

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 ЦИФРОВЫЕ GARANT СЕРИИ 41

Методика поверки

МП 03-233-2019

Екатеринбург
2019

Предисловие

1 **Разработана:** ФГУП «УНИИМ»

2 **Исполнители:** Зав. лабораторией 233
Вед. инженер лаборатории 233

Шимолин Ю.Р.
Сафина Т.Н.

3 **Утверждена:** ФГУП «УНИИМ» « 04 » апреля 2019 г.

Содержание

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	1
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	2
5	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
6	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	3
7	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	3
8	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	3
9	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	3
10	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	6

Государственная система обеспечения единства измерений
Штангенциркули цифровые Garant серии 41
Методика поверки

Дата введения - « ____ » _____ 2019 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на штангенциркули цифровые Garant серии 41 (далее - штангенциркули) производства компании Hoffmann GmbH Qualitatswerkzeuge, Германия и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. 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 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие 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

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

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 N 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 г. N 5329)

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.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение длины вылета губок штангенциркулей	8.3	Да	Да
Определение шероховатости измерительных поверхностей	8.4	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, торца штанги	8.5	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	8.6	Да	Да
Определение усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля	8.7	Да	Нет
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей и определение расстояния между ними	8.8	Да	Да
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины	8.9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении внутренних размеров	8.10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении наружных размеров	8.11	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427, (0-150) мм
8.4	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378
8.5	Линейка поверочная лекальная, КТ 1 по ГОСТ 8026; Для образца просвета: Рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные); Пластина плоская стеклянная типа ПИ 60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм
8.6	Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные)
8.7	Весы циферблатные, диапазон измерений (0,01 - 2) кг, КТ средний по ГОСТ OIML R 76-1
8.8	Микрометр типа МК, диапазон измерений (0-25) мм, КТ 2 по ГОСТ 6507; Государственный эталон единицы длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные)
8.9	Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные); Пластина плоская стеклянная типа ПИ 60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мм или плита поверочная КТ 1 по ГОСТ 10905
8.10	Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763 (измерительные кольца); Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные); Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119 или микрометры типа МК по ГОСТ 6507

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.11	Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные)
8.1-8.10	Термогигрометр, диапазоны измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, $\Delta=\pm 1$ °С; относительная влажность воздуха от 15 до 85 %, $\Delta=\pm 3$ %

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

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

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на штангенциркуль, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованного на право поверки средств измерений геометрических величин.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на штангенцикуль и на средства поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства поверки и поверяемый штангенцикуль должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч;

- штангенцикуль должен быть размагничен; проверку проводят на деталях из низкоуглеродистой стали массой не более 0,1 г.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида, комплектности, маркировки штангенциркуля требованиям эксплуатационных документов на штангенцикуль;

- наличие зажимного устройства для зажима рамки;

- отсутствие механических повреждений, следов коррозии на рабочих поверхностях и шкалах штангенциркуля, других дефектов, ухудшающих эксплуатационные качества штангенциркуля и препятствующих отсчету показаний;

- наличие четкой и легко различимой при нормальном освещении индикации на табло цифрового отсчетного устройства.

9.2 Опробование

9.2.1 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге штангенциркуля;
- отсутствие перемещения рамки под действием собственной массы;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерения;
- нахождение рамки по всей ее длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу измерения;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки (визуально);
- соответствие показаний дисплея соответствующей отметке на шкале штанги.

9.3 Определение длины вылета губок штангенциркулей

9.3.1 Длину вылета губок определяют при помощи металлической измерительной линейки.

9.3.2 Длина вылета губок штангенциркулей должна соответствовать нормированным значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Длина вылета губок и пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей

Диапазон измерений, мм*	Длина вылета губок для наружных/внутренних измерений, мм, не менее	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных и внутренних размеров, при измерении глубины, равной 20 мм**, мм
0 - 150	40/16	± 0,03
0 - 200	50/17	± 0,03
0 - 300	64/19	± 0,04

* Нижняя граница диапазона измерений установлена для наружных размеров. Для внутренних размеров нижняя граница диапазона 10 мм.

** У штангенциркулей с диапазоном измерений (0-300) мм глубиномер не предусмотрен.

9.4 Определение шероховатости измерительных поверхностей

9.4.1 Шероховатость боковых и рабочих поверхностей определяют визуальным сравнением с образцами шероховатости или с аттестованными образцовыми деталями, изготовленными из материала, соответствующего материалу штангенциркулей.

9.4.2 Параметр шероховатости *Ra* плоских измерительных поверхностей штангенциркулей должен быть не более 0,32 мкм.

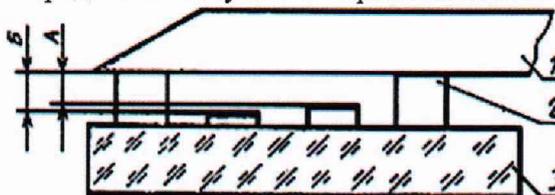
9.4.3 Параметр шероховатости *Ra* измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей не должен превышать 0,63 мкм.

9.5 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, торца штанги

9.5.1 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги определяют лекальной линейкой.

9.5.2 Ребро лекальной линейки устанавливают на торец штанги и измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру.

9.5.3 Значение просвета определяют визуально - сравнением его с образцом, см. рисунок 1.



1 - лекальная линейка; 2 - плоскопараллельные концевые меры длины; 3 - плоская стеклянная пластина; А, Б - значения просвета

Рисунок 1 - Образец для определения значения просвета

9.5.4 Допускают завалы на расстоянии 0,5 мм от краев измерительной поверхности.

100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркуля.

9.5.6 Отклонение от прямолинейности торца штанги не должно превышать 0,01 мм для штангенциркулей с верхним пределом измерений до 200 мм включительно.

9.6 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

9.6.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют с помощью двух концевых мер длины (блока концевых мер), подобранных таким образом, чтобы они были зажаты между губками штангенциркуля без просвета.

9.6.2 Одну меру зажимают ближе к штанге, другую дальше от штанги. Операцию выполняют в трех положениях подвижной губки штангенциркуля, близких к пределам измерений и середине диапазона измерений штангенциркуля.

9.6.3 За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают максимальную разность размеров концевых мер, определенную при каждом положении подвижной губки. Отклонение от параллельности не должно превышать 0,02 мм на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок.

9.7 Определение усилия перемещения рамки по штанге штангенциркуля

9.7.1 Усилие перемещения рамки по штанге штангенциркуля определяют с помощью весов. Штангу штангенциркуля упирают в чашку весов; при перемещении рамки по штанге снимают показание по шкале весов. Усилие перемещения, f , Н, вычисляют по формуле

$$f = \frac{\max(x-m)}{100}, \quad (1)$$

где x – показание весов, г;

m – масса штангенциркуля, г.

9.7.2 Усилие перемещения рамки не должно превышать 15 Н для штангенциркулей с верхним пределом измерений до 200 мм и 20 Н для штангенциркулей с верхним пределом измерений 300 мм.

9.8 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений штангенциркулей и определение расстояния между ними

9.8.1 Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и расстояние между ними определяют гладким микрометром при затянутом стопорном винте. Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок в двух или трех сечениях по длине губок.

9.8.2 Максимальная разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и не должна превышать 0,01 мм.

9.8.3 Расстояние между измерительными поверхностями губок должно соответствовать $10^{+0,02}_{-0,02}$ мм.

9.9 Определение абсолютной погрешности при измерении глубины

9.9.1 Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам длиной 20 мм.

9.9.2 Две концевые меры устанавливают на плоскую стеклянную пластину или поверочную плиту. Торцы штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью пластины или плиты и производят отсчет.

9.9.3 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении глубины, $\Delta_{гд}$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta_{гд} = l_{шц} - l_{эт}, \quad (2)$$

где $l_{шц}$ – показание штангенциркуля, мм;

$l_{эт}$ – номинальное значение длины концевой меры, мм.

9.9.4 Абсолютная погрешность штангенциркуля при измерении глубины, равной 20 мм, должна быть в интервале значений, указанных в таблице 3.

9.10 Определение абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении внутренних размеров

9.10.1 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении внутренних размеров определяют с помощью концевых мер длины (КМД), а также набора принадлежностей с боковиками или микрометра не менее, чем в трех точках диапазона, равномерно расположенных по длине штанги. Блок мер с боковиками или микрометр устанавливают на необходимый размер КМД и проводят измерения штангенциркулем с помощью губок для внутренних измерений.

9.10.2 Определяют погрешность штангенциркуля при измерении внутреннего диаметра, измеряя внутренний диаметр не менее двух колец установочных, размер которых находится в диапазоне измерений штангенциркуля.

9.10.3 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении внутренних размеров в i -ой точке, $\Delta_{\text{вн } i}$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta_{\text{вн } i} = l_{\text{шц } i} - l_{\text{эт } i}, \quad (3)$$

где $l_{\text{шц } i}$ – показание штангенциркуля в i -ой точке, мм;

$l_{\text{эт } i}$ – заданное с помощью набора принадлежностей (микрометра) номинальное значение длины i -ой концевой меры/номинальное значение диаметра i -ого кольца, мм.

9.10.4 Абсолютная погрешность штангенциркуля при измерении внутренних размеров должна быть в интервале значений, указанных в таблице 3.

9.11 Определение абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении наружных размеров

9.11.1 Абсолютную погрешность штангенциркуля определяют по концевым мерам длины. Блок концевых мер длины помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвига губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер длины при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

9.11.2 Абсолютную погрешность определяют не менее чем в шести точках, равномерно расположенных по длине штанги.

9.11.3 В одной из поверяемых точек погрешность определяют при затянутом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

9.11.4 Абсолютную погрешность штангенциркуля при измерении наружных размеров в i -ой точке, $\Delta_{\text{н } i}$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta_{\text{н } i} = l_{\text{шц } i} - l_{\text{эт } i}, \quad (4)$$

где $l_{\text{шц } i}$ – показание штангенциркуля в i -ой точке, мм;

$l_{\text{эт } i}$ – номинальное значение длины i -ой концевой меры, мм.

9.11.5 Все полученные значения абсолютной погрешности штангенциркуля при измерении наружных размеров должна быть в интервале значений, указанных в таблице 3.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

10.2 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.

10.3 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, свидетельство о предыдущей проверке аннулируется.

Зав. лабораторией 233 ФГУП «УНИИМ»



Ю.Р. Шимолин

Вед. инженер лаборатории 233 ФГУП «УНИИМ»

Т.Н. Сафина

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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