

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

2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Штангенциркули Nolex серии 41

Методика поверки

МП 01-233-2019

Екатеринбург
2019

Предисловие

1 Разработана: ФГУП «УНИИМ»

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

Шимолин Ю.Р.
Трибушевская Л.А.

3 Утверждена: ФГУП «УНИИМ» « 03 » апреля 2019 г.

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	1
2	Операции и средства поверки.....	1
3	Требования безопасности.....	2
4	Условия поверки и подготовка к ней.....	3
5	Проведение поверки	3
6	Оформление результатов поверки.....	8

Государственная система обеспечения единства измерений
Штангенциркули Horex серии 41
Методика поверки.

Дата введения - «___» _____ 2019 г.

Настоящая методика распространяется на штангенциркули Horex серии 41 (далее - штангенциркули) производства компании Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge, Германия, и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками - один год.

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» (в редакции Приказа Минпромторга России от 28 декабря 2018 года № 5329).

ГОСТ 2475-88	Проволочки и ролики. Технические условия.
ГОСТ 4119-76	Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины. Технические условия.
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия.
ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия.
ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные. Технические условия.
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.

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов. 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 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение длины вылета губок	6.3
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	6.4
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца	6.5
Определение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров	6.6
Определение отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей и отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров с цилиндрическими поверхностями от номинального значения	6.7

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и определение расстояния между ними	6.8
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины	6.9
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля при измерении длины	6.10

2.2 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
5	Термогигрометр электронный, диапазон измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, $\Delta = \pm 1$ °С; относительная влажность воздуха от 15 до 90 %, $\Delta = \pm 3$ %
6.3	Линейка измерительная металлическая (0-500) мм, $\Delta = \pm 0,2$ мм
6.4	Щуп номинальной толщиной 0,3 мм, Госреестр № 369-89
6.5	Линейка поверочная лекальная, КТ 1 по ГОСТ 8026; Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763; Плоская стеклянная пластина нижняя ПИ60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм.
6.6	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763; Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119; Плоская стеклянная пластина нижняя ПИ60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм.
6.7	Микрометр типа МК, диапазон измерений (0-25) мм, КТ 2 по ГОСТ 6507
6.8	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763; Микрометр типа МК, диапазон измерений (0-25) мм, КТ 2 по ГОСТ 6507
6.9	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763; Плита поверочная КТ 2 по ГОСТ 10905
6.10	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763

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

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 к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на штангенциркули и средства поверки, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений геометрических величин.

4 Требования безопасности

4.1 При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится нефрас, используемый для промывки.

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

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

5.1.1 Температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, должна быть (20 ± 5) °С.

5.1.2 Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

5.2 Перед проведением поверки штангенциркули должны быть очищены от смазки тканью, смоченной в нефрасе, тщательно протерты мягкой салфеткой и выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее 2 часов, а штангенциркули 41 5195 1500, 41 5195 2000 и 41 5195 3000 – не менее 4 часов.

5.3 Штангенциркуль должен быть размагничен (проверяют с помощью деталей из низкоуглеродистой стали массой не более 0,1 г).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверяют внешний вид штангенциркуля, маркировку и комплектность.

6.1.2 На каждом штангенциркуле должны быть нанесены: значение отсчета по нониусу, заводской номер и товарный знак предприятия – изготовителя.

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

6.1.4 Визуально оценить качество обработки измерительных поверхностей губок: должны отсутствовать следы режущего инструмента.

6.1.5 Должны быть: зажимное устройство для зажима рамки и устройство тонкой установки рамки (для штангенциркулей 41 5170, 41 5195 1500, 41 5195 2000, 41 5195 3000).

6.1.6 Штрихи шкал должны быть ровными, четкими, равномерными по толщине.

6.1.7 Разность ширины штрихов шкал штанги и нониуса не должна превышать половины цены деления нониуса.

6.1.8 Комплектность штангенциркуля должна соответствовать указанной в руководстве по эксплуатации.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании должно быть установлено следующее:

- перемещение рамки и устройства для тонкой настройки должны проходить плавно, без заеданий, рывков и заклинивания по штанге от руки;
- рамка не должна перемещаться по штанге под действием собственного веса при вертикальном положении штангенциркуля;
- зажимной винт должен обеспечивать фиксацию рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- нахождение рамки с нониусом и устройства для тонкой настройки рамки по всей их длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу измерений;

- при сдвигании губок штангенциркулей до их соприкосновения смещение нулевого штриха нониуса допускается только в сторону увеличения размера.

6.3 Определение длины вылета губок

6.3.1 Длину вылета губок определяют при помощи металлической измерительной линейки.

6.3.2 Длина вылета губок штангенциркулей должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Длины вылета губок штангенциркулей

Модификация	Длина вылета губок для измерений, мм, не менее			Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм, не менее
	наружных размеров	внутренних размеров	внутренних размеров с цилиндрическими измерительными поверхностями	
41 0405 150	40	16	-	-
41 0640 150	40			
41 5170 300	90	-	10	10
41 5170 500	150			20
41 5184 200	60	-	10	10
41 5184 300	90			
41 5188 500	300	-	18	20
41 5188 1000				
41 5195 300	90	-	10	10
41 5195 500	150			20
41 5195 800	200			20
41 5195 1000	200			20
41 5195 1500	200			30
41 5195 2000	200			30
41 5195 3000	200			50

6.4 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги

6.4.1 Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги определяют при первичной проверке щупом для штангенциркулей 41 0405, 41 5184, 41 5188, 41 5195.

6.4.2 Щуп с номинальной толщиной равной допускаемому расстоянию от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, указанному в таблице 4, укладывают на штангу рядом с нониусом. Край скола нониуса не должен быть выше плоскости щупа.

Таблица 4 – Допускаемые значения расстояний от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги

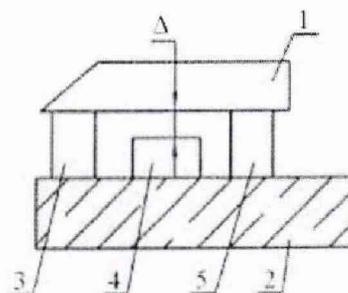
Наименование характеристики	Значение
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги (для штангенциркулей 41 0405, 41 5184, 41 5188, 41 5195) мм, не более, при диапазоне измерений длины:	
- до 500 мм включ.	0,3
- св. 500 до 1000 мм включ.	0,6
- св. 1000 до 3000 мм включ.	0,7

6.5 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штангенциркулей

6.5.1 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца определяют с помощью лекальной линейки.

6.5.2 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительной поверхности торца определяют только для штангенциркулей 41 0405 и 41 0640.

6.5.3 Ребро лекальной линейки устанавливают на торец штанги и измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру. Значение просвета определяют визуально – сравнением его с образцом просвета из мер длины концевых плоскопараллельных как показано на рисунке 1. Причем меры для образца просвета подбирают таким образом, чтобы воспроизводимый просвет, Δ , соответствовал допускаемому отклонению от плоскостности и прямолинейности.



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

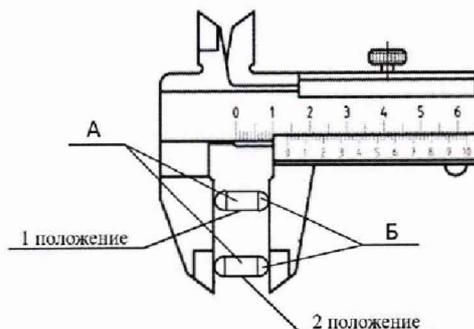
Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета.

6.5.4 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца не должно превышать 0,01 мм на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности.

6.6 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров

6.6.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерения наружных размеров определяют при помощи мер длины концевых плоскопараллельных и радиусных боковиков (номинальный размер 5 мм) с державками при трех положениях подвижной губки, близких к пределам измерений и середине диапазона измерения штангенциркуля.

6.6.2 За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при двух положениях мер длины с радиусными боковиками (рисунок 2) при каждом положении подвижной губки.



А – меры длины концевые плоскопараллельные, Б – радиусные боковики.

Рисунок 2 – Положения мер длины концевых плоскопараллельных с радиусными боковиками при определении отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров.

6.6.3 Допускается определять отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок при помощи мер длины концевых и ролика аналогично пункту 6.6.1.

6.6.4 Для штангенциркулей с пределом измерения до 400 мм при первичной поверке допускается определять отклонение от параллельности губок по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при незатянутом, так и при затянутом зажиме рамки.

6.6.5 Для штангенциркулей с пределом измерения свыше 400 мм отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок следует проводить без применения боковиков аналогично пункту 6.6.1.

6.6.6 При периодической поверке допускается заменять определение отклонения от параллельности определением погрешности штангенциркуля по пункту 6.10 при двух положениях меры длины концевой плоскопараллельной (рисунок 2).

6.6.7 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений не должно превышать 0,02 мм на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок.

6.7 Определение отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей и отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров с цилиндрическими поверхностями от номинального значения

6.7.1 Размер сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей 41 5184, 41 5170, 41 5195, 41 5188 определяют микрометром при зафиксированном зажимном винте рамки.

6.7.2 При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

6.7.3 Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального значения должно быть в диапазоне от 0,00 до 0,03 мм - при первичной поверке и $\pm 0,03$ - при периодической поверке.

6.7.4 При определении отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок размер сдвинутых до соприкосновения губок измеряют в двух или трех сечениях по длине губок. Разность между отсчетами равна отклонению от параллельности и не должна превышать 0,01 мм.

6.8 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров и определение расстояния между ними

6.8.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей 41 0640, 41 0405 и расстояние между ними определяют с помощью меры длины концевой плоскопараллельной и микрометра.

6.8.2 Губками для наружных измерений зажимают меру длины концевую и фиксируют зажимной винт. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров в двух или трех сечениях по длине губок.

6.8.3 Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей и не должна превышать 0,04 мм.

6.8.4 Отклонение расстояния между измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров от значения меры должно быть в диапазоне от 0 до 0,05 мм - при первичной поверке и $\pm 0,05$ мм - при периодической поверке.

6.9 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины

6.9.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей 41 0640, 41 0405 при измерении глубины определяют по мерам длины концевым плоскопараллельным.

6.9.2 Две меры длины концевые с номинальным значением 20 мм устанавливают на поверочную плиту. Торцы штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Глубиномер перемещают до соприкосновения с плоскостью плиты и производят отсчет.

Абсолютную погрешность измерений глубины вычислить по формуле

$$\Delta = b - a, \quad (1)$$

где a – номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной, мм;

b – показания штангенциркуля, мм.

6.9.3 Абсолютная погрешность штангенциркулей 41 0640, 41 0405 при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

6.10 Определение абсолютной погрешности при измерении длины

6.10.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении длины определяют по мерам длины концевым плоскопараллельным.

6.10.2 Мера длины концевую плоскопараллельную или блок мер длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер длины при отпущенном зажимном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

6.10.3 Абсолютную погрешность штангенциркулей при первичной поверке определяют в шести точках, равномерно расположенных по шкале штанги штангенциркуля, при периодической поверке – в трех точках.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей вычислить по формуле

$$\Delta = d - c, \quad (2)$$

где c – номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной, мм;

d – показания штангенциркуля, мм.

6.10.4 Абсолютная погрешность штангенциркулей не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенциркулей

Модификация	Диапазон измерений длины*, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении длины, мм
41 0405	от 0 до 150	±0,05
41 0640		
41 5170	от 0 до 300	±0,05
	от 0 до 500	±0,10
41 5184	от 0 до 200	±0,05
	от 0 до 300	
41 5188	от 0 до 500	±0,30
	от 0 до 1000	
41 5195	от 0 до 300	±0,05
	от 0 до 500	±0,10
	от 0 до 800	±0,10
	от 0 до 1000	±0,15
	от 0 до 1500	±0,20
	от 0 до 2000	±0,25
	от 0 до 3000	±0,65

* - Нижний предел диапазона измерений длины установлен для определения наружных размеров. Для определения внутренних размеров нижний предел диапазона 10 мм.

** - В том числе при измерении глубины (41 0405, 41 0640), равной 20 мм, и внутренних размеров

7 Оформление результатов поверки

7.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

7.2 Положительные результаты поверки штангенциркуля 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.

7.3 Отрицательные результаты поверки штангенциркуля 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.

Зав. лабораторией 233 ФГУП «УНИИМ»



Ю.Р. Шимолин

Зам. зав. 233 лабораторией ФГУП «УНИИМ»



Л.А. Трибушевская

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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