



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«21» ноября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ДАТЧИКИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
TEMPOSONICS**

Методика поверки

РТ-МП-5479-445-2018

Настоящая методика поверки распространяется на датчики линейных перемещений Temposonics (далее – датчики), изготовленные фирмой MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG, Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

1 Операции поверки

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при поверке:	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
Опробование	7.2.	да	да
Определение диапазона и погрешности измерений перемещений	7.3.	да	да

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют эталонные средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонных средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.	Система лазерная измерительная XL-80, ПГ $\pm 0,5 \cdot L$ мкм, где L – измеряемое перемещение, м Мультиметр цифровой Agilent 34401A, ПГ $\pm 0,0026$ %

2.2. При поверке допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого датчика с требуемой точностью.

2.3. Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с датчиками.

4 Требования к безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030-81).

5 Условия поверки

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +10 до +30;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80.

6 Подготовка к поверке

- 6.1. Подготовить датчик к работе согласно руководству по эксплуатации.
6.2. Подключить датчик с аналоговым интерфейсом к мультиметру, с цифровым интерфейсом – к устройству цифровой индикации соответствующего протокола.
6.3. Перед проведением поверки выдержать датчик и средства поверки в условиях по п.5 не менее 2 часов.

7 Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

- 7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:
- наличие маркировки (наименование изготовителя, обозначение датчика, заводской номер, неделя и год изготовления – указаны как часть заводского номера в соответствии с РЭ);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность.
7.1.2. Если перечисленные требования не выполняются, датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2. Опробование

- 7.2.1. При перемещении позиционного магнита датчика должны меняться показания.
7.2.3. Датчик считается готовым к работе, если выполняются все указанные требования.

7.3. Определение диапазона и погрешности измерений перемещений

7.3.1 Определение диапазона и погрешности измерения перемещений производится с помощью системы лазерной измерительной XL-80 (далее – система).

7.3.2 Датчик устанавливается на неподвижную платформу, а позиционный магнит закрепляется на подвижную каретку. Отражатель системы закрепляют на каретке. Светоделительное устройство системы устанавливают на неподвижную платформу. Обнулить показания датчика и системы.

7.3.3 Провести ряд измерений в выбранном направлении перемещения каретки, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в следующих диапазонах измерений перемещения (в зависимости от верхнего предела измерений (ВПИ) датчика):

Таблица 3 – Поверяемые диапазоны измерений

ВПИ датчика	Измеряемые диапазоны
до 100 мм включ.	от 0 до 1 мм; от 0 до 10 мм; от 0 до ВПИ
до 1000 мм включ.	от 0 до 1 мм; от 0 до 10 мм; от 0 до 100 мм; от 0 до ВПИ
свыше 1000 мм	от 0 до 1 мм; от 0 до 10 мм; от 0 до 100 мм; от 0 до 1000 мм; от 0 до ВПИ

На каждой ступени произвести отсчёт показаний датчика при выставлении соответствующего значения перемещения по системе. Операцию повторить три раза в двух направлениях (прямой и обратный ход).

Для датчиков с аналоговым интерфейсом (0...10) В значение перемещения $L_{изм}$ рассчитывается по формуле:

$$L_{изм} = \frac{L_{max}}{10} \cdot U_{изм}, \quad (1.1)$$

где L_{max} – верхний предел измерений датчика, мм,

$U_{изм}$ – выходной сигнал датчика, В.

Для датчиков с аналоговым интерфейсом (4...20) мА значение перемещения $L_{изм}$ рассчитывается по формуле:

$$L_{изм} = \frac{L_{max}}{16} \cdot (I_{изм} - 4), \quad (1.2)$$

Для датчиков с аналоговым интерфейсом (0...20) мА значение перемещения $L_{изм}$ рассчитывается по формуле:

$$L_{изм} = \frac{L_{max}}{20} \cdot I_{изм}, \quad (1.3)$$

где L_{max} – верхний предел измерений датчика, мм,

$I_{изм}$ – выходной сигнал датчика, мА.

7.3.4 Для датчиков модификаций С и МВ и модификаций RP, RH, RS, TH, RF, RT4, RD4, GB, GP, GH, GT, GTE, EP, EL, EH, ET, ER, EE, EP2, LD, LH, MH, FMH, MHE, MS, MT, MXR, MH200 с ВПИ до 500 мм включ. определяется абсолютная погрешность измерений как максимальное отклонение среднего арифметического значения перемещений, измеренных датчиком в каждом положении, от действительного значения перемещения, заданного по системе.

Для остальных модификаций определяется приведенная погрешность измерений по формуле:

$$\delta = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{max}} 100\%, \quad (2)$$

где $L_{изм}$ – среднее арифметическое значений перемещений, измеренных датчиком, мм,

$L_{эт}$ – среднее арифметическое значений перемещений, измеренных системой XL-80, мм,

L_{max} – верхний предел измерений датчика, мм.

7.3.5 Результаты поверки считаются положительными, если диапазон измерений не менее, указанного на маркировке датчика, а погрешность измерений не превышает следующих значений:

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности измерений

Пределы допускаемой погрешности измерений:	Значение
- абсолютной для датчиков модификаций RP, RP5, RH, RH5, RT4, RD4, RS, TH, TH_SIL, GP, GH, GT, GTE, с ВПИ до 500 мм включ., мм	±0,05
- абсолютной для датчиков модификаций GB, EP, EL, EH, ET, ET_S, ET_R3, ER, EE с ВПИ до 500 мм включ., мм	±0,06
- абсолютной для датчиков модификаций EP2 с ВПИ до 500 мм включ., мм	±0,09
- абсолютной для датчиков модификации RF, MH, MHE, MS, MT с ВПИ до 500 мм включ., мм	±0,10
- абсолютной для датчиков модификаций С и МВ, мм	±0,15
- абсолютной для датчиков модификаций FMH, MXR с ВПИ до 500 мм включ., мм	±0,20
- абсолютной для датчиков модификаций MH200 с ВПИ до 3500 мм включ., мм	±1,00
- абсолютной для датчиков модификаций MH200 с ВПИ св. 3500 мм до верхнего предела измерений, мм	±2,00
- приведенной для датчиков модификаций RP, RP5, RH, RH5, RS, TH, TH_SIL с ВПИ св. 500 мм до верхнего предела измерений, % от ВПИ	±0,01
- приведенной для датчиков модификаций RF, RT4, RD4, GB, GP, GH, GT, GTE, EP, EL, EH, ET, ET_S, ET_R3, ER, EE, EP2 с ВПИ св. 500 мм до верхнего предела измерений, % от ВПИ	±0,02
- приведенной для датчиков модификаций MH, FMH, MHE, MS, MT, MXR с ВПИ св. 500 мм до верхнего предела измерений, % от ВПИ	±0,04

8 Оформление результатов поверки

8.1. При положительных результатах поверки датчик признается годным, оформляется свидетельство о поверке установленной формы согласно действующим правовым нормативным документам. Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки датчик признается негодным. На него выдаётся извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории №445
ФБУ «Ростест-Москва»



Д.В. Косинский

Заместитель начальника лаборатории №445
ФБУ «Ростест-Москва»



А.В. Богомолов