

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«10» марта 2022 г.

«ГСИ. Штангенциркули RGK. Методика поверки.»

МП-409/12-2021

г. Москва,
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки штангенциркулей RGK, производства Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd., Китай (далее – штангенциркули) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические и технические требования, приведенные в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений, мм	Тип отсчётного устройства	Цена деления, мм	Шаг дискретности отсчётного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей ¹⁾ , мм
SCM-150	от 0 до 150	Нониус	0,02	-	±0,03
SCM-200	от 0 до 200				
SCM-300	от 0 до 300				
SCC-150	от 0 до 150	Круговая шкала	-	0,01	±0,04
SC-150	от 0 до 150	Цифровое отсчётное устройство			
SC-200	от 0 до 200				
SC-300	от 0 до 300				

¹⁾ - Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, равной 20 мм, не превышают значений, соответствующих пределам допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Шероховатость измерительных поверхностей, Ra, не более, мкм:	0,63
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги, мм, не более:	0,20
Допускаемое отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги, мм:	0,01
Допускаемое отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок, мм	0,01
Допускаемое отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений	0,01
Расстояние между измерительными поверхностями губок для внутренних измерений штангенциркулей, установленных на размер 10 мм, мм	10±0,01

Таблица 3 – Технические характеристики

Модификация	Длина вылета губок для измерения наружных размеров, мм		Длина вылета губок для измерения внутренних размеров, мм
	Не более	Не менее	Не менее
SCM-150	42	35	14
SCM-200	52	45	17
SCM-300	62	55	19
SCC-150	42	35	14
SC-150	42	35	14
SC-200	52	45	17
SC-300	62	55	19

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 мм и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 к следующему государственному первичному эталону:

ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение длины вылета губок	Да	Нет	9.1
Определение шероховатости измерительных поверхностей штангенциркулей	Да	Нет	9.2
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Да	Нет	9.3
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги	Да	Да	9.4
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.5
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и определение расстояния между ними	Да	Да	9.6
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей	Да	Да	9.7
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм	Да	Да	9.8

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 4 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность, не более, % 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 8.2 Опробование	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью не более 2%	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
п. 9.1 Определение длины вылета губок	Средство измерений длины 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – линейка измерительная, предел измерений от 0 до 150 мм	Линейка измерительная металлическая ЛМ-150, (Рег. № 20048-05)
п. 9.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей штангенциркулей	Средство измерений параметра шероховатости $Ra=0,63$ мкм в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , Rz в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и Ra в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» ноября 2019 г. № 2657 – контактный профилометр.	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 Serftest SJ-210 (Рег. № 54174-13)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.3 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги	Средство измерений длины 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – щуп измерительный номинальной толщины 0,2 мм	Щупы торговой марки "Калиброн" (Пер. №79706-20)
п. 9.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги	Средство измерений для поверки прямолинейности поверхностей методом световой щели «на просвет» - Линейка лекальная типа ЛД КТ1 ГОСТ 8026-92;	Линейка поверочная лекальная ЛД (Пер. № 3461-73)
	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные;	Меры длины концевые плоскопараллельные, (Пер. № 51838-12)
	Пластина плоская стеклянная ПИ 60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 0,09 мкм.	Пластина плоская стеклянная типа ПИ-60 (Пер. № 197-70)
п. 9.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные;	Меры длины концевые плоскопараллельные, (Пер. № 51838-12)
	Ролик диаметром 5,493 по ГОСТ 2475;	Проволочки и ролики Калибр (Пер. №35674-07)
п. 9.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для	Средство измерений предназначенные для измерений наружных и внутренних размеров изделий - микрометр типа МК, предел измерения 0-25 мм, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК25, (Пер. № 50593-12)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
внутренних измерений и определение расстояния между ними	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, (Пер. № 51838-12)
п. 9.7 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, (Пер. № 51838-12)
п. 9.8 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, (Пер. № 51838-12)
	Пластина плоская стеклянная ПИ 60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 0,09 мкм.	Пластина плоская стеклянная типа ПИ-60 (Пер. № 197-70)
Примечание – Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- на измерительных поверхностях штангенциркулей не должно быть царапин, забоин, коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на штанге и рамке, покрытия.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Штангенциркули должны быть промыты техническим спиртом, протёрты чистой хлопчатобумажной салфеткой.

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них, и выдержаны не менее 3 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- плавность перемещения рамок по штанге;
- отсутствие перемещения рамок по штанге под действием собственной массы;
- возможность зажима подвижных рамок 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.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение длины вылета губок

Длину вылета губок определить при помощи линейки измерительной металлической.

Длина вылета губок должна соответствовать значениям, приведённым в таблице 3.

9.2 Определение шероховатости измерительных поверхностей штангенциркулей

Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров осуществляется однократным измерением с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Шероховатость Ra измерительных поверхностей штангенциркулей не должна превышать значения, приведённого в таблице 2.

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

Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги определить щупом в трех местах по длине штанги. Щуп укладывают на штангу рядом с нониусом. Край скола нониуса не должен быть выше плоскости щупа.

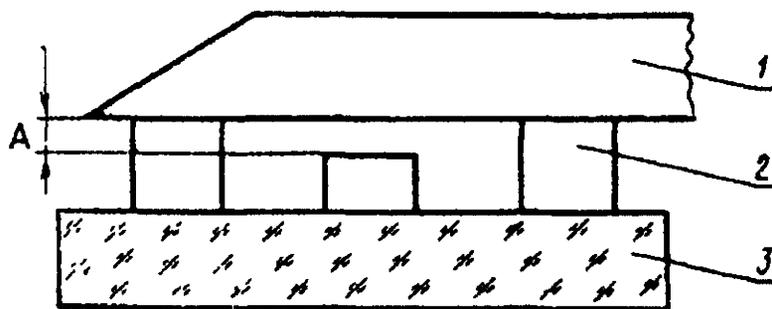
Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы штанги не должно превышать значения, приведённого в таблице 2.

9.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги

9.2.1 Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных губок, а также торца штанги штангенциркулей однократно определить лекальной линейкой, острое ребро которой приложить к контролируемой поверхности параллельно длинному ребру.

9.2.2 Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью оценить визуально, сравнивая с «образцом просвета». Для получения «образца просвета» в рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притереть параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины (далее – концевые меры), разность номинальных длин которых соответствует допустимому значению просвета (две одинаковые концевые меры большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины – между ними). Тогда при

наложении ребра лекальной линейки на концевые меры длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получают соответствующий «образец просвета» (см. рисунок 1)



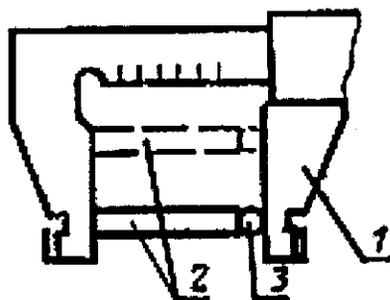
1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины;
3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм.

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета 1 – линейка лекальная; 2 – мера длины концевая плоскопараллельная;

Отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги не должны превышать значений, приведённых в таблице 2.

9.5 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют при помощи концевых мер длины и ролика (см. рисунок 2) при трех положениях подвижной губки, близких к пределам измерений и середине диапазона измерения штангенциркуля.



1 - губка; 2 - концевая мера длины; 3 - ролик

Рисунок 2 – Применение ролика для определения отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность измеренных расстояний при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

Допускается при выпуске из производства штангенциркулей определять отклонение от параллельности губок по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при незатянутом, так и при затянутом зажиме рамки. При этом значение просвета не должно превышать 0,008 мм. Значение просвета определяют визуально сравнением с образцом (см. рисунок 1).

Для штангенциркулей, выпускаемых из ремонта и находящихся в эксплуатации, допускается заменять определение отклонения от параллельности определением погрешности штангенциркуля по п. 9.7 при двух положениях концевой меры длины, указанных на рисунке 2.

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

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и расстояние между ними определяют гладким микрометром при затянутом зажиме рамки. Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере длиной 10 мм. Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок в двух сечениях по длине губок. Разность расстояний равна отклонению от параллельности измерительных поверхностей.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений и расстояние между ними в каждом сечении не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

9.7 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей

Абсолютную погрешность штангенциркулей размеров определить по концевым мерам.

Абсолютную погрешность определить однократно не менее чем в шести точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая нижнюю и верхнюю границы диапазона измерений.

Концевую меру (блок концевых мер) поместить между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям губки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности. Провести отсчёт измерений по показаниям штангенциркуля.

В одной из проверяемых точек измерение провести при затянутом зажимном винте, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

Рассчитать абсолютную погрешность штангенциркулей Δ_l при измерении наружных и внутренних размеров по формуле:

$$\Delta_l = l_{\text{шци } i} - l_{\text{эт } i}$$

где $l_{\text{шци } i}$ – показания по штангенциркулю в i -ой точке, мм;
 $l_{\text{эт } i}$ – действительное значение i -ой концевой меры (блока мер) длины, мм

Абсолютная погрешность штангенциркулей не должна превышать значения, приведённого в таблице 1.

9.8 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины, равной 20 мм

Погрешность штангенциркулей при измерении глубины определить по концевым мерам длины 20 мм.

Две концевые меры, длиной 20 мм, установить на плоскую стеклянную пластину. Торцы штанги прижать к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера переместить до соприкосновения с плоскостью пластины или плиты и провести отсчёт.

Рассчитать абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины $\Delta_{\text{гл}}$ по формуле:

$$\Delta_{\text{гл}} = l_{\text{шци}} - l_{\text{эт}}$$

где $l_{\text{шци}}$ – показание по штангенциркулю, мм
 $l_{\text{эт}}$ – действительное значение длины концевой меры, мм

Абсолютная погрешность штангенциркулей при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.А. Ревин