

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО

Представитель Mahr GmbH,
Германия



Н.А. Сеницын

«16» октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
«16» октября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Штангенциркули MarCal моделей 16 EWR-VS, 16 EWRI-VS, 16 EWR-BA, 16
EWRI-BA, 16 EWR-SA, 16 EWRI-SA, 16 EWR-AA, 16 EWRI-AA, 16 EWR-SI, 16
EWRI-SI, 16 EWR-AI, 16 EWRI-AI, 16 EWR-RW, 16 EWRI-RW, 16 EWR-LI, 16
EWRI-LI**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-52-2020

МОСКВА, 2020

Настоящая методика поверки распространяется на штангенциркули MarCal моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS, 16 EWR-BA, 16 EWRi-BA, 16 EWR-SA, 16 EWRi-SA, 16 EWR-AA, 16 EWRi-AA, 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI, 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI, 16 EWR-RW, 16 EWRi-RW, 16 EWR-LI, 16 EWRi-LI (в дальнейшем – штангенциркули), выпускаемые по технической документации Mahr GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

Первичная поверка также необходима после ремонта штангенциркуля.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Визуально.	да	да
Опробование	5.2	Визуально	да	да
Идентификация программного обеспечения	5.3	Визуально	да	нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей для моделей 16 EWRi-VS, 16 EWR-VS, 16 EWRi-RW, 16 EWR-RW	5.4	Линейка лекальная ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины класса точности 3 по ГОСТ 9038-90 и плоской стеклянной пластины ПИ60 (рег. № 197-70)	да	да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров для моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS	5.5	Меры длины концевые плоскопараллельные класса точности 3 по ГОСТ 9038-90	да	да
Определение отклонения от параллельности образующей цилиндрической губки и поверхности губки с плоской измерительной поверхностью 16 EWR-RW, 16 EWRi-RW	5.6	Меры длины концевые плоскопараллельные класса точности 3 по ГОСТ 9038-90	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений для моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS и определение расстояния между ними	5.7.	Микрометр МК 25 класса точности 2 по ГОСТ 6507-90; плоскопараллельная концевая мера длины класса точности 3 по ГОСТ 9038-90	да	да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров для моделей 16 EWRi-LI, 16 EWR-LI	5.8	Меры длины концевые плоскопараллельные, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90; набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76	да	да
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими и радиусными поверхностями для измерений внутренних размеров для моделей 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI; 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI	5.9	Микрометры МКЦ 25 (рег. № 52949-13)	да	да
Определение расстояния между вершинами профилей губок для измерений расстояний между центрами отверстий, для моделей 16 EWRi-BA, 16 EWR-BA	5.10	Микроскоп видеоизмерительный ММ320 (рег. № 39844-08)	да	да
Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм для моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS, 16 EWR-BA, 16 EWRi-BA	5.11	Плоскопараллельные концевые меры длины 20 мм класса точности 3 по ГОСТ 9038-90; плоская стеклянная пластина ПИ60 (рег. № 197-70)	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля	5.12	Меры длины концевые плоскопараллельные класса точности 3 по ГОСТ 9038-90; набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76; микроскоп видеоизмерительный ММ320 (рег. № 39844-08)	да	да

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

2.2. Бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

2.3. Промывку производят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки температура окружающего воздуха в помещении должна быть не более (20 ± 5) °С; относительная влажность окружающего воздуха не более 80%.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки штангенциркули и эталонные средства измерений, используемые при поверке, должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами и выдержаны в течение трех часов на рабочем месте.

Измерительные поверхности штангенциркулей и эталонных средств измерений должны быть промыты салфеткой, смоченной авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 и протерты чистой хлопчатобумажной тканью.

Штангенциркули перед проведением поверки должны быть размагничены.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. Комплектация штангенциркуля должна соответствовать соответствующему разделу паспорта.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие товарного знака предприятия-изготовителя, порядкового номера;
- работоспособность цифрового отсчётного устройства;

- отсутствие на наружных поверхностях штангенциркулей следов коррозии и других дефектов, влияющих на их эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

Не допускается:

- заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

5.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки по штанге;
- отсутствие перемещения рамки по штанге под действием собственной массы;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК экране штангенциркуля дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний.

5.3. Идентификацию ПО для штангенциркулей MarCal моделей 16 EWRi-VS, 16 EWRi-BA, 16 EWRi-SA, 16 EWRi-AA, 16 EWRi-SI, 16 EWRi-AI, 16 EWRi-RW, 16 EWRi-LI проводят при первичной поверке или после ремонта и только при наличии приемника iStick или кабеля передачи данных с программным обеспечением.

- подключить приемник iStick или кабель передачи данных и произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

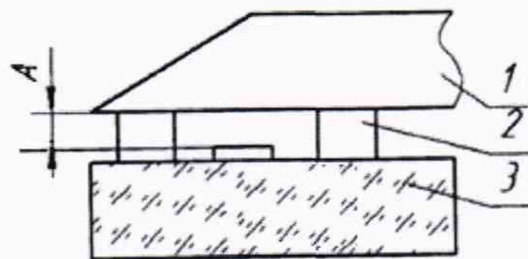
5.3.2. Штангенциркуль считается прошедшим поверку в части программного обеспечения, если его ПО – MarCom, а версия – v 1.0 и выше.

5.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок для моделей 16 EWRi-VS, 16 EWR-VS, 16 EWRi-RW, 16 EWR-RW.

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок определяют лекальной линейкой.

Ребро лекальной линейки устанавливают на измерительную поверхность губок параллельно длинному ребру.

Значение просвета определяют визуально – сравнением с «образцом просвета» (рисунок 1).



- 1 – линейка лекальная; 2 – мера длины концевая плоскопараллельная;
3 – пластина плоская стеклянная; А – значение просвета.

Рисунок 1

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок не должно превышать 0,01 мм.

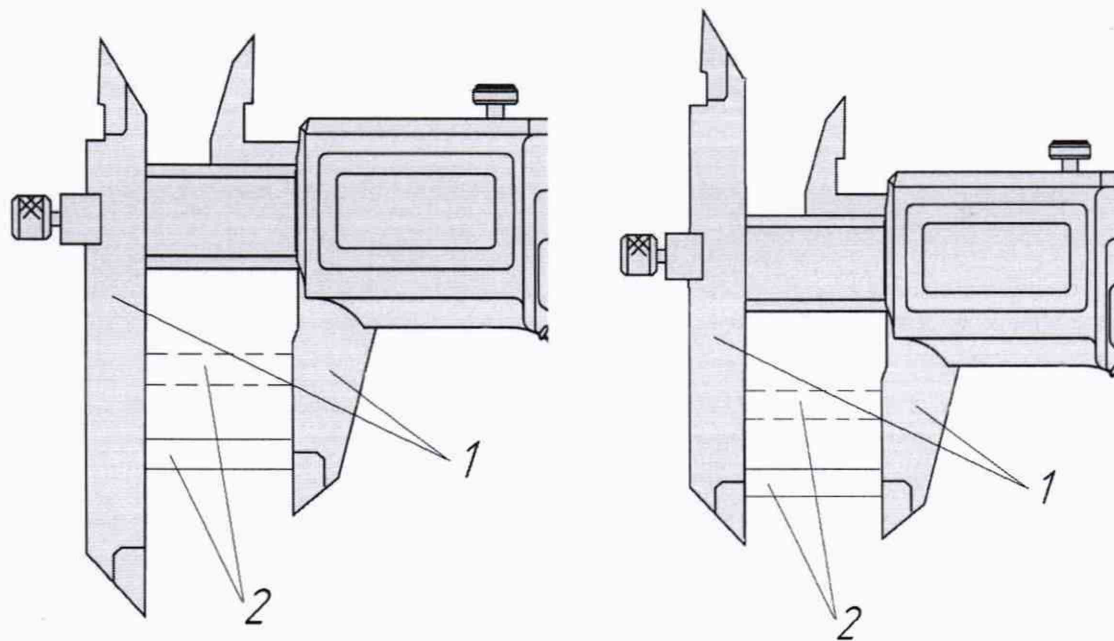
По краям плоских измерительных поверхностей в зоне шириной не более 0,2 мм допускаются завалы.

Примечание. Требования к плоскостности и прямолинейности относят только к

поверхности шириной более 4 мм.

5.5. Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров для моделей 16 EWRi-VS, 16 EWR-VS.

Отклонение от параллельности определяют при помощи концевых мер длины в точках, приближенных к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, в двух сечениях по длине губок при двух положениях регулируемой губки (рисунок 2).



1 – губки штангенциркуля; 2 – концевая мера длины

Рисунок 2

За отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для наружных измерений не должно превышать 0,04 мм.

5.6. Определение отклонения от параллельности образующей цилиндрической губки и поверхности губки с плоской измерительной поверхностью для моделей 16 EWRi-RW, 16 EWR-RW.

Отклонение от параллельности определяется при помощи концевых мер длины в точках, приближенных к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, в двух сечениях по длине губок.

За отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для наружных измерений не должно превышать 0,05 мм.

5.7 Определение отклонения от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений для моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS и определение расстояния между ними.

Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и расстояние между ними определяют микрометром при затянутом зажиме рамки.

Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длины 10 мм.

Микрометром измеряют расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок в двух или трех сечениях по длине губок.

Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей и не должна превышать 0,01 мм.

Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для внутренних измерений не должно превышать $10_{-0,02}^{+0,07}$ мм.

5.8. Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров для моделей 16 EWRi-LI, 16 EWR-LI

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров определяют при помощи концевых мер длины с боковиками.

Собрать блок концевых мер длины с боковиками с номинальным размером соответствующим нижнему пределу диапазона измерений штангенциркуля – 10 мм или с размером, близким к нижнему пределу диапазона измерений.

Измерительные поверхности губок штангенциркуля поместить внутри блока концевых мер длины с боковиками. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по поверхностям боковиков при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру боковика и находиться в середине измерительной поверхности.

Измерить расстояние между боковиками в двух или трех сечениях по всей длине измерительных губок. Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей и не должна превышать 0,05 мм.

5.9. Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими и радиусными поверхностями для измерений внутренних размеров для моделей 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI; 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI

Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров определяют микрометром при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера находят наибольший размер.

Допускается смещение линии наибольшего размера от оси симметрии губок при повороте микрометра относительно оси штанги на угол не более 15° .

Размер сдвинутых до соприкосновения губок и его отклонение, должен быть в пределах:

$20 \pm 0,1$ для моделей 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI;

$10 \pm 0,1$ для моделей 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI.

5.10. Определение расстояния между вершинами профилей губок для измерений расстояний между центрами отверстий для моделей 16 EWRi-BA, 16 EWR-BA.

Расстояние между вершинами профилей губок определяют при помощи видеоизмерительного микроскопа.

Сомкнуть измерительные губки штангенциркуля и зажать стопорным винтом. Закрепить штангенциркуль на рабочем столе микроскопа без перекосов.

Для определения расстояния между вершинами профилей губок в нулевой точке штангенциркуля необходимо:

- настроить микроскоп на четкое изображение профилей губок штангенциркуля;
- при помощи программного обеспечения микроскопа построить биссектрису каждого угла профиля;
- при помощи программного обеспечения микроскопа определить расстояние между

биссектрисами углов в трех сечениях по высоте профиля (у основания и вершин профиля губок и середины).

Каждое из полученных расстояний не должно превышать $10 \pm 0,03$ мм.

Среднее из полученных расстояний в нулевой точке принимают за расстояние между вершинами профилей губок.

5.11. Определение абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм для моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS, 16 EWR-BA, 16 EWRi-BA.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам длины 20 мм. 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 плиты или пластины и производят отсчет.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины равной 20 мм не должна превышать $\pm 0,04$ мм.

5.12 Определение абсолютной погрешности

5.12.1. Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей моделей 16 EWR-VS, 16 EWRi-VS, 16 EWR-SA, 16 EWRi-SA, 16 EWR-AA, 16 EWRi-AA, 16 EWR-RW, 16 EWRi-RW определяют по концевым мерам длины. Блок концевых мер помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания 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.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют в пяти точках, равномерно расположенных по всей длине штанги.

Разность между номинальным значением концевой меры и измеренным значением равно абсолютной погрешности измерений штангенциркуля в проверяемой точке.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2

5.12.2. Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей моделей 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI, 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI, 16 EWR-LI, 16 EWRi-LI определяют по блоку концевых мер длины с боковиками. Измерительные поверхности губок штангенциркуля помещают внутри блока концевых мер длины с боковиками. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по поверхностям боковиков при отпущенном стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру боковика и находиться в середине измерительной поверхности.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют в пяти точках, равномерно расположенных по всей длине штанги.

Разность между номинальным значением концевой меры и измеренным значением равно абсолютной погрешности измерений штангенциркуля модели 16 EWR-LI, 16 EWRi-LI в проверяемой точке.

Для штангенциркулей моделей 16 EWR-SI, 16 EWRi-SI, 16 EWR-AI, 16 EWRi-AI абсолютную погрешность измерений штангенциркуля в проверяемой точке рассчитывают по формуле:

$$\Delta = L_{\text{к-д}} - (L_{\text{пов}} + L_{\text{цр}})$$

где

$L_{кнд}$ - номинальная длина концевой меры длины (блока концевых мер длины);

$L_{пов}$ - показание штангенциркуля в поверяемой точке;

$L_{цг}$ - размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими и радиусными поверхностями для измерений внутренних размеров, полученный в п. 5.9.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2.

5.12.3. Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей для моделей 16 EWRi-BA, 16 EWR-BA определяют при помощи видеоизмерительного микроскопа в 3 точках диапазона измерений, двух близких к верхнему и нижнему пределу диапазона измерений и в средней точке диапазона измерений.

Сомкнуть измерительные губки штангенциркуля и зажать стопорным винтом, обнулить показания на жидкокристаллическом экране. Раздвинуть измерительные губки на величину, приближенную к нижнему пределу диапазона измерений, например, 10 мм. Закрепить штангенциркуль на рабочем столе микроскопа без перекосов.

Для определения абсолютной погрешности измерений штангенциркуля в точке 10 мм необходимо:

- настроить микроскоп на четкое изображение профиля губки штангенциркуля;

- при помощи программного обеспечения микроскопа построить биссектрису каждого угла профиля;

- при помощи программного обеспечения микроскопа определить расстояние между биссектрисами углов в трех сечениях по высоте профилей (у основания и вершин профиля губок и середины).

Абсолютную погрешность измерений штангенциркуля в поверяемой точке рассчитывают по формуле:

$$\Delta = L_{пов} - (L_{жк} + L_{вк})$$

где

$L_{пов}$ - среднее из полученных расстояний между вершинами профилей угла в поверяемой точке;

$L_{жк}$ - показание на жидкокристаллическом экране штангенциркуля;

$L_{вк}$ - расстояние между вершинами профилей угла в нулевой точке, полученное в п. 5.10.

Повторить определение абсолютной погрешности измерений для середины диапазона измерений и точки, приближенной к верхнему пределу диапазона измерений, аналогично определению абсолютной погрешности измерений в точке, приближенной к нижнему пределу диапазона измерений.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2.

Таблица 2.

Модель	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм
16 EWR-VS, 16 EWRI-VS	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,04$
16 EWR-BA, 16 EWRI-BA	от 10 до 210	0,01	$\pm 0,04$
16 EWR-SA, 16 EWRI-SA	от 0 до 140	0,01	$\pm 0,03$
16 EWR-AA, 16 EWRI-AA	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$
16 EWR-SI, 16 EWRI-SI	от 20 до 170	0,01	$\pm 0,03$
16 EWR-AI, 16 EWRI-AI	от 10 до 160	0,01	$\pm 0,03$
16 EWR-RW, 16 EWRI-RW	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,05$
16 EWR-LI, 16 EWRI-LI	от 10 до 200	0,01	$\pm 0,05$

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 или 1а Приказа Минпромторга России № 1815

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Зам. нач. отдела 203
ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Милованова

Вед. инженер отдела 203
ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



Н.И. Кравченко