



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин
2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики пьезоэлектрические Lineas® 9195F

Методика поверки
РТ-МП-3238-444-2016

и.р. 64339-16

Настоящая методика поверки распространяется на датчики пьезоэлектрические Lineas[®] 9195F (далее — датчики), изготовленные Kistler Instrumente AG, Швейцария и устанавливает порядок их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики
1 Внешний осмотр	6.1
2 Опробование	6.2
3 Определение метрологических характеристик датчиков	6.3
- чувствительности	6.3.1
- погрешности	6.3.2
4 Оформление результатов поверки	7

2 Средства поверки

Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2	Осциллограф цифровой запоминающий, полоса пропускания от 0 до 1 ГГц, время нарастания переходной характеристики, не более 350 пс, диапазон значений коэффициента развертки от 500 пс/дел до 500с/дел; Набор гирь (10 мг -5 кг) М ₁ ; Гири 20 кг F ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009; Мегаомметр Е6-31 или Е6-32, диапазон измерений сопротивления от 10 ГОм до 99,9 ГОм, с пределами основной абсолютной погрешности $\pm(0,05 \times R + 5 \text{ е.м.р.})$; Термогигрометр «Ива-6Н», с пределами измерений температуры от 0 до 60 °С, ПГ $\pm 0,3$ °С, с пределами измерений относительной влажности от 0 до 98 %, ПГ ± 2 %.
6.3	Машина универсальная испытательная в диапазоне нагрузений от 1 кН до 150 кН с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ %, скорость перемещения подвижной траверсы не менее 250 мм/мин. Электромтр-измеритель больших сопротивлений 6517В в режиме измерения заряда в диапазоне от 2 нКл до 200 нКл с пределами допускаемой относительной погрешности измерений заряда не более $\pm 0,5$ % или Усилитель заряда РШ2731Э с коэффициентом преобразования по заряду от 0,01 мВ/пКл до 250 мВ/пКл с пределами допускаемой относительной погрешности преобразования заряда не более $\pm 0,3$ % и вольтметр постоянного тока в диапазоне измерений от 0,1 В до 10 В с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,1$ %.

Примечания

1 При проведении поверки могут быть применены другие эталоны и СИ, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2 Данная методика распространяется только на датчики, не установленные в дорожное полотно.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации датчиков пьезоэлектрических Lineas[®] 9195F (далее РЭ).

4 Требования безопасности

При проведении поверки датчиков должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», а также требования безопасности и меры предосторожности, указанные в РЭ (раздел 2. Меры предосторожности), и в документации на используемое при поверке поверочное и вспомогательное оборудование.

5 Условия поверки и подготовки к ней

5.1 Условия поверки

Температура окружающей среды, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 - 80

5.2 Подготовка к поверке

Подготовка к проведению поверки проводится в объеме подготовки к работе датчиков, эталонов, средств измерений, поверочного и вспомогательного оборудования методами, приведенными в эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Установить соответствие датчиков требованиям эксплуатационной документации.

6.1.2 Проверить комплектность, отсутствие механических повреждений и ослабления крепления элементов конструкции, правильность обозначений, чистоту и исправность разъемов.

6.2 Опробование

При опробовании проверить работоспособность и сопротивление изоляции датчиков.

6.2.1 Установить поверяемый датчик на рабочий стол и подключить к осциллографу. Последовательно, с шагом 50 мм, создать нагрузку на рабочей поверхности датчика не менее 0,5 Н (поставить и снять гирию массой 50 г). На экране осциллографа должны наблюдаться импульсы после каждого воздействия.

6.2.2 Подключить датчик к мегаомметру (измерителю параметров изоляции) и измерить сопротивление изоляции. Измеренные значения должны быть не менее 10^{10} Ом.

6.3 Определение метрологических характеристик

Метрологические характеристики датчиков определяют методом измерения выходных сигналов поверяемого датчика при воздействии на него нормируемой нагрузки.

6.3.1 Определение чувствительности.

Установить поверяемый датчик на неподвижной траверсе или на основании рамы машины и закрепить его двумя захватами. Подключить датчик к электрометру или усилителю заряда с вольтметром постоянного тока. Последовательно, с шагом 50 мм, создать при помощи подвижной траверсы нормируемую нагрузку 5000 Н. Снять показания с электрометра или вольтметра при нагружении и разгрузке по всей длине датчика. При использовании вольтметра вычислить величину заряда, разделив значение измеренного напряжения на значение коэффициента преобразования усилителя заряда.

Вычислить значение чувствительности в каждой нагруженной (разгруженной) точке, разделив значение измеренного заряда на нормируемую нагрузку 5000 Н.

Определить чувствительность датчика как среднее значение чувствительности в каждой нагруженной (разгруженной) точке.

Чувствительность датчика должна быть в диапазоне ±5 % от номинальной чувствительности, равной минус 1,76 пКл/Н.

6.3.2 Определение погрешности датчика.

Относительную погрешность датчиков определяют в диапазоне нагрузок от 1 кН до 150 кН (1 кН; 5 кН; 10 кН; 50 кН; 100 кН; 150 кН). Зоны приложения усилий должны находиться в центре датчика и по его краям. Площадь поверхности датчика, на которую воздействует

нагрузка, должна быть пропорциональна нагрузке исходя из того, что давление на поверхность датчика не должно превышать 5 Н/мм^2 .

Определить относительную погрешность датчика по результатам измерений выходного сигнала при приложении нормируемых нагрузок в диапазоне усилий от 1 кН до 150 кН при чувствительности, определенной в п. 6.3.1. Для этого вычислить значения нагрузок, измеренных поверяемым датчиком, как частное от деления значения выходного заряда на значение чувствительности.

Определить относительную погрешность датчика как частное от деления разности значений нагрузок, приложенных и измеренных датчиком, на величину приложенной нагрузки.

Предельные значения относительной погрешности датчика не должны превышать $\pm 2,5 \%$.

7 Оформление результатов поверки

Протокол поверки оформляется в соответствии с утвержденным порядком, и должен соответствовать установленным требованиям.

Результаты измерений заносятся в протоколы (см. Приложение 1).

При положительных результатах поверки датчика оформляется свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах датчик признается непригодным к применению и выписывается извещение о непригодности к применению.

Начальник лаборатории № 444

А.С. Фефилов

Начальник сектора испытаний лаборатории № 444

Ю.Е. Христофоров

Приложение 1

Форма протоколов

Протокол 1а Определение чувствительности с использованием усилителя заряда и вольтметра
(коэффициент преобразования равен 1,00 мВ/пКл)

Нагрузка, Н	Показание вольтметра, В		Величина заряда, пКл		Чувствительность, пКл/Н	
	↓	↑	↓	↑	↓	↑
5000						
5000						
5000						
5000						
5000						
5000						
5000						
5000						
5000						
Среднее значение						

Протокол 1б Определение чувствительности с использованием электрометра

Нагрузка, Н	Показание электрометра, пКл		Чувствительность, пКл/Н	
	↓	↑	↓	↑
5000				
5000				
5000				
5000				
5000				
5000				
5000				
5000				
Среднее значение				

Протокол 2а Определение погрешности датчика с использованием усилителя заряда и вольтметра

Нагрузка, кН			Показание вольтметра, В	Измеренное значение нагрузки, кН	Погрешность, %
слева	центр	справа	Коэффициент преобразования равен 1,00 мВ/пКл		
1					
	1				
		1			
5					
	5				
		5			
10					
	10				
		10			
			Коэффициент преобразования равен 0,10 мВ/пКл		
50					
	50				
		50			
100					
	100				
		100			
150					
	150				
		150			

Протокол 2б Определение погрешности датчика с использованием электрометра

Нагрузка, кН			Показание электрометра, пКл	Измеренное значение нагрузки, кН	Погрешность, %
слева	центр	справа			
1					
	1				
		1			
5					
	5				
		5			
10					
	10				
		10			
50					
	50				
		50			
100					
	100				
		100			
150					
	150				
		150			