

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАП ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«10» сентября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Преобразователи линейных перемещений тросовые НХ-Р510

Методика поверки

МП-435-2024

г. Чехов  
2024 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки преобразователей линейных перемещений тросовых НХ-Р510 (далее – преобразователи), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А к настоящей методике поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений методом прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 мм 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 к следующему государственному первичному эталону (далее – ГПЭ): ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений	Да	Да	9.1

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:  
- температура окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 85.

*Примечание – При проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.*

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.



Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 40 °С до плюс 85 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С;	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 9.1 Определение диапазона измерений, диапазона выходного сигнала и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений	Рабочий эталон единицы длины 3-го разряда в диапазоне от 0,001 до 50 м в соответствии с Государственной поверочной схемой 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 – лента измерительная.	Лента измерительная эталонная 3-го разряда (Рег. № 36469-07);
	Вспомогательное оборудование: Лупа с кратностью не менее 5 $\times$ ;	Лупы измерительные ЛИ-3-10 $\times$ , (рег. № 429-73)
	Компаратор для поверки рулеток с комплектом грузов (Приложение В);	Компаратор для поверки метроштоков и рулеток, модель: ИО229;
	Средство измерений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,001$ В	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Средство воспроизведения напряжения от 4,9 до 30 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,1$ В	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с



эксплуатационной документацией.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 8.1 Контроль условий поверки.

Перед проведением работ средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

### 8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

### 9.1 Определение диапазона измерений, диапазона выходного сигнала и приведенной к диапазону измерений погрешности измерений

9.1.1 Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведённой в Приложении Б к настоящему документу. При подключении должны использоваться проводники с сечением от 0,25 до 1,00 мм<sup>2</sup> с применением кабельных наконечников.

9.1.2 Источником питания постоянного тока подать на схему напряжение в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

9.1.3 Выставить барабан с тросом в начальное положение, соответствующее выходному сигналу напряжения электрического тока  $U_0$ , указанному в паспорте преобразователя,  $\pm 0,01$  В и началу диапазона измерений 0 мм.

9.1.4 Необходимо мультиметром измерить значение выходного сигнала не менее, чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая его крайние точки. Значение выходного сигнала в крайней точке, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений перемещений, должно соответствовать верхнему пределу диапазона выходного сигнала  $U_p$ , указанному в паспорте преобразователя,  $\pm 0,01$  В.

9.1.5 Для преобразователей перемещение задавать с применением ленты измерительной и компаратора для поверки рулеток, для увеличения точности снятия отсчёта по шкале ленты использовать лупу с кратностью не менее 5×.

9.1.6 Вычислить значение перемещения по формуле:

$$S_{изм.i} = (U_{изм.i} - U_0) \cdot K$$

Где  $S_{изм.i}$  – вычисленное значение  $i$ -го перемещения, мм;

$U_{изм.i}$  – измеренное значение выходного сигнала  $i$ -го перемещения, В;

$U_0$  – начальное значение выходного сигнала, В;

$K$  – коэффициент преобразования, приведённый в паспорте.

По полученным данным вычисляем приведённую к диапазону измерений погрешность по формуле:

$$\gamma = \frac{(S_{изм.i} - S_{эт.i})}{D_{изм}} \times 100\%$$

Где  $S_{эт.i}$  – действительное значение  $i$ -го перемещения, мм;

$S_{изм.i}$  – измеренное значение  $i$ -го перемещения, мм;

$D_{изм}$  – диапазон измерения преобразователя, мм;

Проверка диапазона измерений и диапазона выходного сигнала осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне, включая его крайние точки.

Значение приведенной к диапазону измерений погрешности измерения не должно превышать значений, указанных в Приложении А настоящей методики поверки.

## **10 Оформление результатов поверки**

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрологи»



К.А. Ревин



**Приложение А**  
(обязательное)

**Метрологические и основные технические характеристики, коэффициент преобразования**

Таблица А.1 – Метрологические и основные технические характеристики, коэффициент преобразования

преобразования	Наименование характеристики		Значение	
Модификация			HX-P510-	
			350-S10- N0S-27N	1600-S10- N0S-27N
Диапазон измерений линейных перемещений, м			от 0 до 8,8	от 0 до 40,6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений, %			±0,15	
Диапазон выходного сигнала, В			от 0 до 10	
Коэффициент преобразования *, мм/В			$K = \frac{D_{\text{изм.}}}{U_{\text{в.п.и.}} - U_{\text{н.п.и.}}}$	
* Фактическое значение приведено в паспорте средства измерений				
$D_{\text{изм.}}$ – диапазон измерений преобразователя				
$U_{\text{в.п.и.}}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала				
$U_{\text{н.п.и.}}$ – нижний предел диапазона выходного сигнала				

Приложение Б  
(обязательное)

Схема подключения преобразователя линейных перемещений

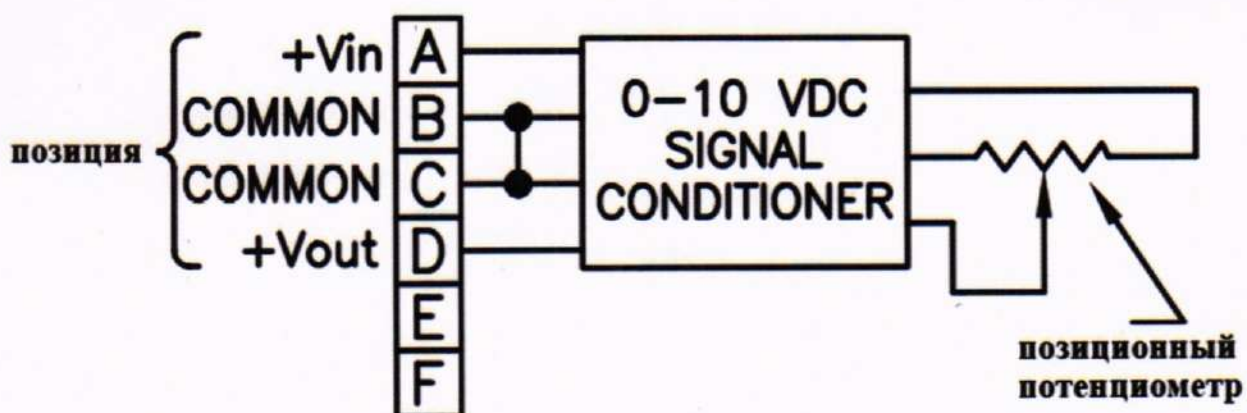


Рисунок Б-1 – Схема подключения преобразователей тросовых НХ-Р510.

## Приложение В (справочное)

### Компаратор для поверки рулеток

Компаратор для поверки рулеток представляет собой горизонтальный стол соответствующей длины с приспособлениями для закрепления начальных концов средств измерений и совмещения нулевых отметок их шкал, а также блоками и струнами с грузами для натяжения лент.



Рисунок В.1 – Компаратор