

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО РМЦ «Калиброн»

____ Н.М. Никульшин

«21» ноября 2023 г.



МП-7.007-2023

«ГСИ. Штангенрейсмасы Micron. Методика поверки»

г. Москва,
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенрейсмасов Micron (далее по тексту - штангенрейсмасы), изготавливаемых SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, KNP по стандарту предприятия SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY «Штангенрейсмасы Micron», используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Допуски параллельности и прямолинейности измерительной поверхности ножки

Наименование характеристики	Значение
Допуск параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания, мм	0,012
Допуск прямолинейности измерительной поверхности ножки, мм	0,005

Таблица 2 – Метрологические характеристики штангенрейсмасов

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу/цена деления круговой шкалы отсчетного устройства/шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов, мм
ШР	от 0 до 200	0,020	$\pm 0,04$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 250	0,020	$\pm 0,04$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 300	0,020	$\pm 0,04$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 400	0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 500	0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 50 до 500	0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 600	0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 60 до 600	0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,05$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 630	0,020	$\pm 0,08$
		0,050	$\pm 0,10$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 60 до 630	0,020	$\pm 0,08$
		0,050	$\pm 0,10$
		0,100	$\pm 0,10$

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу/цена деления круговой шкалы отсчетного устройства/шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов, мм
ШР	от 0 до 1000	0,020	$\pm 0,08$
		0,050	$\pm 0,10$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 100 до 1000	0,020	$\pm 0,08$
		0,050	$\pm 0,10$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 1500	0,020	$\pm 0,10$
		0,050	$\pm 0,15$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 500 до 1500	0,020	$\pm 0,10$
		0,050	$\pm 0,15$
		0,100	$\pm 0,10$
	от 0 до 1600	0,020	$\pm 0,12$
		0,050	$\pm 0,15$
		0,100	$\pm 0,15$
	от 600 до 1600	0,020	$\pm 0,12$
		0,050	$\pm 0,15$
		0,100	$\pm 0,15$
	от 0 до 2000	0,020	$\pm 0,14$
		0,050	$\pm 0,15$
		0,100	$\pm 0,15$
ШРК исп. 1, ШРК исп. 2	от 0 до 200	0,010	$\pm 0,03$
		0,020	$\pm 0,03$
		0,050	$\pm 0,05$
	от 0 до 250	0,010	$\pm 0,04$
		0,020	$\pm 0,04$
		0,050	$\pm 0,05$
	от 0 до 300	0,010	$\pm 0,04$
		0,020	$\pm 0,04$
		0,050	$\pm 0,05$
	от 0 до 400	0,010	$\pm 0,06$
		0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,10$
	от 0 до 450	0,010	$\pm 0,06$
		0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,10$
	от 0 до 500	0,010	$\pm 0,06$
		0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,10$
	от 50 до 500	0,010	$\pm 0,06$
		0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,10$
	от 0 до 600	0,010	$\pm 0,06$
		0,020	$\pm 0,06$
		0,050	$\pm 0,10$

Окончание таблицы 2

Окончание таблицы 2			
Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу/цена деления круговой шкалы отсчетного устройства/шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенрейсмасов, мм
ШРК исп. 1, ШРК исп. 2	от 60 до 600	0,010	±0,06
		0,020	±0,06
		0,050	±0,10
	от 0 до 630	0,010	±0,08
		0,020	±0,08
		0,050	±0,10
	от 60 до 630	0,010	±0,08
		0,020	±0,08
		0,050	±0,10
	от 0 до 1000	0,010	±0,09
		0,020	±0,09
		0,050	±0,10
	от 100 до 1000	0,010	±0,09
0,020		±0,09	
0,050		±0,10	
ШРЦ исп. 1, ШРЦ исп. 2	от 0 до 150	0,010	±0,03
		0,001	±0,02
	от 0 до 200	0,010	±0,03
		0,001	±0,02
	от 0 до 250	0,010	±0,03
		0,001	±0,02
	от 0 до 300	0,010	±0,04
		0,001	±0,02
	от 0 до 400	0,010	±0,05
		0,001	±0,03
	от 0 до 450	0,010	±0,05
		0,001	±0,03
	от 0 до 500	0,010	±0,05
		0,001	±0,03
от 0 до 600	0,010	±0,05	
	0,001	±0,04	
от 0 до 630	0,010	±0,07	
	0,001	±0,04	
ШРЦ исп. 1	от 0 до 1000	0,010	±0,07
		0,001	±0,05
	от 0 до 1500	0,010	±0,12
		0,001	±0,06
	от 0 до 1600	0,010	±0,12
0,001	±0,06		

1.2 Штангенрейсмасы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков

из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3 Штангенрейсмасы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр штангенрейсмаса.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр штангенрейсмаса, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость штангенрейсмасов в соответствии с Государственной поверочной схемой 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод сравнения с мерой и метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки штангенрейсмасов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение отклонения от прямолинейности измерительной поверхности ножки	Да	Да	9.1
Определение правильности установки штангенрейсмаса на нулевое показание (модификации ШР) и определение отклонения от параллельности измерительной плоскости ножек относительно основания штангенрейсмасов	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности	Да	Да	9.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С
- относительная влажность воздуха, %, не более

от +15 до +25;
80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на штангенрейсмасы и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенрейсмасов достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8 - 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1; 9.2	Линейка лекальная ЛД, длина измерительной поверхности до 320 мм, класса точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73)
	Плоская стеклянная пластина диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,12 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
	Меры длины концевые плоскопараллельные, диапазон номинальных значений длин от 1,000 до 1,010 мм включительно, набор № 6, класс точности 2 по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 6 (рег. № 17726-98)
9.2; 9.3	Рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по Государственной поверочной схеме 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. - меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 9, модель 240411 (рег. № 9291-91) Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 (рег. № 17726-98)
9.2; 9.3	Плита поверочная, размер 1600×1000 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные (рег. №

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
		11605-10)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки штангенрейсмасов должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие штангенрейсмасов утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.2 При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На штангенрейсмасе должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено: наличие питания для штангенрейсмасов модификации ШРЦ, устройства совмещения стрелки с нулевым делением шкалы для штангенрейсмасов модификации ШРК, стопорных винтов для фиксации подвижных и сменных элементов штангенрейсмаса, устройства тонкой установки рамки, отсутствие дефектов на измерительной поверхности ножки и основания, штангенрейсмас не должен иметь сколов, царапин, вмятин и других дефектов.

Если перечисленные требования не выполняются, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- измерительные поверхности ножки и основания штангенрейсмаса должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3.

- проверить наличие сведений о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на средства поверки;

- штангенрейсмасы и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 настоящей методики не менее 4 ч.

8.2 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки вместе с устройством тонкой установки рамки по штанге штангенрейсмаса;
- отсутствие перемещения рамки по всей длине штанги под действием собственного веса при опущенном стопорном винте;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- отсутствие проворота стрелки у штангенрейсмасов модификации ШРК - при перемещении рамки по штанге и при ее остановке;
- плавность работы устройства совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы штангенрейсмасов модификации ШРК.

Если перечисленные требования не выполняются, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

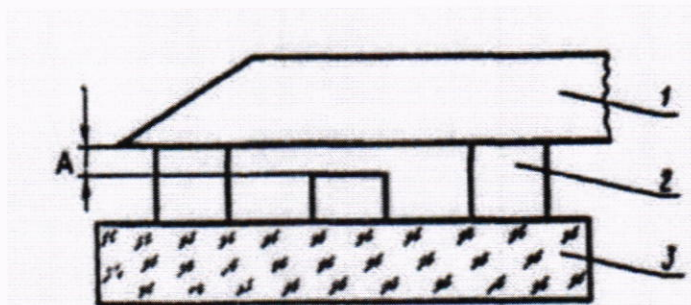
9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение отклонения от прямолинейности измерительной поверхности ножки

Отклонение от прямолинейности измерительной поверхности ножки определяют при помощи лекальной линейки, острое ребро которой поочередно прикладывают вдоль длинного и вдоль короткого ребер измерительной поверхности ножки.

Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета».

Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины и блоки плоскопараллельных концевых мер длины (далее концевые меры), разность номинальных длин которых равна допуску прямолинейности, указанного в таблице 1. Концевую меру и блок концевых мер или блоки концевых мер большей длины притирают по краям, а концевую меру или блок концевых мер меньшей длины между ними. Тогда при наложении ребра лекальной линейки на концевые меры или блоки концевых мер в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующие «образцы просвета» (см. рисунок 1).



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины или блоки плоскопараллельных концевых мер длины; 3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм.

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

Штангенрейсмас считают прошедшим поверку, если просвет между лекальной линейкой и измерительной поверхностью ножки не превышает просвета на «образце просвета».

Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение правильности установки штангенрейсмаса (модификации ШР) на

нулевое показание и определение отклонения от параллельности измерительной плоскости ножек относительно основания штангенрейсмасов

Правильность установки на нулевое положение штангенрейсмаса модификации ШР определяют по совпадению нулевых штрихов шкал штанги и нониуса при опускании ножки до соприкосновения с поверочной плитой. Если нулевые штрихи не совпадают, то несовпадение штрихов не должно превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2.

Штангенрейсмасы модификаций ШРК и ШРЦ устанавливают на нулевое показание при соприкосновении ножки с поверочной плитой при помощи ободка круговой шкалы или обнуления показаний на цифровом отсчетном устройстве.

Отклонение от параллельности измерительной плоскости ножки относительно основания штангенрейсмаса определяют по просвету между соприкасающимися поверхностями при незатянута и затянута зажиме рамки.

Значение просвета определяют визуально сравнением с «образцом просвета», составленным из концевых мер длины (см. п. 9.1).

«Образец просвета» должен быть получен для значения просвета, соответствующего допуску параллельности измерительной поверхности ножки относительно основания, указанному в таблице 1.

Штангенрейсмас считают прошедшим поверку, если просвет между соприкасающимися поверхностями не превышает просвета на «образце просвета».

Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность измерений штангенрейсмасов определяют по концевым мерам длины.

Абсолютную погрешность штангенрейсмасов модификации ШР со значением отсчета по нониусу 0,1 мм определяют в трех точках шкалы, со значением отсчета по нониусу 0,02 мм и 0,05 мм в шести точках шкалы, абсолютную погрешность измерений штангенрейсмасов модификаций ШРК и ШРЦ определяют в семи точках, расположенных равномерно в пределах диапазона измерений.

При поверке штангенрейсмас и концевую меру или блок концевых мер располагают на поверочной плите, измерительную поверхность ножки приводят в соприкосновение с концевой мерой или блоком концевых мер так, чтобы длинное ребро концевой меры или блока концевых мер было перпендикулярно длинному ребру измерительной поверхности ножки штангенрейсмаса и обеспечивалось нормальное скольжение между соприкасающимися поверхностями. В этом положении производят отсчет по измерительному устройству как при закрепленной, так и при незакрепленной рамке.

Измерение производят в двух положениях концевой меры или блока концевых мер при наименьшем и наибольшем расстоянии от штанги, при этом измерительные поверхности концевых мер не должны выступать за пределы длинного ребра поверхности ножек.

Абсолютная погрешность, определяемая разностью между показаниями штангенрейсмаса и соответствующими длинами концевых мер или блоков концевых мер, не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 2.

Если данный пункт поверки не выполняется, штангенрейсмас признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Штангенрейсмас считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1 - 9.3 не

превышают допускаемых значений, приведенных в п.1 настоящей методики поверки.

В случае подтверждения соответствия штангенрейсмаса метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и штангенрейсмас признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие штангенрейсмаса метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и штангенрейсмас признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки штангенрейсмас признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки, штангенрейсмас признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»



О. Б. Семакина