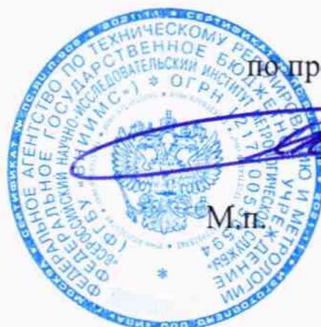


ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин
«25» августа 2022 г.



МП 203-35-2022 «ГСИ. Штангенциркули. Методика поверки»

МОСКВА, 2022

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенциркулей, изготавливаемых GUILIN MEASURING AND CUTTING TOOL CO., LTD, KHP по документу GB/T 21389—2021 «Штангенциркули с отсчетом по нониусу, с отсчетом по круговой шкале, с цифровым отсчетным устройством. Стандарт предприятия» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на штангенциркули с отсчетом по нониусу (ШЦ) типа I – двусторонние с глубиномером, типа II – двусторонние, типа III – односторонние; с отсчетом по круговой шкале (ШЦК) типа I – двусторонние с глубиномером; с цифровым отсчетным устройством (ШЦЦ) типа I – двусторонние с глубиномером, типа II – двусторонние, типа III – односторонние.

1.2. Штангенциркули 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. Штангенциркули до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр штангенциркуля.

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

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы 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, к Государственному первичному эталону длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемого штангенциркуля используется метод непосредственной оценки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки штангенциркулей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

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	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	8-9
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик:			9
Определение длины вылета губок штангенциркулей	Да	Нет	9.1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги штангенциркулей	Да	Да	9.2
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок	Да	Да	9.3
Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типов II и III	Да	Да	9.4
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типа I и определение расстояния между ними	Да	Да	9.5
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей типа I глубиномером при измерении глубины	Да	Да	9.6
Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля	Да	Да	9.7

3. Требования к условиям проведения поверки

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

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и изучившие порядок работы со штангенциркулем.

4.2. Допущенные к поверке лица обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы со штангенциркулем, а также изучить эксплуатационную документацию на штангенциркуль и настоящую методику поверки.

4.3. Для проведения поверки штангенциркулей потребуется от одного до трех поверителей, в зависимости от поверяемого диапазона измерений.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С Средства измерений относительной влажности до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, (рег. № 53505-13)
9.1	Металлическая измерительная линейка по ГОСТ 427-75, диапазон измерений 0 - 300 мм, отклонение общей длины шкалы и расстояние между любым штрихом и началом или концом шкалы не более ±0,1 мм	Металлическая измерительная линейка, диапазон измерений 0 - 300 мм по ГОСТ 427-75
9.2	Линейка лекальная ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026-92; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины, класс точности 2 по ГОСТ 9038-90 и плоской стеклянной пластины ПИ60, класс точности 2, отклонение от плоскостности не более 0,09 мкм	Линейка поверочная лекальная ЛД, ЛД-1-125, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92, пластина плоская стеклянная ПИ-60 класса точности 2 (рег. № 197-70), меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 17, класс точности 2 по ГОСТ 9038-90
9.3; 9.6	Плоскопараллельные концевые меры длины класса точности 3 по ГОСТ 9038-90; образец просвета из плоскопараллельных концевых мер длины класса точности 2 по ГОСТ 9038-90 плоской стеклянной пластины ПИ60, класс точности 2, отклонение от плоскостности не более 0,09 мкм; плита поверочная исполнения 2, размер 250x250 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Меры длины концевые плоскопараллельные, наборы №№ 1, 17, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90; пластина плоская стеклянная ПИ-60 класса точности 2 (рег. № 197-70); плита поверочная исполнения 2, размер 250x250 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86
9.4	Микрометр МК 25, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК 25, класс точности 2 по ГОСТ 6507-90
9.5	Микрометр МК 25 класса точности 2 по ГОСТ 6507-90; плоскопараллельная концевая мера длины 10 мм, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90	Микрометр МК 25 класса точности 2 по ГОСТ 6507-90; плоскопараллельная концевая мера длины 10 мм, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90

1	2	3
9.7	Рабочий эталон 4-го разряда согласно 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, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные)	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г. (меры длины концевые плоскопараллельные)
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 штангенциркулей 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

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено общее соответствие внешнего вида поверяемого штангенциркуля утвержденному типу, а также требованиям паспорта штангенциркуля в части комплектности.

7.2. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие товарного знака изготовителя, порядкового номера;
- качество выполнения оцифровки и штрихов шкал штанги, нониуса и круговой шкале отсчетного устройства;
- работоспособность цифрового отсчётного устройства;
- наличие зажимного устройства для зажима рамки, шкал на рамке и штанге, микрометрической подачи рамки штангенциркулей типов II и III;
- отсутствие на наружных поверхностях штангенциркулей следов коррозии и других дефектов, влияющих на их эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний.

Не допускается:

- перекося края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний;
- заметные при визуальном осмотре дефекты, ухудшающие эксплуатационные качества и препятствующие отсчету показаний. Штангенциркули не должны иметь механических повреждений и дефектов, влияющих на их эксплуатационные характеристики и ухудшающих их внешний вид.

Штангенциркули считают прошедшими поверку, если внешний вид, комплектность и вышеперечисленные соответствуют вышеперечисленным требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование

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

8.2. Измерительные поверхности штангенциркулей и средств, используемых при поверке, должны быть промыты салфеткой, смоченной авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 и протерты чистой хлопчатобумажной тканью.

8.3. Штангенциркули перед поверкой должны быть размагничены.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение длины вылета губок штангенциркулей

Длину вылета губок определяют при помощи линейки измерительной металлической. Длина вылета губок штангенциркулей должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3.

Диапазон измерений, мм	l^1 , мм		$l_1^{2)}$, мм, не менее	$l_2^{3)}$, мм, не менее	$l_3^{4)}$, мм, не менее
	не менее	не более			
от 0 до 100	25	44	15	-	-
от 0 до 125	30	44	15	-	-
от 0 до 150	30	44	15	-	-
от 0 до 200	40	63	16	-	-
от 0 до 250	40	80	16	-	-
от 0 до 300	40	100	16	-	-
от 0 до 160	40	60	-	15	6
от 0 до 200	50	80	-	20	8
от 0 до 250	50	80	-	30	8
от 0 до 300	50	80	-	30	9
от 0 до 400	63	125	-	40	9
от 0 до 500	80	160	-	50	12
от 0 до 600	80	200	-	50	15
от 0 до 630	80	200	-	50	15
от 0 до 800	80	200	-	50	15
от 0 до 1000	80	200	-	50	15
от 0 до 1250	100	300	-	60	15
от 0 до 1500	100	300	-	60	15
от 0 до 1600	100	300	-	60	15
от 0 до 2000	100	300	-	60	15
от 0 до 2500	100	350	-	60	15
от 0 до 3000	100	350	-	60	15
от 0 до 4000	100	400	-	60	15

Примечание:

¹⁾ - Вылет губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров

²⁾ - Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров

³⁾ - Вылет губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров

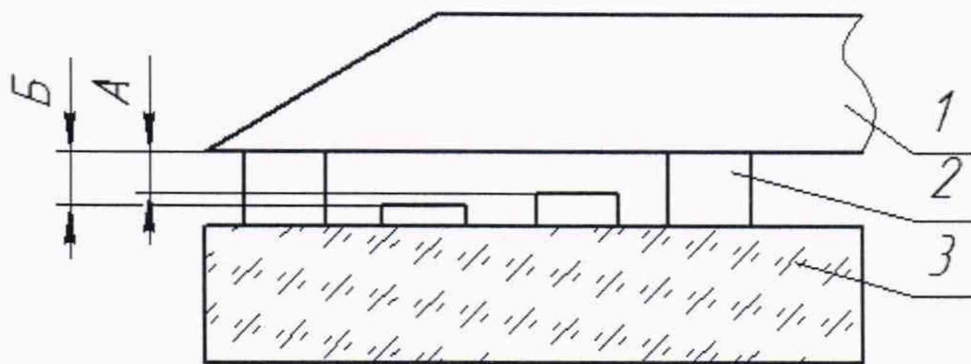
⁴⁾ - Вылет губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров

9.2. Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги штангенциркулей

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок и торца штанги штангенциркулей типа I определяют лекальной линейкой.

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

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



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельная концевая мера длины;
3 – плоская стеклянная пластина типа ПИ; А и Б – значения просвета.

Рисунок 1

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

При этом допускаемые отклонения плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей должны быть не более:

- 0,004 мм - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу, с ценой деления круговой шкалы и шагом дискретности не более 0,05 мм с длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм;

- 0,007 мм - для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,1 мм с длиной большей стороны измерительной поверхности не более 70 мм.

Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I 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 относят только к поверхности шириной более 4 мм.

9.3. Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений до 400 мм определяется по просвету между измерительными поверхностями при сдвинутых губках как при затянутом, так и при незатянутом зажиме рамки.

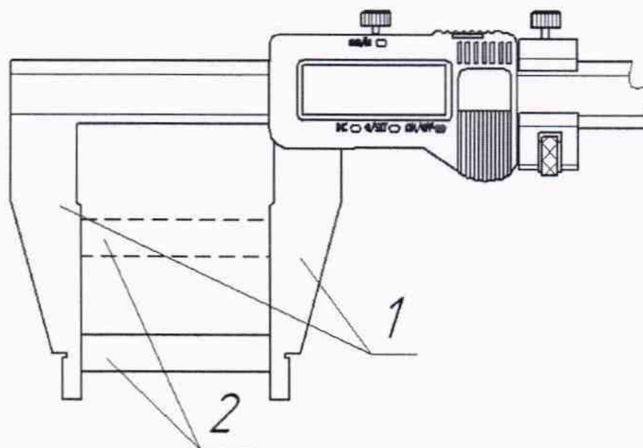
При этом значение просвета не должно превышать 0,008 мм.

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

В штангенциркулях, имеющих устройство тонкой подачи рамки (микроподачу), подвижную губку перемещают при её помощи.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок штангенциркулей с верхним пределом диапазона измерений свыше 400 мм определяют при помощи концевых мер длины при трех положениях подвижной губки, близких к пределам

диапазона измерений и середине диапазона измерений штангенциркуля и в двух сечениях по длине губок (рисунок 2).



1 – губки штангенциркуля; 2 – концевая мера длины

Рисунок 2

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

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для наружных измерений не должно превышать 0,02 мм на 100 мм длины губок для штангенциркулей с отсчетом по нониусу, с ценой деления круговой шкалы и шагом дискретности цифрового отсчетного устройства не более 0,05 мм, и не должно превышать 0,03 мм на 100 мм длины губок для штангенциркулей с отсчетом по нониусу 0,1 мм.

9.4. Определение размера сдвинутых до соприкосновения губок и отклонения от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типов II и III

Размер сдвинутых до соприкосновения губок и отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений определяют микрометром гладким при зажатом стопорном винте рамки. При определении размера по цилиндрическим измерительным поверхностям губок боковые поверхности устанавливают в одной плоскости и находят наибольший размер.

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

Размер сдвинутых до соприкосновения губок штангенциркулей, указанный в маркировке, может выражаться целым числом миллиметров.

Отклонение размера, сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений не должно превышать $\pm 0,03$ мм.

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 0,02 мм.

9.5. Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для внутренних измерений у штангенциркулей типа I 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 длины 10 мм.

Микрометром измеряют расстояние между измерительными поверхностями губок в

двух или трех сечениях по длине губок.

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

Расстояние между измерительными поверхностями губок для внутренних измерений штангенциркулей должно соответствовать $10_{-0,05}^{+0,07}$ мм.

9.6. Определение абсолютной погрешности штангенциркулей типа I глубиномером при измерении глубины

Абсолютную погрешность штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам длины 20 мм. Две концевые меры устанавливают на плоскую стеклянную пластину или плиту. Торцы штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью пластины или плиты и производят отсчет.

Абсолютная погрешность штангенциркулей при измерении глубины не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины, мм					
при значении отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы, мм		с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
0,02	0,05	0,1	0,01	0,02	0,01
±0,02	±0,05	±0,10	±0,03		±0,03

9.7. Определение абсолютной погрешности измерений штангенциркуля

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют по концевым мерам длины. Блок концевых 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 стопорном винте рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры длины и находиться в середине измерительной поверхности.

В одной из контролируемых точек абсолютную погрешность контролируют при зажатом стопорном винте рамки, при этом должно сохраняться нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют в пяти точках, равномерно расположенных по всей длине штанги. Штангенциркулей со значением отсчета по нониусу 0,1 мм – в трёх точках.

Абсолютная погрешность измерений при помощи разметочных губок, для штангенциркулей типа II, определяется в трёх точках.

Несовпадение штрихов равно абсолютной погрешности штангенциркуля в проверяемой точке.

Абсолютная погрешность измерений штангенциркулей не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанная в таблице 5.

Измеряемая длина*, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм,					
	при значении отсчета по нониусу, мм			с ценой деления круговой шкалы, мм		с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства, мм
	0,02	0,05	0,10	0,01	0,02	0,01
от 0 до 70 включ.	±0,02	±0,05	±0,10	±0,02	±0,03	±0,03
св. 70 до 150 включ.				±0,03		
св. 150 до 200 включ.				±0,04	±0,04	
св. 200 до 300 включ.	±0,06	±0,10	±0,10	–	–	±0,05
св. 300 до 500 включ.	±0,08			–	–	±0,06
св. 500 до 1000 включ.	–	±0,15	±0,20	–	–	±0,10
св. 1000 до 1500 включ.	–	±0,20	±0,30	–	–	±0,14
св. 1500 до 2000 включ.	–	±0,25	±0,40	–	–	±0,18
св. 2000 до 2500 включ.	–	±0,30	±0,50	–	–	±0,24
св. 2500 до 3000 включ.	–	±0,35		–	–	±0,30
св. 3000 до 3500 включ.	–	±0,40		–	–	±0,34
св. 3500 до 4000	–	±0,40		–	–	

Примечание: * - за измеряемую длину принимают номинальное расстояние между измерительными поверхностями губок

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Штангенциркуль считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.7 не превышают допускаемых значений.

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

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

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 1.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются обозначение штангенциркуля, диапазон измерений и заводской номер. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке.

МП 203-35-2022

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При передаче сведений указываются обозначение штангенциркуля, диапазон измерений и заводской номер. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.А. Милованова