервале, мкс (кГц):

  - для ПЛДС-М-400Р ……..…..... от 480 до 515 (от 1,94 до 2,08);
  - для ПЛДС-М-400С ……..…..... от 465 до 500 (от 2,00 до 2,15);
  - для ПЛДС-М-150М-В1 ..…… от 490 до 520 (от 1,92 до 2,04);

- средний коэффициент преобразования деформации в частоту затухающих колебаний напряжения, Гц/млн$^{-1}$:

  - для ПЛДС-М-400С* ……..…….…….....… от 0,15 до 0,25;
  - для ПЛДС-М-400Р* ..…….…….…… от 0,25 до 0,35;
  - для ПЛДС-М-150М-В1 ..…….…..…….. от 0,35 до 0,55;

- выходное сопротивление преобразователей на частоте 1,5 кГц составляет от 0,2 до 0,3 кОм;
- индивидуальная статическая функция преобразования линейной относительной деформации в период (градуировочная характеристика) в аналитическом виде:

$$e = A/X^2 + B/X + C,$$

где: e - значение измеряемой линейной относительной деформации, млн$^{-1}$;

X - период выходного сигнала, мкс;

A, B, C - постоянные коэффициенты, определяемые по результатам градуировки конкретного преобразователя, млн$^{-1}$´ мкс^2, млн$^{-1}$´ мкс, млн$^{-1}$;

- функция влияния температуры окружающей среды на функцию преобразования линейной относительной деформации в виде:

$$\Psi_T = E \times R + D,$$

где: Ψ_T – функция влияния температуры окружающей среды, млн$^{-1}$;

R – электрическое сопротивление постоянному току медного провода обмотки катушки электромагнитной головки преобразователя, Ом;

E, D – постоянные коэффициенты, определяемые экспериментально, млн$^{-1}$/Ом, млн$^{-1}$;

- пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований деформаций составляют ± 2 %;
- предел допускаемой приведённой вариации преобразований деформаций составляет 2 %.

Примечание: Нормирующее значение – диапазон изменения входной величины (деформации).

Характеристики преобразователей по второму каналу:

- диапазон изменения электрического сопротивления постоянному току находится в интервале от 90 до 170 Ом;
- индивидуальная статическая функция преобразования температуры в электрическое сопротивление (градуировочная характеристика) в виде:

$$T = G \´ R + H,$$

где: T – температура окружающей преобразователь среды, ˚С;

R – электрическое сопротивление постоянному току медного провода обмотки катушки электромагнитной головки преобразователя, Ом;

G и H – постоянные коэффициенты, определяемые при градуировке преобразователя, ˚С /Ом, ˚С.

- средний коэффициент преобразования температуры в изменение электрического сопротивления обмотки катушки от 0,3 до 0,55 Ом/ºС;
- пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований температур составляют ± 4 %.

Примечание: Нормирующее значение - диапазон изменения входной величины (температуры).

Условия эксплуатации:
- температура окружающей среды от минус 30 до плюс 90 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- щелочность среды не более 11 pH.

Условия транспортирования, хранения и установки на объекте соответствуют виду климатического исполнения В1 по ГОСТ 15150.

Преобразователи герметичны при воздействии на них гидростатического давления 3 МПа.

Габаритные размеры и масса преобразователей соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение модификации	Габаритные размеры, мм			Масса, кг, не более
	Диаметр анкера, не более	Длина (без учета длины кабеля), не более	Длина выходного кабеля, не менее	
ПЛДС-М-400С*	65	554	500	2,5
ПЛДС-М-400Р*		530		
ПЛДС-М-150М-В1	30	235		1,0

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на бумажный шильдик преобразователя и эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение, ТУ	Количество	Примечание
1. Преобразователь линейных деформаций измерительный струнный модифицированный.	ПЛДС-М-400С* ПЛДС-М-400Р* ПЛДС-М-150М-В1 ТУ 4218-004-00113543-09	1 шт.	Модификация – в соответствии с заказом.

2. Свидетельство о приемке.		1 шт.	Дополнительно указываются градуировочные характеристики преобразований деформаций и температуры, а также функция влияния температуры на преобразование деформаций.
3. Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М. Руководство по эксплуатации.	2.782.000 РЭ	1 шт.	Допускается вкладывать один документ на 10 преобразователей при поставке в один адрес.
4. Свидетельство о поверке, включающее протокол поверки		1 шт.	
5. Шаблон	ПЛДС-150М-00.004	1 шт.	Для модификации ПЛДС-М-150М-В1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 2.782.000 РЭ «Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М. Руководство по эксплуатации.», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в части раздела «Методика поверки» в ноябре 2009 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

- периодомер-мультиметр портативный МПП (№ 41569-09 в Госреестре СИ). Диапазон измерений периода от 400 до 1400 мкс. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений периода ± 0,07 %;
- электронный осциллограф типа С1-83 (№ 6979-86 в Госреестре СИ). Коэффициент развёртки от 0,1 мВ/дел. до 2 В/дел., погрешность ± 4 %;
- индикатор многооборотный типа МИГ-1 (№ 1220-91 в Госреестре СИ). Диапазон измерений от 0 до 1 мм, цена деления 0,001 мм;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-2 – 2 шт. (№ 251-90 в Госреестре СИ). Диапазон измерений от -30 до 105 °С, цена деления 0,1 °С;
- температурная и климатическая камера серии Platinous® K. Диапазон температур от -30 до 100 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделах 4 и 7 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям линейных деформаций измерительным струнным модифицированным ПЛДС-М

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

2 ГОСТ 8.543-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации.

3 Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М. Технические условия. ТУ 4218-004-00113543-09.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Научно-Исследовательский Институт Энергетических Сооружений» (ОАО «НИИЭС»)

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

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

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2015 г.