



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С.А. Денисенко

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Машины зубоизмерительные LINKS**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**РТ-МП-500-203-2025**

г. Москва, 2025

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на машины зубоизмерительные LINKS (далее – ЗИМ), изготовленные Genertec Harbin Measuring & Cutting Tool Co., LTD, Китай и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Машины зубоизмерительные LINKS не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2. ЗИМ до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации, а также после ремонта подлежат – периодической поверке.

1.3. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр ЗИМ.

1.4. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр ЗИМ, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы

1.5. Поверка ЗИМ в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.6 Настоящая методика поверки применяется для поверки ЗИМ, используемых в качестве средства измерений, в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021г. № 472;

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложении А.

1.7 Обеспечение прослеживаемости поверяемой ЗИМ к государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба (ГЭТ 192-2019) осуществляется через меры геометрических параметров эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба методом прямых измерений согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.



Таблица 2 - Операции обязательные при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8.	Да	Да
Идентификация программного обеспечения машин	9.	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля $F_a$ .	10.1.	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона линии зуба $F_\beta$ .	10.2	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.3	Да	Да

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки температура воздуха в помещении должна быть в пределах  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть не более 70 %.

3.3. ЗИМ и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы со средством измерений, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Для проведения поверки ЗИМ достаточно одного поверителя.

### 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Номер п. методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °С до +22 °С, пределы абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , средства измерений относительной влажности в диапазоне до 80% с пределами относительной погрешности $\pm 3\%$	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13
П. 10.1-10.2	Рабочий эталон согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 апреля 2021 г. № 472	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений параметров эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба с номинальным значением $r_0 = 40,3$ мм, зав. №0188, рег. № 3.1.ZZM.0505.2022
<i>Примечание:</i> - Допускается использовать при поверке другие, утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

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

При проведении поверки ЗИМ должны соблюдаться следующие требования безопасности, а также изложенные в документации на поверяемые ЗИМ.

- электронная аппаратура ЗИМ и поверочного оборудования должны быть заземлены, во время работы кожухи электронной аппаратуры должны быть закрыты.
- до включения в сеть электронной аппаратуры должны быть подключены необходимые электрические кабели. Запрещается во время работы отсоединять их, а также производить замену предохранителей.
- установленные предохранители должны соответствовать маркировке на панелях.
- запрещается вскрывать и переставлять составные части ЗИМ и поверочного оборудования при включенных в сеть кабелях питания.

## 7. Внешний осмотр

7.1 Проверку внешнего вида следует производить путем внешнего осмотра. При внешнем осмотре ЗИМ установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида ЗИМ описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие требованиям описания типа в части комплектности и маркировки;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- отсутствие на наружных поверхностях ЗИМ следов коррозии и механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства и ухудшающих его внешний вид.

7.2 ЗИМ считается поверенной в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.



## 8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. ЗИМ подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации,

- измерительные поверхности эталонных средств измерений: измерительных щупов, мер, калибровочной сферы, промывают авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 и спиртом ректификатом по ГОСТ Р 55878-2013 и протирают чистой салфеткой,

- эталонные средства выдерживают до начала измерений в рабочем положении в помещении, где проводят поверку ЗИМ, в течение 12 часов.

8.2 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.3 Процедура опробования состоит в следующем:

- проверить взаимодействие частей на холостом ходу перемещением подвижных узлов на полные диапазоны. Перемещения должны быть плавными, без рывков и скачков.

8.4 ЗИМ считается прошедшей данный этап поверки, если установлено, что она функционирует в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 9. Идентификация программного обеспечения

Идентификацию ПО машин зубоизмерительных проводят по следующей методике:

- произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

ЗИМ считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если ПО и его версия соответствует данным приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LinksGear
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля  $F_\alpha$ .

10.1.1 Погрешность ЗИМ при измерении эвольвентного профиля определяют с помощью комплексной меры (далее - меры). Меру установить в центрах прибора. С помощью измерительной программы провести измерение эвольвентного профиля. Измерения проводятся три раза, и рассчитывается среднее значение.

10.1.2 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении эвольвентного профиля

$$\Delta = L_{\text{ср}} - L_{\text{д}}, \text{ где}$$

$L_{\text{ср}}$  – среднее измеренное значение параметра  $F_\alpha$ , мкм

$L_{\text{д}}$  - действительное значение параметра меры, приведенное в протоколе поверки на меру, мкм

10.1.3 ЗИМ считается поверенной в части определения абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля  $F_\alpha$ , если полученное значение  $\Delta$  не превышает



## 10.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности при измерении угла наклона линии зуба $F_\beta$ .

10.2.1 Погрешность ЗИМ при измерении угла наклона линии зуба определяют с помощью комплексной меры (далее – меры). Меру установить в центрах ЗИМ. С помощью измерительной программы провести измерение угла наклона линии зуба  $F_\beta$ . Измерения проводятся три раза для каждого номинального значения угла наклона меры ( $0^\circ$ ,  $+35^\circ$ ,  $-35^\circ$ ) и рассчитывается среднее значение.

10.2.2 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении параметров эвольвентного профиля и угла наклона линии зуба для каждого номинального параметра угла наклона меры ( $0^\circ$ ,  $+35^\circ$ ,  $-35^\circ$ ).

$$\delta = F_{\text{ср}} - F_{\text{д}}, \text{ где}$$

$F_{\text{ср}}$  – среднее измеренное значение параметра  $F_\beta$ , мкм

$F_{\text{д}}$  – действительное значение параметра меры, приведенное в протоколе поверки на меру, мкм

10.2.3 ЗИМ считается поверенной в части определения абсолютной погрешности измерений угла наклона линии зуба  $F_\beta$ , если полученное значение  $\delta$  не превышает значений указанных в приложении 1.

## 10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 ЗИМ считается прошедшей поверку, если по пунктам 7- 9 ее характеристики соответствуют установленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1- 10.2 находятся в пределах допустимых значений. В случае подтверждения соответствия метрологических требований на ЗИМ, результаты поверки считаются положительными, и ЗИМ признают пригодной к применению.

10.3.2 В случае если соответствие метрологическим требованиям на ЗИМ не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и ЗИМ признают не пригодным к применению.

## 11. Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ по ОЕИ).

При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в ФИФ по ОЕИ, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин, в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



М.Л. Бабаджанова

Начальник лаборатории 203/4  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Н.А. Зуйкова

Ведущий инженер отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Н.А. Табачникова

## Приложение А (Обязательное)

Таблица 1 - Метрологические характеристики машин зубоизмерительных модификации LINKS L

Наименование характеристики	Исполнение						
	L45P	L30A	L45B	L65G	L100A	L150A	L200A
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля $F_\alpha^{**}$ , мкм	$\pm 1,5^*/1,8^{**}$	$\pm 1,6^*/2,0^{**}$				$\pm 2,0^*/3,0^{**}$	$\pm 3,0^*/3,5^{**}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона линии зуба $F_\beta$ , мкм	$\pm 2,0^*/2,5^{**}$	$\pm 2,0^*/2,5^{**}$				$\pm 2,5^*/3,0^{**}$	$\pm 3,0^*/3,5^{**}$
Примечание: * обеспечивается при температуре от +19 до +21 и относительной влажности не более 70%							
** обеспечивается при температуре от +18 до +22 и относительной влажности не более 70%							

Таблица 2 - Метрологические характеристики машин зубоизмерительных модификации LINKS Prec

Наименование характеристики	Исполнение						
	Prec20	Prec30	Prec40	Prec60	Prec80	Prec100	Prec150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля $F_\alpha$ , мкм	$\pm 1,6^*/2,0^{**}$				$\pm 2,0^*/2,5^{**}$		$\pm 2,0^*/3,0^{**}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона линии зуба $F_\beta$ , мкм	$\pm 2,5^*/3,0^{**}$				$\pm 2,5^*/3,0^{**}$		$\pm 2,5^*/3,0^{**}$

Таблица 3 - Метрологические характеристики машин зубоизмерительных модификации LINKS Econ

Таблица 3 - Метрологические характеристики машин зубоизмерительных модификаций БИЧК-Е200			
Наименование характеристики	Исполнение		
	Econ20	Econ30	Econ40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений эвольвентного профиля $F_\alpha$ , мкм	$\pm 1,8^*/2,0^{**}$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона линии зуба $F_\beta$ , мкм	$\pm 2,5^*/3,0^{**}$		
Примечание: * обеспечивается при температуре от +19 до +21 и относительной влажности не более 70%			
** обеспечивается при температуре от +18 до +22 и относительной влажности не более 70%			