

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Федерального государственного метрологического научно-исследовательского центра «Всероссийский центр стандартизации, метрологии и испытаний» (ВНИИ метрологии им. Д.М. Менделеева), д.т.н., проф.



А.А. Данилов

2009 г.

Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-М	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42993-09</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-007-00113543-09

Назначение и область применения

Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-М (далее – преобразователи) предназначены для измерений линейного перемещения (далее – перемещения) и температуры окружающей среды в месте их установки.

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

Описание

Преобразователи осуществляют преобразование перемещения 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.

Измеряемое перемещение, приложенное к наружному торцу штока преобразователя относительно его корпуса, вызывает пропорциональную ему относительную деформацию встроенного струнного резонатора, что приводит к изменению периода его собственных колебаний.

Струнный 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 составляет от минус 10 до плюс 90 °С.

Диапазоны измерений перемещений для модификаций преобразователей:

- ПЛПС-М-3-В1 от 0 до 3 мм;
- ПЛПС-М-10-В1 от 0 до 10 мм;
- ПЛПС-М-20-В1 от 0 до 20 мм;
- ПЛПС-М-40-В1 от 0 до 40 мм.

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 при нулевом значении перемещения в нормальных условиях находится в интервале от 700 до 900 мкс (от 1,11 до 1,43 кГц);
- средний коэффициент преобразования перемещения в частоту затухающих колебаний напряжения, Гц/мм:
 - для ПЛПС-М-3-В1 от 250 до 300;
 - для ПЛПС-М-10-В1 от 100 до 150;
 - для ПЛПС-М-20-В1 от 36 до 48;
 - для ПЛПС-М-40-В1 от 18 до 24;
- выходное сопротивление преобразователей на частоте 1,5 кГц составляет от 0,2 до 0,3 кОм;
- индивидуальная статическая функция преобразования перемещений в период (градуировочная характеристика) в аналитическом виде:

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

где: L - значение преобразуемого перемещения, мм;

X - период выходного сигнала, мкс;

A, B, C - постоянные коэффициенты, определяемые по результатам градуировки конкретного преобразователя, мм×мкс², мм×мкс, мм;

- функция влияния температуры окружающей среды на функцию преобразования перемещений в виде:

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

где: Ψ_T - функция влияния температуры окружающей среды, мм;

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

Е, D – постоянные коэффициенты, определяемые экспериментально, мм/Ом, мм;

- пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований перемещений составляют $\pm 2\%$.

- предел допускаемой приведённой вариации преобразований перемещений составляет 2% .

Примечание: Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений перемещений.

Характеристики преобразователей по второму каналу:

- диапазон изменения электрического сопротивления постоянному току находится в интервале от 90 до 170 Ом;

- индивидуальная статическая функцию преобразования температуры в электрическое сопротивление (градуировочная характеристика) в виде:

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

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/°С;

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

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

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды при преобразовании перемещений от 0 до плюс 90 °С;

- температура окружающей среды при преобразовании температур от минус 10 до плюс 90 °С;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

- щелочность среды не более 11 рН.

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, не более		Длина выходного кабеля, мм, не менее	Масса, кг не более
	Диаметр	Длина без учёта выходного кабеля		
ПЛПС-М-3-В1	100	380	500	3,5
ПЛПС-М-10-В1				
ПЛПС-М-20-В1	60	360		4,0
ПЛПС-М-40-В1		380		4,3

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 перемещений измерительный струнный модифицированный.	ПЛПС-М-3-В1 ПЛПС-М-10-В1 ПЛПС-М-20-В1 ПЛПС-М-40-В1 ТУ 4218-007-00113543-09	1 шт.	Модификация – в соответствии с заказом.
2. Свидетельство о приемке.		1 шт.	Дополнительно указываются градуировочные характеристики преобразований перемещений и температуры, а также функция влияния температуры на преобразование перемещений.
3. Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные. ПЛПС-М. Руководство по эксплуатации.	92.2.787.001 РЭ и 92.2.787.013 РЭ	1 шт.	Допускается вкладывать одно РЭ на 10 преобразователей при поставке в один адрес.
4. Свидетельство о проверке, включающее протокол проверки	6.366.013	1 шт.	Поставляется только с ПЛПС-М-3-В1, ПЛПС-М-10-В1
5. Удлинитель штока			

Поверка

Поверка преобразователей линейных перемещений струнных модифицированных ПЛПС-М производится в соответствии с разделом «Методика поверки» документов «Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-М-3,10. Руководство по эксплуатации. 92.2.787.001 РЭ» и «Преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-М-20,40. Руководство по эксплуатации. 92.2.787.013 РЭ», согласованных руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в части раздела «Методика поверки» в ноябре 2009 г.

Перечень средств поверки:

- периодомер типа МПП;
- электронный осциллограф типа С1-83;
- индикатор многооборотный МИГ-1;
- меры длины концевые плоскопараллельные (набор № 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 перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-М. Технические условия. ТУ 4218-007-00113543-09.

Заключение

Тип преобразователи линейных перемещений измерительные струнные модифицированные ПЛПС-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