

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.



А.А. Данилов

2009 г.

Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43002-09</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-004-00113543-09

Назначение и область применения

Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М (далее – преобразователи) предназначены для измерений линейной деформации (далее – деформации) и температуры окружающей среды в месте их установки.

Область применения - системы мониторинга безопасности энергетических объектов при их строительстве и эксплуатации.

Описание

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.

Основные 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:

$$\varepsilon = A/X^2 + B/X + C,$$

где: ε - 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 × мкс², 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 $\pm 2 \%$;

- 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:

$$T = G \times R + H,$$

где: T – температура окружающей преобразователь среды, °C;

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

G и H – постоянные коэффициенты, определяемые при градуировке преобразователя, °C / Ом, °C.

- средний коэффициент преобразования температуры в изменение электрического сопротивления обмотки катушки от 0,3 до 0,55 Ом/°C;

- пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований температур составляют $\pm 4 \%$.

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

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 30 до плюс 90 °C;

- 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

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 проверке, включающее протокол проверки		1 шт.	
5. Шаблон	ПЛДС-150М-00.004	1 шт.	Для модификации ПЛДС-М-150М-В1

Поверка

Поверка преобразователей линейных деформаций измерительных струнных модифицированных ПЛДС-М производится в соответствии с разделом «Методика поверки» документа «Преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М. Руководство по эксплуатации. 2.782.000 РЭ», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в части раздела «Методика поверки» в ноябре 2009 г.

Перечень средств поверки:

- периодомер мультиметр портативный МПП;
- электронный осциллограф типа С1-83;
- индикатор многооборотный типа МИГ-1;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-2 – 2 шт.,
- температурная и климатическая камера серии Platinous® К.

Поверка осуществляется при выпуске из производства. При хранении на складе более 1 года – перед вводом в эксплуатацию. Для преобразователей, эксплуатируемых с возможностью их демонтажа, межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные и технические документы

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

Заключение

Тип преобразователи линейных деформаций измерительные струнные модифицированные ПЛДС-М утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ОАО «НИИЭС»

125362, г. Москва, а/я 393, Строительный проезд, 7а.

тел. (495) 493-51-32.

тел./факс (495) 363-56-51.

Генеральный директор ОАО «НИИЭС»



Ю.Б. Шполянский