

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(УНИИМ-филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Собина

*Е.П. Собина* 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

## Индикаторы Nolex

Методика поверки

МП 101-233-2020

Екатеринбург  
2021

## Предисловие

**1 Разработана** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

**2 Исполнители:** И.о. зав. лабораторией 233  
Инженер I категории лаб. 233

Трибушевская Л.А.  
Шаматонова Л.А.

**3 Согласована** УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
« 17 » исая 2021 г.

## Содержание

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	1
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	1
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	2
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	2
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	2
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	4
10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
11	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
12	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	6

Государственная система обеспечения единства измерений  
Индикаторы Horex.  
Методика поверки.

Дата введения - « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Индикаторы Horex (далее - индикаторы) производства компании Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge, Германия, и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодических поверок. Поверка индикаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость индикаторов к ГЭТ 2-2010 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра» согласно третьей части государственной поверочной схемы 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г.

1.3 Интервал между поверками – один год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 N 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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»

Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 10197-70 Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия

ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ OIML R 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок индикаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.



Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр	8	Да	Да
Опробование	9	Да	Да
Определение размаха показаний	10.1	Да	Да
Определение вариации показаний	10.2	Да	Да
Определение наибольшей разности погрешностей индикаторов с циферблатным отсчетным устройством	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности индикаторов с цифровым отсчетным устройством	10.4	Да	Да

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....20±5;
- изменение температуры воздуха в течение 1 ч, °С не более .....2;
- относительная влажность воздуха, %, не более .....80.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на индикаторы и средства поверки, работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений.

#### 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, его метрологические характеристики
8	Микрометр МК 25, КТ2 по ГОСТ 6507; Микроскоп инструментальный ИМЦ, диапазон измерений длины от 0 до 150 мм, абсолютная погрешность от ±3 мкм до ± 7 мкм.
9	Весы КТ средний по ГОСТ OIML R 76-1; Плита поверочная КТ 2 по ГОСТ 10905; Стойка по ГОСТ 10197 Граммометр, (0,5 - 3) Н, Δ=± 0,1 Н
10.1-10.4	Головка микрометрическая МГ, диапазон измерений от 0 до 25 мм, 4 разряд по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*; Меры длины концевые плоскопараллельные 3 разряд по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины*; Стойка по ГОСТ 101974; Плита поверочная КТ 2 по ГОСТ 10905



Номер пункта методики	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, его метрологические характеристики
8-10	Термогигрометр электронный, диапазон измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, $\Delta=\pm 1$ °С; относительная влажность воздуха от 15 до 90 %, $\Delta=\pm 3$ %
*- Государственная поверочная схема 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, утвержденная Приказом Росстандарта от 29.12.2018 N 2840	

6.2 Допускается применение средств поверки, отличающихся от приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик индикаторов с требуемой точностью.

6.3 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа, или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений - поверены.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации.

## 8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При внешнем осмотре необходимо установить:

- соответствие внешнего вида, комплектности индикатора требованиям эксплуатационной документации на индикатор и описания типа;
- отсутствие видимых повреждений индикатора;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 На каждом индикаторе должны быть нанесены: цена деления или цена единицы наименьшего разряда, заводской номер и товарный знак предприятия – изготовителя.

8.3 Должны отсутствовать механические повреждения (зазубрины, царапины, вмятины и т.д.), следы коррозии на измерительных и других наружных поверхностях деталей индикатора, влияющие на эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

8.4 Четкая и легко различимая при нормальном освещении индикация на табло цифрового отсчетного устройства (для индикаторов с цифровым отсчетным устройством).

8.5 Индикаторы с циферблатным отсчетным устройством должны быть оснащены указателем числа оборотов стрелки и устройством совмещения нулевого штриха шкалы со стрелкой.

8.6 У индикаторов с циферблатным отсчетным устройством стрелка и элементы шкалы (штрихи, цифры) должны быть отчетливо видны на фоне циферблата. Штрихи шкал должны быть ровными, четкими, равномерными по толщине. Определяют значение параллакса, ширину стрелки и штрихов (при первичной поверке).

8.7 При определении параллакса шкалу индикатора расположить на расстоянии 250 мм от глаз наблюдателя, стрелку индикатора установить примерно в вертикальное положение, совместить отметку шкалы (нулевую или другую) со стрелкой и, изменяя направление взгляда на  $45^\circ$  при повороте головы или индикатора вокруг оси параллельной стрелке, определить значение



параллакса относительно первоначального положения стрелки. Значение параллакса не должно превышать 0,5 деления.

8.8 Ширину стрелки и штрихов измеряют на микроскопе. Ширину стрелки измеряют в той ее части, которая находится над шкалой. Ширину штрихов шкалы измеряют не менее чем у пяти любых штрихов. Ширина штрихов и стрелки должна быть в пределах от 10 до 15 % от длины деления шкалы для индикаторов исполнений 2-5 и от 15 до 25 % для исполнений 6 и 7. Длина деления шкалы - длина между осями штрихов у концов штрихов, ближайших к центру шкалы. Разница в ширине отдельных штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать 0,05 мм.

8.9 Определяют присоединительный диаметр гильзы и отклонение от цилиндричности гильзы (при первичной поверке). Диаметр гильзы измеряют микрометром в четырех сечениях: двух - по длине гильзы и двух взаимно перпендикулярных - по окружности гильзы. Отклонение от цилиндричности гильзы равно разности между наибольшим и наименьшим диаметром. Диаметр гильзы в каждом сечении и отклонение от цилиндричности должны соответствовать значениям, указанным в описании типа.

## 9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Перед проведением поверки средства поверки и поверяемый индикатор должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них, протерты мягкой салфеткой и выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее 3 ч.

9.2 У всех индикаторов проверяют взаимодействие подвижных частей индикатора, перемещение измерительного стержня индикатора, которое должны быть плавными, без скачков, рывков и заеданий, определяют изменение показания индикаторов при нажиме на измерительный стержень, измерительное усилие.

9.3 Перемещают измерительный стержень индикатора до положения, соответствующего середине диапазона измерений, и нажимают на измерительный стержень в направлении, перпендикулярном его оси, с усилием 2,5 Н щупом граммометра последовательно с 4 сторон по двум взаимно перпендикулярным направлениям и наблюдают изменения показаний индикатора. Изменение показания индикатора не должно превышать 0,5 деления шкалы для индикаторов с диапазоном измерения до 10 мм и 1,5 деления шкалы - для индикаторов с диапазоном измерения свыше 10 мм (для индикаторов с циферблатным отсчетным устройством). Для индикаторов с цифровым отсчетным устройством изменение показаний не должно превышать 0,02 мм.

9.4 Измерительное усилие индикаторов определить с помощью циферблатных весов при контакте измерительного стержня индикатора с площадкой весов. При этом индикатор закрепить в стойке. Опуская закрепленный индикатор по стойке, определить значение измерительного усилия по показаниям весов при прямом ходе измерительного стержня во всем диапазоне измерения индикатора. Измеренное наибольшее (наименьшее) значение показаний весов в граммах пересчитывают в значение максимального (минимального) измерительного усилия в Ньютонах. При этом принимают, что массе в 100 г соответствует усилие в 1 Н. Операции повторить для обратного хода измерительного стержня. Измерительное усилие при прямом и обратном ходе измерительного стержня индикатора не должно превышать значений, указанных в описании типа.

9.5 У индикаторов с циферблатным отсчетным устройством проверить:

- перекрытие стрелкой коротких штрихов;
- отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкой остановке;
- переход стрелки за ось симметрии индикатора в обоих крайних положениях двойного хода измерительного стержня;
- соответствие оцифровки шкалы указателя оборотов прямому ходу измерительного стержня;
- плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленного положения.



## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **10.1 Определение размаха показаний**

10.1.1 Индикатор закрепить в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,001 мм. Измерительный наконечник индикатора должен при этом контактировать с измерительной поверхностью микрометрической головки (микрометрический винт застопорен) или с концевой мерой.

10.1.2 Размах показаний индикатора определить пятикратным арретированием измерительного наконечника в трех точках: в начале, середине и конце диапазона измерений индикатора.

### **10.2 Определение вариации показаний**

10.2.1 Индикатор закрепить в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы (ценой единицы наименьшего разряда) 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,001 мм, измерительный наконечник при этом должен контактировать с измерительной поверхностью микрометрической головки или концевой мерой.

10.2.2 Вариацию показаний индикатора определить в трех равномерно расположенных точках диапазона измерений.

10.2.3 Вращением винта микрометрической головки (установкой концевых мер) задать перемещение измерительного стержня индикатора до контролируемой точки. Считать показания по шкале индикатора.

10.2.4 С помощью винта микрометрической головки или концевых мер измерительный стержень индикатора передвинуть в том же направлении на 0,05 мм. Затем, изменив направление перемещения, вернуть винт микрометрической головки в контролируемую точку (выставить исходную концевую меру). Считать показания по шкале или с цифрового отсчетного устройства индикатора.

10.2.5 В каждой из трех точек диапазона измерений измерения повторить по три раза.

### **10.3 Определение наибольшей разности погрешностей индикаторов с циферблатным отсчетным устройством**

10.3.1 Индикатор закрепить в приспособлении с микрометрической головкой - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,01 мм или на стойке - для индикаторов с ценой деления шкалы 0,001 мм, измерительный наконечник при этом должен контактировать с измерительной поверхностью микрометрической головки или мерой длины концевой плоскопараллельной (далее концевой мерой).

10.3.2 Переместить измерительный стержень индикатора вращением винта микрометрической головки или концевыми мерами. Наибольшую разность погрешностей индикаторов при прямом или обратном ходе измерительного стержня при непрерывном перемещении или с остановками измерительного стержня определить на участках:

- 1/10 оборота стрелки для индикаторов с ценой деления шкалы 0,01 мм через два деления и с ценой деления шкалы 0,001 мм через пять делений, определить на трех участках, равномерно расположенных по диапазону измерений индикатора

- во всем диапазоне измерений и на участках 1 мм (1 оборот стрелки) с шагом 0,2 мм для индикаторов с ценой деления 0,01 мм (у индикаторов с диапазоном измерения (0 – 25) мм и (0 – 50) мм - через каждые 0,5 мм);

во всем диапазоне измерений и на участках 0,2 мм (1 оборот стрелки) для индикаторов с ценой деления 0,001 мм не менее чем в 5 точках одного оборота стрелки индикатора.



## 10.4 Определение абсолютной погрешности индикаторов с цифровым отсчетным устройством

10.4.1 Индикатор закрепить в приспособлении с микрометрической головкой или на стойке, измерительный наконечник при этом должен контактировать с измерительной поверхностью микрометрической головки или концевой мерой, показания индикатора обнулить.

10.4.2 Абсолютную погрешность индикаторов с цифровым отсчетным устройством определить при прямом или обратном ходе измерительного стержня при непрерывном перемещении измерительного стержня через 1 мм по всему диапазону измерений.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 По результатам пункта 10.1 за размах показаний принять разность между наибольшим и наименьшим показаниями индикатора в проверяемой точке. Размах не должен превышать значений, указанных в описании типа.

11.2 По результатам пункта 10.2 за вариацию показаний принять разность между наибольшим и наименьшим показаниями индикатора в проверяемой точке. Вариация не должна превышать значений, указанных в описании типа.

11.3 Абсолютную погрешность измерений индикатора с циферблатным отсчетным устройством, определяемую в п. 10.3, в каждой точке измерений ( $\Delta_i$ , мм) вычисляют по формуле

$$\Delta_i = b_i - a_i, \quad (1)$$

где  $a_i$  - заданные перемещения с помощью микрометрической головки или мер концевых для  $i$ -ой точки (при проверке индикаторов исполнения 6 необходимо вносить поправки, соответствующие отклонению действительной длины меры концевой от номинального значения), мм;

$b_i$  - отсчет по шкале индикатора в  $i$ -ой точке, мм.

За наибольшую разность погрешностей на отдельных участках и во всем диапазоне измерений индикатора принять наибольшую алгебраическую разность значений погрешности индикатора.

Наибольшая разность погрешностей на отдельных участках и на всем диапазоне измерений индикатора не должна превышать значений, указанных в описании типа.

11.4 Абсолютную погрешность индикаторов с цифровым отсчетным устройством, определяемую в п. 10.4, в каждой точке измерений ( $\Delta_i$ , мм) вычисляют по формуле 1.

За абсолютную погрешность индикатора принять максимальное значение из полученных результатов измерений.

Абсолютная погрешность на всем диапазоне измерений индикатора должна быть в пределах, указанных в описании типа.

11.5 Метрологические и технические характеристики, определяемые в пп. 8 - 10 должны соответствовать нормируемым значениям, указанным в описании типа.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

12.2 Положительные результаты поверки индикатора оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующим на момент проведения поверки нормативно-правовыми актам в области обеспечения единства измерений.

12.3 Отрицательные результаты поверки индикатора оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующим на момент проведения поверки нормативно-правовыми актам в области обеспечения единства измерений.

12.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

И.о. зав. лабораторией 233  
УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева



Л.А. Трибушевская

Инженер I категории лаборатории 233  
УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева



Л.А. Шаматонова



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					