

Общество с ограниченной ответственностью «Квазар»
(ООО «Квазар»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Квазар»

О.С. Жаркова

М.П.

«29»

января

2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики линейных перемещений потенциометрические ЛТР

Методика поверки

МП-KB3-032-2026

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики линейных перемещений потенциометрические ЛТР (далее по тексту – датчики) с диапазонами измерений (ДИ), указанными в таблице 1, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

Датчики до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации или после ремонта – периодической поверке.

Первичной и периодической поверке подвергается каждый экземпляр датчика.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр средств измерений, находящихся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также средств измерений, повторно вводимых в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

Методика поверки не предусматривает возможности проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц длины – метра от эталонов в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведённой в Приложении А настоящей методики поверки, что обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону: ГЭТ2-2021 – ГПЭ единицы длины-метра.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод сличения с помощью компаратора.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков

Наименование параметра	Величина параметра/модификация датчика					
	ЛТР-10- Х*	ЛТР-25- Х*	ЛТР-50- Х*	ЛТР-75- Х*	ЛТР-100- Х*	ЛТР-150- Х*
Диапазон измерений линейных перемещений, мм	от 0 до 10	от 0 до 25	от 0 до 50	от 0 до 75	от 0 до 100	от 0 до 150
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему диапазону измерений погрешности измерений линейных перемещений, % *	±1,5	±1,0	±0,8	±0,7	±0,6	±0,5
* Х – вид выходного сигнала датчика: без обозначения – потенциометрический сигнал, А – сигнал по току 4-20 мА (только диапазоны 50, 100 и 150 мм), В – сигнал по напряжению 0-10 В (только диапазоны 50, 100 и 150 мм);						
** – при температуре от +15 °С до +35 °С						

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.2	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	да	да

2.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 35
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке датчиков допускаются специалисты, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов для выполнения данной методики поверки не предъявляются.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений);	Измеритель влажности и температуры окружающего воздуха. - диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, $\Delta = \pm 0,4$ °С; - диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 3$ %	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №53505-13)

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с ГПС для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №1, набор №8, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9291-91)
	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25900-03)
	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520	
	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГПС для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091	
	-источник питания постоянного тока Б5-71КИП (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53172-13); - стойка СИ или стойка СИV (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 2366-68).	

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 3.

5.2 Допускается применение не приведённых в таблице 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков и условий проведения поверки с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, применяемые средства поверки утвержденного типа средства измерений в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены (аттестованы) с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверочных работ должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре убедиться в:

- соответствии внешнего вида датчика описанию и изображению, приведённым в описании типа;
- соответствии комплектности, приведенной в описании типа;
- отсутствии механических повреждений, препятствующих нормальной работе;
- наличии маркировки на корпусе датчика, маркировка должна быть хорошо различима и содержать товарный знак изготовителя, наименование и обозначение модификации датчика, заводской номер.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если датчик удовлетворяет вышеперечисленным требованиям. Датчики, не соответствующие вышеперечисленным требованиям, к поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды. Датчики и средства поверки выдержать в помещении не менее 3 ч, где проводится поверка, постоянно контролируя условия окружающей среды.

8.2 Обробование

8.2.1 При опробовании проверяют работоспособность датчика. Датчик настроить и привести в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации. На рисунке 1 представлены схема подключения датчика и назначение контактов разъёма.

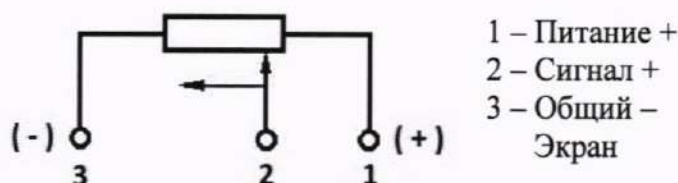


Рисунок 1 – Схема подключения датчика и назначение контактов разъёма

8.2.2 Закрепить датчик в стойке таким образом, чтобы обеспечивалась возможность линейного перемещения штока во всем диапазоне измерений линейных перемещений.

8.2.3 Подключить к датчику источник питания постоянного тока Б5-71КИП (далее-источник питания). Осуществить настройку источника питания в соответствии с требуемым уровнем питания датчика. Все подключения проводить в соответствии с технической документацией на датчик.

8.2.4 Подключить к датчику контрольный прибор (мультиметр 3458А). Осуществить включение контрольного прибора в соответствии с технической документацией. Осуществить настройку контрольного прибора на режим измерений в соответствии с видом выходного сигнала датчика.

8.2.5 Включить источник питания.

8.2.6 После подачи на датчик напряжения питания рекомендуется выждать не менее 3 минут для обеспечения прогрева датчика.

8.2.7 Перемещая шток датчика в пределах диапазона измерений линейных перемещений, проверить плавность хода штока. Результаты опробования считать положительными, если не обнаруживается нарушение плавности перемещений штока, заеданий и скачков, а также при перемещении штока изменяются показания контрольного прибора. В противном случае дальнейшая поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной к верхнему диапазону измерений погрешности измерений перемещений датчика.

9.1.1 Приведенную к верхнему диапазону измерений погрешность измерений перемещений датчика определить при помощи мер длины концевых плоскопараллельных в 5

точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений перемещений датчика, при прямом и обратном ходе штока. Измерения повторяются не менее трёх раз.

9.1.2 Осуществить операции по п. 8.2.2-8.2.6.

9.1.3 Отрегулировать положение датчика так, чтобы начальное положение штока соответствовало нулевому значению линейного перемещения (по контрольному прибору).

9.1.4 Перемещая шток датчика последовательно в пределах диапазона измерений, фиксировать показания подключённого к датчику контрольного прибора (мультиметра 3458А) в положениях, соответствующих значениям линейного перемещения, выбранным в соответствии с п. 9.1.1 настоящей методики поверки.

9.1.5 Для каждого зафиксированного показания контрольного прибора определить значение линейного перемещения по формуле:

$$x_i = k \cdot (a_i - a_{min}), \quad (1)$$

где x_i – значение линейного перемещения, мм; k – рабочий коэффициент преобразования (РКП) датчика по протоколу калибровки, поставляемому вместе с датчиком; a_i – показание контрольного прибора в текущей точке (Ом, В, мА); a_{min} – нижняя граница диапазона измерений входного сигнала датчика (Ом, В, мА).

9.1.6 Для каждой выбранной в соответствии с п. 9.1.1 настоящей методики поверки точки диапазона измерений датчика при прямом и обратном ходе штока датчика вычислить приведенную погрешность измерений линейного перемещения.

Значения приведенной погрешности измерений линейных перемещений в каждой точке определить по формуле:

$$\gamma_i = \pm \frac{x_i - x_3}{d} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где γ_i – значение приведённой погрешности измерений линейных перемещений, %; x_i – значение линейного перемещения, вычисленное по формуле (1), мм; x_3 – значение линейного перемещения, задаваемое при помощи мер длины концевых, мм; d – верхний предел диапазона измерений датчика, мм.

9.2 Датчики считаются прошедшими проверку, если наибольшая приведенная погрешность, определенная для всех измерений при прямом и обратном ходе штока, не превышает значений, указанных в таблице 1, в противном случае датчики не соответствуют метрологическим характеристикам и признаются непригодными.

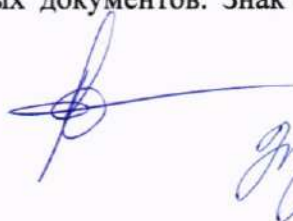
10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

10.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению датчиков выдаётся по заявлению владельцев датчиков или лиц, представивших их на поверку в сроки, предусмотренные договором (контрактом) на выполнение поверки. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению датчиков должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

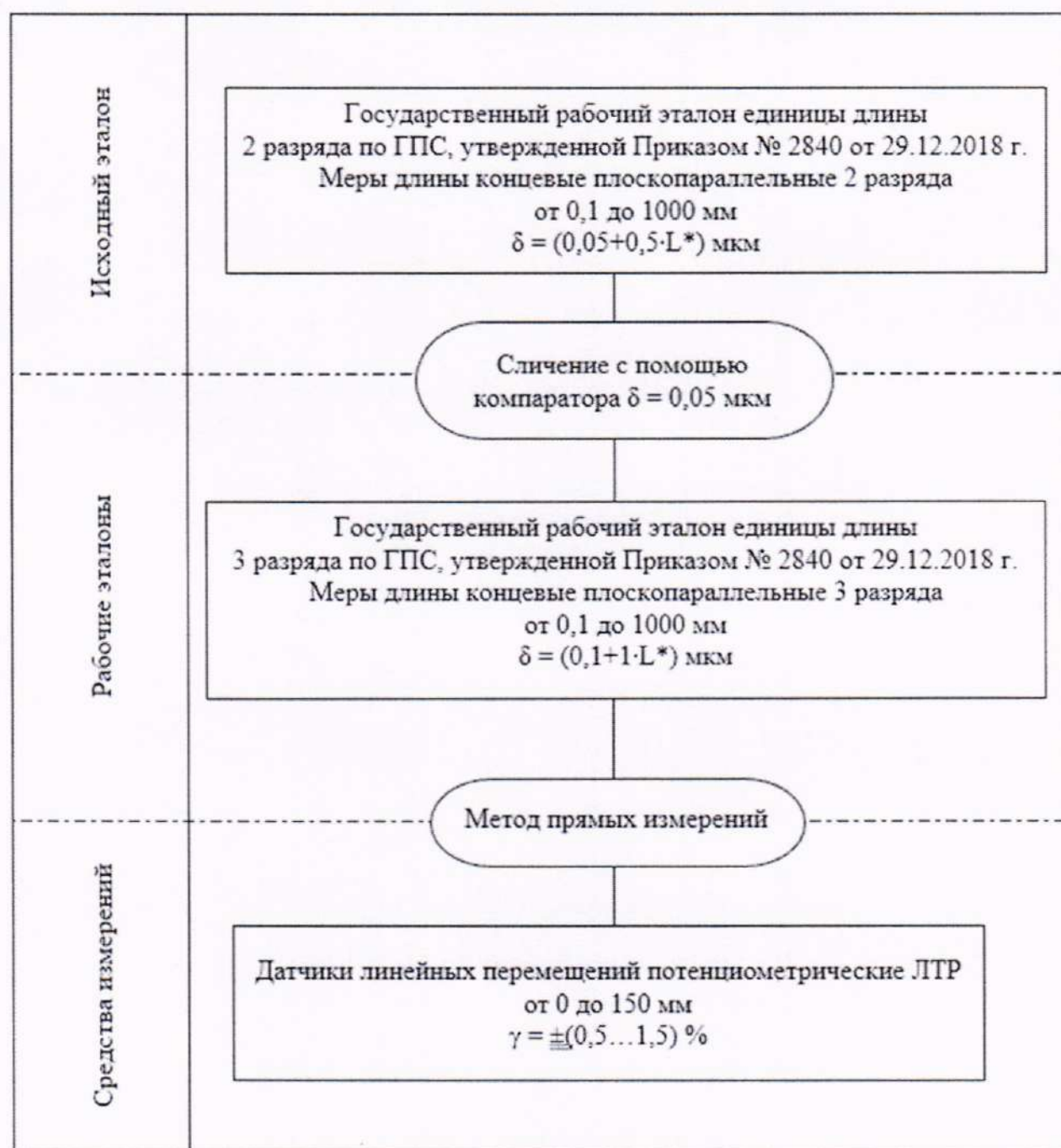
Инженер по метрологии
Стажер



А.Д. Чикмарев
Э.О. Катькова

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для датчиков линейных перемещений
потенциометрических ЛТР



Примечание: где L^* – длина, м