

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

архив 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Линейки поверочные Nolex серии 46

Методика поверки

МП 04-233-2018

Екатеринбург
2018

Предисловие

1 Разработана: ФГУП «УНИИМ»

2 Исполнители: Зав. лабораторией 233
Зам. зав. лабораторией 233

Шимолин Ю.Р.
Трибушевская Л.А.

3 Утверждена: ФГУП «УНИИМ» « ____ » _____ 2018 г.

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	2
2	Операции и средства поверки.....	2
3	Требования безопасности.....	3
4	Условия поверки и подготовка к ней.....	3
5	Проведение поверки	4
6	Оформление результатов поверки.....	7
	Приложение А (рекомендуемое).....	8

Государственная система обеспечения единства измерений
Линейки поверочные Horex серии 46
Методика поверки.

Дата введения - « ____ » _____ 2018 г.

Настоящая методика распространяется на линейки поверочные Horex серии 46 (далее - линейки) производства компании Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge, Германия, и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками - один год.

Метрологические характеристики линеек поверочных Horex серии 46 приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики линеек поверочных Horex 460100

Модификация линеек поверочных Horex серии 46	Допуск прямолинейности рабочей поверхности, мкм, не более*
46 0100 50	2
46 0100 75	2
46 0100 100	2
46 0100 125	3
46 0100 150	3
46 0100 200	3
46 0100 300	3
46 0100 500	4

* в диапазоне угла наклона линеек $\pm 15^\circ$ от среднего положения

Таблица 2 – Метрологические характеристики линеек поверочных Horex 460300, 460400, 460500

Модификация	Допуск плоскостности рабочей поверхности, t_1 , мм	Допуск параллельности рабочих граней, $2 \cdot t_1$, мм	Допуск перпендикулярности боковых граней относительно рабочей грани, $3 \cdot t_1$, мм	Допуск параллельности боковых граней, $6 \cdot t_1$, мм
46 0300 500	0,007	0,014	0,021	0,042
46 0300 1000	0,012	0,024	0,036	0,072
46 0300 1500	0,017	0,034	0,051	0,102
46 0300 2000	0,022	0,044	0,066	0,132
46 0300 3000	0,032	0,064	0,096	0,192
46 0400 500	0,012	0,024	0,036	0,072
46 0400 1000	0,021	0,042	0,063	0,126
46 0400 1500	0,029	0,058	0,087	0,174
46 0400 2000	0,037	0,074	0,111	0,222
46 0400 3000	0,054	0,108	0,162	0,324
46 0500 500	0,021	0,042	0,063	0,126
46 0500 1000	0,033	0,066	0,099	0,198
46 0500 1500	0,046	0,092	0,138	0,276
46 0500 2000	0,058	0,116	0,174	0,348
46 0500 3000	0,083	0,166	0,249	0,498

1 Нормативные ссылки

В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815	«Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822).
ГОСТ 8.420-2002	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности
ГОСТ Р 8.763-2011	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм
ГОСТ 1012-2013	Бензины авиационные. Технические условия
ГОСТ 3749-77	Угольники поверочные 90°. Технические условия
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 9378-93	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия
ГОСТ 18833-73	Головки измерительные рычажно-зубчатые. Технические условия
ГОСТ 19300-86	Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия
ГОСТ 22601-77	Бруски контрольные. Технические условия
ТУ 2-034-225-87	Щупы. Модели 82002, 82102, 822202, 82302
ТУ 3-3.2123-88	Пластины стеклянные для интерференционных измерений типа ПИ 60

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании 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.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Проверка размагниченности	5.2	Да	Да
Определение шероховатости поверхностей	5.3	Да	Нет
Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к рабочим линейкам исполнений 0300, 0400, 0500	5.4	Да	Нет
Определение отклонения от параллельности рабочих и боковых поверхностей линейек исполнений 0300, 0400, 0500	5.5	Да	Нет
Определение отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линейек исполнений 0300, 0400, 0500 в поперечном направлении	5.6	Да	Нет
Определение отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линейек исполнений 0300, 0400, 0500 в продольном направлении	5.7	Да	Да
Определение отклонения от прямолинейности рабочей поверхности линейек исполнения 0100	5.8	Да	Да

2.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

2.3 Допускается применение средств поверки, отличающихся от приведенных в таблице 4, но обеспечивающих определение метрологических характеристик линеек с требуемой точностью.

Таблица 4 – Средства поверки

Номер пункта методики	Исполнения линеек	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, его метрологические характеристики
5.2	-	Частицы из низкоуглеродистой стали массой 0,1 - 0,2 г.
5.3	-	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 с параметром шероховатости Ra равным 0,63; 1,25 мкм или профилометр степени точности 2 по ГОСТ 19300.
5.4	Исп. 0300, 0400, 0500	Угольник типа УП или УШ класса 1 по ГОСТ 3749; щупы по ТУ 2-034-225-87
5.5	Исп. 0300, 0400, 0500	Гладкие микрометры по ГОСТ 6507, диапазоны измерений соответствующие высоте и ширине линейки поверочной
5.6, 5.7	Исп. 0300, 0400, 0500	Поверочные линейки типа ШМ разряда 2 по ГОСТ 8.420; компарирующее устройство или приспособление (см. приложение А) и измерительная головка типа ИИГ по ГОСТ 18833
	Исп. 0300, 0400, 0500	Поверочные линейки типа ШМ разряда 3 по ГОСТ 8.420; компарирующее устройство или приспособление (см. приложение А) и измерительная головка типа ИИГ по ГОСТ 18833
5.8	Исп. 0100	Эталонные меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763; линейка типа ЛД КТ0 по ГОСТ 8026; пластина плоская стеклянная ПИ 60, КТ2 по ТУ 3-3.2123-88; брусок контрольный по ГОСТ 22601.

2.4 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений - поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования безопасности

3.1 При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится авиационный бензин по ГОСТ 1012, используемый для промывки.

3.2 Авиационный бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

3.3 Промывку следует проводить в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 4.1.1 Температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, должна быть $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.
- 4.1.2 Скорость изменения температуры во время поверки не должна превышать $1^\circ\text{C}/\text{ч}$.
- 4.1.3 Относительная влажность воздуха не более 80 %.
- 4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

4.2.1 Линейка должна быть тщательно промыта авиационным бензином или другим обезжиривающим средством, протерта сухой салфеткой и выдержана в помещении, где проводят поверку, не менее 6 ч.

4.2.2 На боковых поверхностях линейек поверочных с широкой рабочей поверхностью (исполнения 0300, 0400, 0500) должны быть нанесены отметки против точек, в которых будут проводиться измерения при определении отклонений от прямолинейности и параллельности рабочих поверхностей. Отметки наносят рядом с рабочими поверхностями, располагая их на одинаковых расстояниях одна от другой. Число проверяемых точек не должно быть менее указанных:

Длина линейки, мм	Число проверяемых точек
500.....	5
1000 ... 3000.....	11

Точкам присваивают порядковые номера 0, 1, 2, ..., n . Крайние точки с номерами 0 и n располагают на расстоянии 5 мм от концов.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре проверяют внешний вид, комплектность и маркировку.

5.1.2 На поверхности линейки при первичной поверке не должно быть трещин, выбоин и других дефектов, снижающих качество. У линейек, находящихся в эксплуатации, допускается наличие царапин, вмятин и забоин, на прилегающих к рабочей поверхности и не влияющих на эксплуатационные качества линейек. На боковой поверхности линейки должен быть нанесен идентификационный номер.

5.1.3 Комплектность линейки должна соответствовать указанной в паспорте.

5.2 Проверка размагниченности

5.2.1 Размагниченность линейек проверяют опробованием на мелких частицах из низкоуглеродистой стали массой от 0,1 до 0,2 г. Частицы не должны прилипать к поверхностям линейки.

5.3 Определение шероховатости поверхностей

5.3.1 При первичной поверке шероховатость боковых и рабочих поверхностей линейек поверочных с широкой рабочей поверхностью определяют визуальным сравнением с образцами шероховатости или с аттестованными образцовыми деталями, изготовленными из стали.

5.3.2 Так же возможно определить шероховатость поверхности профилометром степени точности 2 по ГОСТ 19300. Измерения проводят не менее чем на трех участках.

5.3.3 Параметр шероховатости R_a должен быть не более 0,63 мкм для рабочих поверхностей и 1,25 мкм для прилегающих.

5.4 Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к рабочим линейкам исполнений 0300, 0400, 0500

5.4.1 Отклонение от перпендикулярности боковых поверхностей к рабочим определяют с помощью угольника типа УП или УШ и щупа.

5.4.2 Для поверки линейек исполнений 0300, 0400, 0500 применяют щупы, толщина которых соответствует допуску перпендикулярности боковых граней.

5.4.3 Угольник прикладывают плоской измерительной поверхностью внутреннего угла к рабочей поверхности линейки, при этом высота угольника должна быть такой, чтобы угольник не касался второй боковой поверхности поверяемой линейки (для линейки с двутавровым сечением). В зазор между второй измерительной поверхностью угольника и поверхностью линейки не должны входить щупы установленной толщины.

5.5 Определение отклонения от параллельности рабочих и боковых поверхностей линейки исполнений 0300, 0400, 0500

5.5.1 При определении отклонения от параллельности гладким микрометром измеряют расстояние между рабочими поверхностями линейки в проверяемых точках (указанных в п. 4.2.2).

5.5.2 Отклонение от параллельности определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями.

5.5.3 Отклонение от параллельности не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

5.6 Определение отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линейки исполнений 0300, 0400, 0500 в поперечном направлении

5.6.1 Поверяемую линейку устанавливают на опорные призмы, входящие в комплект компарирующего устройства, располагая их против рисок, обозначающих точки наименьшего прогиба бруска, и устанавливают на поверочную линейку типа ШМ. При отсутствии рисок призмы располагают от концов линейки на расстоянии, равном $1/5$ ее длины.

5.6.2 Число поперечных сечений, в которых определяют отклонение от прямолинейности в поперечном направлении, не должно быть менее трех для линейки длиной до 1000 мм и менее пяти - для линейки длиной до 3000 мм.

5.6.3 Перемещая стойку с измерительной головкой в поперечном направлении, снимают показания a_0 , $a_{ц}$ и a_n . Значения отклонений от прямолинейности, H , мкм, вычисляют по формуле

$$H = a_{ц} - \frac{a_0 + a_n}{2}, \quad (1)$$

где a_0 , $a_{ц}$ и a_n – показания компарирующего устройства в крайних точках (a_0 и a_n) и центральной точке ($a_{ц}$), мкм.

5.6.4 Отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линейки в поперечном направлении не должна превышать значений указанных в таблице 2.

5.7 Определение отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линейки исполнений 0300, 0400, 0500 в продольном направлении

5.7.1 Поверяемую линейку устанавливают на опорные призмы, входящие в комплект компарирующего устройства, располагая их против рисок, обозначающих точки наименьшего прогиба бруска, и устанавливают на поверочную линейку типа ШМ. При отсутствии рисок призмы располагают от концов линейки на расстоянии, равном $0,22$ её длины.

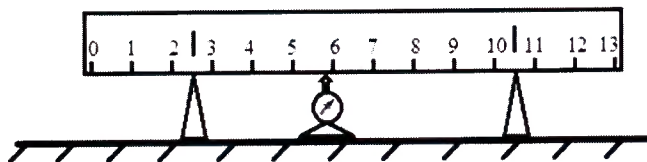


Рисунок 1 – Установка линейки на призмы

5.7.2 Перед началом измерений стойку с измерительной головкой или индикатором помещают на линейку типа ШМ против точки с порядковым номером 0 так, чтобы наконечник головки касался соответствующей точки на поверхности поверяемой линейки, и устанавливают на головке показание, близкое к нулю. Затем снимают показания в остальных точках.

5.7.3 Отклонения H_i , мкм, от прямой, соединяющей крайние точки, рассчитывают по формуле

$$H_i = a_i - a_0 - \frac{a_n - a_0}{n} \cdot i - H_{i \text{ эт}}, \quad (2)$$

где a_i - показание компарирующего устройства в i -й точке, мкм;

a_0 - показание компарирующего устройства в точке с порядковым номером 0, мкм;

a_n - показание компарирующего устройства в последней точке с порядковым номером n , мкм;

$H_{i \text{ эт}}$ - действительные отклонения точек поверочной линейки типа ШМ от опорной прямой, взятые из свидетельства о поверке, мкм.

5.7.4 Обработку результатов измерений проводят в последовательности, установленной в таблице 5.

Таблица 5 – Обработка результатов измерений

Номера проверяемых точек, i	a_i	$y_i = \pm (a_i - a_0)$	$\delta_i = \frac{y_i}{n} i$	$H'_i = y_i - \delta_i$	$H_{i \text{ эт}}$	$H_i = H'_i - H_{i \text{ эт}}$
0	a_0	$y_0 = 0$	$\delta_0 = 0$	$H'_0 = 0$	$H_{0 \text{ эт}} = 0$	$H_0 = 0$
1	a_1	$y_1 = \pm (a_1 - a_0)$	$\delta_1 = \frac{y_1}{n} \cdot 1$	$H'_1 = y_1 - \delta_1$	$H_{1 \text{ эт}}$	$H_1 = H'_1 - H_{1 \text{ эт}}$
2	a_2	$y_2 = \pm (a_2 - a_0)$	$\delta_2 = \frac{y_2}{n} \cdot 2$	$H'_2 = y_2 - \delta_2$	$H_{2 \text{ эт}}$	$H_2 = H'_2 - H_{2 \text{ эт}}$
...
n	a_n	$y_n = \pm (a_n - a_0)$	$\delta_n = \frac{y_n}{n} n$	$H'_n = 0$	$H_{n \text{ эт}} = 0$	$H_n = 0$

5.7.5 Для определения отклонения от прямолинейности необходимо найти наибольшее отклонение точек профиля от прилегающей прямой.

5.7.6 При обработке результатов измерений сначала вычисляют значения отклонений H_i от прямой, соединяющей крайние точки профиля. Если все значения H_i имеют один знак, то наибольшее по абсолютному значению отклонение от прямой, соединяющей крайние точки, совпадает с наибольшим отклонением от прилегающей прямой и его принимают за отклонение от прямолинейности.

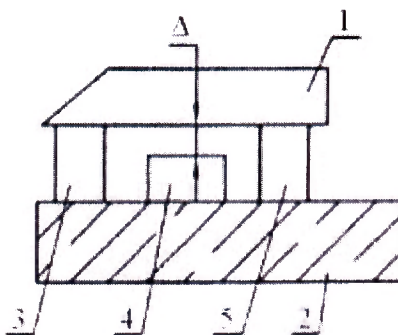
5.7.7 Вторую рабочую поверхность проверяют аналогично, перевернув линейку на 180° .

5.7.8 Отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей линеек в продольном направлении не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

5.8 Определение отклонения от прямолинейности рабочей поверхности линеек исполнения 0100

5.8.1 Отклонение от прямолинейности рабочих поверхностей линеек исполнения 0100 определяют методом сличения «на просвет» с поверхностью контрольного бруска.

5.8.2 Для определения отклонения от прямолинейности методом «на просвет» проверяемую линейку помещают на рабочую поверхность контрольного бруска. Размер просвета определяют визуально сравнением с «образцом просвета» в диапазоне угла наклона линейки $\pm 15^\circ$ от среднего положения. «Образец просвета» (рисунок 2) состоит из лекальной линейки 1, плоской стеклянной пластины 2 и мер длины концевых плоскопараллельных (далее – меры) 3, 4, 5. Причем меры 3 и 5 имеют одинаковый размер, а мера 4 меньше их на длину, соответствующую воспроизводимому просвету.



1 - лекальная линейка; 2 - плоская стеклянная пластина; 3, 5, 4 – меры длины концевые плоскопараллельные; Δ - значение просвета

Рисунок 2 - Образец для определения значения просвета.

5.8.3 Значения просвета не должны превышать значений отклонений от прямолинейности, приведенных в таблице 1.

6 Оформление результатов поверки

6.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

6.2 Положительные результаты поверки линейки оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" выдачей свидетельства о поверке.

6.3 Отрицательные результаты поверки линейки оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется.

Зав. лабораторией 233 ФГУП «УНИИМ»

Зам. зав. 233 лабораторией ФГУП «УНИИМ»

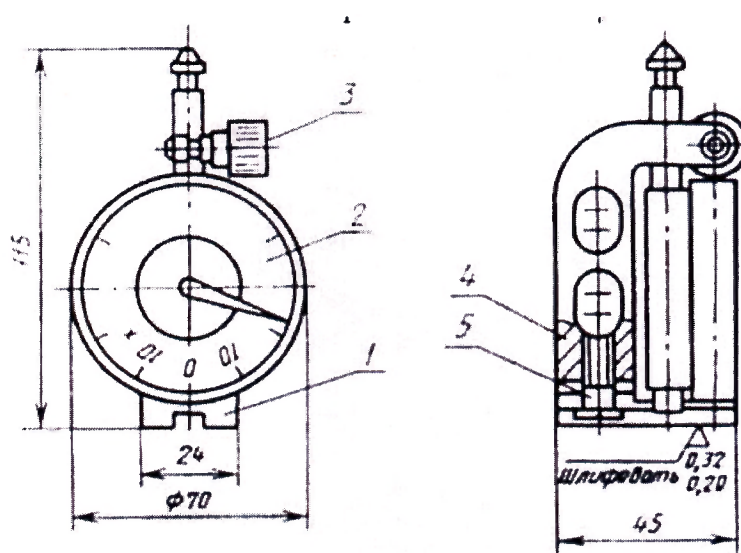
Ю.Р. Шимолин

Л.А. Трибушевская

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПЛОСКОСТНОСТИ
(ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ) МЕТОДОМ СЛИЧЕНИЯ С ПОВЕРОЧНЫМИ ЛИНЕЙКАМИ

Для измерения отклонения от плоскостности рабочих поверхностей линеек поверочных методом сличения с поверочными линейками используют комплект приспособлений, включающий стойку для крепления измерительной головки (рисунок А.1) и две опорные призмы (рисунок А.2).



1 - основание; 2 - измерительная головка; 3 - зажимной винт; 4 - стойка; 5 - крепежный винт
Рисунок А.1 - Стойка с измерительной головкой.

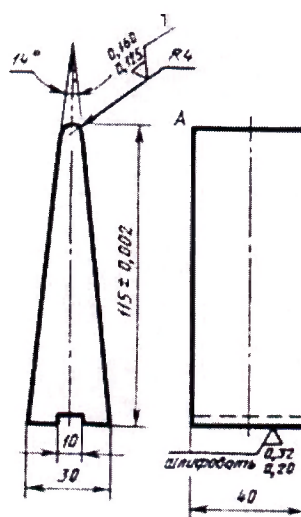


Рисунок А.2 - Опорные призмы

Отклонение от плоскостности оснований стойки и призм должно быть не более 0,001 мм (вышуклость не допускается).

Отклонение от параллельности образующей призмы АВ относительно опорной поверхности и разновысотность призм должны быть в пределах 0,002 мм.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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